

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
( Н И У « Б е л Г У » )

**ФАКУЛЬТЕТ ГОРНОГО ДЕЛА И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**  
**Кафедра природопользования и земельного кадастра**

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С  
ОТХОДАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
(НА ПРИМЕРЕ ОАО «ЛИСКИСАХАР»)**

Выпускная квалификационная работа

студентки заочной формы обучения  
направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование  
4 курса группы 81001153  
Лукиной Риммы Александровны

Научный руководитель:  
Доцент, кандидат  
биологических наук  
Калугина С. В.

БЕЛГОРОД 2016

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. Основы обращения с отходами производства и потребления в целях предотвращения вредного воздействия на здоровье человека и окружающую среду.....	6
1.1. Теоретические основы вопросов обращения с отходами производства и потребления.....	6
1.2. Классификация отходов.....	12
1.3. Нормирование и правовое регулирование в области обращения с отходами.....	19
ГЛАВА 2. Географические и эколого-экономические особенности района расположения предприятия по выпуску сахара.....	24
2.1. Природные особенности расположения предприятия по выпуску сахара.....	24
2.2. Эколого-экономические особенности функционирования предприятия «Лискисахар» и место в мировом и региональном рынке сахара .....	27
2.3. Технологическое обеспечение сахарного производства.....	39
ГЛАВА 3. Регулирование процесса образования, хранения и утилизации отходов производства и потребления на предприятии «Лискисахар».....	44
3.1. Отходы производства: образование, хранение, вывоз.....	44
3.2. Пути утилизации отходов производства и потребления предприятия «Лискисахар».....	49
3.3. Способы утилизации отходов, способствующие улучшению экологической обстановки территории предприятия.....	58
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	60
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	64
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	68

## ВВЕДЕНИЕ

Проблема защиты окружающей природной среды – одна из важнейших задач современности. Экологические исследования, проведенные в последние десятилетия во многих странах мира, показали, что всё возрастающее разрушительное воздействие антропогенных факторов на окружающую природную среду привело ее на грань кризиса. Среди различных составляющих экологического кризиса следует назвать истощение сырьевых ресурсов, нехватку чистой пресной воды и её загрязнение сбросами, мощные газообразные выбросы промышленных предприятий, энергетических систем и транспорта в атмосферу, возможные климатические катастрофы. При этом наиболее угрожающий характер загрязнения отходами промышленности и транспорта представляют для незаменимых природных ресурсов – воздуха, воды и почвы.

Дальнейшее развитие человечества невозможно без комплексного учета социальных, экологических, технических, экономических, правовых и международных аспектов этой проблемы применительно не только к конкретному производственному циклу, но и в масштабах регионов, стран и всего мира [17].

Промышленность Российской Федерации включает более 20 тыс. производственных предприятий с довольно развитыми и разнообразными технологиями производства и играет заметную роль, как в загрязнении природной среды, так и в решении природоохранных проблем. При этом многие отрасли промышленности имеют свои особенности, поэтому требуется индивидуальный подход к решению природоохранных задач.

Несмотря на продолжающийся в последние годы спад производств, объем отходов, образующихся на промышленных предприятиях и поступающих в воздух, водные объекты и на почву, не снижается. В

частности, миллиарды тонн твердых, пастообразных, жидких, газообразных отходов ежегодно поступают в биосферу, нанося непоправимый урон как живой, так и неживой природе. В глобальных масштабах изменяется круговорот воды и газовый баланс в атмосфере.

Проблема утилизации и переработки промышленных отходов остается **актуальной**. Поэтому появилась экономически, технологически и экологически обоснованная необходимость в разработке и внедрении новых прогрессивных и безопасных методов решения проблемы защиты биосферы от загрязнения ее отходами производства и потребления.

**Предметом исследования** является система обращения с отходами на предприятии пищевой промышленности.

**Цель исследования** состоит в изучении способов обращения с отходами производства и потребления в целях предотвращения вредного воздействия на природную среду.

Для достижения поставленной цели решались следующие **задачи**:

- изучить экологические основы обращения с отходами производства и потребления;
- изучить нормирование и правовое регулирование в области обращения с отходами;
- выявить эколого-экономические особенности функционирования предприятия «Лискисахар»;
- рассмотреть вопросы регулирования процесса образования, хранения и утилизации отходов производства и потребления на предприятии «Лискисахар».

**Объектом исследования** являются отходы производства и потребления предприятия «Лискисахар».

Для достижения темы и при решении поставленных задач использовались следующие **методы исследования**: метод статистического анализа данных, анализ учебной и научной литературы, нормативных

документов, а также периодических и Интернет – изданий по заявленной теме исследования.

**Практическая значимость** работы состоит в возможности использования полученных результатов при применении способов улучшения экологической обстановки территорий предприятий пищевой промышленности.

**Структура и объем выпускной квалификационной работы.** Данная работа состоит из введения, трёх глав, заключения, списка использованной литературы, приложения.

# **ГЛАВА 1. Основы обращения с отходами производства и потребления в целях предотвращения вредного воздействия на здоровье человека и окружающую среду**

## **1.1. Теоретические основы вопросов обращения с отходами производства и потребления**

Размещение отходов сначала на свалках, а затем на полигонах имеет многовековую историю. Свалки еще с доисторических времен являлись неизменными спутниками населенных мест. Отходы не удалялись за пределы городов, а выбрасывались рядом с жильем. В результате улицы многих средневековых европейских городов (Париж, Берлин, Лондон) вплоть до XVI – XVII вв. были покрыты толстым слоем отходов. Слой отходов на немощенных улицах был так велик, что передвигаться по ним можно было только в деревянных башмаках на толстой подошве или на ходулях.

Вместе с тем история знает немало примеров использования в древних цивилизованных странах методов удаления и обезвреживания отходов, надежных в санитарном отношении. Так, в Палестине практиковались почвенные методы обезвреживания отходов. В Афинах жители были обязаны вывозить уличные отбросы и фекалии за пределы крепостных стен на расстояние не менее двух километров.

Еще в 3000-1000 гг. до н. э., во времена Минойской цивилизации, в г. Кносе, столице Крита, бытовые отходы сбрасывались в глубокие ямы послойно: засыпались землей через определенные промежутки времени.

Во время правления римских императоров Домициана и Веспасиана для обеспечения надлежащего санитарного состояния городов были приняты законы о порядке удаления отходов за их пределы.

В средние века этот положительный опыт был предан забвению, и только в XIV в. в европейских городах вновь начали внедрять элементы санитарной очистки городов. Так, в Лондоне и в Берлине была организована вывозка нечистот за пределы городов.

Узаконенные свалки появились сначала в Англии (XIV в.), затем во Франции (XV в.) и в Германии (XVII в.). На специально отведенные для свалок участки территории вблизи населенных мест при слабом контроле, а зачастую и без всякого контроля за уровнем загрязнений и эстетическим состоянием участка, сбрасывались отходы. Большинство свалок были открытого типа: без засыпки отходов землей, а часть их специально поджигалась для уменьшения объемов отходов на свалке [22].

В России, в 1699 г., Петр I издал указ «О соблюдении чистоты в Москве и о наказании за выбрасывание сору и всякого помету на улицы и переулки».

Вплоть до конца XIX в. большинство свалок не контролировалось. Они являлись источниками загрязнения атмосферного воздуха, почвы, подземных вод, постоянно горели, издавали зловоние, были местом размножения грызунов и мух. Приблизительно до середины XIX в. большая часть человечества не только не знала о проблемах отходов, но даже слова такого не употребляла.

Словарь В. Даля слово «мусор» истолковывает как «остатки, сор от каменной кладки и печной работы; битый камень, кирпич, глина, известь, иногда с золою и углем, окалиной, черепками; сор, мелкие остатки каменного, древесного угля».

Такой мусор проблемы не создавал: в те времена пищевые остатки почти полностью поедат скот, а оставшиеся сбрасывали в дальний угол двора или же вывозили за окраины, где они успешно разлагались под дождем и поглощались землей. Тем не менее жителям больших промышленных городов эпохи ранней индустриализации, где почти не существовало собственных дворов, зато набирало обороты перепроизводство легкодоступных товаров, уже в конце

XIX в. отходы стали создавать неудобства. Однако нехватка ресурсов побуждала предпринимателей прошлого утилизировать почти все пригодное к переработке вторичное сырье.

Первичным звеном тогдашней утилизационной системы был развитый институт старьевщиков. За небольшую плату они собирали у населения бумагу, стекло, жестяную и деревянную тару, тряпье, оставляя мусорщикам лишь ненужный хлам. Последнего же становилось все больше, что требовало масштабных мер по устранению проблемы.

Позже, когда тысячи людей стали переселяться в города с тем, чтобы получить работу, возник мусорный кризис. Отходы вывозили за городские ворота и просто складировали в сельской местности. В результате роста городов свободные площади в их окрестностях уменьшались, а неприятные запахи стали невыносимыми.

Поэтому в 1874 г. в английском Ноттингеме был построен первый в мире мусоросжигательный завод. Со временем такие заводы появились в США, Германии и других развитых странах и стали своеобразными символами новой эпохи [22,27].

В XIX в. неудовлетворительная практика сбора, удаления и обезвреживания отходов стала вызывать возмущение населения, так как она приводила к созданию антисанитарных условий в городах. Началась активная разработка законодательных актов, регулирующих эти вопросы. Уже к концу XIX в. была создана законодательная база и разработаны основные методы обезвреживания отходов. Это обеспечило возможность перехода к новым, более эффективным методам их обезвреживания.

Первая ручная сортировка твердых коммунальных отходов (ТКО) в США (в Нью-Йорке) была организована в 1898 г. Она обслуживала район, где проживали более чем 1 160 000 жителей. При этом из отходов утилизировалось до 37 % вторичных материалов. В то же время были организованы ручные сортировки ТКО в Берлине, Шарлоттенбурге, Гамбурге и Мюнхене. На них

использовались барабанные грохоты и ленточные конвейеры, что позволяло перерабатывать до 300 т ТКО в сутки. В послевоенное время (после 1945 г.) в странах Запада ситуация стала катастрофической. Сегодня на одного жителя Соединенных Штатов ежедневно приходится около 2 кг мусора, в Бельгии, Великобритании, Германии, Японии на одного человека ежегодно приходится 340-440 кг бытовых отходов, в Австрии и Финляндии – свыше 600 кг.

В XX в. неорганизованные неконтролируемые свалки сменили полигоны, основанные на принципе, известном со времен древнейших цивилизаций - послойной земляной засыпке отходов. Особенно большое распространение они получили в 1960-е г. в США, а также в Великобритании и Франции.

В СССР первые усовершенствованные свалки появились в начале 1960-х гг. (Ростов-на-Дону), однако они не обеспечивали необходимую степень защиты окружающей среды от загрязнения. Они отличались от обычных свалок только организацией приема ТКО, их разравниванием, уплотнением и послойной засыпкой землей. Вопросы защиты подземных вод от загрязнения фильтратом не решались [22].

В развитых странах обычные свалки постепенно были ликвидированы к концу 1980-х гг. и на первое место вышли полигоны.

Отходы в природе образуются в результате незамкнутости глобального биотического круговорота и представляют разницу между синтезом и деструкцией органического вещества биосферы, которая выводится из биотического круговорота «в геологию». Такова природа топливно-энергетических полезных ископаемых: каменного угля, нефти, торфа, природного газа. «Отходы» природы локализованы и не оказывают серьезного влияния на ход биосферных процессов. Человек вовлекает в техносферу, в «социальный метаболизм» огромное количество природных ресурсов, являющихся одновременно компонентами экосистем, частью компонентов окружающей природной среды. Общая масса отходов современного

человеческого хозяйства и продуктов техносферы (за исключением кислорода, азота, паров воды) составляет около 140 Гт в год, в том числе 35 Гт (25 %) выбрасывается в атмосферу, 15 Гт (11 %) сбрасывается со сточными водами, 90 Гт (64 %) попадает на поверхность земли и недр, главным образом в виде твердых отходов. В основном это отходы добывающих отраслей, отвалы пустой породы, шлако- и золоотвалы [26].

Только в РФ на поверхности земли ежегодно складывается до 5 млрд т вскрышных и отвальных пород, 700 млн т отвалов обогатительных фабрик, до 1 млрд т накоплено золы и шлаков энергетики и металлургии, свыше 2 млрд т токсичных отходов. Многие токсичные отходы являются источником загрязнения окружающей среды, которое в последнее время приобрело глобальный характер. Кроме того, с отходами выбрасывается много полезных компонентов, извлечение которых дешевле, чем добыча из природного сырья. Таким образом, с одной стороны, многоотходность снижает экономическую эффективность использования природных ресурсов, с другой – наносит ущерб народному хозяйству от загрязнения окружающей среды. Ежегодное образование отходов в РФ оценивается в 7 млрд т, из них только 2 млрд т (28 %) используется вторично, в т. ч. 80 % вскрышных пород и горной массы, 2 % - в качестве топлива и удобрений, 18 % - как вторичное сырье [19].

Отходы – вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат.

Следует отметить прямую связь между объемами образования отходов и эффективностью использования природных ресурсов: чем более полно утилизируется в производстве природное сырье, тем меньше образуется отходов. Другим важным фактором образования отходов является совершенство используемых для производства продукции технологий: чем современнее технологический процесс, тем меньше отходов выбрасывается в окружающую среду.

В России имеются огромные резервы ресурсосбережения и уменьшения образования отходов: страна потребляет на единицу валового внутреннего продукта нефти более чем на 1/3, угля – более чем на 1/2, газа – более чем на 40 %, стали – на 138 % больше, чем в США. Ресурсоемкость ВВП в России почти в 2 раза выше, чем в США, и примерно в 4 раза выше, чем в Западной Европе [18].

Основными источниками образования отходов являются производственная деятельность и быт людей.

Источниками промышленных отходов является открытая добыча полезных ископаемых. Образующаяся вскрышная порода и горная масса с низким содержанием полезных ископаемых, а также шламы и хвосты обогатительных фабрик. Вскрышной породы образуется 4-5 млрд т/год. Она используется на 40 %, отходы обогащения – на 10 %. Ещё одним источником выступает сжигание органических видов топлива. Отходы – зола и шлаки, направляемые в золоотвалы. Ежегодно в РФ образуется до 50-60 млн т золошлаковых отходов. Из них используется около 6 % (в Западной Европе 40–60%). Древесные отходы – лесорубочные отходы и отходы переработки леса также являются источниками отходов производства и потребления. Они составляют до 40 % от биомассы осваиваемой лесосеки. Это сучки, корни, ветки деревьев, подрост и т. д. Объем образования древесных отходов в РФ составляет 55-60 млн м<sup>3</sup>/год. Добыча и использование нефтепродуктов (нефтедобывающие и перерабатывающие предприятия, шинные заводы, отработанные смазочно-охлаждающие жидкости в машиностроении и т. д.) выступают в качестве источников отходов. Объем образования нефтешламов в РФ достигает до 0,6 млн т /год, использование – 50-60 % от образующихся отходов. В развитых странах утилизируется до 90 % отработанных масел. Также источником отходов выступает производство и использование стройматериалов. Ежегодно образуется около 50 млн т, используется примерно 20 %.

Кроме того, значительны объемы отходов фосфогипса, ртутьсодержащих и мышьяксодержащих отходов, изношенных шин, гальванических шламов, стеклобоя.

Основными категориями отходов, образующихся в РФ в быту, являются: твердые коммунальные отходы (ТКО), образуется до 140 млн т/год, используется на 4 %; осадки сточных вод, образуется 80 млн т/год, используется около 1,5 %; осадки водоподготовки, образуется 150 млн т, используется до 1 %.

## **1.2. Классификация отходов**

Классификация отходов проводится для определения оптимальных решений по обращению с ними (сбор, транспортировка, использование, обезвреживание или размещение). Классификация отходов в зависимости от поставленной цели может осуществляться на основании выборов различных критериев. Единой классификации отходов в настоящее время нет. Имеют место некоторые подходы к классификации отходов.

В соответствии с Федеральным законом «Об отходах производства и потребления» в РФ разработан и внедрен Федеральный классификационный каталог отходов – перечень видов отходов, систематизированных по совокупности приоритетных признаков: по происхождению отхода, агрегатному состоянию, химическому составу, экологической опасности. Каталог имеет пять уровней классификации: блоки, группы, подгруппы, позиции, субпозиции [10].

Блоки отходов сформированы по признаку происхождения отходов: отходы органического природного происхождения; отходы минерального происхождения; отходы химического происхождения; отходы коммунальные.

В основу выделения групп, подгрупп, позиций и субпозиций положены следующие признаки: происхождение исходного сырья; принадлежность к

определенному производству, технологии; химический состав; агрегатное состояние и другие свойства. Наименование виду отхода присваивается с учетом его происхождения и химического состава.

Ведение каталога осуществляется специально уполномоченным государственным органом. Производители отходов систематически подтверждают составы и коды отходов [13].

Классификация отходов:

а) по происхождению и составу в России отходы делят на 4 группы:

- отходы производства и потребления – остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались в процессе производства или потребления, а также товары (продукция), утратившие свои потребительские свойства;

- радиоактивные отходы – не подлежащие дальнейшему использованию материалы и вещества, а также оборудование, изделия (в том числе отработавшие источники ионизирующего излучения), содержание радионуклидов в которых превышает уровни, установленные в соответствии с критериями, установленными Правительством Российской Федерации;

- биологические отходы – трупы животных и птиц, в т. ч. лабораторных, абортированные и мертворожденные плоды, ветеринарные конфискаты (мясо, рыба, другая продукция животного происхождения), выявленные после ветеринарно-санитарной экспертизы на убойных пунктах, хладобойнях, в мясо-, рыбоперерабатывающих организациях, рынках, организациях торговли и других объектах, другие отходы, получаемые при переработке пищевого и непищевого сырья животного происхождения;

- отходы лечебно-профилактических учреждений – материалы, вещества, изделия, утратившие частично или полностью свои первоначальные потребительские свойства в ходе осуществления медицинских манипуляций, проводимых при лечении или обследовании людей в медицинских учреждениях;

б) по источнику образования:

- производственные, образующиеся при производстве промышленной продукции;
- бытовые, образующиеся в быту;
- отходы лечебно-профилактических учреждений, образующиеся в результате их деятельности.

Твердые коммунальные отходы, отходы лечебно-профилактических учреждений и часть производственных отходов относятся к категории отходов потребления. Отходы потребления – изделия и материалы, утратившие полностью или частично потребительские свойства в результате физического или морального износа или жизнедеятельности людей.

Отходы производства – это остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, химических соединений, образовавшихся при производстве продукции и утратившие полностью или частично свои потребительские свойства;

в) по агрегатному состоянию:

- твердые отходы могут быть твердыми, пастообразными (шламы), жидкие (отработанные масла, смазочно-охлаждающие жидкости, эмульсии, суспензии).

Классификация отходов по агрегатному состоянию имеет значение при выборе технологий сбора, хранения, захоронения и утилизации. Утилизация отходов предполагает как их непосредственное использование или после определенной обработки, так и уничтожение и обезвреживание.

г) по отраслям промышленности.

Образование промышленных отходов происходит на всех стадиях движения сырья и полуфабрикатов: от момента добычи природного ресурса до готового изделия. Необходимо отметить, что каждая отрасль промышленности имеет свою собственную систему классификации отходов, а каждый вид хозяйственной деятельности не существует изолированно, так,

например, наряду с технологическими отходами на предприятиях имеются отходы потребления и твердые бытовые отходы;

д) по наличию опасных свойств: пожароопасность, взрывоопасность, токсичность.

Токсичные отходы – это отходы, содержащие загрязняющие вещества (ЗВ) в количествах, представляющих опасность для здоровья людей и окружающей среды. В соответствии с законом об отходах производства и потребления (ст. 4.1) по степени негативного воздействия на окружающую среду все отходы подразделяются на 5 классов опасности (табл.1.1) [10].

Опасные свойства отхода устанавливаются в соответствии с требованиями Приложения III к Базельской конвенции или соответствующих государственных стандартов [1]. Токсичность определяется как способность вызвать серьезные, затяжные или хронические заболевания людей, включая раковые, при попадании внутрь организма через органы дыхания, пищеварения или через кожу. Химические вещества могут оказывать вредное воздействие на организм человека по-разному. Острая токсичность имеет место в случаях, когда единовременное воздействие химического вещества, как правило, в больших дозах, приводит к вредным последствиям для организма немедленно или через короткий промежуток времени. Хроническая или замедленная токсичность имеет место в случаях длительного воздействия более низких доз, при которых вредные последствия не проявляются в момент первоначального контакта, но наступают позднее, в течение периода воздействия или после его окончания. Зачастую хроническое воздействие приводит к вредным последствиям только при превышении определенной пороговой дозы.

*Таблица 1.1.*

### **Классы опасности отходов**

Степень вредного воздействия опасных отходов	Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности	Класс опасности отхода
Очень высокая	Экологическая система необратимо нарушена. Период восстановления отсутствует.	1-й класс – чрезвычайно опасные
Высокая	Экологическая система сильно нарушена. Период восстановления не менее 30 лет после полного устранения источника вредного воздействия.	2-й класс – высокоопасные
Средняя	Экологическая система нарушена. Период восстановления не менее 10 лет после снижения вредного воздействия от существующего источника.	3-й класс – умеренно опасные.
Низкая	Экологическая система нарушена. Период восстановления не менее 3 лет.	4-й класс – малоопасные
Очень низкая	Экологическая система практически не нарушена.	5-й класс – практически неопасные

Пожароопасность определяется по соответствующим стандартам, устанавливающим требования по пожарной безопасности и/или по способности отходов:

- выделять огнеопасные пары при температуре не выше 60 °С в закрытом сосуде или не выше 65,5 °С в открытом сосуде;
- легко загораться либо вызывать или усиливать пожар при трении; самопроизвольно нагреваться при нормальных условиях или нагреваться при соприкосновении с воздухом, а затем самовозгораться;
- самовозгораться при взаимодействии с водой или выделять легковоспламеняющиеся газы в опасных количествах.

Взрывоопасность – это способность твердых или жидких отходов (либо их смеси) к химической реакции с выделением газов, приводящей к повреждению окружающих предметов. Высокая реакционная способность определяется содержанием органических производных пероксида водорода.

Экотоксичными являются вещества или отходы, которые в случае попадания в окружающую среду представляют или могут немедленно или со временем представлять угрозу для окружающей среды в результате

биоаккумуляции и/или оказывать токсическое воздействие на биотические системы. Содержание возбудителей инфекционных болезней определяется наличием живых микроорганизмов или их токсинов, способных вызвать заболевания у людей или животных [11].

Отходы лечебно-профилактических учреждений по степени эпидемиологической, токсикологической и радиационной опасности разделяются на 5 классов:

Класс А, неопасные – отходы, не имеющие контакта с инфекционными больными и биологическими жидкостями пациентов, пищевые отходы учреждений, кроме инфекционных и кожных, а также мебель, инвентарь, не содержащие токсичных веществ.

Класс Б, опасные. Потенциально инфицированные отходы. Патолого-анатомические, операционные, инфекционные отходы.

Класс В, чрезвычайно опасные. Это материалы, контактирующие с особо опасными инфекциями, отходы лабораторий, работающих с микроорганизмами 1-4 групп патогенности.

Класс Г, отходы, близкие по составу к промышленным. Химические препараты, просроченные лекарственные средства и т. п.

Класс Д, радиоактивные отходы. Все виды отходов, содержащие радионуклиды.

Радиоактивные отходы классифицируются по активности: низкоактивные, среднеактивные, высокоактивные. Отнесение радиоактивных отходов к одной из указанных категорий осуществляется: в зависимости от мощности поглощенной дозы и в зависимости от их удельной активности в Ки/кг [11].;

е) по возможности вторичного использования – не утилизируемые отходы и вторичные материальные ресурсы (ВМР).

Вторичные материальные ресурсы – это отходы производства и потребления, которые могут в настоящее время быть использованы в народном хозяйстве.

Виды отходов производства и потребления, используемые непосредственно, а также те, для которых существуют или планируются экономически целесообразные технологические способы переработки, представляют собой вторичные материальные ресурсы. Остальные отходы образуют безвозвратные потери.

Индивидуальные предприниматели и юридические лица, в процессе деятельности которых образуются отходы I–IV класса опасности, обязаны подтвердить отнесение данных отходов к конкретному классу опасности в установленном порядке.

Экспериментальный метод отнесения отходов к классу опасности для окружающей среды осуществляется в специализированных аккредитованных для этих целей лабораториях. Экспериментальный метод используется в случаях подтверждения отнесения отходов к V классу опасности, установленному расчетным методом; при отнесении к классу опасности отходов, у которых невозможно определить их качественный и количественный состав; при уточнении по желанию и за счет заинтересованной стороны класса опасности отходов, полученного в соответствии с расчетным методом [16]..

Экспериментальный метод основан на биотестировании водной вытяжки отходов. Если в состав отхода входят органические или биогенные вещества, проводится тест на устойчивость к биodeградации для решения вопроса о возможности отнесения отхода к классу меньшей опасности. Устойчивость отхода к биodeградации определяется его способностью подвергаться разложению под воздействием микроорганизмов. Определение класса опасности отходов расчетным методом упрощает процедуру классификации отходов, так как исключает дорогостоящие и длительные

экспериментальные методы. Вместе с тем, метод имеет естественное ограничение, связанное, прежде всего, с тем, что точный состав отходов известен далеко не всегда, а идентификация и количественное определение большого количества вещества требует значительных затрат средств и времени.

На отходы I–IV класса опасности должен быть составлен паспорт. Паспорт отхода составляется на основании данных о составе и свойствах этого вида отходов, оценки его опасности.

Химический или компонентный состав, агрегатное состояние и физическая форма отхода устанавливаются по результатам анализов, выполняемых аккредитованной на проведение количественных химических анализов лабораторией, а также на основании сведений, содержащихся в технологических регламентах, технических условиях, стандартах, другой документации [31].

### **1.3. Нормирование и правовое регулирование в области обращения с отходами**

Порядок обращения с отходами на территории Российской Федерации регламентируют нормативно-правовые документы: федеральные законы; кодексы; постановления Правительства Российской Федерации; технические регламенты; санитарные нормы и правила; строительные нормы и правила, стандарты и технические условия; ведомственные нормы и правила; законодательные и нормативные акты субъектов Российской Федерации; муниципальные нормативные и правовые акты.

Экологические требования в области обращения с отходами сформулированы практически во всех кодексах Российской Федерации (далее РФ). Земельным кодексом РФ в статье 13 установлена обязанность землепользователей защищать земли от захламления отходами производства

и потребления, загрязнения [3]. Водный кодекс запрещает сброс в водные объекты и захоронение в них отходов производства и потребления (ст. 56). На водосборных площадях подземных водных объектов, которые используются или могут быть использованы для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, в границах водоохранных зон, не допускается размещать места захоронений отходов производства и потребления, кладбища, скотомогильники и иные объекты, оказывающие негативное воздействие на состояние подземных вод (ст. 59) [6]. Градостроительный кодекс в статье 2 устанавливает в качестве одного из основных принципов законодательства осуществление градостроительной деятельности с соблюдением требований охраны окружающей среды и экологической безопасности, а в статье 35 определяет зоны специального назначения для объектов размещения отходов потребления [4]. Кодексом РФ об административных правонарушениях определена ответственность за административные правонарушения при несоблюдении экологических и санитарно-эпидемиологических требований при обращении с отходами производства и потребления или иными опасными веществами [8]. Главой 26 Уголовного кодекса РФ предусматривается ответственность за экологические преступления, в том числе за производство запрещенных видов опасных отходов, транспортировку, хранение, захоронение, использование или иное обращение радиоактивных, бактериологических, химических веществ и отходов с нарушением установленных правил [2].

Отношения в области обращения с отходами производства и потребления на федеральном уровне регулируются в настоящее время рядом федеральных законов, основными из которых являются Федеральные законы «Об охране окружающей среды», «Об отходах производства и потребления», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», и др. [9,10,11].

Основным документом в области управления отходами является Федеральный закон от 24 июня 1998 г., № 89-ФЗ «Об отходах производства и

потребления» (далее – закон) с изменениями.. Закон определяет правовые основы обращения с отходами производства и потребления для предотвращения их вредного воздействия на здоровье человека и окружающую среду, а также вовлечения отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья [10]..

Основными принципами государственной политики в области обращения с отходами являются: охрана здоровья человека, поддержание или восстановление благоприятного состояния окружающей природной среды и сохранение биологического разнообразия; научно обоснованное сочетание экологических и экономических интересов общества в целях обеспечения устойчивого развития; использование новейших научно-технических достижений в целях реализации малоотходных технологий; комплексная переработка материально-сырьевых ресурсов в целях уменьшения количества отходов; использование методов экономического регулирования деятельности в области обращения с отходами в целях уменьшения количества отходов и вовлечения их в хозяйственный оборот; доступ в соответствии с законодательством Российской Федерации к информации в области обращения с отходами; участие в международном сотрудничестве Российской Федерации в области обращения с отходами [7].

Согласно Закону, отходы являются объектом права собственности. Право собственности на отходы принадлежит гражданам или юридическим лицам, в деятельности которых такие отходы образовались. Собственник отходов несет ответственность за выполнение требований по обращению с отходами в соответствии с законодательством РФ.

Для совершенствования экономических механизмов управления отходами, оценки их экологической опасности, вовлечения отходов в хозяйственный оборот в качестве вторичных материальных ресурсов принят ряд подзаконных нормативных правовых актов Правительства РФ и специально уполномоченных федеральных органов. Отходы производства и

потребления являются также объектом санитарного законодательства РФ. В соответствии с Федеральным законом от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», отходы производства и потребления подлежат сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению, условия и способы которых должны быть безопасными для здоровья населения и среды обитания (ст. 22) [11].

Принятый 27 декабря 2002 г. Федеральный закон о техническом регулировании № 184-ФЗ определяет отношения, возникающие при разработке требований к продукции, процессам ее производства, эксплуатации, перевозки и утилизации, т. е. отношения, возникающие в течение всего жизненного цикла продукции: от ее проектирования до утилизации по окончании срока эксплуатации [5].

С 2006 г. в соответствии законом об отходах организация сбора, вывоза, утилизации и переработки бытовых и промышленных отходов отнесены к компетенции органов местного самоуправления. Статьей 13 определены требования к обращению с отходами на территориях муниципальных образований. Территории муниципальных образований подлежат регулярной очистке от отходов в соответствии с экологическими, санитарными и иными требованиями. Организацию деятельности в области обращения с отходами на территориях муниципальных образований осуществляют органы местного самоуправления в соответствии с законодательством РФ. Порядок сбора отходов на территориях муниципальных образований, предусматривающий их разделение на виды (пищевые, текстиль, бумага и другие), определяется органами местного самоуправления и должен соответствовать экологическим, санитарным и иным требованиям в области охраны окружающей среды и здоровья человека. Федеральным законом № 131-ФЗ от 6 октября 2006 г. «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» определены функции этих органов. В поселениях они организуют

сбор и вывоз бытовых отходов и мусора, в муниципальных районах – утилизацию и переработку бытовых и промышленных отходов, в городских округах – сбор, вывоз, утилизацию и переработку бытовых и промышленных отходов [12].

Конституцией РФ установлено, что общепризнанные принципы и нормы международного права и международные договоры Российской Федерации являются составной частью ее правовой системы. Международные обязательства и ответственность государств в отношении охраны здоровья человека и защиты окружающей среды при перевозке опасных отходов регламентируются Базельской конвенцией «О контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением» от 22.03.89 г. Российская Федерация ратифицировала Конвенцию [1].

## **ГЛАВА 2. Географические и эколого-экономические особенности района расположения предприятия по выпуску сахара**

### **2.1. Природные особенности расположения предприятия по выпуску сахара**

В географическом отношении территория Лискинского муниципального района (район расположения ОАО «Лискисахар») относится к южной окраинной части Окско-Донской низменности. Правый противоположный городу берег входит в состав восточного склона Среднерусской возвышенности. Левобережье представляет собой сильно расчлененную овражно-балочной сетью равнину с абсолютными высотами от 180 до 176 м.

На территории муниципального образования – город Лиски расположены целый ряд крупных промышленных предприятий: ОАО «Лискисахар», Лискинский завод «Спецжелезобетон», ОАО «Хлебная база», ОАО «МЭЗ Лискинский», ЗАО «Лискимотажконструкция» и др. В основном все они сосредоточены в Восточной части города.

Климат на территории городского поселения умеренно-континентальный с жарким и сухим летом и умеренно холодной зимой с устойчивым снежным покровом и хорошо выраженными переходными сезонами.

Территория характеризуется однородным годовым ходом температуры воздуха. Самый тёплый месяц обычно июль, самый холодный – январь, средняя температура составляет +6,0 °С. Средние из абсолютных максимальных температур составляют +36 °С, средние из абсолютных минимальных температур составляют -28 °С.

Первые заморозки на территории городского поселения могут наблюдаться уже в сентябре, хотя и не ежегодно. Продолжительность периода

с устойчивыми морозами на территории от 100-110 дней. Продолжительность безморозного периода почти на всей территории равна 130 -140 дням.

Годовая сумма осадков составляет 558 мм. Территория относится к зоне недостаточного увлажнения, что обусловлено достаточно высокой испаряемостью в теплый период.

В течение года преобладают средние скорости ветра (4,3 м/сек.).

К неблагоприятным метеорологическим явлениям относятся заморозки, засухи, суховеи, сильные ветры, ливни и град. Опасные метеорологические явления – метели, ливневые дожди, град, шквал, гололёд.

Территория городского поселения характеризуется достаточно однородными метеорологическими условиями рассеивания примесей в атмосфере. Такие метеорологические условия, как слабые ветры 0-1 м/сек, наличие приземных и приподнятых инверсий, туманы способствуют накоплению примесей в атмосфере, а ливневые осадки, умеренные и сильные ветры способствуют рассеиванию примесей.

Территория располагается в пределах Воронежского кристаллического массива, являющегося частью Восточно-Европейской платформы. Комплекс покровных отложений представлен лессовидными суглинками и супесями и в меньшей степени песками.

На территории городского поселения выявлен довольно обширный комплекс экзогенных геологических процессов, таких как овражная эрозия, оползневые, просадочные процессы, заболачивание. Процессы заболачивания на территории поймы реки и днищ балок значительно развиты.

Минеральные воды представляют собой комплексное полезное ископаемое, так как одна и та же вода может быть одновременно лечебной, промышленной и теплоэнергетической.

Месторождение радоновых вод «Георгиу-Деж» расположено на южной окраине г. Лиски, к северо-востоку от оз. Богатое.

Территория городского поселения - города Лиски располагается в зоне Приволжско – Хоперского гидрогеологического бассейна. По территории города Лиски протекает река Дон. Ширина поймы реки Дон у города достигает 2-3 м. Рельеф поймы неровный, с многочисленными озерами-старницами, протоками, с плоскими заболоченными понижениями. В притеррасной части поймы расположено озеро Богатое.

Существующее питьевое водоснабжение г. Лиски базируется в основном на подземных водах верхнечетвертичного и девонского водоносного горизонта [20].

Водный бассейн города Лиски, представлен большой, многоводной рекой Дон, ручьем Тормасовка и озерами: Богатое, Костянка, Песковатское. Овраги осложняют территорию города, прорезая толщу аллювиальных песков. Наиболее крупный из них овраг ручья Тормосовка. Ручей подпитывается родничками. В верховьях берега ручья крутые, обваливающиеся. Ниже по течению берега становятся пологими, пойма ручья расширяется, на ее поверхности появляются заболоченные участки.

Почвенный покров территории городского поселения - город Лиски отличается многообразием. На территории, вследствие неоднородности условий почвообразования, среди черноземов типичных в виде полос и пятен встречаются интразональные почвы: солонцы, солоды, лугово-черноземные, пойменные, лугово-болотные, овражно-балочного комплекса, которые создают пестроту почвенного комплекса.

Водная и ветровая эрозия почв достигла значительных масштабов. Наблюдаются деградация почвы. В настоящее время значительное распространение получило антропогенное переувлажнение почв.

Площадь земель лесного фонда составляет 2025 тыс.га. По лесорастительному районированию леса городского поселения - города Лиски относится к южной части лесостепной зоны. Приоритетным направлением на

территории лесного фонда является аренда участков в культурно-оздоровительных целях.

Город Лиски отличается сочетанием ценных бальнеологических ресурсов, представленных гидроминеральными источниками; высоким потенциалом историко-культурного наследия; развитой транспортной; коммунально-бытовой инфраструктурой, которые сочетаются с напряженной экологической обстановкой [25,28].

## **2.2. Эколого-экономические особенности функционирования предприятия «Лискисахар», место в мировом и региональном рынке сахара**

Первый в России свеклосахарный завод открыл Я. С. Есипов в Тульской губернии в 1802 году. Он же занялся выращиванием особого сорта свеклы, годной для промышленной добычи сахара.

Главными производителями свекловичного сахара признаны европейские страны: Германия, Франция, Нидерланды, Польша, Италия. К их числу прибавляется Россия, США (Миннесота, Калифорния, Айдахо и Северная Дакота), Китай, Турция. Урожаи сахарной свеклы в Центральном Черноземье России большие, т.к. климатические характеристики территории соответствуют экологическим требованиям растения.

Сахарная свекла – разновидность свеклы обыкновенной, растение обладает высочайшей продуктивностью, т.к. каждый клубень содержит много сахарозы. Корнеплод сахарной свеклы может весить до 1 кг; при такой массе в нем может находиться до 15 % сахарозы. При переработке 1 цт. свеклы получается 15 кг. кристаллического сахара; 2,2 кг. сахара остается в патоке и остальной – в других отходах производства [22].

Сахарная свекла является скоропортящимся продуктом, поэтому, как правило, переработка корнеплодов находится непосредственно близко от мест

выращивания. Сахар из свеклы получается после обработки корнеплодов в несколько этапов: мытье, нарезка, экстракция, очистка, выпаривание и кристаллизация.

Рассыпчатый свекловичный сахар имеет мелкие полупрозрачные беловатые кристаллы. Требуется рафинирования, то есть предварительной очистки, иначе останется неприятным на вкус.

В России свекловичный сахар – самый распространенный и применяется в любых блюдах: кондитерских изделиях, сладкой выпечке, в супах, кашах и некоторых мясных блюдах. Сироп из свекловичного сахара – подходящая основа для варенья из ягод.

Мировой объем производства сахарной свёклы в 2011 г. составил 278,1 млн. т, в 2012 году – 269,6 млн. т, в 2013 году – 246,5 млн. т., в 2014 году – 258,3 млн. т., в 2015 году – 267,2 млн. т. Среди мировых лидеров по объему производства сахарной свёклы по данным FAOSTAT на протяжении последних лет являются Китай и Россия – в 2015 году производство сахарной свёклы в Китае составляло 103,4 млн. т, в России – 39,329. Замыкает тройку ведущих производителей Франция – 33,613 млн. т. В пятерку лидирующих стран так же входят США – 29,767 млн. т и Германия – 22,828 млн. т. [26].

На сегодняшний день свеклосахарным производством занимаются 18 стран Европейского Союза (ЕС). Основными производителями сахарной свёклы и сахара являются Германия, Франция, Нидерланды, Бельгия, Австрия.

По данным МСХ США за 2014/2015 год было произведено около 172 млн. тонн сахара. Основные страны-производители: Бразилия, Индия и ЕС. В 2014/2015 г. на данные страны приходилось 45,95 % всего производства сахара в мире. В следующем году не прогнозируется изменений в данном показателе (Рис. 2.1).

В России сахар идет на экспорт, также импортируется из других стран. Наибольшие объемы экспорта российского сахара приходятся на Казахстан, Таджикистан и Туркмению. В суммарном объеме экспорта сахара

свекловичного доля сахара-песка составляет 54 %, доля белого сахара без красящих и вкусо-ароматических добавок – 33 %, доля сахара-рафинада – 13,5 % [29].

Рекордный объем экспорта сахара из России за период 2010-2014 гг. наблюдался в 2011 году – 197,3 тыс. тонн. Самый низкий показатель экспорта сахара пришелся на 2014 год – 2,6 тыс. тонн (Рис. 2.2). С начала 2015 года объем экспорта составил 298,4 т.

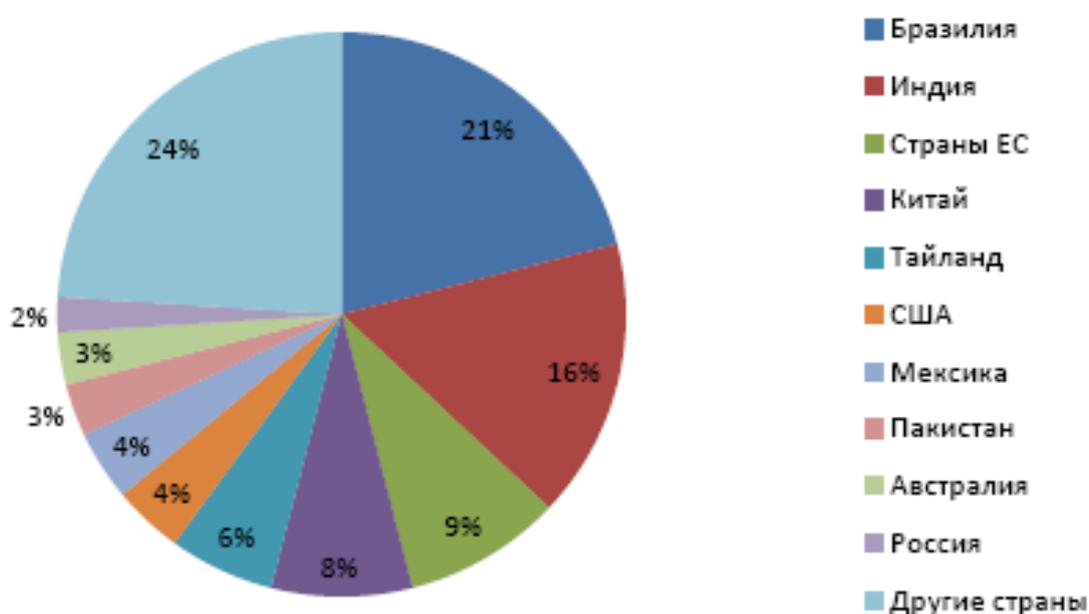


Рис. 2.1. Доля стран в мировом производстве сахара в 2014/15 г., %

Рынок сахара в России характеризуется существенным превышением объемов импортных поставок над экспортными. Значительную долю в импортных поставках сахара в Россию занимает тростниковый сахар без красящих и вкусо-ароматических добавок. Доля сахара свекловичного составляет 2,1 %, из которых более 80 % приходится на сахар-песок [23].

Основным поставщиком сахара на территорию России является Бразилия. При этом 99 % всех поставок сахара принадлежит тростниковому сахару и 1% прочему сахару.

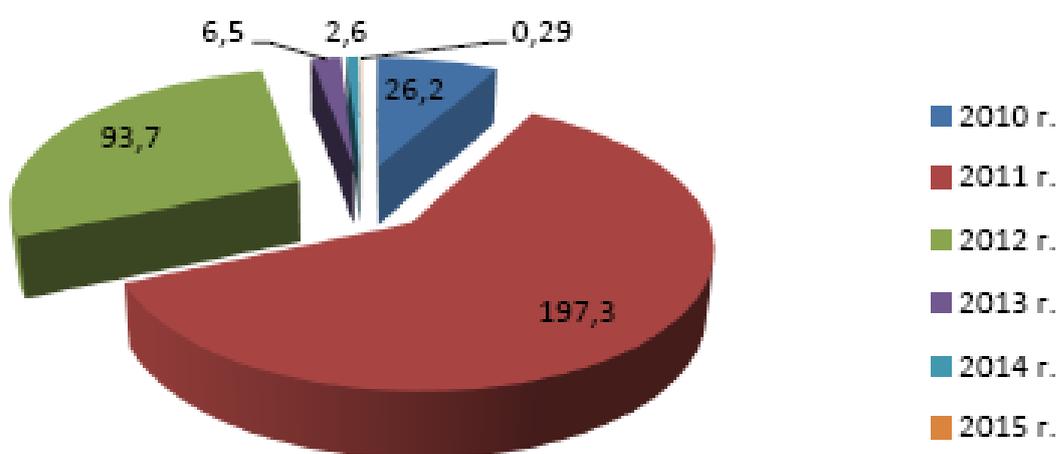


Рис. 2.2. Динамика экспорта сахара из России с 2010 по 15.03.2015 гг., тыс. т

Больше всего сахара было ввезено в 2011 году, 2581 тыс. тонн. Объем импорта сахара в Россию в 2013 г., по оценкам составил 1126 тыс.т, что на 36,2 % больше, чем в 2012 году. Рост импорта был связан с относительно низкими объемами валовых сборов сахарной свеклы в стране [23].

В 2013 г. ключевыми поставщиками сахара в Россию являлись Бразилия и Белоруссия, доля которых в общем объеме поставок сахара составила 47,8 % и 33,2 % соответственно. На долю остальных стран (преимущественно

Таиланд, Гватемала, Сальвадор, Польша и Куба) пришлось 19,0 % от общего объема импорта.

Импорт сахара с начала 2014 года составил 679,8 тыс. т, что на 38,3% больше аналогичного показателя 2013 года. (Рис. 2.3).

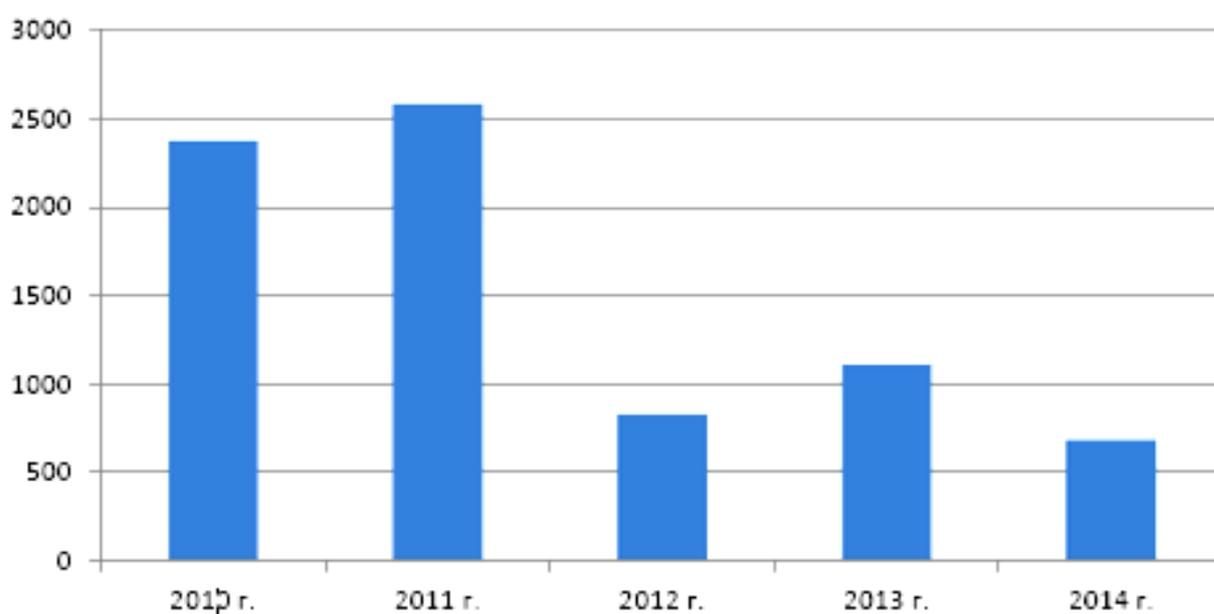


Рис. 2.3. Динамика импорта сахара в Россию в 2010-2014 гг., тыс. т

Российская Федерация – мировой лидер по производству сахарной свёклы. По данным Минсельхоза РФ ежегодный валовой сбор (в среднем за последние 5 лет) составляет – 37,6 млн. тонн. (Рис. 2.4). Наибольшие посевные площади сахарной свёклы занимают Центральный, Приволжский и Южный федеральные округа, где сосредоточено 55 %, 21 % и 17 % посевных площадей соответственно (Рис. 2.5).

Среди регионов ежегодным лидером по посевным площадям сахарной свёклы является Краснодарский край. В 2013 году на его долю приходилось 14,4 % всех посевных площадей сахарной свеклы (129,9 тыс. га), в 2014 году – 15,8 % [23].

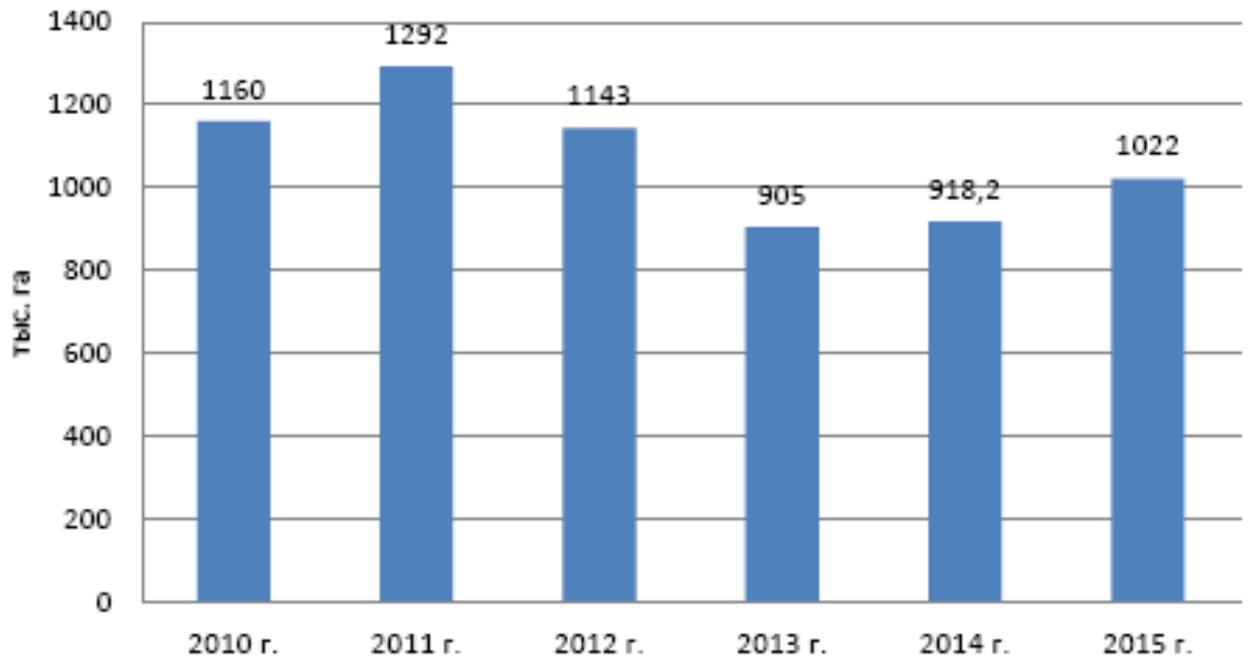


Рис. 2.4. Посевные площади сахарной свёклы в России в 2010-2015 гг., тыс. га

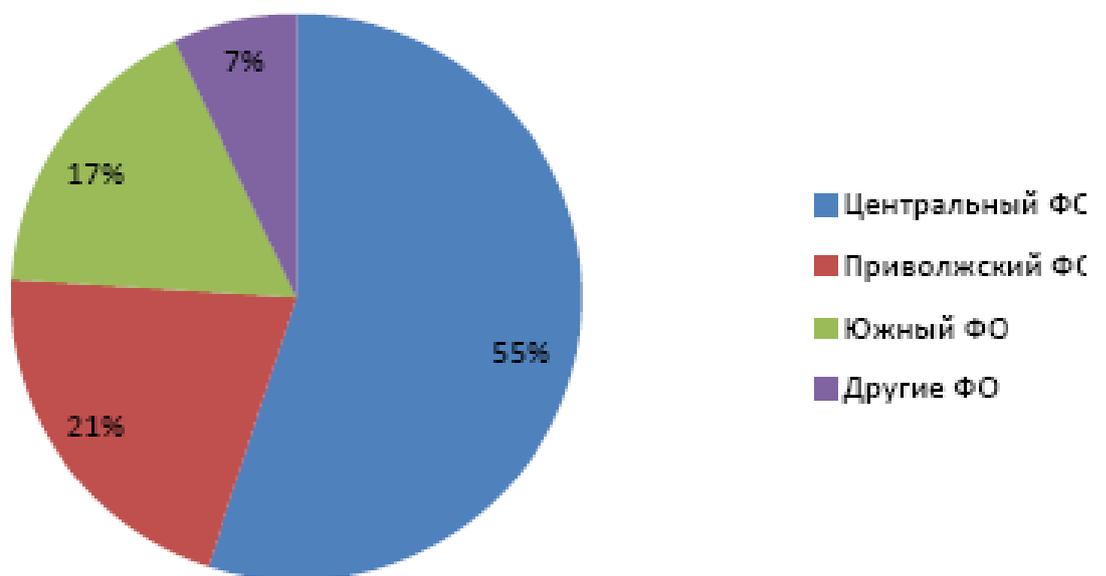


Рис. 2.5. Посевная площадь сахарной свёклы по федеральным округам РФ в 2015 г., %

Доля Воронежской области, занимающей второе место в общем размере посевных площадей, в 2014 году составила около 10,8 %. На третьем месте – Курская область – также 10,8 %. Далее следует Липецкая область – 9,5 % и Тамбовская область – 8,7 % (Рис. 2.6).

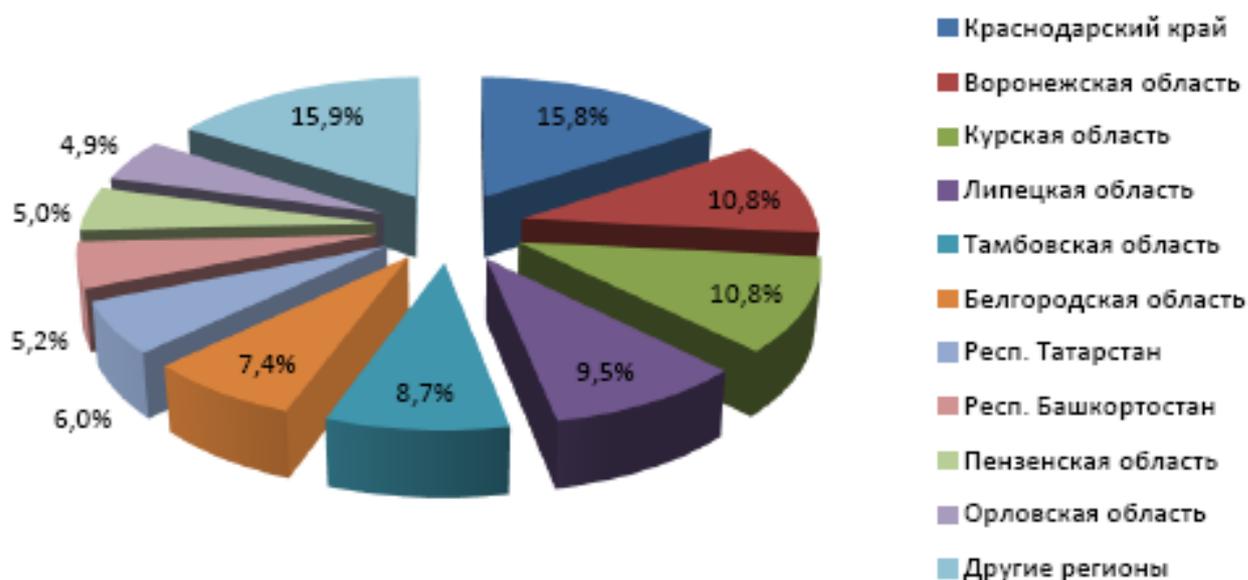


Рис. 2.6. Доля регионов РФ по посевным площадям сахарной свёклы в 2014 г., %

Производство свекловичного сахара в РФ в сентябре 2015 г. составило 1,243 млн. тонн [23].

Основной регион производства сахара в России – Центральный ФО, где в 2014 году было произведено 54,1 % от всего объема или 2583 тыс. тонн. На втором месте – Южный ФО, где объемы производства сахара составили 1084 тыс. тонн (22,1 %). На третьем месте – Приволжский ФО (768 тыс. тонн, 15,7 %). На остальные федеральные округа страны в 2014 году пришлось около 5,2% от общероссийских объемов (Рис. 2.7).

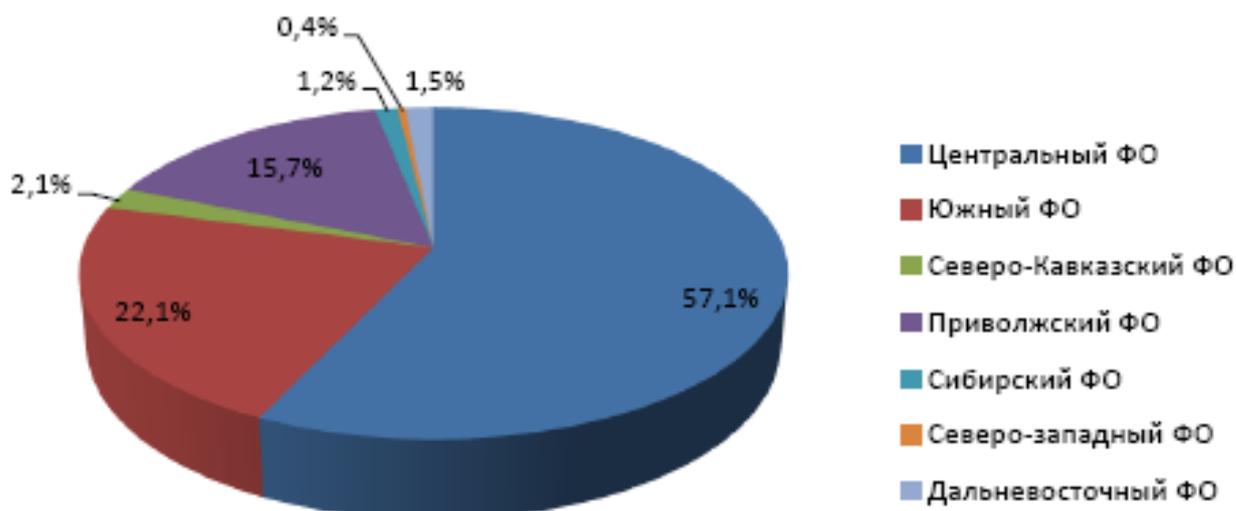
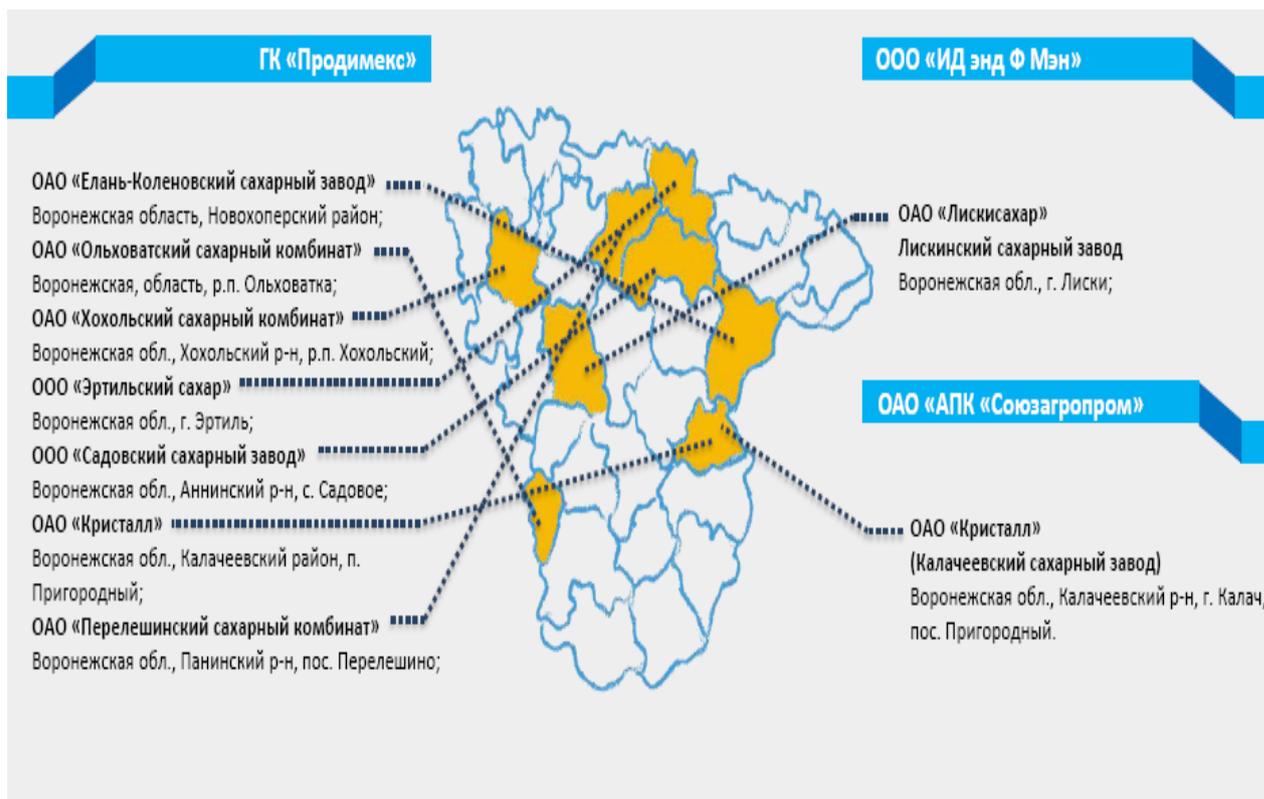


Рис. 2.7. Доля производства сахара-песка в РФ по федеральным округам в 2014 г., %

С начала 2015 года по сентябрь 2015 года из сахарной свёклы было произведено сахара-песка 1 760,3 тыс. тонн, что на 3,8 % больше по сравнению с аналогичным периодом в 2014 году.

По данным Союза сахаропроизводителей России в настоящий момент в России имеется 69 действующих свеклоперерабатывающих заводов. Большая часть из них находится в Краснодарском крае (14 заводов), Курской области (9 заводов), в Белгородской области (6 заводов) [23].

В Воронежской области (9 заводов) работающих заводов (Рис. 2.8.). Воронежская область, производит примерные объемы сахара – свыше 600 тыс. тонн. Восемь из девяти действующих в Воронежской области предприятий входят в состав компании «Продимекс». Общая мощность переработки холдинга в регионе – 36,35 тыс. т/сутки. В 2015 году «Продимекс» посеял в Воронежской области 48,5 тыс. га сахарной свеклы – 42 % от общих посевов этой агрокультуры в области, что почти на 6 тыс. га больше, чем в 2014-м.



*Рис. 2.8.* Сахарные заводы Воронежской области и фирмы, владеющие этими предприятиями.

Среднегодовые цены сельхозпроизводителей на сахарную свеклу в 2013 году составили 1 549 руб/т, что на 6,1 % превышает показатели 2012 года. За 5 лет цены на сахарную свеклу возросли на 42,7 %, за 10 лет – на 50,5 %. В марте 2014 года средние цены сельхозпроизводителей на сахарную свеклу в России составили 1599 руб./т., что на 20,8 % выше, чем в марте 2013 года и на 10,8 % выше, чем в марте 2012 года.

Средние цены производителей на свекловичный сахар в России в 2013 году составили 21 082 руб/т. Это на 0,8 % больше, чем в 2012 году. За 5 лет оптовые цены на сахар выросли на 51,2 %, за 10 лет – на 57,4 %. Из-за девальвации и дорогих кредитов оптовые цены на сахар в России выросли с сентября 2014 года по январь 2015 года на 85 % (Рис.2.9).

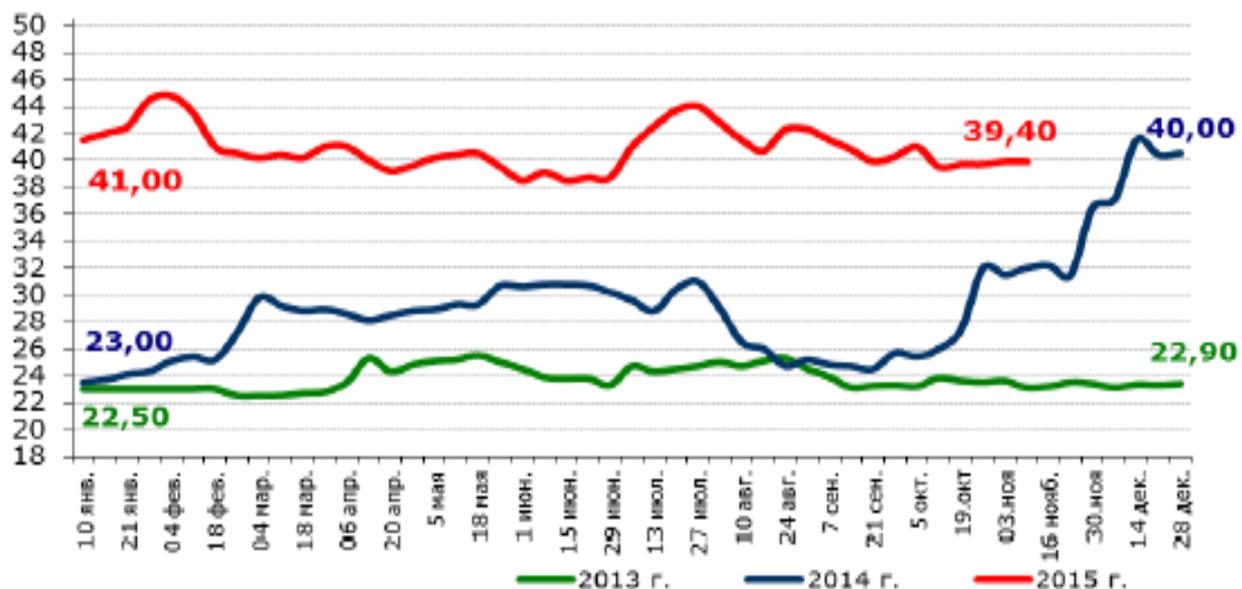


Рис. 2.9. Оптовая цена на сахар-песок с 2013 г. по 16.11.2015 г., руб./кг

На территории Воронежской области одним из предприятий, которые занимаются выпуском сахара, является открытое акционерное общество «Лискисахар». Органом управления является совет директоров. Открытое акционерное общество образовано на базе сахарного завода «Лискинский», введенного в эксплуатацию 15 декабря 1968 года. Территория ОАО «Лискисахар» расположена на северо-восточной окраине г.Лиски в пяти километрах от крупнейшего в России ж/д узла, с которым завод связан ж/д веткой.

Проектная мощность завода по переработке сахарной свеклы – 3000 тонн в сутки.

Генеральный проектировщик предприятия – проектный институт «Гипросахар», по проекту которого выполнена строительная часть, построены наружные сооружения. Схемы технологическая, тепловая, водяная, а также компоновка технологического оборудования разработаны проектной организацией ПНР-Цукпроект. Поставщиком оборудования являлась фирма ЦЭКОП (ПНР).

Начиная с 1975 года, на заводе произошли коренные изменения в технологическом оснащении. Большинство технологических процессов автоматизировано. Произошла замена морально устаревших дисковых фильтров и ФИЛСов на свечные немецкой фирмы ПУТЧ, установка четырех более производительных выпарных аппаратов, диффузионных аппаратов ДС-10 (2 шт.), автоматизированного аппарата прогрессивной преддефекации, сульфитаторов жидкоструйных и другого оборудования. Это увеличило производительность производства. Увеличение мощности завода позволяет перерабатывать основное количество свеклы в оптимальные сроки, в основном во II полугодии, и получать значительное количество сахара за счет уменьшения потерь при хранении [33]..

Для приемки свеклы, свеклопункты обеспечены погрузочно-разгрузочной техникой, весовым хозяйством, линиями УЛС-1 и РЮПРО по определению сахаристости и общей загрязненности свеклы.

Для хранения свеклы имеются бетонированные кагатные поля, где свекла укладывается в кагаты.

Основным видом выпускаемой продукции является сахар-песок из свеклы. Побочной продукцией является жом и патока.

Кроме сахарной свеклы завод с 1982 года перерабатывает сахар-сырец. В результате проведенной модернизации и реконструкции завод имеет возможность ежесуточно перерабатывать до 750 тонн. В настоящее время, мощность переработки составляет до 4880 тн/сутки, а заготовка свеклы до 480 000 тн.

Развитие ОАО «Лискисахар» связано с дальнейшей реконструкцией завода, увеличением производительности завода на свекле, а также с увеличением объема выпуска основной продукции, уменьшением себестоимости и дальнейшего повышения качества продукции.

В 2016 году рост производства сахарной свеклы будет происходить за счет увеличения посевных площадей территорий организаций, поставляющих

свёклу, внедрения в производство высокоурожайных гибридных семян с повышенной сахаристостью. Основными поставщиками сырья являются районы: Лискинский, Острогожский, Репьевский, Каменский, Бобровский и Каширский. Вся сахарная свекла поступает на два свеклоприемных пункта – Призаводской и Острогожский ж/д [20].

Динамика основных производственных показателей ОАО «Лискисахар» представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1.

### Основные производственные показатели ОАО «Лискисахар»

№	Наименование показателя	Ед.изм	4 квартал 2014 г	4 квартал 2015 г	Отклонения
	Переработка сырца				
1	Принято сырца	тн	13 254.75		13 254.75
2	Поляризация	%	98.75		98.75
3	Переработано сырца	тн	11 809.70		11 809.70
4	Кол-во суток переработки	сут.	14.83		14.83
5	Среднесуточная производительность	тн/сут.	797.40		797.40
6	Простои	сут.			
7	Выход сахара-песка	%	98.67		98.67
8	Выработано сахара-песка	тн	10 959.05		10 959.05
	Переработка свеклы				
10	Дигестия при приемке	%	16.90	17,44	0,54
11	Переработано свёклы - всего	тн	236 515.10	355 416.70	118 901.60
12	Кол-во суток переработки	сут.	65.55	91.87	26.32
13	Среднесуточная производительность	тн/сут.	3 362.63	11 603.90	8 241.27
14	Простои	сут.	1.96	0.43	1.53
15	Выход сахара	%	42.26	41.47	0.79
16	Выработано сахара	тн	33 916.29	48 280.84	14 364.54

Выявлено, что в четвертом квартале 2014 года завод занимался переработкой сахарной свеклы, в 4-ом квартале 2015 года увеличилась по сравнению с аналогичным периодом 2014 года на 118901,6 тн., на что повлияло увеличение производительности завода (его реконструкция). В связи

с увеличением производительности завода, выработка сахара увеличилась на 14364,54 тн, а количество суток переработки возросло на 26,32 сут.

Планируемый объем заготовки сахарной свеклы начиная с сезона 2016 г. 450-500 тыс. тонн.

### **2.3. Технологическое обеспечение сахарного производства**

По методу производства насчитывают 4 вида сахара. Сахар-сырец является собой отдельный слой кристаллов, которые состоят из сахарозы. Сахарная пудра – это тщательно измельченный кристалл сахара. Данный вид имеет широкое использование при производстве кондитерских и хлебобулочных продуктов. Сахар-песок является сахарозой, размеры кристаллов которой 0,6–2,6 мм. Сахар-рафинад - продукция из высокочастотной сахарозы.

Линия оборудования по производству сахара включает в себя: линия для очистки свеклы; свеклоподъемная установка; гидротранспортеры; песколовушка; ботволовушка; водоотделители; камнеловушка; машина для мойки свеклы.

В основную линию по изготовлению сахара входит техника: конвейера с магнитными сепараторами; свеклорезка; весы; диффузионная установка; шнековые прессы; сушилка для жома.

Второй комплекс техники включает в себя: аппарат дефекации; фильтр с подогревательным устройством; сатуратора; сульфитатор; отстойник.

Самая энергоемкая техника: вакуумы аппаратов; центрифуга; испарительные установки с концентратом.

Автоматическая линия завершается: виброконвейерами; виброситами; сушильно-охладительной установкой [23].

Технологический процесс производства сахара из свеклы включает этапы (Рис 2.10., 2.11):

1. Экстракция. Выполняется подготовка свеклы: ее обмывают и чистят от посторонних смесей, взвесив, нарезают в стружку. Затем, стружка загружает в диффузоры, в которых кристаллы сахара экстрагируются из растительной смеси свеклы с помощью горячей воды. В завершение извлекается диффузионный сок, в составе которого есть сахароза (11–16 %) и жом (стружка свеклы, из которой получился сок). Отход из производства сахара используется при изготовлении корма для животных.

2. Очистка. Диффузионный сок смешивается с известковым молоком, смешивание элементов происходит в сатураторе. Далее, в смеси выделяется осадок тяжелых примесей и пропускается диоксид углерода через горячий раствор. В завершение происходит фильтрация данного раствора и получается очищенный сок. На предприятии фильтрация осуществляется через ионообменную смолу.

3. Выпаривание. При этом этапе изменяют химический состав полученного сока. В результате сироп обрабатывается сернистым газом, фильтруется на механическом фильтре. В завершение, получается сироп, который содержит 56–66 % сахара.

4. Кристаллизация. Этот этап происходит в вакуумных аппаратах при температуре 78 °С. Через 3 часа получается особый продукт, который называется утфель первой кристаллизации. Утфель является смесью кристаллов мелассы и сахарозы. Затем, изделие поступает в мешалку, а потом в утфелераспределитель и центрифугу. Сахар кристаллический сохраняется в центрифугах, отбеливается, пропариваются парами. В завершение получается кристаллический сахар.

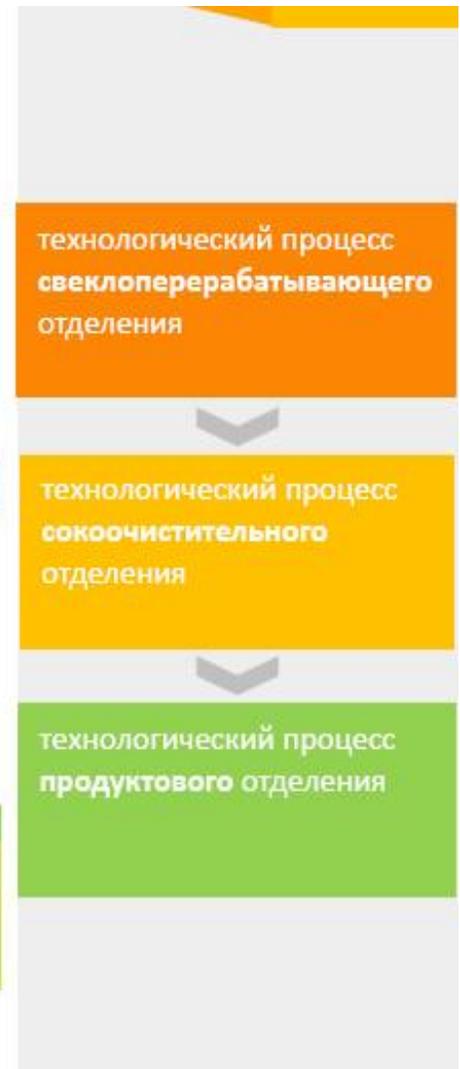
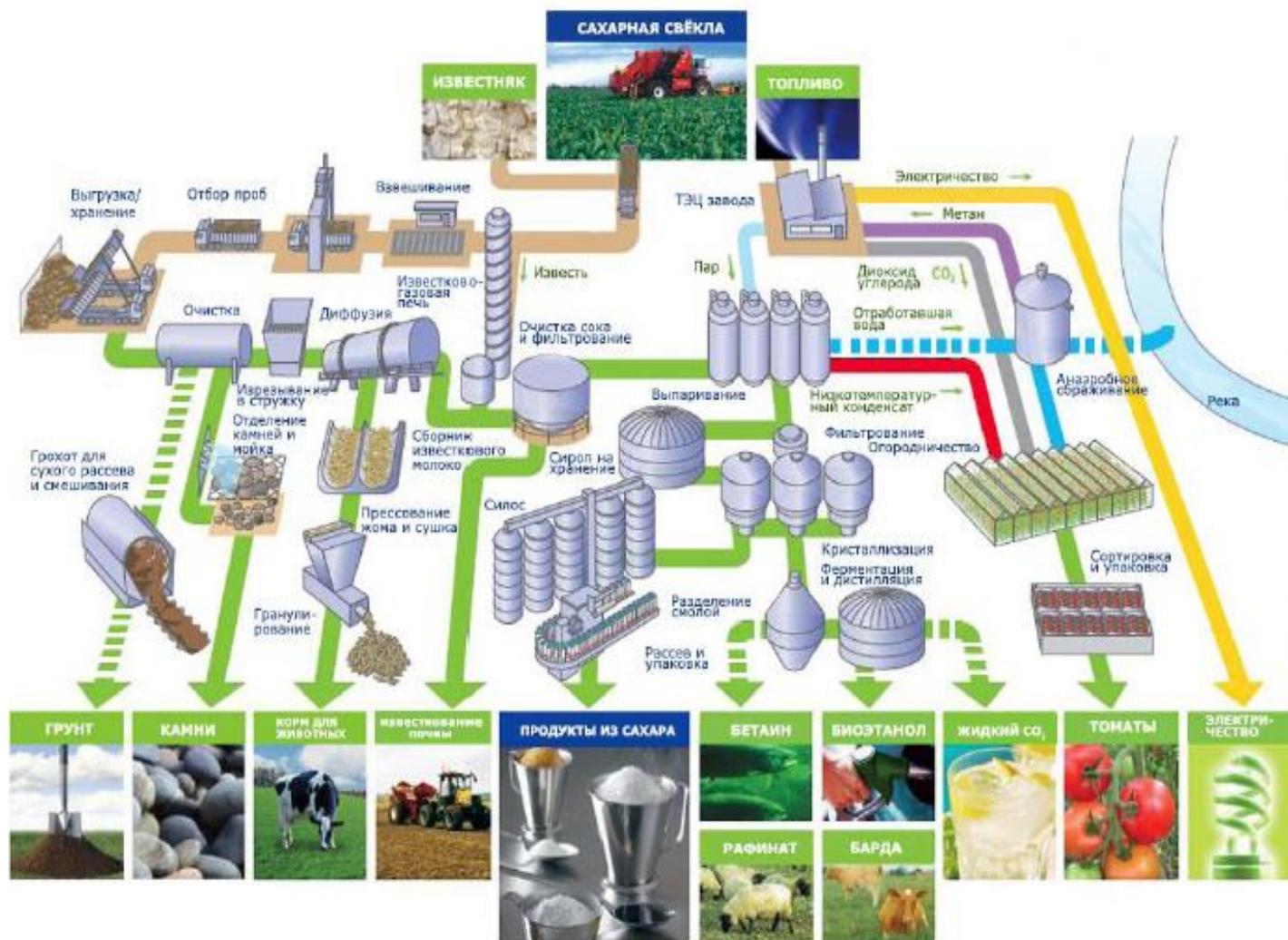
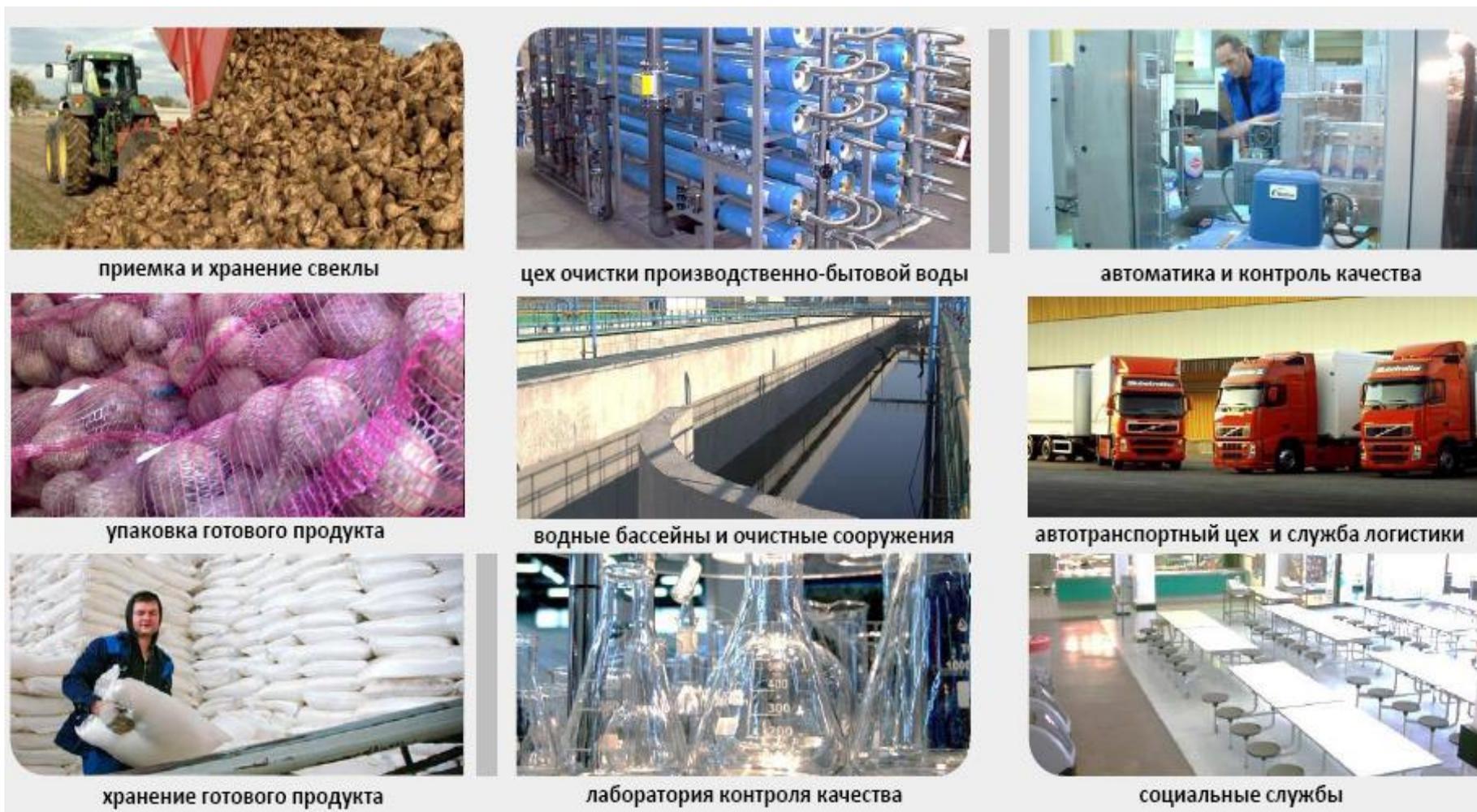


Рис. 2.10. Технологический процесс производства сахара из свеклы



*Рис. 2.11.* Этапы технологического процесса производства сахара из свеклы

Линия производства сахара рафинада осуществляет 2 метода изготовления сахара-рафинада:

Прессованный метод. Он начинается с переработки в центрифугах сахарных сиропы. Далее, происходит прессование, а затем, просушка готового продукта. В результате прессованный сахар разделяют на кубики необходимых размеров.

Литой метод. Подразумевает перемещение сахарной смеси в специализированную форму, в которой она затвердевает. Далее, смесь заливают сахаром, в которой не присутствуют примеси. Промывка происходит несколько раз. Затем сахар кусковый, который уже очистили от патоки, просушивается и извлекается из формы. В результате смесь разделяют на кубики[23].

### **ГЛАВА 3. Регулирование процесса образования, хранения и утилизации отходов производства и потребления на предприятии «Лискисахар»**

#### **3.1. Отходы производства: образование, хранение, вывоз**

ОАО «Лискисахар» является одним из предприятий, производящих сахар. Среди их товаров можно найти: сахар-сырец, сахар-рафинад, сахар-песок, сахар мятный. Кроме основной продукции также получается значительное количество отходов.

При производстве сахаристых продуктов предприятия перерабатывают значительное количество сельскохозяйственного сырья (свеклы, картофеля, зерна, кукурузы и др.) Использование его никогда не достигает 100 %, а гораздо меньше. С одной стороны, имеются естественные потери в производстве, а с другой – получаются отходы, которые не могут быть использованы в конечном продукте, но эти отходы зачастую имеют определенную ценность и могут быть использованы в других отраслях народного хозяйства [32].

Основные отходы используются в двух направлениях: в качестве кормов для скота и в качестве сырья для других отраслей промышленности, таких как дрожжевая, спиртовая, производство молочной, лимонной, винной кислот, антибиотиков, витаминов и многих других. Используя эффективно отходы, предприятия получают максимальную прибыль, приближают технологию к безотходной, тем самым решая экологическую проблему, дают возможность организовать новые производства и получать дополнительную продукцию.

В результате переработки основы сахарного производства (сахарной свеклы и др.) практически половина используемой продукции идет на вторичную переработку (Рис 3.1.). При возделывании сахарной свеклы, кроме

корнеплода, в качестве побочного продукта получается ботва в количестве 50-70 % от массы свеклы. Ботва состоит из верхушки свеклы -40 % и листьев – 60 % Ботва содержит от 15 до 25 % сухого вещества, богатого белками, ценными углеводами и витаминами. По содержанию перевариваемого белка и общей питательности сухое вещество ботвы приближается к таким кормам, как овес, отруби и лучшие сорта сена (клевер, люцерна). Недостатком ботвы является высокое содержание влаги и поэтому свежая ботва не может длительно храниться. Кроме того при уборке ботва может загрязняться почвой. Поэтому ботву и корнеплоды следует убирать отдельно, предотвращая попадание почвы в ботву. Ботву следует сразу же использовать или обеспечивать условия для хранения [22]..

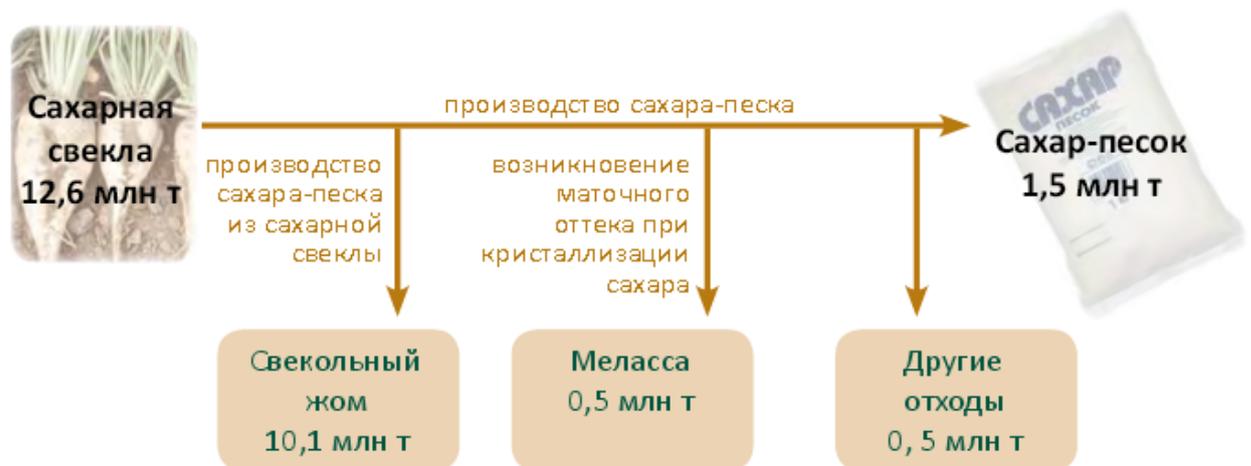


Рис 3.1. Вторичные отходя при переработке сахарной свеклы

Жом – это обессахаренная свекловичная стружка, выходящая из диффузионных аппаратов. Количество свежего жома (выход) зависит от типа диффузионных аппаратов (от способа выгрузки жома) и составляет 65-90 % к массе свеклы при содержании сухих веществ 8,3-6,5 %. В состав сухих веществ жома входят прежде всего пектиновые вещества, клетчатка, чем целлюлоза, небольшое количество белков, сахара, минеральных и других

веществ. Значительное количество веществ усваивается организмом животных. Основным недостатком свежего жома как кормового средства является большое содержание в нем воды.

Меласса – оттек, полученный при центрифугировании утфеля последней ступени кристаллизации. В состав мелассы входят: вода, значительное количество сахарозы и большинство растворимых несахаров, оставшихся в соке после его очистки известью и образовавшихся в результате разложения сахарозы на последующих стадиях производства. Основные причины образования мелассы: - невозможность полного удаления воды при уваривании утфелей и кристаллизации сахарозы; - повышенная растворимость сахарозы в присутствии несахаров; - высокая вязкость мелассы, затрудняющая центрифугирование последнего утфеля и вынуждающая прекратить кристаллизацию в нем сахарозы при определенных параметрах.

При производстве кристаллической глюкозы крахмальную суспензию гидролизуют, полученный сироп нейтрализуют и затем очищают от жирной грязи фильтрованием с использованием диатомита. Диатомитовая грязь – отход производства, в состав которого входят жиры, протеины, углеводы, минеральные соли. Грязь используется как компонент при производстве смешанных кукурузных кормов. Очищенные глюкозные сиропы уваривают, проводят кристаллизацию глюкозы при охлаждении. Кристаллы глюкозы отделяют центрифугированием. Из межкристального оттека после проведения определенных процессов получают утфель II кристаллизации. При центрифугировании его получают желтый сахар II продукта и гидрол. Гидрол является отходом производства. Гидрол представляет собой сиропообразную жидкость темно-коричневого цвета, содержащую 65-66 % СВ. Гидрол используют главным образом для технических целей: в кожевенном производстве при дублении кож, в производстве искусственного волокна как восстановитель, в качестве связующего материала в литейных цехах. Применяют гидрол в производстве антибиотиков для приготовления

питательных сред, из оставшихся в гидроле сахаров сбраживанием получают спирты. По химическому составу гидрол представляет собой ценный продукт для введения в комбикорма. Гидрол используют также для непосредственного добавления в кормовые рационы животных.

Кроме этого, при производстве сахара образуется ещё большое количество отходов. К ним относятся: газовые выбросы (сульфитационный и сатурационный газы), пылевые выбросы (известковая пыль, жомовая), отходы (камни, щебень, песок), дымовые газы (при сжигании топлива в котлах), металлическая стружка, древесные опилки, бумажные обрезки и пр. Сюда же относят образующиеся в процессе производства попутные вещества, не находящие применения в данном производстве. Например: твердые вещества, улавливаемые при очистке отходящих технологических газов или сточных вод. Наряду с отходами производства на предприятии образуются и отходы потребления, к которым относят в основном твердые, порошкообразные и пастообразные отходы (мусор, стеклобой, лом, макулатуру, пищевые отходы, тряпье и др.), образующиеся в результате жизнедеятельности работников предприятия.

Отходы производства и потребления требуют для складирования не только значительных площадей, но и загрязняют вредными веществами, пылью, газообразными выделениями атмосферу, территорию, поверхностные и подземные воды. В связи с этим, деятельность предприятия направлена на сокращение объемов (массы) образования отходов, внедрение малоотходных технологий, преобразование отходов во вторичное сырье или получение из них какой-либо продукции.

Отходы производства и потребления включают в себя опасные отходы. На опасные отходы составляется паспорт, который удостоверяет принадлежность отходов к отходам соответствующего вида и класса опасности, а также содержит сведения об их составе.

Учет отходов ведется с использованием федерального классификационного каталога отходов.

Переработка отходов включает регламентированную систему сбора и доставки отходов к местам переработки. Организация сбора и вывоза отходов включает следующие технологические операции: накопление отходов; транспортирование контейнеров с отходами; разгрузку и очистку контейнеров; доставку чистых контейнеров к месту образования отходов.

Если предприятие не может обеспечить самостоятельный вывоз отходов к местам размещения, обезвреживания, использования, в этом случае оформляется договор между предприятием и организацией, занимающейся вывозом отходов [15]. Отходы производства транспортируются к местам переработки, уничтожения или захоронения с помощью одноэтапной системы доставки отходов производства и потребления. Это осуществляется собирающими мусоровозами малой и средней грузоподъемности, которые без перегрузки доставляют отходы непосредственно на рабочие карты полигона.

Периодичность вывоза накопленных отходов, обладающих токсичными, радиоактивными и другими опасными свойствами, регламентируется установленными лимитами накопления промышленных отходов, которые определены в составе проекта развития промышленного предприятия или в самостоятельном проекте обращения с отходами [34].

Немедленно вывозятся с территории завода отходы при нарушении единовременных лимитов накопления или при превышении гигиенических нормативов качества среды обитания человека (атмосферного воздуха, почвы, грунтовых вод) [14].

Перемещение отходов по территории промышленного предприятия соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям, предъявляемым к территориям и сооружениям промышленных предприятий. При перемещении отходов в закрытых помещениях используются гидро- и пневмосистемы, автокары. Для остальных видов отходов используются

ленточные транспортеры, горизонтальные и наклонно-передаточные механизмы, а также внутриводской автомобильный, транспорт.

### **3.2. Пути утилизации отходов производства и потребления предприятия «Лискисахар»**

На предприятии ОАО «Лискисахар» образуются отходы всех классов опасности (приложение 1, табл.1-4). На протяжении четырех лет количество отходов изменяется незначительно.

Как видно из данных таблицы 3.1, больше всего отходов производства и потребления образовалось на предприятии в 2015 году (374792 т.), вероятно это связано с увеличением объемов производства и модернизацией оборудования, которая ведется на предприятии. Меньше всего отходов образовалось в 2013 году (308409 т.) (Рис 3.2). В этот период производилась подготовка к замене некоторого оборудования и завод работал не в полную мощность.

*Таблица 3.1*

#### **Динамика образования отходов производства и потребления на предприятии ОАО «Лискисахар» по годам, в т.**

Класс опасности отходов	Образование отходов в год, т				Использование отходов в год, т			
	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015
1	0,070	0,1	0,080	0,096				
2	0,345	0,24	0,244	0,2				
3	9,89	8,76	8,956	9,365	8,24	8,24	8,36	7,93
4	68,7	73,01	65,616	64,45				
5	335492,4	265958	388685	374717	239388	216607	340687	326500
Итого	335571,	308409	364429	374792	239396	216615	340695	326508,1

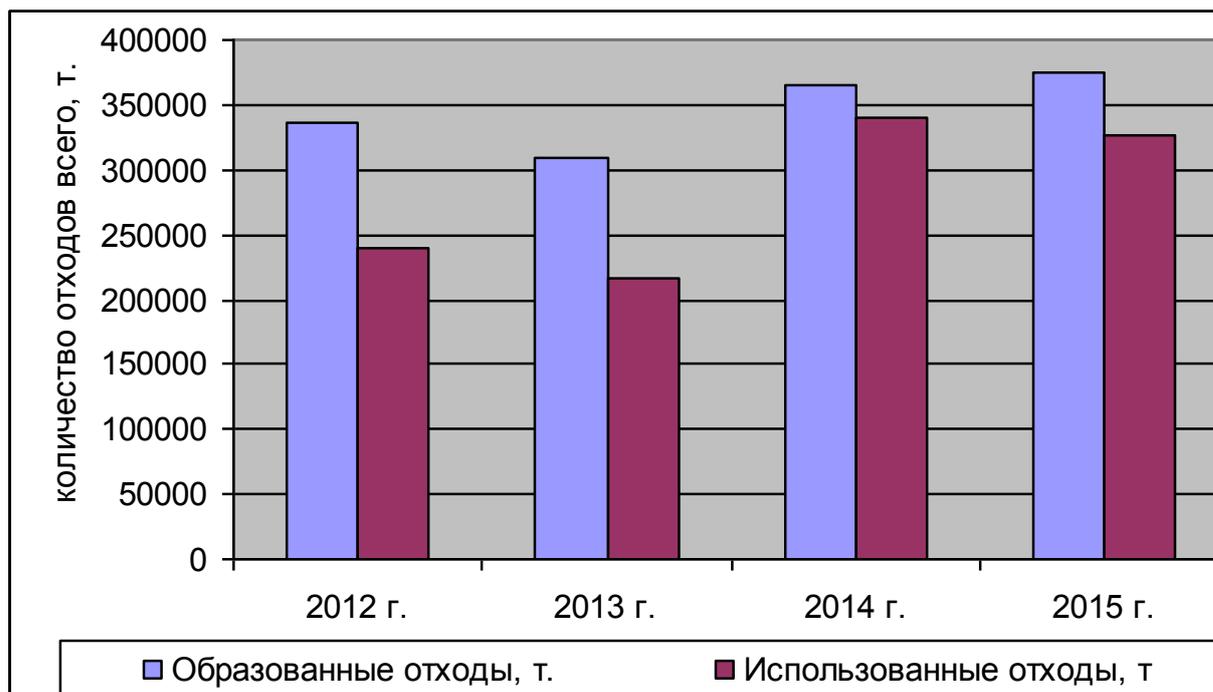


Рис 3.2. Диаграмма изменения всего количества образованных и использованных отходов на предприятии ОАО «Лискисахар»

Образование отходов 1 класса опасности незначительное от 0,070 т. в 2012 году до 0,1 т. в 2013 г.(Рис 3.3.) Это лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства, которые полностью передаются другим организациям для обезвреживания (приложение 1, табл.5-8).

Отходы 2 класса опасности представлены на предприятии аккумуляторами свинцовыми отработанными неповрежденными с электролитом. Данная группа отходов образуется в количестве от 0,2 т. в 2015 г. до 0,345 т. в 2012 г. и полностью транспортируется в другие организации для обезвреживания (Рис 3.4.).

Отходы минеральных масел моторных, промышленных, трансмиссионных, шлам очистки ёмкостей и трубопроводов от нефти и нефтепродуктов, обтирочный материал, загрязненный нефтью и нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более),

фильтры очистки топлива автотранспортных средств отработанные образуются в качестве отходов 3 класса опасности на предприятии ОАО «Лискисахар» (Рис 3.5.).

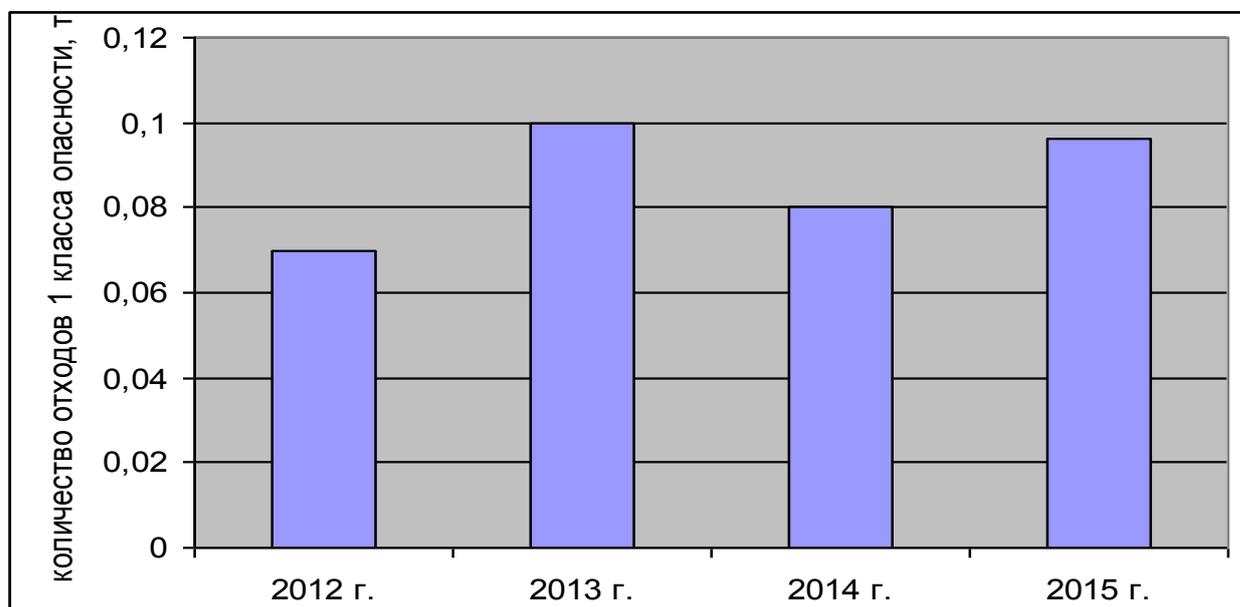


Рис 3.3. Диаграмма изменения количества образованных отходов 1 класса опасности на предприятии ОАО «Лискисахар»

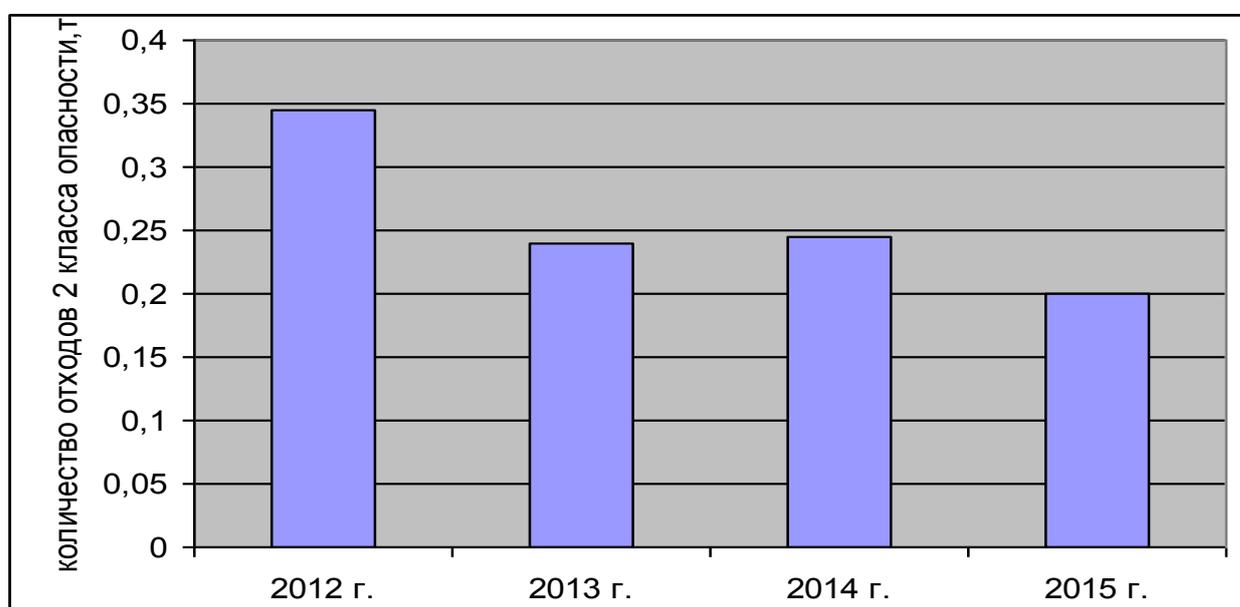


Рис 3.4. Диаграмма изменения количества образованных отходов 2 класса опасности на предприятии ОАО «Лискисахар»

Эта группа отходов частично используется самим предприятием как вторичная продукция, количество отходов колеблется от 8,76 т. в 2013 году до 9,89 т. в 2012 году. Остальное количество неиспользованных отходов 3 класса передается другим предприятиям для обезвреживания.

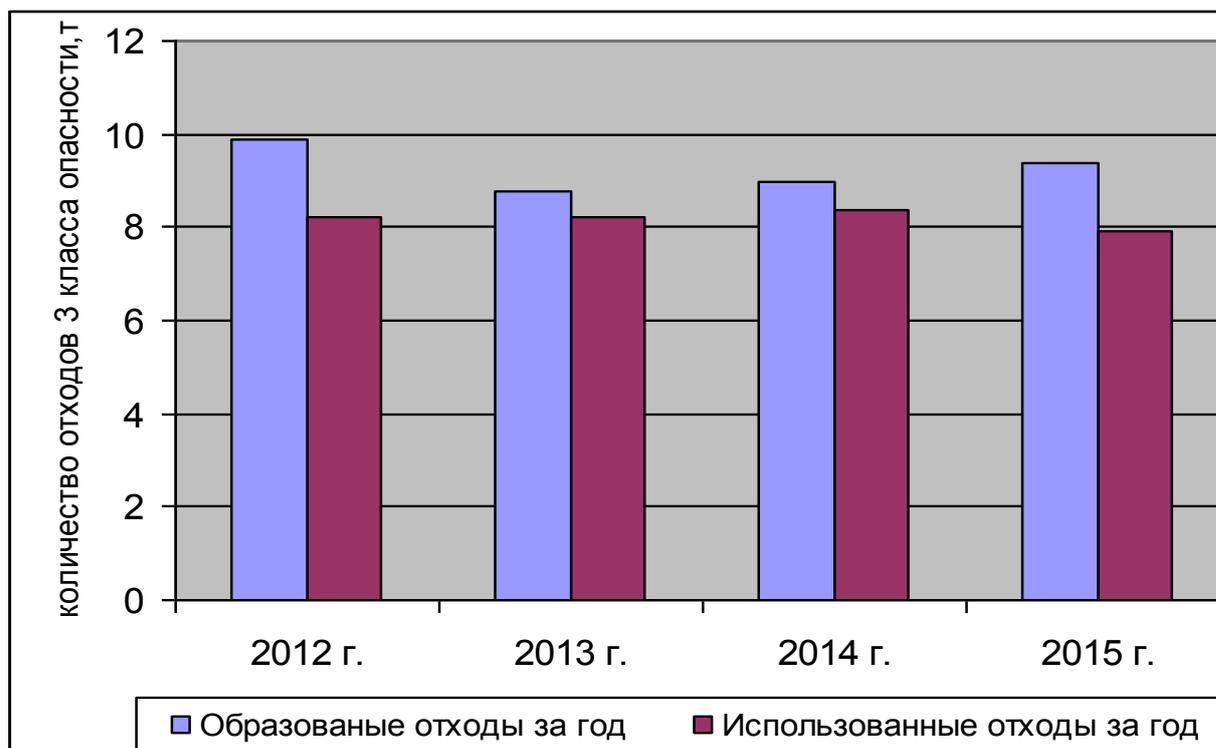


Рис 3.5. Диаграмма изменения количества образованных и использованных отходов 3 класса опасности на предприятии ОАО «Лискисахар»

Отходы 4 класса опасности представлены спецодеждой из хлопчатобумажных и смешанных волокон, утратившей потребительские свойства, незагрязненной, отходами из полипропилена незагрязненными, тканями фильтровальными из натуральных и смешанных волокон отработанными, отходами при заборе и механической чистке природной воды, мусором от офисных и бытовых помещений организаций несортированным (исключая крупногабаритный), мусором и сметом производственных помещений малоопасным, шинами пневматическими автомобильными

отработанными. Количество отходов этой группы колеблется от 64,45 т. в 2015 году до 73,01 т. в 2013 году. (Рис 3.6.). Отходы 4 класса опасности в 2013 году лидируют по количеству в связи с уборочными работами для подготовки к замене старого оборудования. Эти отходы вывозятся с предприятия другими организациями с целью захоронения [21].

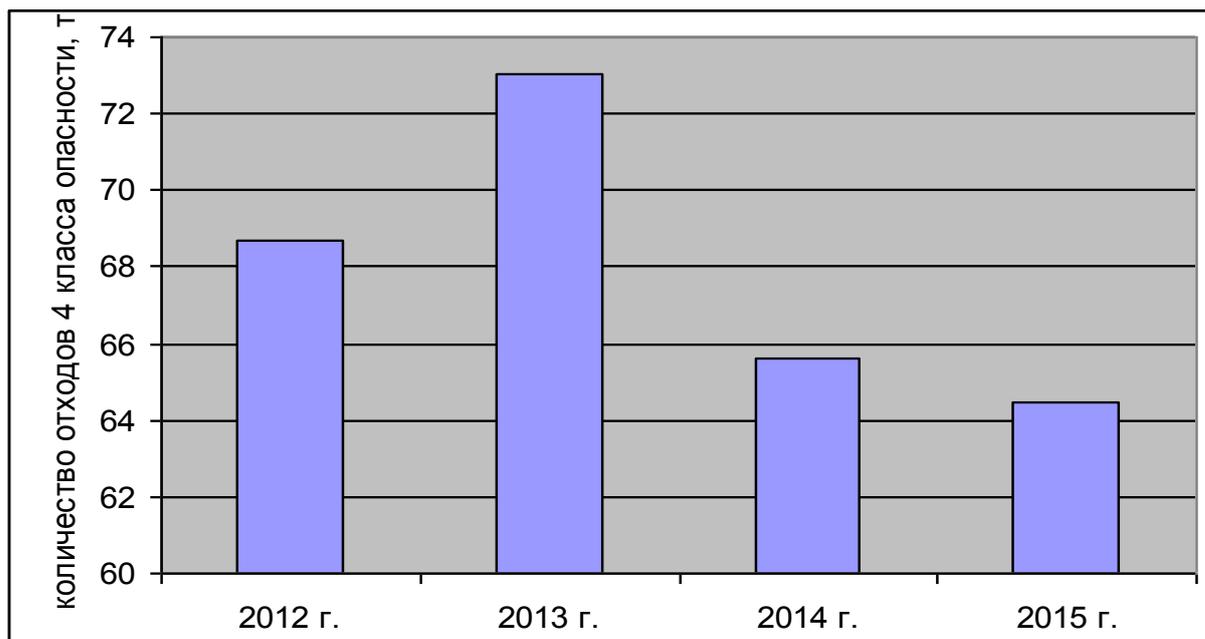


Рис 3.6. Диаграмма изменения количества образованных отходов 4 класса опасности на предприятии ОАО «Лискисахар»

Отходы 5 класса опасности. Отходы известняка, доломита и мела в кусковой форме практически неопасны. Отсев известковых, меловых частиц с размером частиц не более 5 мм практически неопасный. Осадок (шлам) земляной от промывки овощей (свекла, картофель и др.). Жом свекловичный свежий. Отходы фильтрации при дефекации свекловичного сока (дефекат). Опилки натуральной чистой древесины. Опилки и стружка натуральной чистой древесины несортированные.

Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности делопроизводства. Ленты конвейерные, приводные ремни, утратившие потребительские свойства, незагрязненные. Отходы пленки полипропилена и изделий из неё незагрязненные. Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные. Лампы накаливания, утратившие потребительские свойства. Смет с территории предприятия практически неопасный. Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные. Лом шамотного кирпича незагрязнённый. Остатки и огарки стальных сварочных электродов. Тормозные колодки отработанные без накладок асбестовых. Эта группа отходов производства самая многочисленная, по количеству изменяется от 265958 т. в 2013 году до 388685 т. в 2014 году (Рис 3.7.). Эти отходы вывозятся с предприятия другими организациями с целью захоронения и для обезвреживания (приложение 1, табл.5-8)

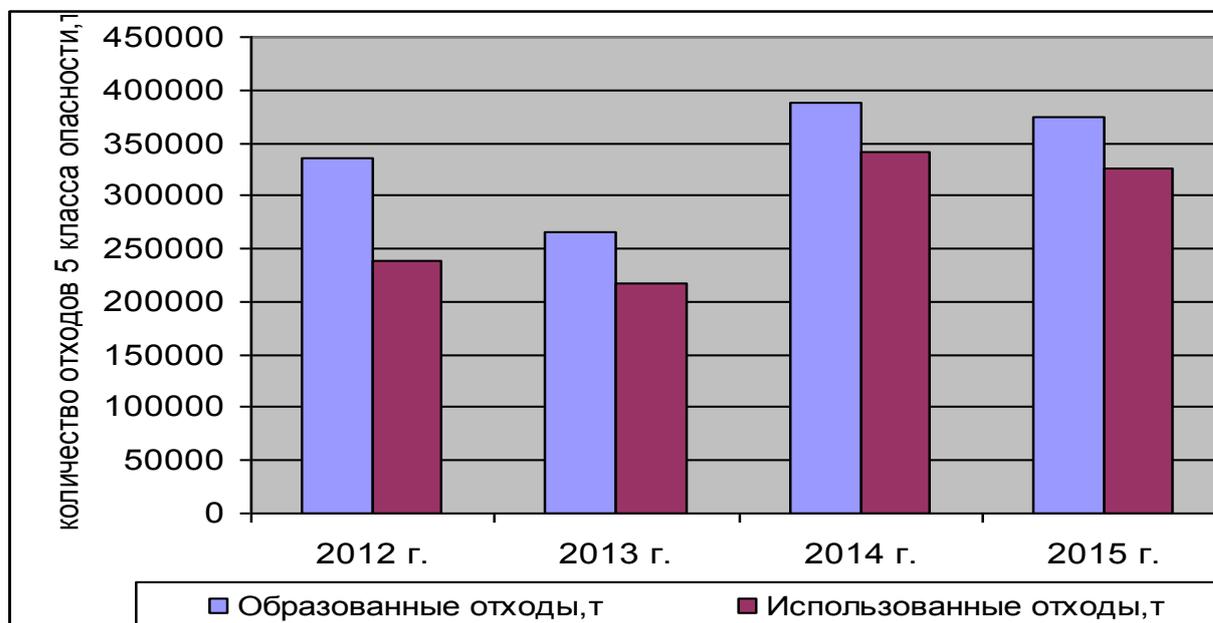


Рис 3.7. Диаграмма изменения количества образованных и использованных отходов 5 класса опасности на предприятии ОАО «Лискисахар»

Существует несколько способов переработки отходов производства и потребления: анаэробная переработка биоразлагаемой части отходов при их захоронении на полигонах, аэробная переработка биоразлагаемой части отходов (компостирование), газификация, плазменная переработка, сжигание в специальных печах и др.

На полигонах отходы подвергаются интенсивному биохимическому разложению. В них быстро формируются анаэробные условия, в которых протекает биоконверсия органических веществ с участием метаногенного сообщества микроорганизмов и образуется так называемый свалочный газ или биогаз.

При производстве компоста в атмосферу выделяются газообразные продукты переработки отходов (в некоторых случаях этот газ имеет сильные неприятные запахи попутного сероводорода, ацетальдегидных и меркаптановых летучих соединений). Метанизация осуществляется в замкнутом объеме, и в ходе этого процесса часть органического вещества преобразуется в биогаз, который, как горючий газ, может быть использован как для локального производства тепла и электроэнергии, так и для подачи в газораспределительную сеть [24].

Способ утилизации отходов по технологии пиролиза заключается в их необратимом химическом изменении под действием повышенной температуры без доступа или с ограниченным доступом кислорода с выделением горючего пиролизного газа (пирогаза). С помощью пиролиза можно перерабатывать такие составляющие отходов как автопокрышки, пластмассы, отработанные масла, осадки сточных вод и т.п. После пиролиза не остается биологически активных веществ, образующийся коксовый остаток имеет высокую плотность, что резко уменьшает объем отходов, подвергающийся полигонному складированию, которое не наносит вреда окружающей среде.

Сжигание бытового мусора является наиболее привычным и широко распространенным способом его утилизации. В данной технологии при термической переработке происходят такие процессы, как сушка, газификация и сжигание в реакторе мусоросжигательной печи [30].

Плазменная или плазмохимическая технология переработки отходов является высокотемпературной разновидностью технологии пиролиза (газификации). Плазменная переработка за счет высокой температуры позволяет утилизировать высокотоксичные опасные отходы, в том числе медицинские. Плазменный метод уничтожения отходов подвергает их воздействию таких высоких температур, что органическая составляющая отходов газифицируется и подвергается разделению на молекулы, а неорганическая составляющая образует стекловидный шлак. Отличия плазменного процесса от обычного сжигания отходов состоят в более высоких температурах и полностью замкнутом технологическом цикле системы.

Переработка отходов бумаги и картона. Традиционно макулатура перерабатывается на целлюлозно-бумажных комбинатах. Однако при небольших объемах образующихся отходов и удаленности от действующих ЦБК, затраты на ее накопление и транспортирование не всегда окупаются. Альтернативные технологии ориентированы на локальную переработку макулатуры производительностью от 1 т/ч. Переработка макулатуры может осуществляться с производством теплоизоляционного материала для малоэтажного строительства – «эковаты», или тары на основе бумажного литья.

Переработка отходов резинотехнических изделий, в том числе использованных автомобильных покрышек осуществляется измельчением и сепарацией с получением резиновой крошки. Альтернативный метод переработки отходов резины – пиролиз с получением технического углерода, жидкого продукта (топливо, пластификаторы, мягчители для регенерации резины, пленкообразующие растворители), метанола.

Одним из основных методов переработки и утилизации чистых древесных отходов является получение искусственной древесины – прочного материала, который может обрабатываться резанием или отливаться в формы и штамповаться. Таким образом получают древесно-цементные массы, ДСП, ДВП, древесно-слоистые пластики.

Брикетирование и гранулирование древесных отходов облегчает транспортировку, делает сырье кондиционным и удобным в переработке

Утилизация стеклобоя в районах, близлежащих к стекольным заводам, не представляет проблемы. Стекло сортируется и направляется на стекольный завод. Для отдаленных регионов можно рекомендовать вариант локальной переработки сравнительно небольших объемов стеклобоя, в том числе несортированного: дробление стеклобоя в высокоскоростных ударно-импульсных дезинтеграторах с последующей механоактивацией дробленного стеклобоя путем его измельчения в конусной инерционной дробилке совместно со щелочами – известью или содосодержащими отходами.

Отходы полимеров преимущественно представлены отходами пластмассовой тары, изготовленной из полиэтилентерефталата и полиолефинов – полиэтилена, полипропилена, полистирола. При наличии больших объемов исходного сырья, рассортированного по видам полимеров, отходы пластмассовой тары являются ценным сырьем для получения вторичных пластиков. Каждый вид вторичных пластиков используется для получения определенных пластмассовых изделий.

Содержащие железобетон строительные отходы и металлургические шлаки, содержащие металлизированные коржи, могут быть переработаны с выделением металлов и получением строительного щебня.

### **3.3. Способы утилизации отходов, способствующие улучшению экологической обстановки территории предприятия**

Отходы сахарной промышленности могут быть использованы в сельскохозяйственной, кожевенной и др. видах промышленности. Но кроме этого существуют еще экологичные способы утилизации отходов. Одним из них является биотехнология переработки свекловичного жома методом вермикультивирования (использование культуры красного калифорнийского червя), которая позволяет извлечь из этого отхода экологически безопасное, высокоэффективное удобрение – биогумус. Образование биогумуса из жома сахарной свеклы является сложным биохимическим процессом, который состоит из двух стадий (ресинтеза и синтеза). На первой стадии под действием ферментов микроорганизмов нарушается анатомическое строение свеклы, а сложные органические соединения распадаются на простые или промежуточные продукты превращения. Белки расщепляются до аминокислот, полисахариды до моносахаридов, лигнин до фенолов и др.[31].

Образование гумусовых соединений связано с пищеварительной деятельностью красного калифорнийского червя, а также с процессом конденсации различных веществ ароматической природы при присоединении к ним аминокислот и белка. Благодаря достаточному содержанию в жоме целлюлозы и минеральных веществ, необходимых для нормального пищеварения вермикультуры, для приготовления пищевого субстрата не требуется дополнительных добавок. Целлюлоза обеспечивает большое количество энергии червям для быстрого роста. Решение проблемы утилизации сахарных отходов при применении современной биотехнологии (вермикультивирования) способствует, с одной стороны, улучшению экологической ситуации, а с другой – получению значительного количества эффективного органического удобрения, внесение которого в почву позволит

одновременно увеличить урожайность сельскохозяйственных культур и восстанавливать и поддерживать на высоком уровне плодородие почвы .

Обеспечение экологической и технической безопасности территории предприятия может осуществляться несколькими способами:

- отходы, включая ботву, корнеплоды свеклы и др., которые поступают на предприятие в составе сырья и накапливаются в процессе промывки, использовать в качестве побочных продуктов и корма для животных. Свекольный жом использовать для последующей грануляции для производства гранулированного корма. Мелассу реализовывать в качестве исходного сырья для следующих областей промышленности: ферментация и производство органических химикатов; производство лимонной кислоты и дрожжей;

- методы обработки осадка сточных вод: аэробная стабилизация или анаэробное разложение, отстаивание, обезвоживание осадка с помощью пресс-фильтров и декантирующих центрифуг. Использовать осадок от концентрированного сахарного сиропа для производства органических удобрений и улучшения почв в сельском хозяйстве;

- методы контроля выбросов в атмосферу: использовать устройства контроля (циклоны для отходящих газов, тканевых фильтров, электростатических пылеуловителей, мокрых скрубберов и местных систем рециркуляции) для улавливания пыли и рециркуляции воды с целью предупреждения выбросов; использовать мокрые скрубберы для удаления пыли в процессе сушки и охлаждения сахара; устанавливать системы вентиляции с фильтрами на средствах транспортировки сухого сахара и на оборудовании для упаковки сахара [22].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время, к сожалению, не существует идеального решения для устранения отходов производства и потребления, которое позволило бы экономически эффективно и в максимальном объеме утилизировать вторичное сырье или энергию без образования новых отходов, выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и сбросов сточных вод.

Существующая система управления отходами в России, ориентированная преимущественно на их захоронение, является несовершенной, ведет к загрязнению окружающей среды и, как следствие, снижению качества жизни, не согласуется с принципами устойчивого развития экономики и ставит ряд регионов с высокой плотностью населения в условия экологической катастрофы.

В основе политики утилизации отходов должен быть приоритет сохранения невозобновляемых природных ресурсов. С этой точки зрения более рациональным решением является не извлечение вторичных ресурсов, а использование энергии, полученной при сжигании отходов.

Исследуемое предприятие ОАО «Лискисахар» расположено на территории муниципального образования – город Лиски Воронежской области. В Воронежской области 9 работающих заводов по производству сахара. Воронежская область, производит примерные объемы сахара – свыше 600 тыс. тонн. Восемь из девяти действующих в Воронежской области предприятий входят в состав компании «Продимекс». Общая мощность переработки холдинга в регионе – 36,35 тыс. т/сутки. В 2015 году «Продимекс» посеял в Воронежской области 48,5 тыс. га сахарной свеклы – 42 % от общих посевов этой агрокультуры в области, что почти на 6 тыс. га больше, чем в 2014-м.

Проектная мощность завода «Лискисахар» по переработке сахарной свеклы – 3000 тонн в сутки.

В настоящее время на заводе произошли коренные изменения в технологическом оснащении. Большинство технологических процессов автоматизировано. Произошла замена морально устаревших дисковых фильтров и ФИЛСов на свечные немецкой фирмы ПУТЧ, установка четырех более производительных выпарных аппаратов, диффузионных аппаратов ДС-10 (2 шт.), автоматизированного аппарата прогрессивной преддефекации, сульфитаторов жидкоструйных и другого оборудования. Это увеличило производительность производства. Увеличение мощности завода позволяет перерабатывать основное количество свеклы в оптимальные сроки и получать значительное количество сахара за счет уменьшения потерь при хранении

Выявлено, что в 2015 году увеличилось производство сахара на 118901,6 тн., на что повлияло увеличение производительности завода (его реконструкция).

Среди товаров ОАО «Лискисахар» можно найти: сахар-сырец, сахар-рафинад, сахар-песок, сахар мятный. Кроме основной продукции также получается значительное количество отходов.

На предприятии ОАО «Лискисахар» образуются отходы всех классов опасности. На протяжении четырех лет количество отходов изменяется незначительно. Больше всего отходов производства и потребления образовалось на предприятии в 2015 году (374792 т.), вероятно это связано с увеличением объемов производства. Меньше всего отходов образовалось в 2013 году (308409 т.). В этот период производилась подготовка к замене некоторого оборудования, и завод работал не в полную мощность.

Образование отходов 1 класса опасности незначительное от 0,070 т. в 2012 году до 0,1 т. в 2013 г. Это лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства, которые полностью передаются другим организациям для обезвреживания.

Отходы 2 класса опасности представлены на предприятии аккумуляторами свинцовыми отработанными неповрежденными с электролитом. Данная группа отходов образуется в количестве от 0,2 т. в 2015

г. до 0,345 т. в 2012 г. и полностью транспортируется в другие организации для обезвреживания.

Отходы 3 класса опасности частично используются самим предприятием как вторичная продукция, количество отходов колеблется от 8,76 т. в 2013 году до 9,89 т. в 2012 году. Остальное количество неиспользованных отходов 3 класса передается другим предприятиям для обезвреживания.

Количество отходов 4 класса опасности колеблется от 64,45 т. в 2015 году до 73,01 т. в 2013 году. В 2013 году лидируют по количеству в связи с уборочными работами для подготовки к замене старого оборудования. Эти отходы вывозятся с предприятия другими организациями с целью захоронения.

Отходы 5 класса опасности самые многочисленны, по количеству изменяются от 265958 т. в 2013 году до 388685 т. в 2014 году. Эти отходы вывозятся с предприятия другими организациями с целью захоронения и для обезвреживания.

Основные отходы используются в двух направлениях: в качестве кормов для скота и в качестве сырья для других отраслей промышленности, таких как дрожжевая, спиртовая, производство молочной, лимонной, винной кислот, антибиотиков, витаминов и многих других. Но кроме этого существуют еще экологичные способы утилизации отходов. Одним из них является биотехнология переработки свекловичного жома методом вермикюльтивирования (использование культуры красного калифорнийского червя), которая позволяет извлечь из этого отхода экологически безопасное, высокоэффективное удобрение – биогумус.

Обеспечение экологической и технической безопасности территории предприятия может осуществляться несколькими способами:

- отходы, включая ботву, корнеплоды свеклы и др., которые поступают на предприятие в составе сырья и накапливаются в процессе промывки, использовать в качестве побочных продуктов и корма для животных.

Свекольный жом использовать для последующей грануляции для производства гранулированного корма. Мелассу реализовывать в качестве исходного сырья для следующих областей промышленности: ферментация и производство органических химикатов; производство лимонной кислоты и дрожжей;

- методы обработки осадка сточных вод: аэробная стабилизация или анаэробное разложение, отстаивание, обезвоживание осадка с помощью пресс-фильтров и декантирующих центрифуг. Использовать осадок от концентрированного сахарного сиропа для производства органических удобрений и улучшения почв в сельском хозяйстве;

- методы контроля выбросов в атмосферу: использовать устройства контроля (циклоны для отходящих газов, тканевых фильтров, электростатических пылеуловителей, мокрых скрубберов и местных систем рециркуляции) для улавливания пыли и рециркуляции воды с целью предупреждения выбросов; использовать мокрые скрубберы для удаления пыли в процессе сушки и охлаждения сахара; устанавливать системы вентиляции с фильтрами на средствах транспортировки сухого сахара и на оборудовании для упаковки сахара.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Нормативно-правовая база

1. Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением: [от 22.03.1989 г.] // Собрание законодательства РФ. – 1996. – № 18. – Ст. 2066.
2. Уголовный кодекс Российской Федерации" от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. от 02.06.2016) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2016.
3. Земельный кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 23.05.2016) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2016.
4. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 30.12.2015) (с изм. и доп., вступ. в силу с 10.01.2016) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2016.
5. Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ (ред. от 28.11.2015) «О техническом регулировании» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2016.
6. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 28.11.2015) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2016) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2016.
7. Жилищный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 188-ФЗ (ред. от 02.06.2016) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2016.
8. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 02.06.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 13.06.2016) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2016.

9. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 29.12.2015) «Об охране окружающей среды» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2016.
10. Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 29.12.2015) «Об отходах производства и потребления» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2016.
11. Федеральный закон от 30.03.1999 N 52-ФЗ (ред. от 28.11.2015) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2016.
12. Федеральный закон от 06.10.2003 N 131-ФЗ (ред. от 02.06.2016) "Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации" // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2016.
13. ГОСТ Р 54532 – 2011 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Классификация и менеджмент отходов производства, 2001. - 57с.
14. Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов: санитарные правила 2.1.7.1038-01: утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ №16 от 30 мая 2001 г. // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. – 2001. – № 33.
15. Постановление городского Муниципального Совета г. Воронежа от 05.07.95 № 92 2 «О создании унитарного муниципального предприятия по обращению с отходами».
16. Безопасное обращение с отходами: сборник нормативно-методических документов. – СПб., 2007. – 649 с.

### **Литературные источники**

17. Бельдеева, Л. Н. Экологически безопасное обращение с отходами / Л. Н. Бельдеева, Ю. С. Лазуткина, Л. Ф. Комарова; под общ. ред. Л. Ф.

- Комаровой; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – 4-е изд., перераб. и доп. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2013. – 147 с.
- 18.Гладышев, Н.Г. Эколого-логистический аудит / Н.Г. Гладышев, Д.Е. Быков, В.П. Мешалкин, А.А.Шишканова // Ж. «Экология и промышленность России», 2006. -№11.-с. 32-35.
- 19.Малышевский, А. Ф. Обоснование выбора оптимального способа обезвреживания твердых бытовых отходов жилого фонда в городах России.
- 20.Марьин, В.К. Опыт утилизации промышленных отходов в Воронежской области / В.К. Марьин, Ю.С. Кузнецов, С.Ю. Новокришенова // Ж. «Экология и промышленность России», 2005. - №5. - с. 28-33.
- 21.Масленников, А. Ю. Мусоросортировочные предприятия: справочник / А. Ю. Масленников. – Смоленск, 2005.
- 22.Отходы производства и потребления: учебно-методическое пособие / сост. С.Ю. Огородникова. – Киров: ООО «Типография «Старая Вятка», 2012. – 94 с.: ил. – (Серия тематических сборников и DVD-дисков «Экологическая мозаика». Сборник 4).
- 23.Исследование сахарного производства в мире и России. Отдел информационно-аналитического обеспечения АПК ОГАУ «ИКЦ АПК»
- 24.Приказ от 07 апреля 2011 года N 56 Об утверждении стратегии обращения с отходами производства на территории Воронежской области – М., 2010. – 29 с.
- 25.География Воронежской области. /Под ред. В.В. Подколзина. - Воронеж: Типография ВИПКРО, 1994. – 111 с.
- 26.Соколов, Л.И. Готова ли Россия к требованиям ЕС в отношении отходов / Л.И. Соколов, С.М. Кибардина // «Экология и промышленность России», Москва, май, 2010. –С.55-59.
- 27.Соколов, Л.И. Как в Германии решают проблему утилизации бытовых отходов / Л.И. Соколов, С.М. Кибардина, С. Фламме, П. Хазенкамп //

- «Экология и промышленность России». – Москва, апрель, 2009. – С. 32-38.
28. Приложение к постановлению администрации Лискинского муниципального района Воронежской области от «30» декабря 2013г № 2872.
29. Соколов, Л.И., Сбор и переработка твердых бытовых отходов: монография / Л.И. Соколов, С.М. Кибардина, С. Фламме, П. Хазенкамп. – Вологда: ВоГТУ, 2009. –178 с. 5.
30. Утилизация отходов очистки природного газа на компрессорных станциях и магистральных газопроводах: СТО Газпром 2-3.5-529-2011. – М., 2011. – 44 с.
31. Соколов Л.И. Отходы производства и потребления. Размещение и переработка: учебное пособие / Л.И. Соколов. – Вологда: ВоГУ, 2014. – 123 с.

### Электронные ресурсы

32. Мы знаем, что делать с отходами // Научно-производственное предприятие Экологический региональный центр [Электронный ресурс]. – Электрон. текст. дан. – Кемерово, 2015. – Режим доступа: <http://www.othodov.net>.
33. Общественный экологический Internet-проект EcoLife [Электронный ресурс]: сайт. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: <http://ecolife.org.ua>.
34. Рекомендации круглого стола на тему «Совершенствование законодательства с целью повышения эффективности переработки и использования отходов производства и потребления» [Электронный ресурс] – Электрон. текст. дан. – М., 2008. – Режим доступа: <http://council.gov.ru>.

