

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»

Высшая школа экономики и управления

Кафедра «Экономическая безопасность»

ВКР ПРОВЕРЕН

Рецензент,

руководитель отдела Безопасности проектов  
АО «КОНАР»  
Ложкин Д.А.

«15» июня 2017 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой ЭБ, д.э.н., доцент

А.В. Карпушкина /

«13» июня 2017 г.



Работа посвящена предложениям по совершенствованию деятельности ОАО «АПРОСА» с целью повышения уровня экономической безопасности в регионе

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

ЮУрГУ – 38.05.01. 2017 085. ВКР

Консультант, должность

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Руководитель ВКР

доцент  
Михаил

«09» июня 2017 г.

Консультант, должность

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Автор

студент группы ВШЭУ – 571

Кер / Горюнова

«09» июня 2017 г.

Консультант, должность

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Нормоконтролер, доктор техн. наук

Суров В.П.

«10» июня 2017 г.

Челябинск 2017 г.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»

Высшая школа экономики и управления

Кафедра «Экономическая безопасность»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой Б, д.э.н., доцент

А.В. Карпушкина /

«23» декабря 2016 г.

## ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу студента

Торжакова Елена Петровна

Фамилия Имя Отчество

Группа ВШЭУ-571

1 Тема выпускной квалификационной работы

Разработка предложений по совершенствованию  
деятельности ПАО «АПРОСА» с целью повышения  
уровня экономической безопасности в регионе  
Утверждена приказом ректора ЮУрГУ от 28.04.2017 № 835

2 Срок сдачи студентом законченной ВКР

09 июня

3 Исходные данные к выпускной квалификационной работе

1. Устав ПАО АПРОСА
2. Отчеты о деятельности ПАО АПРОСА 2014-2016 г.
3. Результаты предпринимательской практики
4. Законодательные, нормативные, методические,  
учебная литература
5. Интернет-ресурсы



#### 4 Перечень подлежащих разработке вопросов

1. Экономическая безопасность на территории РФ на современном этапе.
2. Характеристика предприятия АК АПРОСА (ПАО).
3. Предложения по развитию системы экономической безопасности деятельности АК АПРОСА (ПАО).

#### 5 Иллюстративный материал (плакаты, альбомы, раздаточный материал, макеты, электронные носители и др.)

1. Структура добычи аммиака мировыми компаниями.
2. Распределение ГОС АК АПРОСА (ПАО).
3. Состав АК АПРОСА (ПАО).
4. Характеристика продукции АК АПРОСА (ПАО).
5. Технология добычи и переработки аммиака.
6. Распределение добытой породы.
7. Динамика основных показателей деятельности АК АПРОСА (ПАО).
8. Структура затрат АК АПРОСА (ПАО).
9. Нежелательные изменения в окружающей среде.
10. Структура экономических затрат АК АПРОСА (ПАО).
11. Направления эконом. деятельности АК АПРОСА (ПАО).
12. Описание проектного предложения.
13. Характеристика пилотных объектов.
14. Затраты на реализацию проекта предприятия.
15. Результаты реализации проекта предприятия.

Общее количество иллюстраций

19

6 Дата выдачи задания

22 декабря 2016 г.

Руководитель,

\_\_\_\_\_

степень, звание

\_\_\_\_\_

/личная подпись/

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_

/личная подпись/

\_\_\_\_\_

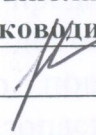
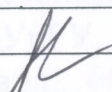
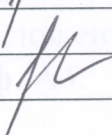
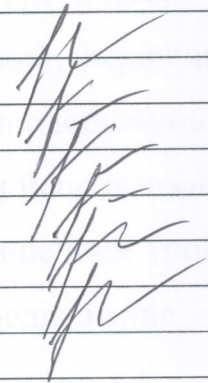
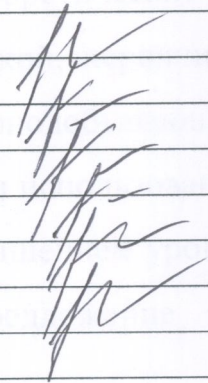
/Михаилин

\_\_\_\_\_

/Торжакова



# КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов выпускной квалификационной работы	Срок выполнения этапов работы	Отметки о выполнении руководителя
Введение	29.12.2016	
1. Экологическая безопасность на территории РФ на современном этапе	20.01.2017	
2. Характеристика предприятия АК АПРОСА (ПАО)	23.02.2017	
3. Предложения по развитию системы экологической безопасности деятельности АК АПРОСА (ПАО)	25.03.2017	
Заключение	21.04.2017	
Библиографический список	30.04.2017	
Список литературы	15.05.2017	
Оформление проекта	5.06.2017	
Рецензирование	15.06.2017	
Защита проекта		

Руководитель ВКР

/личная подпись/

Студент

/личная подпись/

Михаила

Старикова

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ТЕРРИТОРИИ РФ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ .....	5
1.1 Законодательство РФ в системе экологической безопасности .....	5
1.2 Направления экологической безопасности .....	12
2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ АК АЛРОСА (ПАО).....	21
2.1 Общая информация об объекте исследования .....	21
2.2 Характеристика основного производства .....	33
2.2.1 Технология добычи алмазов .....	36
2.2.2 Технология работы предприятия .....	44
2.2.3 Характеристика продукции алмазодобычи .....	45
2.3 Анализ общих показателей деятельности предприятия .....	48
2.4 Анализ затрат на производство продукции .....	50
2.4.1 Анализ затрат на обеспечение экологической безопасности предприятия .....	52
2.5 Экологические проблемы, возникающие при горнодобывающей деятельности .....	57
3 ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РАЗВИТИЮ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АК АЛРОСА (ПАО) .....	64
3.1 Постановка задач .....	64
3.2 Основные риски АК АЛРОСА (ПАО) со стороны экологии .....	64
3.3 Предложения по организации работы в рамках ликвидации отвалов пульпы (хвостохранилищ) .....	65
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	74
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	75

## АННОТАЦИЯ

Порякова А.П. Разработка предложений по совершенствованию деятельности ПАО АЛРОСА целью повышения уровня экологической безопасности в регионе – Челябинск: ЮУрГУ, ВШЭУ, 2017, 78 с., 27 ил., 21 табл., библиогр. список – 37 наим., 0 приложений, 0 л. раздаточного материала ф. А4.

В данной дипломной работе рассмотрены основные теоретические и практические вопросы, связанные с заготовкой, транспортировкой, первичной обработкой отвалов и отходов от добычи алмазов в горнодобывающей деятельности. Целью работы является повышение эффективности использования имущественного предприятия АК АЛРОСА (ПАО), а также повышением уровня экологической безопасности в регионе. Разработано предложение по переработке отходов.

## ВВЕДЕНИЕ

Проблема обеспечения экологической безопасности в России является следствием тех огромных изменений, которые наблюдаются с начала 20 века в мире и в окружающей среде, под воздействием хозяйственной деятельности человека. Эти изменения развиваются в направлении ухудшения условий существования людей: нарушение естественных экосистем, истощение озонового слоя, загрязнение атмосферного воздуха и пресных вод, деградации земель.

Развивающийся глобальный экологический кризис затрагивает все человечество, и крайне неблагоприятно сказывается на экономической и социальной ситуации в России.

В данной работе рассмотрены принципы внедрения использования отходных технологий, как наиболее перспективные направления бережного природопользования и сохранения окружающей среды.

Действие горных комбинатов на территории западной Якутии и Архангельской области приводит к негативному влиянию на окружающую среду и нарушению естественного баланса в ней под действием антропогенных факторов. Стремительный рост потребления природных ресурсов сопровождается не только изменением количественных масштабов антропогенного воздействия, но и появлением новых факторов, влияние которых на природу, ранее незначительное, становится доминирующим. Наносимый природным компонентам ущерб ведёт к ощутимым последствиям и отражает обратную реакцию этого воздействия (негативную для общества) обобщаемую понятием "современная экологическая ситуация". В процессе горного производства образуются и быстро увеличиваются пространства, нарушенные горными выработками, отвалами пород и отходов переработки и представляющие собой бесплодные поверхности, отрицательное влияние которых распространяется на окружающие территории.

Так, косвенное воздействие на земли, связанное с изменением состояния и режима грунтовых вод, осаждением пыли и химических соединений из выбросов

в атмосферу, а также продуктов ветровой и водной эрозии, приводит к ухудшению качества земель в зоне влияния горного производства. Это проявляется в угнетении и уничтожении естественной растительности, миграции и сокращении численности диких животных, снижении продуктивности сельского и лесного хозяйства, животноводства и рыбного хозяйства.

В настоящее время не представляется возможным дать сравнительную количественную оценку влияния на окружающую среду горного производства и других видов деятельности человека, поскольку отсутствуют научно-методические основы для такого сравнения. Применение же различных частных критериев не позволяет получить однозначный ответ на этот вопрос.

Целью данного дипломного проекта является анализ воздействия на окружающую среду предприятий АК АЛРОСА (ПАО).

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

1. С помощью литературных источников выявить экологические проблемы алмазодобывающей промышленности в экстремальных условиях Севера;
2. Дать характеристику АК АЛРОСА (ПАО);
3. Изучить технологический процесс добычи алмазов;
4. Изучить экологическую обстановку в регионе;
5. Оценить затраты производства АК АЛРОСА (ПАО) на добычу алмазов;
6. Оценить затраты АК АЛРОСА (ПАО) на охрану окружающей среды.



# 1 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕРРИТОРИИ РФ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ.

## 1.1 Законодательство РФ в системе экологической безопасности.

Российская правовая система имеет сложную структуру. Ведь массив норм, содержащий юридические предписания, обращенных к участникам общественных отношений, принято подразделять на отрасли, институты, юридические нормы и иные структурные элементы.

В области взаимоотношений общества и природы Конституция РФ (п. «к» ст. 72) признает существование земельного, водного, лесного законодательства, законодательства о недрах, об охране окружающей среды.

Позиция законодателя выражена также в Классификаторе правовых актов, который одобрен Указом Президента РФ 15 марта 2000 г. №551. Правовые акты об использовании и охране земель, недр, вод, лесов, животного мира, природных ресурсов континентального шлейфа, исключительной экономической зоны и об охране атмосферного воздуха помещены в классификаторе под наименованием «Природные ресурсы и охрана окружающей природной среды».

В этом наименовании подчеркивается многообразие природных ресурсов, удовлетворяющих каждодневные потребности людей, и ставится задача сбережения и охраны их как условия жизни и деятельности народов, проживающих в РФ. Процесс потребления, использования, сбережения и охраны природных ресурсов в обществе должен осуществляться на основе правил, принципов и требований, выражающих публичные интересы всех народов и граждан, проживающих на соответствующей территории.

Под ресурсами понимаются компоненты природной среды, природные и природно-антропогенные объекты, которые используются и могут быть использованы в хозяйственной и иной деятельности (ст.1 ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 г.).

В области взаимоотношений природы и общества правовые отношения складываются многообразно: по использованию и охране природных ресурсов и объектов, управлению рациональным природопользованием, сохранению

благоприятной окружающей среды, биоразнообразия и особо охраняемых природных территорий и объектов. Многообразие используемых и охраняемых природных ресурсов и объектов предопределяет различия в содержании правоотношений, и получили наименование «земельные, горные, водные, лесные, воздухоохраные, фаунистические, природоохранные (экологические) правоотношения».

В условиях рыночной экономики, когда «земельные участки, участки недр, обособленные водные объекты и все, что прочно связано с землей, то есть объекты, перемещение которых без несоразмерного ущерба их назначению невозможно, в том числе насаждения» (ст. 130 ГК РФ) приравнены к недвижимым вещам. Законодательное признание природных объектов недвижимыми стало правовой основой функционирования имущественных правоотношений по поводу использования, охраны природных объектов и ресурсов и перераспределение между собственниками и иными субъектами правовых отношений.

Участниками природоресурсных правоотношений по российскому законодательству признаются Российская Федерация, субъекты РФ, муниципальные образования, юридические лица и граждане. Наименование участников уточняется в отраслевых законодательных актах. Так, Земельный кодекс РФ (ст.5) участников земельных отношений подразделяет на собственников земельных участков, землепользователей, землевладельцев, арендаторов земельных участков и обладателей сервитута. Водное законодательство (ст. 1 ВК РФ) различает водопользователей и водопотребителей. Граждан и юридических лиц, которым предоставлены права пользования участками лесного фонда и права пользования участками леса, не входящих в лесной фонд, закон называет лесопользователями (ст. 17 ЛК РФ).

Объектами земельных отношений признается земля как природный объект и природный ресурс, земельные участки и части земельных участков (п.1 ст.6 ЗК РФ), при этом термин «земля» обозначает поверхностный слой земной коры в пределах территории РФ. Земельным участком признается часть поверхности

земли, границы которой описаны уполномоченным органом, а также все, что находится над и под поверхностью земельного участка. В ФЗ «О государственном земельном кадастре» от 2 января 2000 г. описывается понятие территориальной зоны, как часть территории, которая характеризуется особым правовым режимом использования земельных участков, границы которых определены. Также, наибольшей юридической силой в области взаимоотношений общества и природой после Конституции РФ обладает Земельный Кодекс РФ.

Водное законодательство формулирует понятия, относящиеся к водным ресурсам. Под ними Водный кодекс РФ (ст. 1) понимает запасы поверхностных и подземных вод, находящихся в водных объектах, которые используются или могут быть использованы. Под словом «воды» обозначается вся вода, находящаяся в водных объектах. Под водным объектом понимается сосредоточение вод на поверхности суши в формах рельефа либо недрах, имеющего границы, объем и черты водного режима.

Объектами лесных правоотношений признаны лесной фонд РФ, участники лесного фонда; леса, не входящие в лесной фонд, их участки и древесно-кустарниковая растительность (ст.6 ЛК РФ).

Земля и другие природные ресурсы могут находиться в частной, государственной, муниципальной и иных формах собственности (п.2 ст.9 Конституции РФ).

Государственная собственность на землю и другие природные объекты занимает в РФ равноправное положение с другими формами собственности и защищается законом. Так, государственная земельная собственность существует в двух видах: федеральной и субъектов РФ. Разграничение между этими видами земельной собственности предписаны в Земельном кодексе РФ в котором сказано: «Разграничение государственной собственности на землю РФ (федеральная собственность), собственность субъектов РФ и собственность муниципальных образований (муниципальную собственность) осуществляется в



соответствии с ФЗ «О разграничении государственной собственности на землю» (п.2 ст.16 ЗК РФ).

В собственности субъектов РФ находятся земельные участки, которые признаны ФЗ, либо те, которые приобретены субъектами РФ. Право собственности субъектов РФ возникает на земельные участки:

- Занятые недвижимым имуществом, находящиеся в собственности Субъектов РФ;
- Предоставленные органам государственной власти субъектов РФ, государственным унитарным предприятиям и государственным учреждениям;
- Отнесенные к землям особо охраняемых территорий регионального значения, находящиеся в собственности субъектов РФ;
- Занятые приватизированным имуществом, находившимся до его приватизации в собственности субъектов РФ.

Муниципальная собственность возникает на те земельные участки, которые признаны таковыми федеральными законами.

Право муниципальной собственности возникает на земельные участки, включенные в состав:

- Земель особо охраняемых территорий, земель водного фонда, находящиеся в муниципальной собственности;
- Земель сельскохозяйственного назначения;
- Земель запаса в границах муниципальных образований.

В целях развития муниципальных образований Земельный кодекс РФ предусматривает возможность безвозмездной передачи земель, находящихся в государственной собственности, в собственность муниципальных образований.

В Конституции РФ сказано: «Граждане и их объединения вправе иметь в частной собственности землю» (п.1 ст. 36). Собственностью граждан и юридических лиц (частной собственностью) являются земельные участки, приобретенные гражданами на основаниях, предусмотренных законодательством РФ (п.1 ст. 15 ЗК РФ). Пределы функционирования частной

собственности определяется по субъектному составу, кругу лиц. Перечень лиц, имеющих право приобрести земельные участки приведен в Указе Президента РФ «О гарантиях собственникам объектов недвижимости в приобретении в собственность земельных участков под этими объектами» от 16 мая 1997 г. №48526.

Правомочиями собственников являются – право владения природным объектом, ресурсом или земельным участком, право пользования природным объектом и право собственника распоряжаться принадлежащим ему природным объектом.

Земельные и другие природные ресурсы, законодательно признанные федеральной собственностью, находятся в управлении Правительства РФ. Иными видами государственной земельной собственности управляют исполнительные органы субъектов РФ, муниципальной управляют органы местного самоуправления, а частная земельная собственность находится в хозяйственном управлении собственников земельных участков.

Каждый собственник земельного участка вправе передать свой земельный участок и другой обособленный природный объект в аренду.

По договору аренды арендодатель обязуется предоставить арендатору имущество во временное владение или пользование. В договоре устанавливаются сроки, размер и форма арендной платы, права и обязанности сторон.

Использование недр земли имеет особую значимость в законодательстве РФ. Недра являются частью земной коры, расположенной ниже поверхностного слоя, а при его отсутствии – ниже земной поверхности и дна водоемов и водотоков, простирающейся до глубин, доступных для геологического изучения и освоения. Правовой режим пользования недрами в настоящее время регулируется ФЗ РФ «О недрах» от 8 февраля 1995 г. Он регулирует отношения, возникающие в связи с геологическим изучением, использованием и охраной недр территории РФ.

Государственный фонд недр составляют используемые участки, представляющие собой геометризованные блоки недр, и используемые части

недр в пределах территории РФ и ее континентального шлейфа. Дефицитные виды ресурсов могут получать статус объектов федерального значения и быть включенным в федеральный фонд резервных месторождений.

Недра в границах территории РФ являются государственной собственностью. Владение, пользование и распоряжение недрами находятся в совместном ведении РФ. Участки недр не могут быть предметом купли-продажи. Права пользования могут отчуждаться и переходить от одного лица к другому. Добытые из недр полезные ископаемые могут находиться в различных видах собственности. □

Недра предоставляются в пользование для:

- Регионального геологического изучения;
- Геологического изучения, включающего поиски и оценку месторождений полезных ископаемых;
- Разведки и добычи полезных ископаемых;
- Строительства и эксплуатации подземных сооружений.

Пользование отдельными участками недр может быть ограничено или запрещено в целях обеспечения национальной безопасности и охраны окружающей среды.

Пользователями недр могут быть субъекты предпринимательской деятельности независимо от форм собственности.

Правопользователи недр представлены на рисунке 1.1.

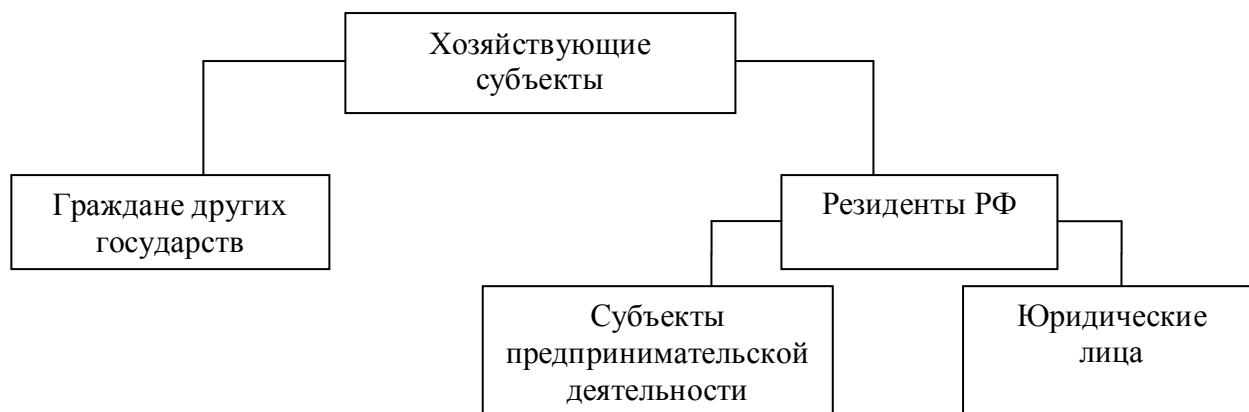


Рисунок 1.1 – Правопользователи недр



Предоставление недр в пользование оформляется специальным государственным разрешением в виде лицензии. Участок недр предоставляется в виде горного отвода – геометризованного блока недр. Предварительные границы горного отвода устанавливаются при предоставлении лицензии.

Пользование недрами является платным. Установлены следующие виды платежей:

- Сбор за участие в конкурсе (аукционе) и выдачу лицензии;
- Разовые платежи за пользование недрами при наступлении определенных событий, оговоренных в лицензии;
- Регулярные платежи за пользование недрами;

Кроме того, пользователи недр уплачивают налоги, сборы в соответствии с законодательством РФ. Минимальные размеры разовых платежей за пользование недрами устанавливаются в размере не менее 10 процентов от величины суммы налога на добычу полезных ископаемых в расчете на среднегодовую проектную мощность добывающей организации.

Права и обязанности правопользователей недр представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Права и обязанности правопользователей недр

Права	Обязанности
1. Использовать предоставленный участок для предпринимательской деятельности	1. Соблюдать требования законодательства, нормы и правила, связанных с использованием недрами
2. Самостоятельно выбирать формы Деятельности	3. Соблюдать требования технических проектов, планов и схем горных работ
4. Использовать результаты своей Деятельности	5. Вести геологическую документацию и предоставлять достоверные данные о разведанных, извлекаемых и оставленных в недрах полезных ископаемых в фонд геологической информации
	6. Обеспечить безопасное ведение работ
	7. Соблюдать стандарты, регламентирующие условия охраны недр, атмосферного воздуха, земель и вод от вредного влияния работ

К пользователям недр предъявляются требования о наличии специальной квалификации и опыта, подтвержденных государственной лицензией на проведение горных работ.

## 1.2 Направления экологической безопасности

В условиях рыночной экономики обеспечение рационального использования минеральных ресурсов и охраны природы становится одной из важнейших государственных задач. Поэтому в России широко проводятся исследования по проблеме отрицательного воздействия использования природных ресурсов на окружающую среду, в том числе в рамках государственных программ.

Негативные изменения в окружающей природной среде при освоении недр представлены на рисунке 1.2.



## Рисунок 1.2 - Негативные изменения в окружающей природной среде при освоении недр

В целом, разработка недр оказывает вредное воздействие на все компоненты окружающей природной среды и ее качество в целом. В настоящее время в мире нет другой отрасли хозяйства, которую можно было бы сравнить с горнодобывающей промышленностью по силе негативного воздействия на природные экосистемы.

Возникшая угроза деградации природной среды в результате хозяйственной деятельности, связанной с использованием недр, а также рост чрезвычайных ситуаций техногенного характера послужили объективной предпосылкой для создания правовых условий обеспечения охраны окружающей среды, экологической безопасности, рационального использования и охраны недр, которые указаны в ФЗ «О недрах».

Воздействие на природные экосистемы приводит к их быстрому и необратимому разрушению, которое по своим масштабам принимает глобальный характер. Но тем не менее, получение полезных ископаемых сегодня является необходимым для существования человека. Поэтому, организовано большое количество ограничений на пользование природными ресурсами.

Под недрами понимается та часть природной среды, которая находится под земным покровом, включая подземные воды, а также выходы месторождений полезных ископаемых на поверхность в пределах территории страны.

Одно из наиболее значительных воздействий горного производства на недра – неполное использование содержащихся в них минеральных ресурсов. Большой объем потерь полезных ископаемых возникает при их добыче и переработке. Потери полезных ископаемых не только преждевременно истощают балансовые запасы, они отрицательно влияют на экономику горнодобывающей промышленности, так как теряется не только минеральное сырье, но и часть средств, затраченных на разведку, строительство горного предприятия, подготовку месторождения к эксплуатации. Также загрязнение недр происходит в основном в счет захоронения в них отходов промышленного производства.



Основные виды и результаты воздействия горного производства на окружающую среду представлены в таблице 1.2

Таблица 1.2 - Основные виды и результаты воздействия горного производства на окружающую среду

Элементы биосферы	Воздействие	Результат воздействия
Воды подземные	Осушение месторождения, сброс сточных и дренажных вод.	Уменьшение запасов подземных, грунтовых и поверхностных вод. Нарушение гидрогеологического и гидрологического режимов водного бассейна.
Воды поверхностные	Осушение и перенос поверхностных водоемов и водотоков, сброс сточных и дренажных вод, водозабор для технических и бытовых нужд предприятия.	Загрязнение водного бассейна сточными и дренажными водами. Ухудшение качества вод в результате неблагоприятных изменений гидрохимических и биологических режимов поверхностных и подземных вод.
Воздушный бассейн	Организованные и неорганизованные выбросы в атмосферу пыли и газов.	Загрязнение (запыление и загазовывание) атмосферы.
Почва	Проведение горных выработок, сооружение отвалов, гидроотвалов, хвосто- и водохранилищ. Строительство промышленных и гражданских зданий и сооружений. Прокладка дорог и других видов коммуникаций.	Деформация земной поверхности. Нарушение почвенного покрова. Сокращение площадей продуктивных угодий различного назначения. Ухудшение качества почв. Изменение облика территории. Изменение состояния грунтовых и поверхностных вод. Осаждение пыли и химических соединений вследствие выбросов в атмосферу. Эрозионные процессы.
Флора и фауна	Промышленное и гражданское	Ухудшение условий обитания

	<p>строительство. Вырубка лесов.</p> <p>Нарушение почвенного покрова. Изменение состояния грунтовых и поверхностных вод. Запыление и загазовывание атмосферы.</p> <p>Производственные и бытовые шумы.</p>	<p>лесной, степной, и водной фауны.</p> <p>Миграция и сокращение численности диких животных.</p> <p>Угнетение и сокращение видов дикорастущих растений. Снижение урожайности сельскохозяйственных культур.</p> <p>Снижение продуктивности животноводства рыбного и лесного хозяйства.</p>
Недра	<p>Проведения горных выработок.</p> <p>Извлечение полезных ископаемых, вмещающих и вскрышных пород Осушение месторождения. Обводнение участков месторождения.</p> <p>Возгорание полезных ископаемых и пустых пород.</p> <p>Захоронение вредных веществ и отходов производства. Сброс сточных вод.</p>	<p>Изменение напряженно-деформированного состояния массива горных пород. Снижение качества полезных ископаемых и промышленной ценности месторождений. Загрязнение недр.</p> <p>Развитие карстовых процессов.</p> <p>Потери полезных ископаемых.</p>

Для рационального использования недр необходимо полностью и комплексно использовать ресурсы недр для удовлетворения потребностей общества. Законом РФ «О недрах» предъявляются требования в геологическом направлении, горнотехнического направления, технологического направления, для выполнения которых необходимо проведение работ с созданием новой и совершенствующей техники и технологии разработки месторождений, обеспечивающих повышение качества извлечения полезных ископаемых из недр.

Воздействие горного производства на земли можно разделить на прямое и косвенное. К прямым относят воздействия, приводящие к нарушению почвенного покрова, изменению облика территорий, сокращению площадей

сельскохозяйственных и лесных угодий, уничтожению растительного покрова или миграции животных: строительство карьеров, возведение отвалов. К косвенным относят воздействия, приводящие к ухудшению состояния плодородия земель, условия произрастания растений и обитания животных.

Рациональное использование земельных ресурсов предусматривает выполнение системы мер, направленных на оптимизацию размещения производственных объектов, их параметров, плотности застройки.

Рекультивация земель, нарушенных горным производством, рассматривается как основной способ воспроизводства земельных ресурсов, создания оптимальных культурных антропогенных ландшафтов в конкретных природно-климатических и социально-экономических условиях данного района.

Выделяют две группы мероприятий по охране, рациональному использованию и воспроизводству земель при разработке полезных ископаемых. К первой группе отнесены мероприятия предохранительного характера, предусматривающие максимально возможное, экономически оправданное и технически осуществимое сокращение прямого и косвенного воздействия на земли. Ко второй группе отнесены мероприятия восстановительного характера, направленные на устранение последствий негативного воздействия горного производства на земли.

Снижение прямого и косвенного воздействия достигается: за счет внедрения научно обоснованной системы размещения промышленных предприятий и отдельных объектов, путем разработки и внедрения прогрессивных норм нарушения территорий при промышленном строительстве, строгим соблюдением строительных норм и правил.

Приведение нарушенных в результате производственной деятельности земель в состояние, пригодное для использования их в народном хозяйстве, предотвращение их отрицательного воздействия на прилегающие ландшафтные комплексы, охрана этих комплексов достигается рекультивацией нарушенных земель. Рекультивация относится к мероприятиям восстановительного характера.

Геологические организации обязаны обеспечить при проведении детальных разведочных работ на месторождениях полезных ископаемых, разработка которых связано с нарушением земной поверхности, исследование физико-механических и химических свойств вскрышных пород и передачу соответствующих данных заинтересованным проектным организациям для составления проектов разработки месторождений с учетом требований рекультивации земель. На основе этих данных оценивается пригодность пород для биологической рекультивации, что позволяет принять решение по формированию отвальных массивов, составу и объемам рекультивационных работ.

Таким образом, представляется возможность постоянно улучшать качество, продуктивность и экологическую ценность восстанавливаемых земель.

Деградированные и загрязненные токсичными отходами земли подлежат консервации в целях предотвращения их дальнейшей деградации, восстановления плодородия почв и загрязненных территорий.

Порядок проведения консервации земель установлен Положением о порядке консервации земель с изъятием их из оборота, утвержденным постановлением Правительства РФ от 02.10.2002 № 830. Консервации подлежат, в частности, земли:

- Подвергшиеся водной и ветровой эрозии, воздействию солей, вторичному засолению, иссушению, уплотнению, а также земли в районах Крайнего Севера, занятые оленьими пастбищами, с сильно нарушенным почвеннорастительным покровом;
- Имеющие просадки поверхности вследствие использования недр или естественных геологических процессов;
- Загрязненные радиоактивными веществами, нефтью и нефтепродуктами, тяжелыми металлами и другими токсичными химическими веществами, биологическими веществами и микроорганизмами свыше предельно допустимых концентраций вредных веществ (микроорганизмов), включая земли, на которых в результате радиоактивного, химического или биогенного загрязнения не

обеспечивается производство продукции, соответствующей установленным требованиям.

Инициатива проведения консервации может принадлежать органам государственной власти, органам местного самоуправления, осуществляющим управление и распоряжение земельными участками, находящимися в государственной или муниципальной собственности, либо собственникам земельных участков, землепользователям, землевладельцам, арендаторам.

Решения о консервации земель принимают уполномоченные федеральные органы исполнительной власти и органы исполнительной власти субъектов РФ.

На основании принятого решения о консервации земель разрабатывают проект землеустройства, в котором определяют сроки консервации, очередность проведения и стоимость мероприятий по восстановлению земель, предложения по использованию земель после завершения этих мероприятий.

Земельные участки, изъятые из оборота в соответствии с решением об их консервации, сохраняются за их собственниками, землевладельцами, землепользователями, арендаторами либо переводятся в земли запаса в случаях, установленных законодательством РФ.

Экологическая безопасность является неотъемлемой частью жизнедеятельности общества. Экологическая безопасность – это состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий.

Реализация концепции экологической безопасности России на современном этапе обусловлена источниками возникновения угроз, представляющих опасность для общества, личности, государства и препятствующих достижению целей и задач государственной политики в сфере обеспечения экологической безопасности.

Разработка современной концепции обеспечения экологической безопасности основана на идее предупреждения и возмещения вреда, причиненного окружающей среде, здоровью и имуществу граждан путем загрязнения,



уничтожения, нерационального использования природных ресурсов, разрушения естественных экологических систем.

Экологическая безопасность окружающей среды распадается на 3 составляющих угрозы экологической безопасности, представленных на рисунке 1.3



Рисунок 1.3 – Составляющие угрозы экологической безопасности

Экосистема – основная функциональная единица в экологии, так как в нее входят организмы и неживая среда – компоненты, взаимно влияющие на свойства друг друга, и необходимые условия для поддержания жизни в той ее форме, которая существует на Земле. Любая хозяйственная деятельность человека изменяет чистую первичную экосистему.

Угроза экологической безопасности региона включает в себя загрязнение окружающей среды, в которую входит загрязнение атмосферы, почв, воды, радиоактивное загрязнение, имеющие огромное негативное влияние на природную среду, в том числе на население планеты. На объектах, где происходит добыча полезных ископаемых, территория вовлечена в

хозяйственный оборот, и проблема в том, что это сокращает ареал производственной деятельности.

Угроза для экономической безопасности предприятия состоит в том, что если предприятие вовремя не предпринимает меры по экологической безопасности, к примеру не использует пылеочистители, то надзор по защите окружающей среды предписывают платить, и предприятие уходит в убытки, за счет лишних расходов. То же касается и штрафов. Если предприятие нарушает определенные экологические нормы и правила, то на него налагается штраф.

Еще один вид угрозы для предприятия – это плата за землю. Для создания терриконов необходима немалая территория, поэтому создавая отвалы, предприятие должно вносить плату за аренду земли.

Также, рост себестоимости на производство и реализации продукции в связи с экологическими затратами является еще одной экономической угрозой для предприятия.

В связи с этим, если предприятие уходит в убытки, то может появиться новая угроза – закрытия деятельности предприятия.

На основе предприятия АК АЛРОСА (ПАО) рассмотрим в следующей главе влияние добычи полезных ископаемых на окружающую среду, то есть экологические проблемы, возникающие при горнодобывающей деятельности.

## 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ АК АЛРОСА (ПАО)

### 2.1 Общая информация об объекте исследования

Объектом исследования данного дипломного проекта является АК АЛРОСА (ПАО) – крупнейшее предприятие по добыче алмазов в мире.

Компания имеет собственную сырьевую базу и большой опыт работы – с 1957.

Начало образования компании исходит с организации треста «Якуталмаз» в 1957 году для горнодобывающих работ по добыче алмазов.

Закрытое акционерное общество было учреждено решением учредителей (протокол №1 от 25 июля 1992 года) под наименованием «Алмазы России - Саха». Учредительное собрание решило, что участниками компании являются - Российская Федерация с долей в 32%, Республика Саха (Якутия) с долей в 32 %, администрации районов Республики Саха (Якутия) с долей по 1 % каждая, Фонд социальных гарантий военнослужащих с долей в 5%, а также работники предприятий алмазного комплекса. Соглашение о разграничении государственной собственности между Российской Федерацией и Республикой Саха (Якутия), и принятие решения о приватизации АК «Алмазы России» к государственной собственности Республики Саха (Якутия) было принято 25 ноября 1991 года.

В 1998 году компания была переименована в АК АЛРОСА (закрытое акционерное общество).

В соответствии с Законом РС(Я) от 14 апреля 2010 года 821-3 №535 «Об управлении и распоряжении акциями АК АЛРОСА, являющимися государственной собственностью РС(Я)» минимальный размер пакета в компании, принадлежащий правительству региона, должен быть не менее 25 процентов плюс одна акция. В 2010 году республике принадлежало 35 процентов акций. В связи со сложившейся ситуацией, решением внеочередного общего собрания акционеров компании от 05 апреля 2011 года (протокол №26 от 06 апреля 2011 г.) тип акционерного общества был изменен на открытое акционерное общество (ОАО).

В 2015 произошло изменение организационно-правовой формы АК АЛРОСА (ОАО) на публичное акционерное общество. Полное наименование компании АК АЛРОСА (ПАО).

В настоящий момент, президентом компании является Иванов Сергей Сергеевич.

Место нахождения: Российская Федерация, Республика Саха (Якутия), город Мирный, ул. Ленина, 6.

АК АЛРОСА (ПАО) является коммерческой организацией, основной целью деятельности которой является добыча алмазов.

Компания является юридическим лицом, обладающей полной хозяйственной самостоятельностью, может от своего имени приобретать и осуществлять имущественные и личные неимущественные права. Компания вправе создавать филиалы и представительства, которые осуществляют деятельность от имени компании, которая несет ответственность за их деятельность.

АК АЛРОСА (ПАО) ведет добычу алмазов в Республике Саха (Якутия) и в Архангельской области, разрабатывая 15 кимберлитовых трубок.

В недрах кимберлитовых трубок содержится кимберлитовая руда. Кимберлитовая руда – это горная порода, содержащая кристаллы алмаза. В процессе обогащения кимберлитовой руды получают алмаз.

Алмаз состоит из чистого углерода (до 99,8%), но обычно содержит небольшие примеси различных химических элементов, входящих в кристаллическую структуру или в состав включений других минералов. Является самым твердым минералом.

Алмазы подразделяются на две категории: ювелирные и технические. Ювелирные алмазы используются в производстве ювелирных изделий с бриллиантами, а технические применяются в промышленных целях (производство сверл, пил и абразивных порошков). Необработанные алмазы ювелирного качества перед продажей проходят сортировку по размеру, цвету, качеству и форме, а затем продаются покупателям в соответствии со сбытовой политикой, принятой в компании-производителе алмазного сырья. В

зависимости от качества добытого сырья, текущего состояния рынка, принятой маркетинговой политики, компании используют различные подходы при продажах алмазов: сайты, тендеры, аукционы, разовые и долгосрочные контракты.

Структура объема добычи ювелирных и технических алмазов в 2016 году в процентах представлена в таблице 2.3

Таблица 2.3 – Структура объема добычи ювелирных и технических алмазов в 2016 году процентах

Наименование	2016	%
Ювелирные алмазы, млн. карат	30,52	70
Технические алмазы, млн. карат	13,08	30

Структура добычи ювелирных и технических алмазов АК АЛРОСА (ПАО) за 2016 год представлены на рисунке 2.4

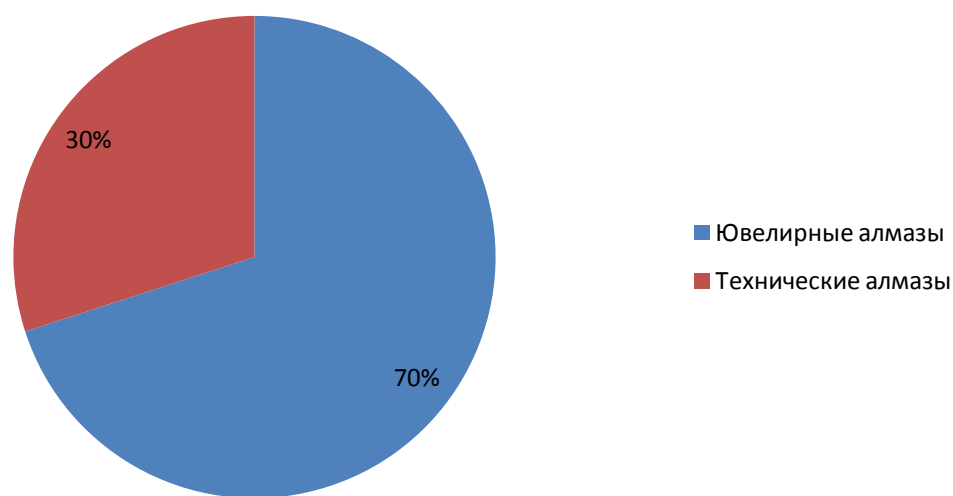


Рисунок 2.4 – Структура добычи ювелирных и технических алмазов в процентах

Добыча алмазов происходит на горно-обогатительных комбинатах АК АЛРОСА (ПАО). Расположение комбинатов АК АЛРОСА (ПАО) на территории Республика Саха (Якутия) и в Архангельской области представлены на рисунке 2.5





Рисунок 2.5 Расположение основных горнодобывающих подразделений АК АЛРОСА (ПАО)

- 1 – Удачный ГОК
- 2 – Айхальский ГОК
- 3 – Мирнинский ГОК
- 4 – Нюрбинский ГОК
- 5 – Ломоносовский ГОК

В каждом подразделении горно-обогатительных комбинатов находятся уникальные месторождения, в которых добытые алмазы отличаются своим качеством, формой, цветом, чистотой и весом. Месторождения по каждому горно-обогатительному комбинату АК АЛРОСА (ПАО) представлены на рисунках и описаны ниже.

Предприятия Удачинского горно-обогатительного комбината находятся в городе Удачный (население около 15 тыс. чел.). В настоящее время Удачинский горно-обогатительный комбинат ведет разработку двух коренных месторождений алмазов: кимберлитовых трубок «Удачная» и «Зарница».

Кимберлитовая трубка «Удачная» расположена в 15 км от города Удачный. Добыча ведется открытым и закрытым способом. Кимберлитовая трубка

«Зарница» находится в том же кимберлитовом поле и располагается в 18 км от города. Добыча ведется подземным способом.

Местонахождение Трубки «Удачная» и «Зарница» представлены на рисунке 2.6



Рисунок 2.6 – Местонахождение трубки «Удачная и «Зарница» в г. Удачный

Предприятия Айхальского горно-обогатительного комбината находятся в поселке Айхал (население 14 тыс.чел.). В настоящее время ведется разработка четырех месторождений - трубка «Айхал», расположенная в 20 км от поселка, добыча ведется подземным способом. Трубка «Юбилейная», расположенная в 14 км к северо-западу от поселка, добыча ведется открытым способом. Трубка «Комсомольская» в 13 км к северо-востоку от поселка, добыча ведется открытым способом. Трубка «Заря» в 2 км юго-восточнее от трубки «Айхал», добыча ведется открытым способом.

Местонахождение трубки «Айхал», «Юбилейная», «Комсомольская», «Заря» представлены на рисунке 2.7



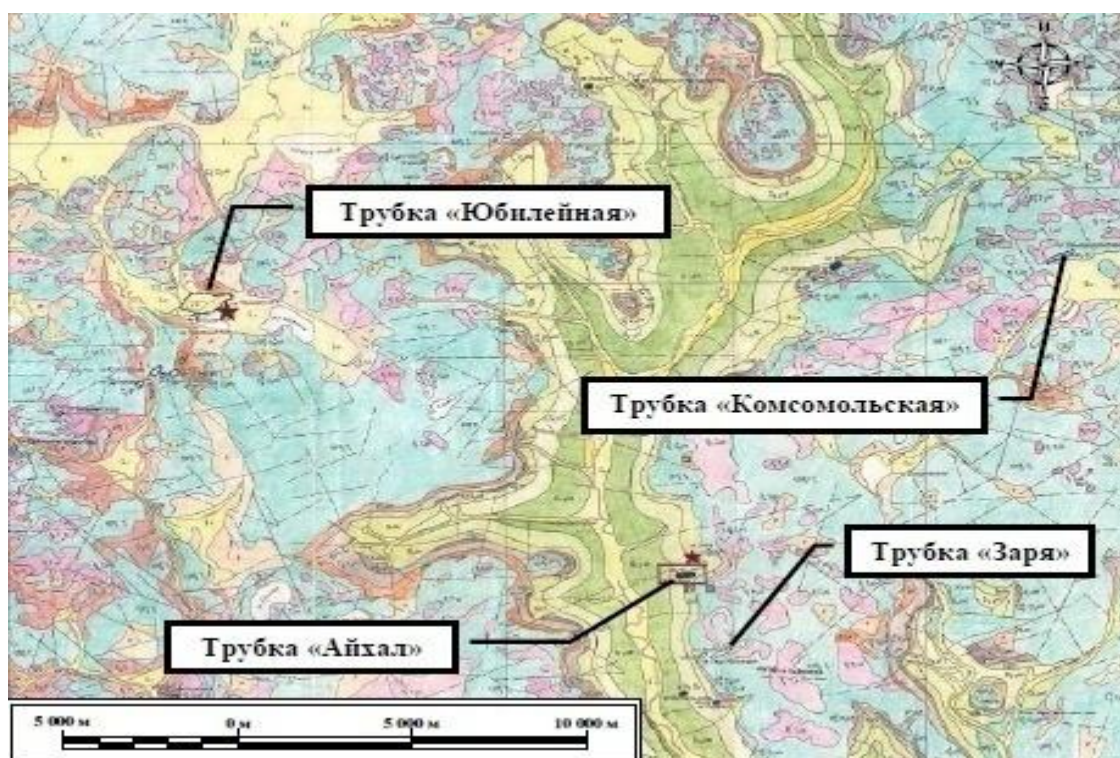


Рисунок 2.7 – Местонахождение трубки «Юбилейная», «Комсомольская», «Айхал», «Заря» в п. Айхал

Мирнинский горно-обогатительный комбинат находится в городе Мирный (население 36 тыс.чел.) В настоящее время эксплуатирует два месторождения трубки «Мир» и «Интернациональная». Трубка «Мир» располагается непосредственно в городе Мирный. Добыча ведется подземным способом. Месторождение трубки «Интернациональная» находится в 16 км к юго-западу от города Мирный. Также используется подземный способ добычи алмазов.

На рисунке 2.8 показано местонахождение трубки «Мир» и «Интернациональная» в городе Мирный.



Рисунок 2.8 – Местонахождение трубки «Мир» и «Интернациональная» в городе Мирный.

Нюрбинский горно-обогатительный комбинат располагается в вахтовом поселке Накын, расположенный на расстоянии 200 км к северо-западу от города Нюрба.

Нюрбинский ГОК эксплуатирует два месторождения – кимберлитовые трубки «Ботубинская» и «Нюрбинская», которые ведут открытую добычу алмазов, и находятся в 15 км от поселка. Также ведется разработка месторождения кимберлитового тела «Майское», которое находится в 3 км от расположения трубки «Ботубинская». Расположение трубок представлено на рисунке 2.9

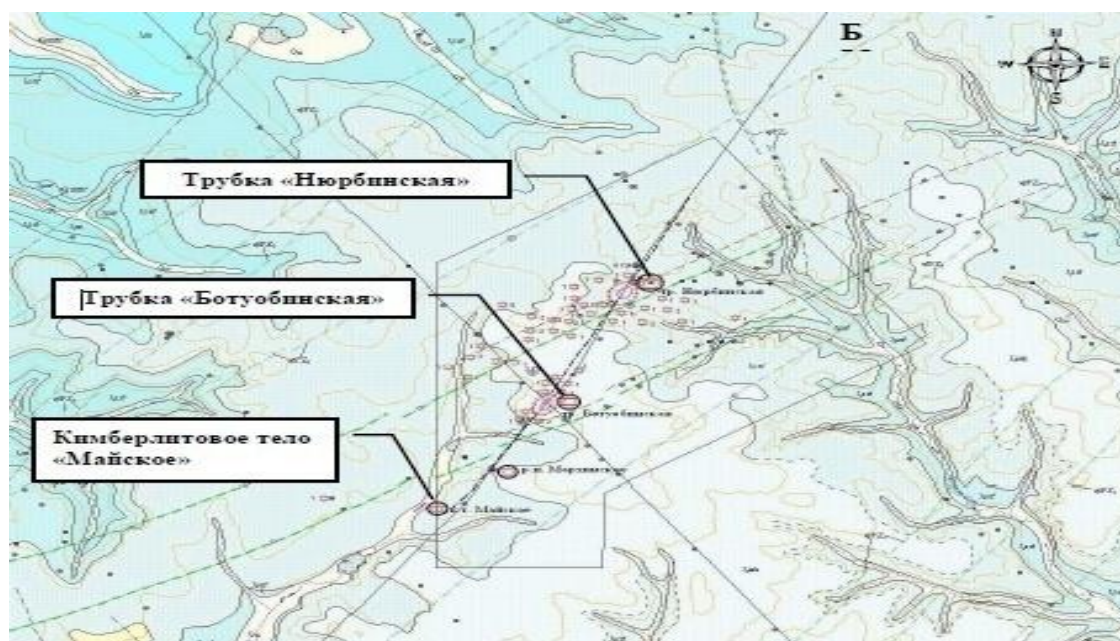


Рисунок 2.9 – Расположение трубки «Нюрбинская», «Ботубинская», кимберлитовое тело «Майское» в поселке Накын.

Ломоносовский ГОК располагается в городе Архангельск (население 356 000 человек). На сегодняшний день эксплуатируется 4 кимберлитовых трубки – Трубка «Архангельская», Трубка «Им. Карпинского-1», Трубка «Пионерская», Трубка «Ломоносова». Месторождения находятся в 100 км от города Архангельска.

Расположение кимберлитовых трубок в Ломоносовском ГОКе города Архангельска представлены на рисунке 2.10



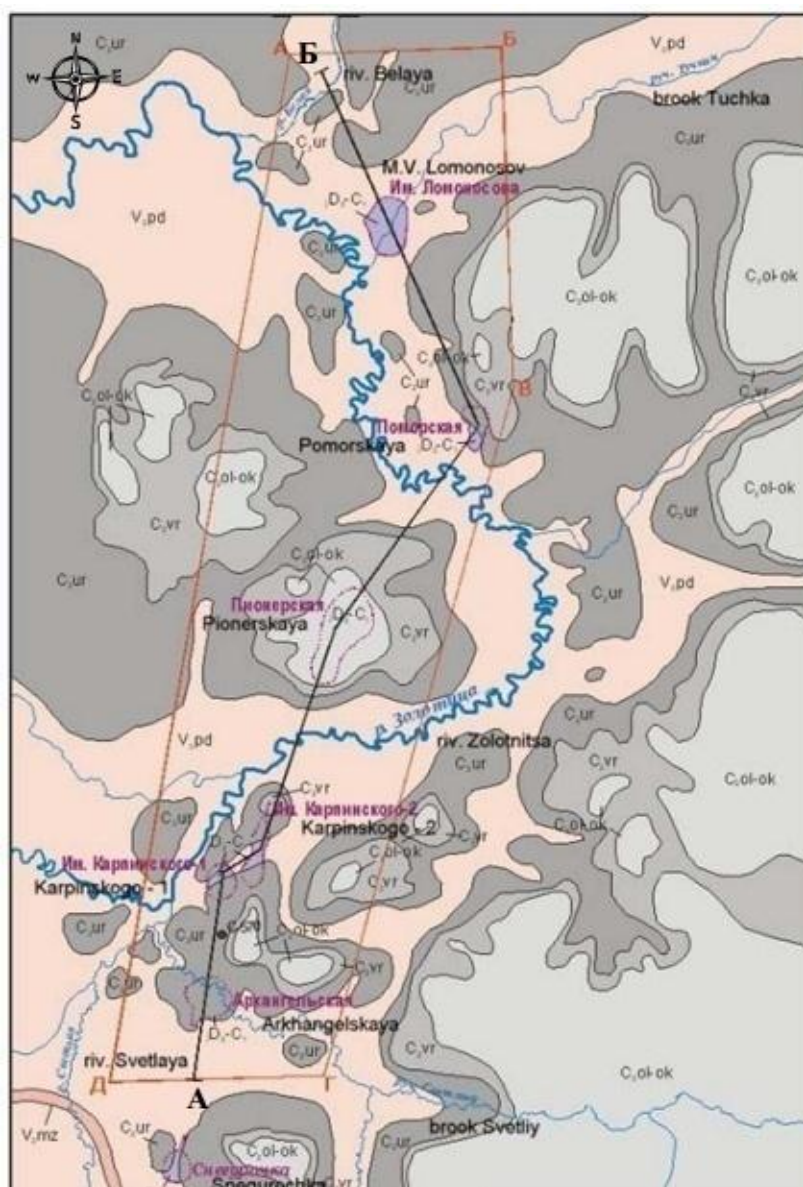


Рисунок 2.10 – Расположение кимберлитовых трубок в Ломоносовском ГОКе.

Ниже, в таблице 2.4 представлены данные минеральных ресурсов.

Таблица 2.4 – Данные минеральных ресурсов кимберлитовых месторождений  
АК АЛРОСА (ПАО) на состояние 01.01.2017 г.

Наименование месторождения	Категория ресурсов	Запасы руды (тыс. т)	Содержание алмазов (кар/т)	Запасы алмазов (тыс. кар)
Удачный ГОК				
Трубка «Удачная»	Извлеченные	9 073	1,16	10 487
	Выявленные	91 144	1,50	137 061
	Предполагаемые	53 991	1,28	68 978
Трубка «Зарница»	Выявленные	29 684	0,25	7 499
Айхальский ГОК				
Трубка «Юбилейная»	Извлеченные	26 635	0,89	23 833
	Выявленные	88 138	0,74	65 401



Продолжение таблицы 2.4

	Предполагаемые	50 764	0,68	34 447
Трубка «Айхал»	Извлеченные	4 735	4,99	23 605
	Выявленные	831	6,72	5 582
	Предполагаемые	1 716	4,06	6 966
Трубка «Комсомольская»	Выявленные	5 067	0,38	1 913
Трубка «Заря»	Выявленные	12 392	0,28	3 515
	Предполагаемые	27 347	0,13	3 583
Мирнинский ГОК				
Трубка «Мир»	Извлеченные	21 313	3,70	78 861
	Выявленные	16 538	3,36	55 525
	Предполагаемые	1 072	3,11	3 339
Трубка «Интернациональная»	Выявленные	1 598	8,76	14 007
	Предполагаемые	4 102	8,50	34 880
Нюрбинский ГОК				
Трубка «Нюрбинская»	Извлеченные	1 240	4,38	5 433
	Выявленные	8 574	4,31	36 937
	Предполагаемые	1 217	5,56	6 767
Трубка «Ботубинская»	Выявленные	13 706	5,79	79 387
	Предполагаемые	2 761	5,71	15 778
Кимберлитовое тело «Майское»	Выявленные	6 370	2,33	14 859
Ломоносовский ГОК				
Трубка «Архангельская»	Извлеченные	26 187	0,78	20 411
	Выявленные	29 689	1,08	32 184
	Предполагаемые	39 407	1,24	48 941
Трубка «Им. Карпинского-1»	Извлеченные	5 047	0,63	3 180
	Выявленные	11 397	1,54	17 496
	Предполагаемые	8 615	1,16	9 993
Трубка «Пионерская»	Выявленные	58 330	0,47	27 530
	Предполагаемые	42 875	0,52	22 502
Трубка «Ломоносова»	Выявленные	32 523	0,50	16 230
	Предполагаемые	42 250	0,46	19 530

Лидирующую позицию по объему добычи алмазов АК АЛРОСА (ПАО) за 2016 год занимает Айхальский горно-обогатительный комбинат, который ведет разработку месторождений, добычу кимберлитовой руды и извлечение из нее алмазов.

В таблице 2.5 представлен объем добычи алмазов АК АЛРОСА (ПАО) за 2016 год, в млн. карат.

Таблица 2.5 – Объем добычи алмазов АК АЛРОСА (ПАО) за 2016 год

Наименование	млн. карат	в % к общему объему
Айхальский ГОК	15,40	36,13
Мирнинский ГОК	8,91	19,88
Удачный ГОК	9,36	21,17
Нюрбинский ГОК	4,68	10,59
Ломоносовский ГОК	5,25	12,23
Итого	43,6	100

На рисунке 2.11 представлена структура объема добычи алмазов предприятиями АК АЛРОСА (ПАО) за 2016 год в процентах

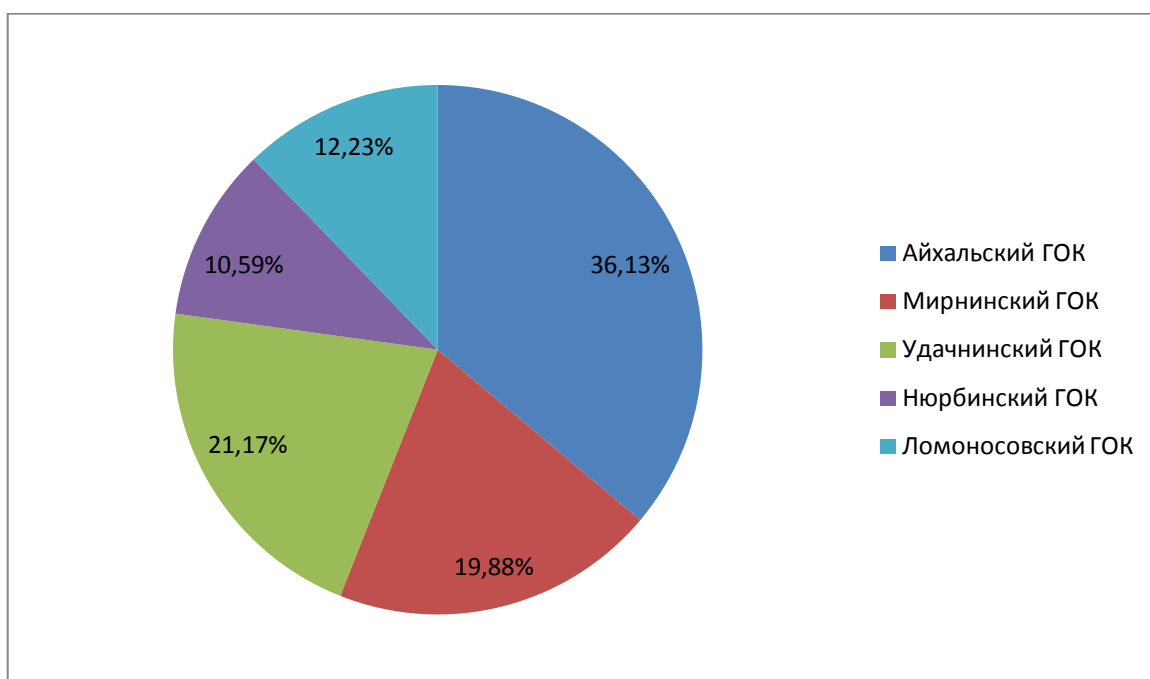


Рисунок 2.11 – Структура объема добычи алмазов предприятиями АК АЛРОСА (ПАО) за 2016 год

АК АЛРОСА (ПАО) занимает первое место в мире по объемам добычи алмазов в каратах. Для более точного понимания лидирующего положения компании на рынке, рассмотрим мировые алмазодобывающие компании, которые представлены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Мировые алмазодобывающие компании и объем добычи за 2016 год

Наименование	Объем добычи за 2016 г., млн. карат	Объем добычи за 2016 г., в % к общему объему добычи
АЛРОСА (Россия)	43,6	43,6
DeBeers (ЮАР, Намибия, Канада, Ангола, Ботсвана)	27,3	27,3
RioTinto (Австралия, Канада, Зимбабве, Индия)	18	18,0
Dominion Diamond (Канада)	6,3	6,3
Petra Diamonds (ЮАР, Танзания, Ботсвана)	5,1	5,1
Итого	100,3	100

На рисунке 2.12 представлена структура добычи алмазов мировыми алмазодобывающими компаниями за 2016 год.

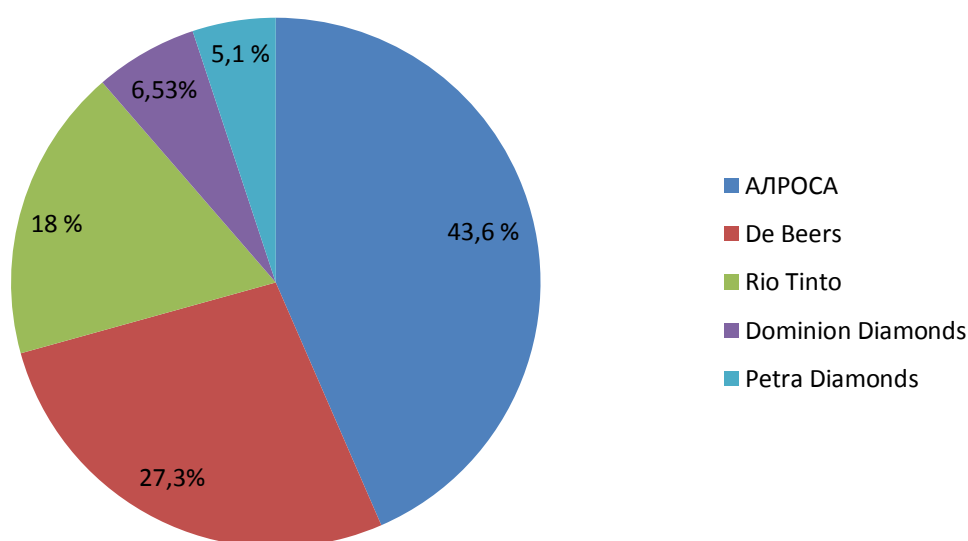


Рисунок 2.12 – Структура добычи алмазов мировыми алмазодобывающими компаниями за 2016 год.

На рисунке 2.12 показано, что АК АЛРОСА (ПАО) занимает монопольное положение по общему объему добычи, но ювелирные алмазы, это не только алмазы, добытые на территории республики Саха (Якутия) и Архангельской

области в массовом количестве, в основном за счет технических алмазов. Ювелирные алмазы имеет место быть, однако лидирующие позиции занимают зарубежные компании алмазодобывающего предприятия стран Африки и юго-восточной Азии.

Компания создала и развивает собственную систему сбыта продукции, основанную на заключении долгосрочных контрактов с компаниями – производителями бриллиантов и ювелирных изделий. Торговые офисы АЛРОСА расположены в основных мировых центрах торговли алмазами: в Антверпене, Рамат Гане, Дубае, Гонконге, Нью-Йорке, Лондоне.

Уже на протяжении долгого времени АК АЛРОСА (ПАО) поставляет на мировой и российский рынок алмазы, на основе долгосрочных контрактов и на условиях разовых сделок купли-продажи.

Компания является арендатором участков недр и земли по Республике Саха (Якутия) и Архангельской области для добычи алмазов, участки общей площадью на 2016 год составляют 23 724 Га. Договор аренды земельных участков недр АК АЛРОСА (ПАО) составляет 25 лет (с 1992 по 2017г.).

Основным законодательным документом, регулирующим все вопросы по недропользованию участков в аренде, является Федеральный Закон «О недрах», на основании которого осуществляется выдача лицензий и определяется концепция рационального использования ресурсов. Срок полезного использования лицензии всегда обязательно уточняется. После окончания срока лицензии, владелец получает новую лицензию на период, в течение которого организация предполагает использовать арендованные земли.

Лицензии на право пользования недрами налагают ряд обязательств на владельца лицензии по защите окружающей среды и производственно безопасности. Также, обязательное условие для владельца лицензии при пользовании недрами - это обязательства владельца лицензии по проведению рекультивации участка после завершения горных работ и целевое назначение рекультивированного участка земли (обычно целевое назначение устанавливается в соответствии с категорией земельного участка до начала

горных работ, как правило, это лесной массив или правило сельскохозяйственные угодья).

Данные лицензионные условия не распространяются на объекты наземного комплекса связанные с ведением горных работ но находящиеся за пределами лицензионного участка (например, обогатительные фабрики, хвостохранилища и объекты энергоснабжения).

## 2.2 Характеристика основного производства

Основные отрасли в составе алмазодобывающей компании следующие:

1. Геологоразведочная деятельность – открытие новых месторождений.
2. Горнодобывающая деятельность – добыча алмазов.
3. Сбытовая деятельность – сбыт продукции.

Добыча алмазов в первую очередь связана с открытием новых месторождений. Геологоразведочной деятельностью занимаются геологоразведочные комплексы АК АЛРОСА (ПАО).

Соответственно добыча кимберлитовой руды и ее обогащение ведется в Удачинском ГОКе, Мирнинском ГОКе, Айхальском ГОКе, Нюрбинском ГОКе и Ломоносовском ГОКе.

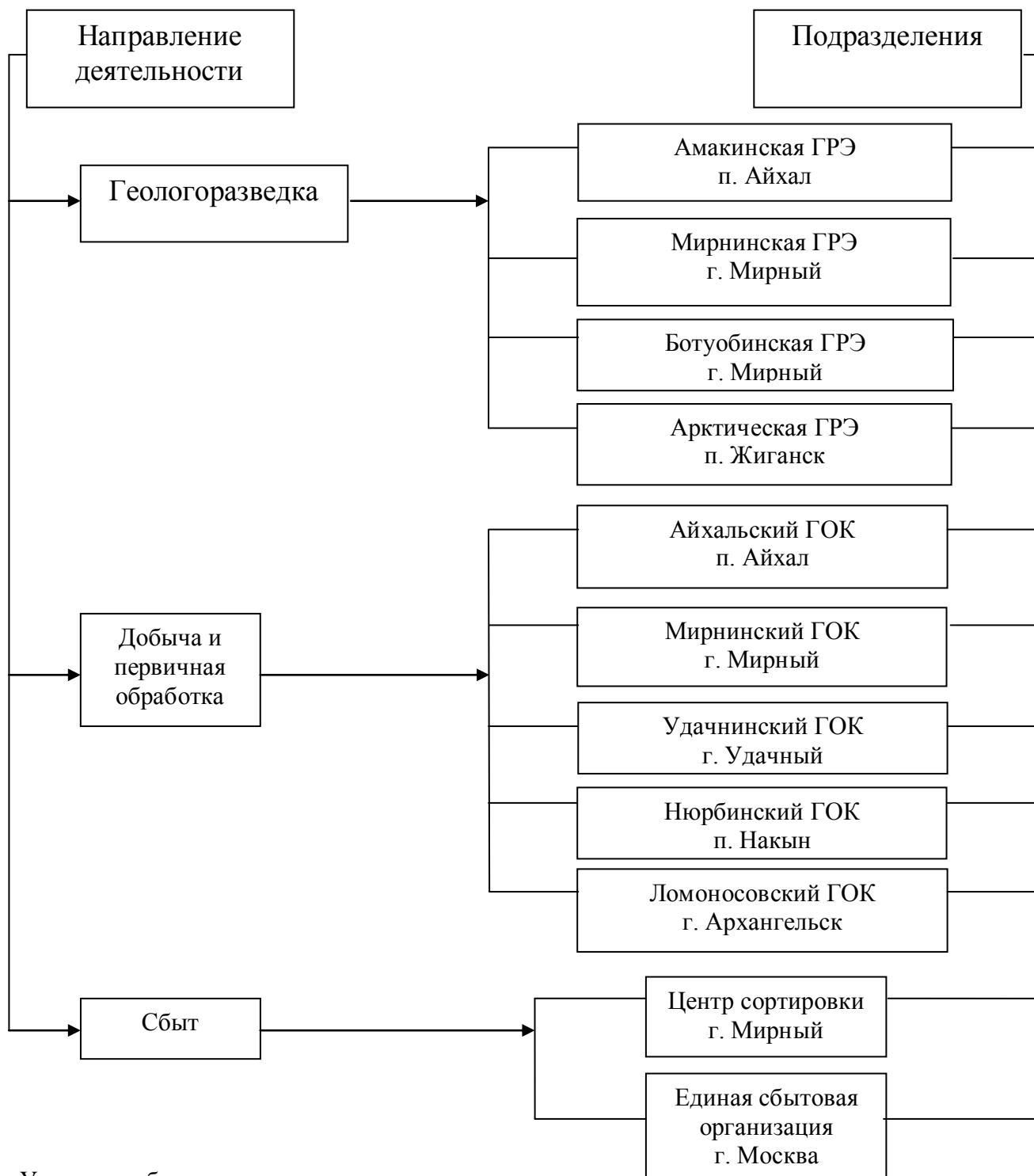
Добыча алмазов ведется двумя способами: открытым и закрытым.

Открытый способ применяется при неглубоком залегании месторождения, в карьерах. При добыче кимберлитовой руды ведутся буровзрывные работы. Также используются бульдозеры, ковшовые погрузчики, для погрузки, и , самосвалы, для вывоза руды и вскрышной породы (пустой породы, покрывающей залежи полезного ископаемого и вынимаемая при его добыче) из карьера. После завершения горных работ карьер консервируют и поврежденную поверхность рекультивируют.

Подземным способом добывают руду под землей комбайной проходкой с помощью комбайна, резцы которой вращаются и под их давлением разрушается горная порода. Чтобы доставить бригаду рабочих к месту работы, используется клеть, похожая на лифт. В шахту постоянно подают кислород, для этого

строится клетевой ствол, который служит для спуска и подъема рабочих, грузов, и подачи воздуха в шахту.

Характеристика видов деятельности и общие производственные структуры АК АЛРОСА (ПАО) представлены на рисунке 2.13



Условные обозначения:

Аббревиатура ГРЭ расшифровывается как геологоразведочная экспедиция

Аббревиатура ГОК расшифровывается как горно-обогатительный комбинат

Рисунок 2.13 – Характеристика видов деятельности и общие производственные структуры  
АК АЛРОСА (ПАО)

Открытый способ добычи является распространенным и более экономичным способом добычи алмазов. Закрытый способ добычи более сложный и финансово затратный.

Финансовые затраты и объем производства АК АЛРОСА ПАО на открытый и закрытый способ добычи за 2016 год представлены в таблице

Таблица 2.7 – Финансовые затраты и доля добытых алмазов АК АЛРОСА  
ПАО на открытый и закрытый способ добычи за 2016 год

Наименование показателей	Единица измерения	Способ добычи		Всего по АК АЛРОСА (ПАО)
		Открытый	Закрытый	
Затраты на добычу	руб./карат	329,3	9238,1	9567,4
Алмазы в руде	млн.карат	32,2	11,4	43,6
Доля добытых алмазов в общем объеме добычи	%	73,9	26,1	100
Удельные затраты	тыс.руб./карат	0,4	9,24	2,66
Итого	тыс.руб.	10 603 460	105 314 283	115 917 743

Из таблицы 2.7 можно увидеть, что закрытый способ добычи алмазов более затратный, чем открытый способ добычи алмазов. Не смотря большие на экономические затраты, добычу шахтным способом все равно осуществляют, так как кимберлитовая руда, добытая подземным способом, содержит наиболее качественные кристаллы алмазов, что в дальнейшем используется в ювелирной деятельности.

После добычи, кимберлитовая руда проходит процесс обогащения на обогатительных фабриках АК АЛРОСА (ПАО), в ходе чего происходит извлечение алмазов. Обработанные алмазы отправляют в центр сортировки города Мирный, после чего алмазы проходят процесс сортировки. После алмазы отправляют в Единую Сбытовую организацию города Москвы для дальнейшей реализации алмазов.



На рисунке 2.14 представлена структура объема добытых алмазов АК АЛРОСА (ПАО) на месторождениях открытым и закрытым способом за 2016 г.

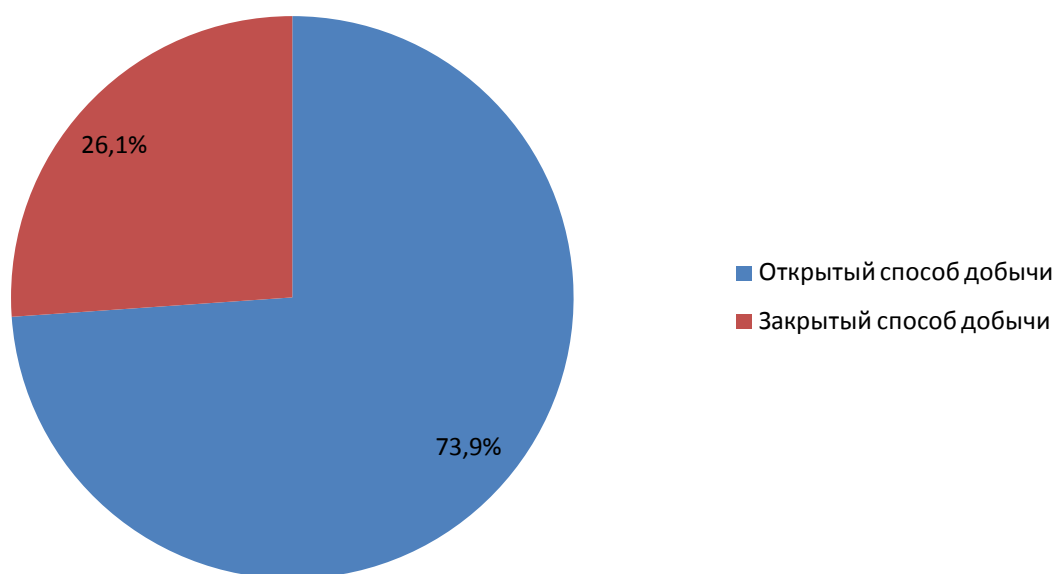


Рисунок 2.14 – Структура объема добычи алмазов АК АЛРОСА (ПАО) на месторождениях открытым и закрытым способом за 2016 г.

### 2.2.1 Технология добычи алмазов

Добыча алмазов является основным видом горнодобывающей деятельности и представляет собой трудоемкий процесс, который основывается на тщательной переработке алмазного сырья (кимберлитовой руды).

Так как добыча алмазов проводится карьерным и шахтным способом, приведенные выше данные в таблице 2.3 показали, что шахтный способ финансово более затратный чем карьерный, и объем добычи меньше. Следовательно, в ВКР будет рассмотрена технология добычи алмазов открытым (карьерным) способом.

Одним из первых процессов в добыче алмазов является определение месторождения, его открытие и юридическое оформление.

После окончания горнодобывающих работ месторождение консервируют с изъятием его из земельного оборота, прекращают договор аренды. На основании принятого решения о консервации земель разрабатывают проект

землеустройства, в котором определяют сроки консервации, очередность проведения и стоимость мероприятий по рекультивации земель, предложения по использованию земель после завершения этих мероприятий. Земельные участки, изъятые из оборота в соответствии с решением об их консервации, сохраняются за их собственниками и арендаторами.

Процесс добычи алмазов связан с отчуждением территории для горнодобывающей деятельности, в котором заключается правовая сделка, по оформлению земельного участка, договора аренды, в законном порядке для проведения горнодобывающих работ предприятием.

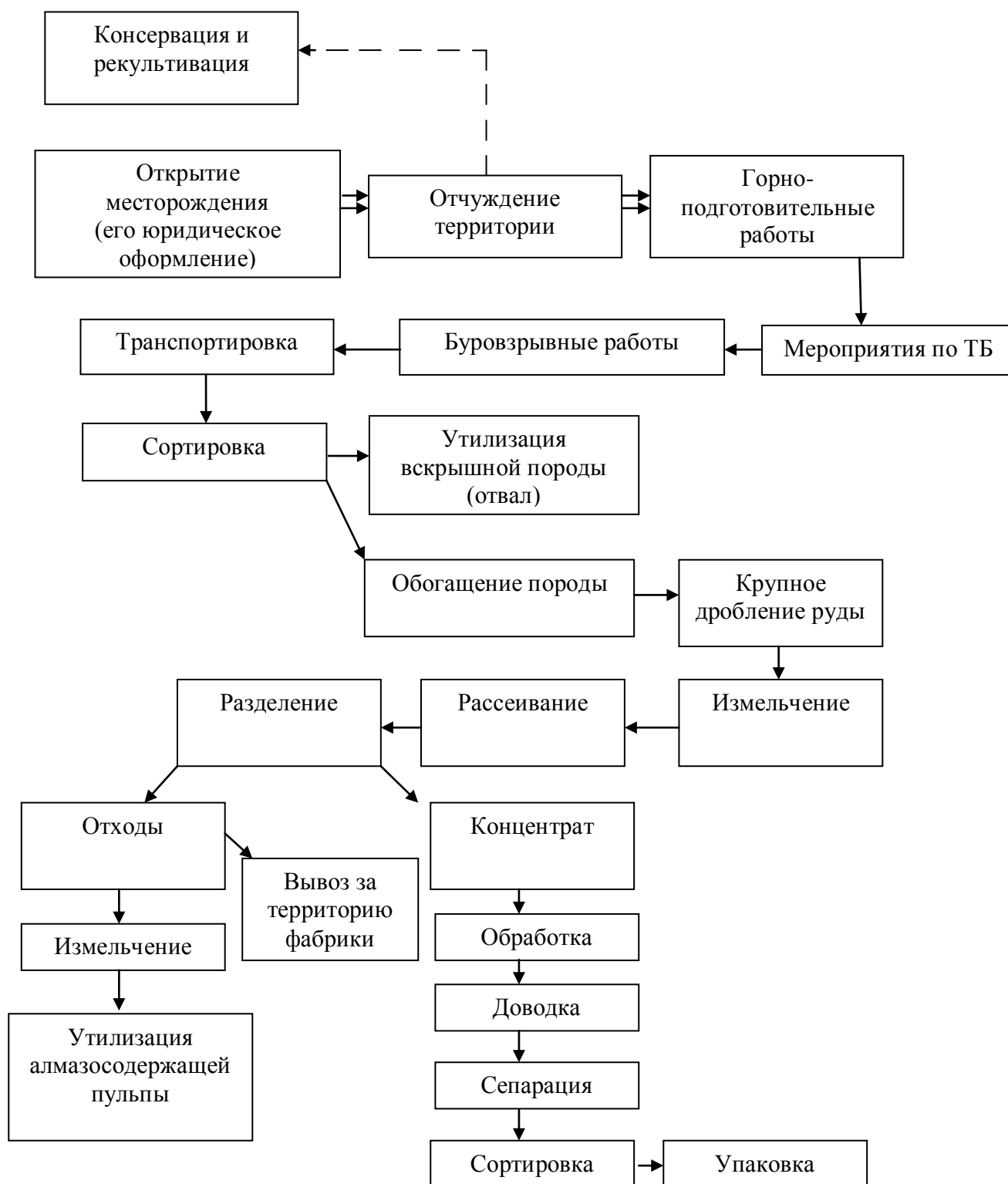
Далее ведутся горно-подготовительные работы по обустройству территории, оснащении участка необходимой техникой, и мероприятия по ТБ, которые включают в себя ограждение рабочей территории, а также проведение инструктажа по ТБ.

На подготавливаемом к взрыву части уступа карьера, с помощью буровой установки делаются скважины, в которые закладывается специальное взрывчатое вещество и готовятся к взрыву. После взрыва образуется отбитая масса, которая включает в себя вскрышную (пустую) породу и кимберлитовую руду. После чего идут погрузочно-разгрузочные работы отбитой массы, для транспортировки которой до сортировочного центра, используются большегрузные самосвалы грузоподъемностью от 40 до 136 т. – в основном это «БелАЗы», Cat и Komatsu.

На этапе сортировки происходит разделение отбитой массы на кимберлитовую руду, которая доставляется на обогатительные фабрики, и отвалы (вскрышную породу), располагающиеся в непосредственной близости от карьера, которые в результате складирования образуют терриконы.

На обогатительной фабрике кимберлитовая руда происходит процесс обогащения. Все стадии обогащения описаны ниже.

Процесс добычи алмазов АК АЛРОСА (ПАО) включает в себя следующие этапы работы, которые представлены на рисунке 2.15



Условные обозначения:

- ⇒ - единовременные технологические потоки в начале разработки месторождения
- - текущие технологические потоки
- - → - единовременные технологические потоки при окончании разработки месторождения

Рисунок 2.15 – Технологический процесс добычи и обработки алмазов

Исходная руда из карьера автосамосвалами доставляется на пандус фабрики. По сигналу светофора разгрузка руды производится на один из двух приемных бункеров. На бункере установлена стационарная колосниковая решетка с отверстиями 1000x1200 мм в свету. Негабариты, оставшиеся на решетке, разбиваются гидравлическим молотом (бутобоек), стационарно установленным на площадке между двумя бункерами. Бутобой управляется машинистом, находящимся в помещении этого узла. Под бункером установлен пластинчатый питатель шириной 2400 мм, который работает под завалом руды. Питатель равномерно загружает щековую дробилку рудой. Дробленая руда разгружается на колосниковый подпружиненный грохот, гасящий удары от падающих кусков на ленту конвейера, который установлен по всей длине поддона питателя и разгрузочной части дробилки. Далее материал поступает на распределительный реверсивный конвейер, подающий материал на работающую транспортную линию в главный корпус фабрики.

На участке измельчения дробленая исходная руда системой конвейеров распределяется по приемным бункерам трех мельниц. Под каждым бункером установлен пластинчатый питатель шириной 1500 мм. Питатель равномерно загружает мельницу, также на мельницу поступает материал крупностью +32 мм от узла валкового пресса, через свою систему конвейеров, бункеров и вибропитателей. Слив мельниц системой желобов распределяется на четыре классификатора.

Пески каждого классификатора самотеком поступают на свой грохот, где отсеиваются на три класса: +32 мм; -32+1 мм и -1+0 мм.

Слив каждого классификатора попадает в зумпф с насосом и перекачивается через гидроциклон на грохот с сеткой 1 мм. Материал крупностью +1 мм присоединяется к материалу крупностью -32+1 мм.

Все продукты крупностью менее 1 мм перекачиваются через пробоотборники в зумпф отвальных хвостов. Материал крупностью +32 мм и -32+1 мм конвейерным транспортом передается на последующие операции.

На участке подготовки питания тяжелосредней сепарации весь продукт

крупностью  $-32+1$  мм конвейерами подается в приемный бункер участка подготовки. Материал с каждого питателя поступает на свой двухдечный грохот и рассеивается на три класса:  $-32+6$  мм;  $-6+1$  мм и  $-1+0$  мм.

Продукты крупностью  $-32+6$  мм и  $-6+1$  мм вертикальными конвейерами подаются в промежуточные бункеры тяжелосредних установок крупного и мелкого материала соответственно. Материал крупностью  $-1$  мм откачивается в зумпф сбора шламов.

На участке валкового пресса высокого давления (ВПВД) рудный материал крупностью  $+32$  мм и хвосты тяжелосредней установки крупного материала системой конвейеров подаются в участок ВПВД. Этот материал поступает на грохот, разделяющий на классы:  $+32$  мм и  $-32$  мм. Продукт крупностью  $-32$  мм после грохота поступает в бункер. Из бункера материал питателем подается в ВПВД. Продукт ВПВД - прессованный рудный материал конвейером передается в скруббер для промывки и дезинтеграции. Подача воды в скруббер регулируется диспетчером.

Продукт скруббера поступает на двухдечный грохот, где рассеивается на три класса:  $+32$  мм,  $-32+1$  мм и  $-1$  мм. Материал крупностью  $+32$  мм возвращается на конвейер питания ВПВД, материал крупностью  $-32+1$  мм подается в бункер подготовки питания тяжелосредней установки, а материал крупностью  $-1$  мм перекачивается в зумпф сбора жидких хвостов.

Участок тяжелосредней сепарации крупной и мелкой фракции оборудован двумя модулями для обогащения мелкого материала крупностью  $-6+1$  мм и одним модулем для обогащения крупного материала крупностью  $-32+6$  мм. Также предусмотрен один резервный модуль для обеих фракций.

Четыре тяжелосредних модуля одинаковы по номенклатуре оборудования и компоновке, за исключением типоразмера гидроциклонов. Ниже приводится описание работы одного модуля.

Материал из промежуточного бункера конвейером (шириной ленты 600 мм) подается в смесительную емкость. На конвейере установлены автоматические весы для регулирования количества материала.

В смесительной емкости производится смешение руды с ферросилицием

Полученная смесь самотеком поступает на гидроциклоны. На тяжелосреднем модуле для материала крупностью – 32+6 мм установлен один гидроциклон диаметром 610 мм, а на модуле для материала крупностью – 6+1 мм - два гидроциклона диаметром 420 мм.

В гидроциклоне материал разделяется на две фракции: легкая фракция (хвосты) и тяжелая фракция (концентрат). Легкая фракция поступает на грохот, где ферросилиций дренируется и отмывается от рудного материала. После этой операции хвосты крупностью –32+6 мм поступают в ВПВД, а хвосты крупностью –6+1 мм конвейером транспортируются в бункер отвальных продуктов и далее за территорию фабрики, где разгружаются прямо в автосамосвалы и затем вывозятся на сохранный отвал хвостов.

Тяжелая фракция (концентрат) подается на грохот, находящийся уже в помещении доводки, где ферросилиций дренируется и отмывается от материала. Отмытый концентрат подается в цех доводки для дальнейшей обработки. Дренированный ферросилиций подается в зумпф кондиционной суспензии, а отмытый – в зумпф разбавленной суспензии. Кондиционная суспензия возвращается в процесс, подается насосом непосредственно в смесительную емкость. Второй насос из зумпфа перекачивает кондиционную суспензию в трубчатый сгуститель для повышения и контроля плотности суспензии.

Из сгустителя выходят два потока суспензии: тяжелый и легкий. Тяжелая суспензия плотностью свыше  $3,0 \text{ т/м}^3$  подается в зумпф кондиционной суспензии. Легкая суспензия плотностью  $1,10\text{--}1,20 \text{ т/м}^3$ , в зависимости от плотности кондиционной суспензии поступает при помощи автоматического делителя в определенном процентном отношении в зумпф кондиционной суспензии и в зумпф разбавленной среды. Кроме этого, небольшое количество воды добавляется в зумпф кондиционной суспензии для обеспечения точного контроля плотности питания, поступающего в смесительную камеру и далее в разделительный гидроциклон.

Разбавленная суспензия из зумпфа перекачивается в однобарабанный



двухстадиальный магнитный сепаратор, где разделяется на две фракции: магнитную и немагнитную.

Магнитная фракция (плотностью, как правило,  $3,0 \text{ т/м}^3$ ) подается в зумпф кондиционной суспензии.

Часть немагнитной фракции, содержащая мелкие частицы возвращается в начало процесса, а остальная часть продукта поступает на грохот легкой фракции, далее в зумпф сбора жидких хвостов.

На узле рентгенолюминесцентной сепарации концентраты ТСС поступают на грохочение, где разделяются на классы:  $-32+12 \text{ мм}$ ;  $-12+6 \text{ мм}$ ;  $-6+3 \text{ мм}$  и  $-3+1 \text{ мм}$ .

Материал крупностью  $-32+12 \text{ мм}$   $-12+6 \text{ мм}$  отдельно, через бункеры и весовые питатели попадают на вертикальные конвейеры поднимаются на верхнюю отметку участка доводки и разгружаются в расходные бункеры.

Далее трубчатыми питателями подаются на рентгенолюминесцентные сепараторы. Схема доводки для обоих классов одинакова и состоит из основной и контрольной рентгенолюминесцентной сепарации на аппаратах ЛС-ОД-50-03 (на классе  $-32+12 \text{ мм}$  по одному, на классе  $-12+6 \text{ мм}$  по три сепаратора на каждой операции). Полученные хвосты объединяются и передаются в узел ВПВД участка обогащения, кондиционные концентраты подаются через инфракрасную сушилку на стол ручной разборки в помещении сортировки.

Материал крупностью  $-6+3 \text{ мм}$  и  $-3+1 \text{ мм}$  отдельно пропускается через инфракрасные сушилки.

Сухие продукты через бункеры, весовые питатели, вертикальные конвейеры передаются в расходные бункеры, расположенные на верхней отметке участка доводки, чтобы последующая обработка концентрата в доводочных аппаратах производилась самотеком.

Из бункеров материал подается по рентгенолюминесцентным сепараторам.

Полученные кондиционные концентраты поступают в помещение сортировки для ручной разборки. Все хвосты рентгенолюминесцентной сепарации крупностью  $-6+3 \text{ мм}$  и  $-3+1 \text{ мм}$  объединяются и вертикальным конвейером

направляются в узел липкостной сепарации.

На узле липкостной сепарации обрабатываются хвосты рентгенолюминесцентной сепарации крупностью  $-6+3$  мм и  $-3+1$  мм.

Обе фракции обрабатываются одинаково, начиная с процесса очистки (обдирки) и завершая липкостной сепарацией, после чего они объединяются для регенерации мази.

Обдирка материала происходит в обдирочном скруббере, в суспензии ферросилиция. Продукт обдирки поступает на грохот, где ферросилиций дренируется и отмывается от твердой фракции.

Очищенный продукт грохота подается в бункер питания. Концентрат липкостной сепарации проходит через операции обезжиривания (жиротопка, осветлитель) и попадает на инфракрасную сушилку. После сушки концентрат направляется в обжиговую печь и далее через электромагнитный сепаратор в помещение сортировки для ручной разборки. Мазь после регенерации повторно используется в процессе липкостной сепарации.

Хвосты липкостной сепарации промываются в растворе соды от мази, а затем на грохоте разделяются на классы:  $-6+3$  мм и  $-3+1$  мм. Продукт крупностью  $-6+3$  мм поступает в валковый пресс высокого давления участка доводки, после которого передается в узел основного ВПВД. Материал крупностью  $-3+1$  мм подается в бункер отвальных хвостов. Жировая мазь по мере загрязнения удаляется из системы и сжигается.

Алмазный концентрат хранится в специальных бункерах в отделении сортировки по фракциям. Сортировка производится на столах ручной разборки.

Хвосты сортировки крупностью  $-32+3$  мм возвращаются в технологический процесс, т.е. в узел ВПВД.

Хвосты крупностью  $-3+1$  мм измельчаются в ударной дробилке до крупности менее 1 мм и откачиваются в зумпф отвальных хвостов фабрики.

Алмазный концентрат взвешивается на всех этапах сортировки. Все полученные данные заносятся в соответствующую режимную документацию. Алмазный концентрат сортируют по размеру на грохоте и упаковывают в банки-

копилки для отправки в ЦОД.

В таблице 2.8 представлен объем вскрыши, добытой руды, и извлеченных из нее алмазов на месторождениях карьеров АК АЛРОСА (ПАО) за 2016 год

Таблица 2.8 – Объем вскрыши, добытой руды и извлеченных из нее алмазов на месторождениях АК АЛРОСА (ПАО) за 2016 год

Наименование	2016	%
Добытая порода, тыс. тонн	76,8	100
Вскрыша (отвал), тыс. тонн	23,6	41,7
Алмазосодержащая руда, тыс. тонн	44,7	58,2
Извлеченные алмазы, тыс. тонн	0,008	0,01

На рисунке 2.16 представлено распределение добытой породы по конечному составу

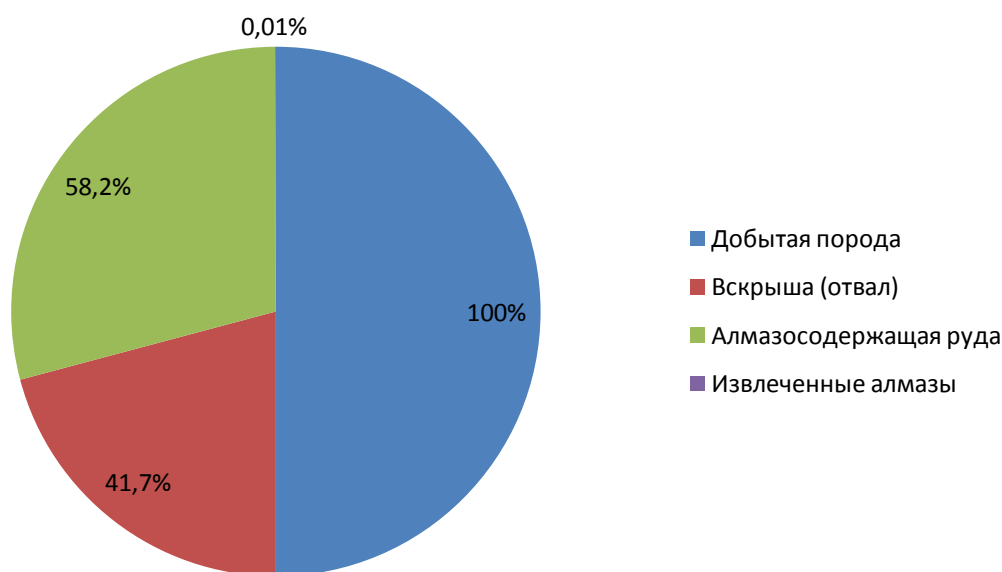


Рисунок 2.16 – Распределение добытой породы по конечному составу

На рисунке 2.16 можно увидеть, что из 100% добытой породы извлекается всего 0,01 % алмазов.

### 2.2.2 Технология работы предприятия

Процесс добычи алмазов состоит из разнородных этапов, каждый из которых охватывает обособленную в технологическом отношении часть - горнодобывающими комплексами – Удачнинский, Мирнинский, Айхальский и

Нюрбинский, Ломоносовский комбинаты (ГОКи),.Эти комплексы входят в состав АК «АЛРОСА» (ПАО). Каждый из которых состоит из одного или нескольких месторождений, обогатительных мощностей и парка оборудования.

Процесс добычи алмазов состоит из разнородных производственных процессов, каждый из которых охватывает обособленную в технологическом отношении часть.

На рисунке 2.17 можно увидеть организационную схему деятельности АК АЛРОСА (ПАО)

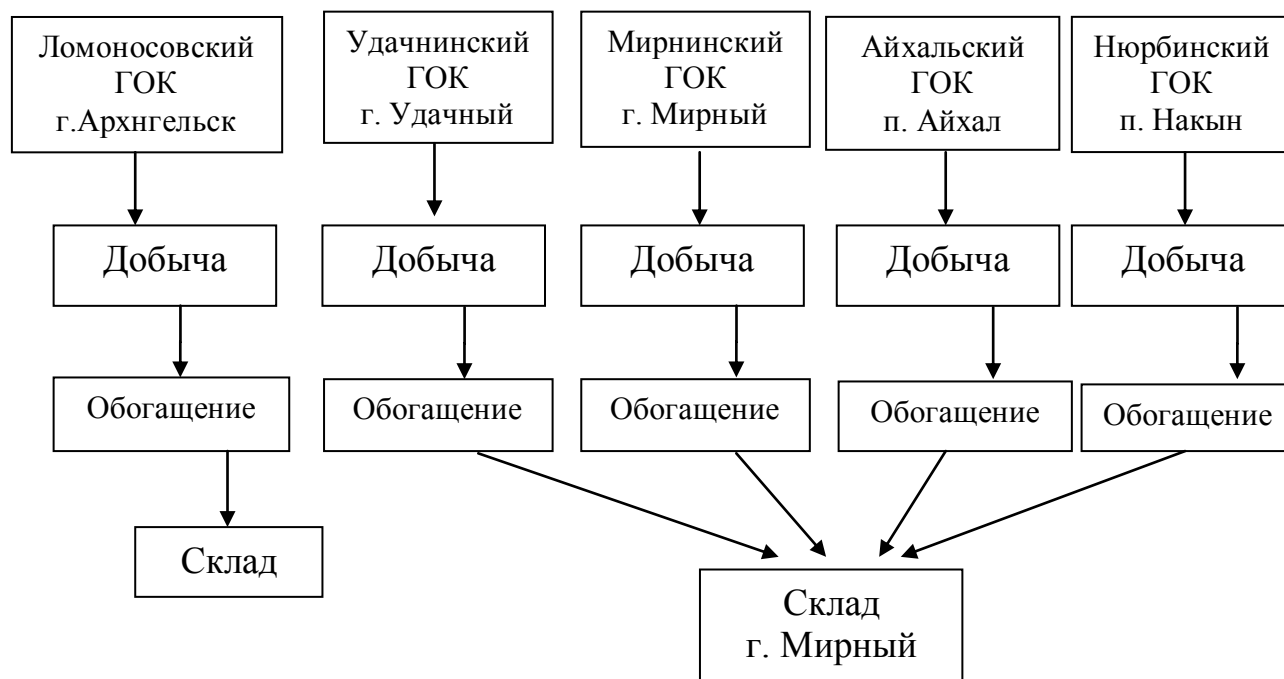


Рисунок 2.17 – Организационная схема деятельности АК АЛРОСА (ПАО)

### 2.2.3 Характеристика продукции алмазодобычи

АК АЛРОСА (ПАО) осуществляет реализацию алмазов по всему миру. Добычей алмазов занимаются квалифицированные кадры под контролем опытных мастеров.

Сортировку алмазного сырья осуществляют в г. Мирный в специализированном центре сортировки алмазов высококвалифицированные специалисты. Технологический процесс включает операции по приему алмазов, предварительной сортировкой и сортировкой (аттестацией) алмазов.

Алмазы подвергают сортировке и аттестации в соответствии с полной или укрупненной номенклатурой продукции, утвержденной в порядке, установленном на предприятии (организации). Рекомендуемые наименования и структура позиций укрупненной номенклатуры приведены в таблице 2.9

Таблица 2.9 – Номенклатура алмазов

Размерность	Наименование алмазов укрупненной номенклатуры	Объем сортировки и аттестации
+1,8 ct и 4-6 gr	Все категории	В полном объеме
3 gr, 2 gr	Gem "кристаллы" Gem "обломки" Gem "двойники" Near Gem "кристаллы" Near Gem "обломки и двойники" Industrial "для инструментов" Industrial "для предварительной обработки" Industrial "для порошков"	В полном объеме По пробе То же В полном объеме По пробе То же " "
+11, +9	Gem "кристаллы" Gem "обломки" Gem "двойники" Near Gem "кристаллы" Industrial "для инструментов" Industrial "для предварительной обработки" Industrial "для порошков"	Допускается аттестация по пробе
+7, +6	Gem "кристаллы" Near Gem "кристаллы" Gem+Near Gem "обломки и двойники" Industrial "для инструментов" Industrial "для предварительной обработки"	Допускается аттестация по пробе
+5, +4, +3	Gem+Near Gem "кристаллы" Gem+Near Gem "обломки и двойники" Industrial "для предварительной обработки" Industrial "для порошков"	Допускается аттестация по пробе
+2; +1; +0,5; -0,5	Алмазы технического назначения	По пробе (отбор проб без разделения на категории)

Сортированные алмазы помещают в упаковочную тару, на которой указывают наименование помещенных алмазов, в соответствии с полной номенклатурой. В таблице 2.10 представлена классификация алмазов.

Таблица 2.10 – Классификация алмазов

Группа алмазов	Внешний вид	Дополнительная характеристика	Использование
Отличные	Правильные кристаллы	Чистые, весьма чистые, пятнистые, коричневые, плоские, фигурные	Для ювелирных изделий
Слоистые	Неправильные камни, с включениями и загрязненные	Чистые, пятнистые, коричневые, слоистые	Для ювелирных изделий. Обычно их раскалывают по плоскостям спайности
Неопределенной формы	Правильные и неправильные камни, непрозрачные	-	Для ювелирных изделий
Бракованные	Камни, непригодные для производства бриллиантов	-	Для ответственных технических целей
Борт	Камни, несовершенные, по кристаллической форме	Темные, серые, белые (со значительными дефектами)	Для технических целей

Стоимость алмаза рассчитывается исходя из цены одного карата (один карат равняется 200 миллиграмм или 0,2 грамм). Экспертная оценка осуществляется на основании четырех этапов:

1. Первая «С» (вес). На этом этапе идет точное определение веса камня путем взвешивания на весах. Вес выражается в каратах.
2. Вторая «С» (цвет). Точное определение интенсивности и цвета бриллианта при стандартном освещении.
3. Третья «С» (чистота). На этом этапе выявляются все внутренние несовершенства (дефекты) алмаза.
4. Четвертая «С» (качество огранки). На этом этапе дается характеристика формы бриллианта, качества огранки и финишной обработки.



Чем больше вес алмаза тем выше его стоимость. Но не только вес влияет на цену – важна также чистота алмаза, его цвет и форма без огранки.

### 2.3 Анализ общих показателей деятельности предприятия

АК АЛРОСА (ПАО) - российская группа алмазодобывающих компаний, занимающая первое место в мире по добыче алмазного сырья, поэтому нецелесообразно проводить анализ финансового состояния предприятия, так как АЛРОСА имеет довольно высокие устойчивые доходные показатели.

Рассмотрим общие показатели деятельности АК АЛРОСА (ПАО) за 2014-2016г. в таблице 2.11

Таблица 2.11 – Общие показатели деятельности АК АЛРОСА (ПАО) за 2014-2016г.

Показатели	Ед.изм	2014	2015		2016	
		Величина	Величина	В % к 2014	Величина	В % к 2014
Объем производства	млн.карат	24,5	25,6	104,49	43,6	177,96
Выручка от реализации	Тыс.руб.	159 174 480	185 276 834	116,40	249 566 455	156,79
Себестоимость продаж	Тыс.руб.	91 305 000	100 653 896	110,24	115 917 743	126,96
Прибыль от продаж	Тыс.руб.	67 869 480	84 622 938	124,68	133 648 712	196,92
Рентабельность деятельности	%	14,74	11,39	77,27	59,57	404,14
Средняя отпускная цена	Тыс.руб. /карат	6,5	7,2	110,77	5,7	87,69

Из данной таблицы видно, что предприятие функционирует эффективно, объем производства к 2016 году увеличился на 19,1 млн.карат.

Одновременно увеличилась себестоимость продаж (расходы по основным видам деятельности) с 91 305 000 тыс. руб. до 115 917 743 тыс. руб.

Чистая прибыль в 2014 составила 23 469 167 тыс.руб., в 2015 году 21 112 243 тыс.руб., в 2016 году чистая прибыль составила 148 657 465 тыс.руб. Повышение чистой прибыли связано с реализацией сохраненных алмазов.

По сравнению с 2014 годом к 2016 году увеличилась как выручка от производства, так и себестоимость продаж. В процентном отношении - изменение показателей себестоимости (расходы по основным видам деятельности) (+26,96%) и выручки (+56,79) заметно увеличиваются.

Динамика основных показателей представлена на рисунке 2.18

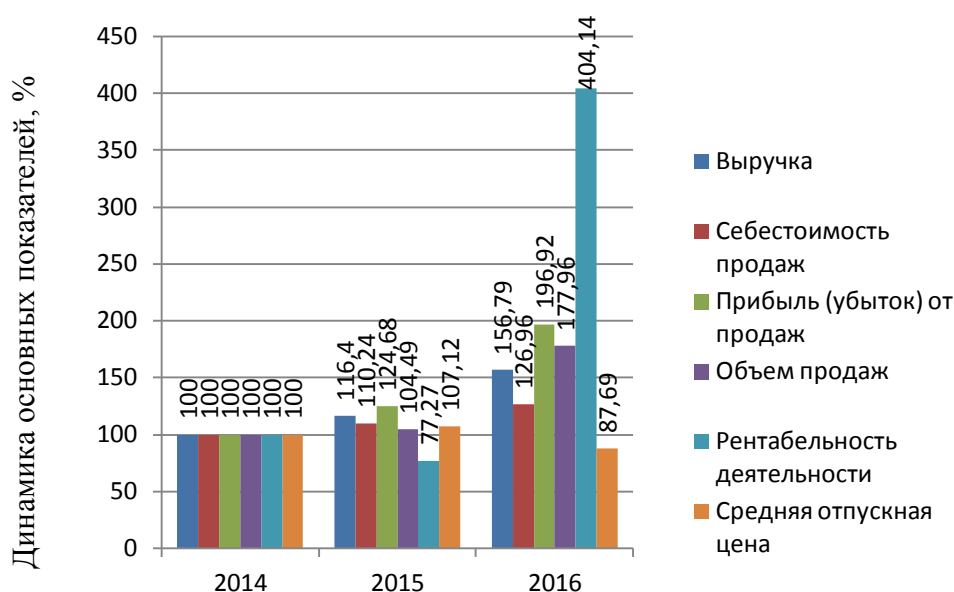


Рисунок 2.18 – Динамика основных показателей деятельности в %

Следует отметить, что выручка компании увеличилась со внезапным подъемом курса доллара, так как АК АЛРОСА (ПАО) реализует добытые алмазы исключительно в американских долларах.

На протяжении 2014-2015 года проявлялась тенденция к снижению, либо к увеличению курса доллара (от 34 рублей до 70 рублей за 1 американский доллар). В связи с этим, компания приняла решение не реализовывать часть добытых алмазов в 2014-2015 году, а помещать их в специальные хранилища, находящиеся в г. Мирном, для наиболее подходящего времени для продажи с наибольшей финансовой выгодой.

Снижение курса рубля к доллару США является основной причиной роста выручки от продажи алмазов в 2015-2016 годах.

К тому же, в 2016 году увеличилась мощность производства, увеличился объем добычи алмазов, в связи с открытием новых месторождений.

Следует заметить о снижении средней цены в 2016 году произошла большая реализация всех алмазов, находящихся на сохранении, компания начала реализовывать сохраненные алмазы.

На рисунке 2.19 показана динамика основных показателей деятельности

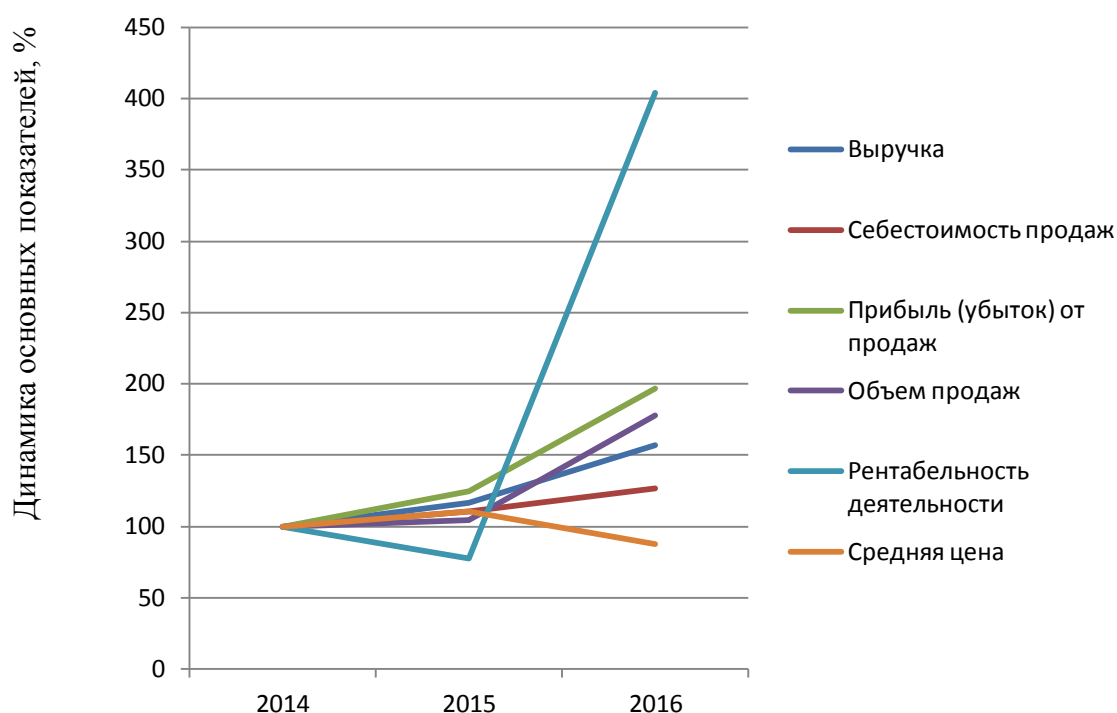


Рисунок 2.19 – Динамика основных показателей деятельности в %

Из рисунка видно, что у компании в 2016 году наблюдается быстрый темп роста основных показателей деятельности.

#### 2.4 Анализ затрат на производство продукции

Ниже, в таблице 2.12 представлен анализ затрат на производство продукции предприятия АК АЛРОСА (ПАО).

Таблица 2.12 – Анализ затрат АК АЛРОСА (ПАО) за 2014-2016 г.

Наименование	2014		2015		2016	
	Тыс.руб.	Удельный вес, %	Тыс.руб.	Удельный вес, %	Тыс.руб.	Удельный вес, %
Затраты на оплату труда	40 214 425	44,04	38 206 307	37,96	43 957 904	37,92
Аренда земельных участков	496 095	0,54	15 018 058	14,92	14 401 753	12,42
Налог на добычу полезных ископаемых	903 300	0,99	4 550 000	4,52	4 473 055	3,86
Материальные затраты:	38 863 660	42,56	34 246 175	34,02	35 661 252	30,76
В том числе обслуживание арендованного имущества (экологические затраты)	19 748 903	21,63	29 070 991	28,88	27 554 392	23,77
Прочие затраты	360 890	0,40	480 557	0,48	355 947	0,31
Амортизация основных средств	12 762 680	13,98	11 135 918	11,06	14 595 151	12,59
Итого затрат	91 305 000	100,00	100 653 896	100,00	115 917 744	100,00

Динамика затрат представлена на рисунке 2.20

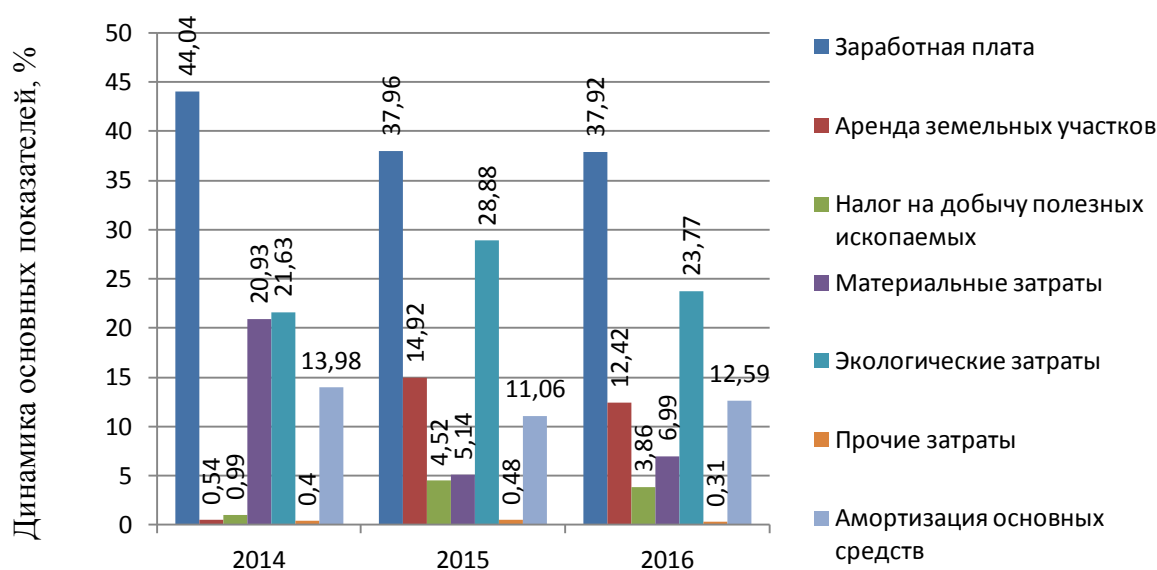


Рисунок – 2.20 Динамика затрат на добычу алмазов

Материальные затраты помимо своей традиционной номенклатуры (сырье, материалы, энергия и т.п.) включают в себя затраты, по обслуживанию арендованных и собственных участков земли. К ним относится рекультивация нарушенных земель, мероприятия по защите окружающей среды от вредного

воздействия выбросов, а также мероприятия, в соответствии с договором аренды.

По состоянию на 2014 год площадь земельных участков арендуемых компанией составляет 25753 тыс. ГА, на 2015 года – 23105 тыс., на 2016 - 23724 тыс.ГА. Аренда сократилась к 2016 году, так как компания начала приобретать земли в собственность компании.

На рисунке 2.21 представлена структура затрат на производство.

На рисунке 2.21 можно увидеть, что большая часть затрат составляет материальные затраты и оплату труда. Материальные затраты включают в себя затраты на экологию, которые превышают 20 % от общей суммы затрат, хотя к 2016 году сумма затрат на экологию уменьшилась.

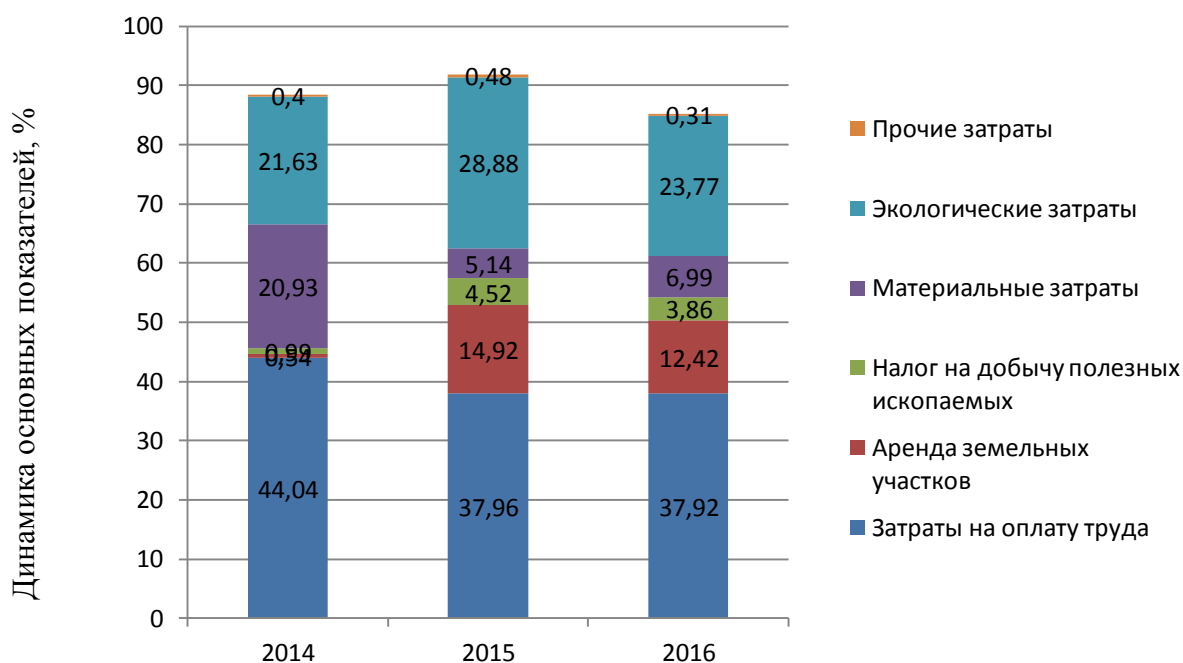


Рисунок 2.21 - Структура затрат на производство

#### 2.4.1 Анализ затрат на обеспечение экологической безопасности предприятия

Так как основой темы ВКР является экологическая безопасность, рассмотрим подробнее составляющие экологической политики ПАО АЛРОСА.

Обеспечение экологической безопасности в горнодобывающей деятельности является необходимым условием для функционирования предприятия.

ПАО АЛРОСА ежегодно вкладывает значительные денежные средства в реализацию природоохранных мероприятий.

Распределение расходов на охрану окружающей среды представлены в таблице 2.13

Таблица 2.13 – Анализ расходов на охрану окружающей среды АК АЛРОСА (ПАО) с 2014 по 2016г

Наименование	2014		2015		2016	
	тыс.руб.	Удельный вес, %	тыс.руб.	Удельный вес, %	тыс.руб.	Удельный вес, %
Охрана атмосферного воздуха и предотвращение изменения климата	1 260 780	6,38	3 460 987	11,91	4 187 520	15,20
Сбор и очистка сточных вод	3 106 985	15,73	4 083 520	14,05	2 793 650	10,14
Ликвидация отвалов вскрышных пород	3 246 587	16,44	3 524 965	12,13	1 827 587	6,63
Рекультивация земель	10 299 035	52,15	14 563 200	50,10	16 800 520	60,97
Сохранение биоразнообразия и охрана природных территорий	125 800	0,64	372 810	1,28	415 980	1,51
Научно-исследовательская деятельность и разработки по снижению негативных воздействия на окружающую среду	535 980	2,71	985 678	3,39	175 962	0,64
Другие направления деятельности в сфере охраны окружающей среды	93 650	0,47	210 365	0,72	190 857	0,69
Оплата услуг природоохранного назначения	225 012	1,14	220 945	0,76	158 960	0,58
Затраты на капитальный ремонт основных фондов природоохранного назначения	980 874	4,97	1 648 521	5,67	895 036	3,25
Затраты на охрану окружающей среды, всего	19 748 903	100,00	29 070 991	100,00	27 554 392	100,00

На рисунке 2.22 показана динамика расходов на охрану окружающей среды



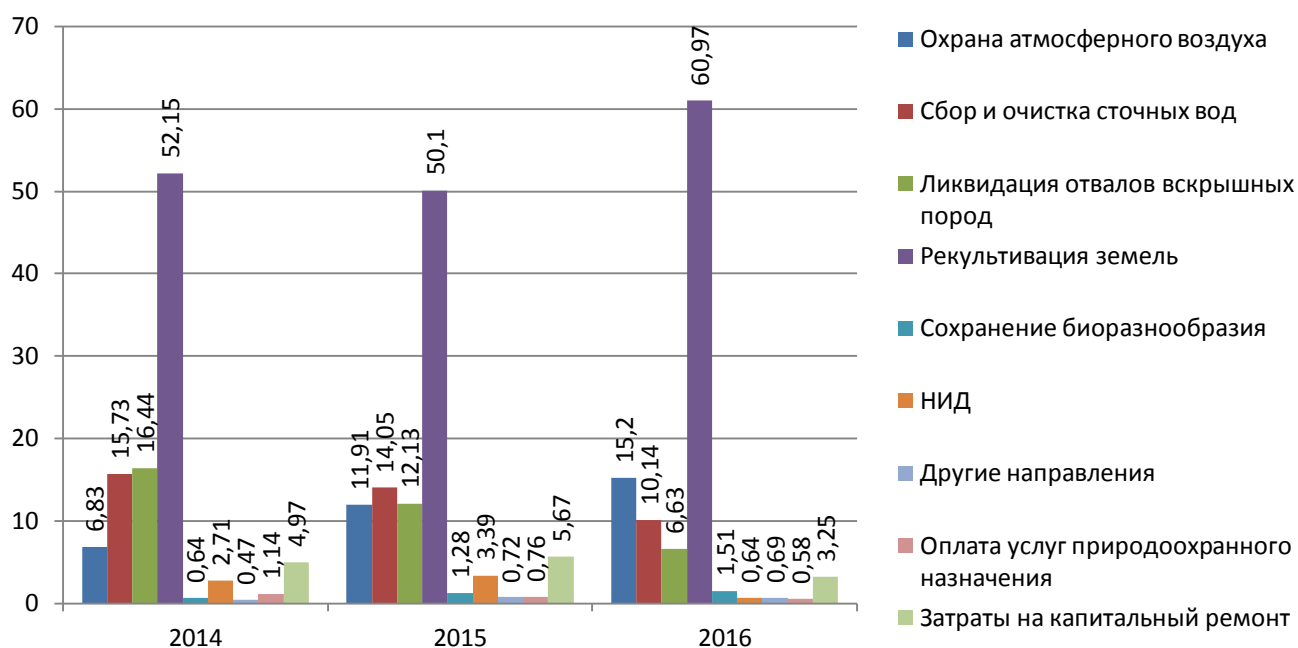


Рисунок 2.22 – Динамика расходов на охрану окружающей среды

Из рисунка 2.22 видно, что половина затрат на экологию уходит на рекультивацию нарушенных земель. После рекультивации, основные затраты включают в себя на охрану атмосферного воздуха, сбор и очистку сточных вод, а также обращение с отходами.

На рисунке 2.23 показана структура расходов на охрану окружающей среды за 2014 год

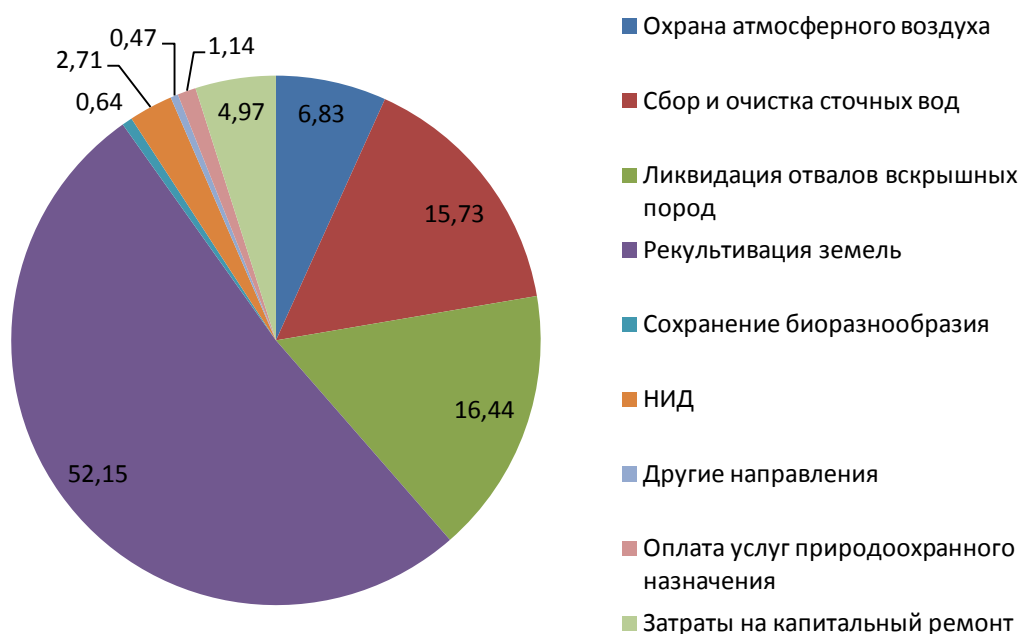


Рисунок 2.23 – Структура расходов на охрану окружающей среды за 2014 г

На рисунке 2.24 показана структура расходов на охрану окружающей среды за 2015 год



Рисунок 2.24 – Структура расходов на охрану окружающей среды за 2015 год

На рисунке 2. 25 показана структура расходов на охрану окружающей среды за 2016 год

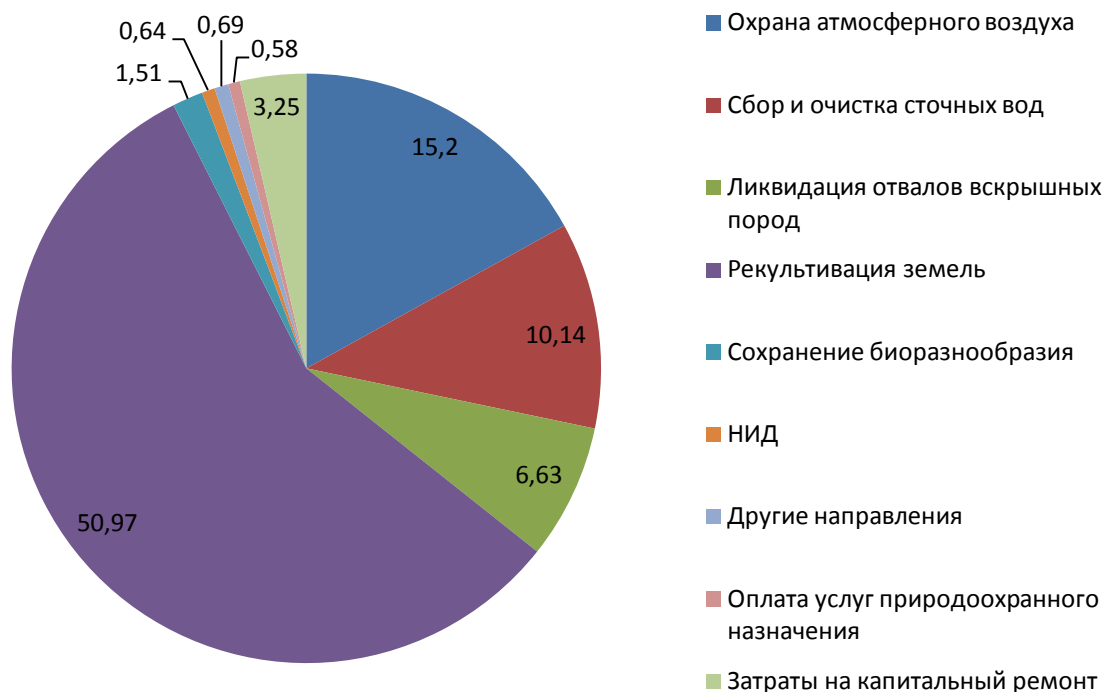


Рисунок 2.25 – Структура расходов на охрану окружающей среды за 2016 год

Из рисунка 2.23, 2.24, 2.25 видно, что доля затрат, связанная с рекультивацией нарушенных земель составляет больше 50% экологических затрат, больше 10 % затрат уходит на охрану атмосферного воздуха, сбор и очистку сточных вод и ликвидацию отвалов вскрышных пород.

Таблица 2.14 – соотношение доли экологических затрат в себестоимости

Наименование	2014		2015		2016	
	млн.руб.	Удельный вес, %	млн.руб.	Удельный вес, %	млн.руб.	Удельный вес, %
Охрана атмосферного воздуха и предотвращение изменения климата	1 260,7	1,38	3 460,9	3,44	4 187,5	3,61
Сбор и очистка сточных вод	3 106,9	3,40	4 083,5	4,06	2 793,6	2,41
Ликвидация отвалов вскрышных пород	3 246,5	3,56	3 524,9	3,50	1 827,6	1,58
Рекультивация земель	10 299,1	11,28	14 563,2	14,47	16 800,5	14,49
Сохранение биоразнообразия и охрана природных территорий	125,8	0,14	372,8	0,37	415,9	0,36
Научно-исследовательская деятельность и разработки по снижению негативных воздействии на окружающую среду	535,9	0,59	985,7	0,98	175,9	0,15
Другие направления деятельности в сфере охраны окружающей среды	93,6	0,10	210,3	0,21	190,9	0,16
Оплата услуг природоохранного назначения	225,1	0,25	220,9	0,22	158,9	0,14
Затраты на капитальный ремонт основных фондов природоохранного назначения	980,8	1,07	1 648,5	1,64	895,1	0,77
Затраты на экологию всего	19 748,9	21,62	29 070,9	28,88	27 554,4	23,77
Себестоимость	91 305	100,00	100 653,8	100,00	115 917,7	100,00

К 2016 году экологические затраты на охрану окружающей среды сократились, за счет падения затрат на очистку сточных вод, ликвидации вскрышных пород, научно-исследовательской деятельности и оплату услуг

природоохранного назначения. Экологические затраты в составе общей себестоимости продукции на производство и реализацию продукции АК АЛРОСА (ПАО) составляют 21,62 % от себестоимости, в 2014 году, 28,88 % от себестоимости в 2015 году, и 23,77 % от себестоимости в 2016 году.

Экологические затраты составляют значительную часть, приблизительно четверть всех затрат.

## 2.5 Экологические проблемы, возникающие при горнодобывающей деятельности

АК АЛРОСА (ПАО), осваивая месторождения природных алмазов, неизбежно оказывает техногенное воздействие на окружающую природную среду в виде выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, сбросов в водные объекты, нарушения земель при проведении геологоразведочных и горных работ, размещении отходов производства и потребления. Это воздействие обусловлено технологическими особенностями алмазодобывающего производства и не может быть полностью исключено. Минимизация негативного влияния на окружающую среду является одной из приоритетных задач в деятельности компании АЛРОСА.

Одной из главных проблем, которая воздействует негативно на окружающую среду – это загрязнение атмосферного воздуха. При добыче алмазов технологические процессы горных работ выделяют пыль, вредные газы при взрывных, выемочно-погрузочных и транспортных работах. Наиболее существенное загрязнение происходит при обогащении сырья.

Основными веществами, выбрасываемыми структурными подразделениями компаниями в атмосферный воздух являются оксид углерода, оксид азота, углеводороды.

В процессе добычи руды, приток воды из подземных горизонтов увеличивается, и эта вода содержит в себе токсичные элементы (сероводород), которые в свою очередь загрязняют воздушный бассейн.

Наибольшее загрязнение окружающей среде приносит обогащение породы, что пагубно влияет на промышленные стоки. После локальной очистки и отстоя они попадают в водоемы, питающие реку Вилюй. Показатели анализов этой воды не соответствуют нормам безопасности. В связи с этим нарушается экосистема и исчезают ценные породы рыб.

Почвы земли в районах, в результате механического и химического воздействия, деградируют, накапливая свинец, цинк, никель, хром и другие микроэлементы, концентрация которых в десятки раз превышает региональный фон.

Наиболее сильные нарушения поверхности земли наблюдается при изъятии из недр полезных ископаемых открытым способом. Под разработку месторождений отводятся огромные территории, которые в большинстве случаев после завершения работ оказываются исключенными из местных экологических систем. Впоследствии «отработанные» территории становятся центрами эрозийных процессов, вовлекая все новые участки земель, изменяя при этом ландшафт данной местности.

Из всех объектов предприятий по открытой добыче полезных ископаемых в наибольшей степени вредное воздействие на окружающую среду оказывают внешние отвалы пустых пород, которые занимают до 50-70% нарушаемой поверхности.

## 2.5 Экологическая защита деятельности предприятия

Горнодобывающее предприятие АЛРОСА на протяжении всей своей деятельности ведет экологическую политику - результативные программы по обеспечению экологической безопасности региона и минимизации воздействий деятельности на окружающую среду.

Ключевыми задачами политики являются рациональное использование водных и энергетических ресурсов, мониторинг выбросов парниковых газов и других загрязняющих веществ, а также применение эффективных мероприятий по технической и биологической рекультивации нарушенных земель.

Природоохранная деятельность компании осуществляется в соответствии с Конституцией РФ, Федеральными законами «Об охране окружающей среды», «Об охране атмосферного воздуха», «Об отходах производства и потребления», Водным кодексом РФ, нормативными правовыми актами РФ и РС (Я).

Направления деятельности предприятия по обеспечению экологической безопасности окружающей среды представлена на рисунке 2.26



Рисунок 2.26 – Направления деятельности предприятия по обеспечению экологической безопасности окружающей среды

Рекультивация нарушенных земель после добычи алмазов является неотъемлемой частью экологических мероприятий компании. Рекультивация включает в себя комплекс мер по экологическому восстановлению земель.

Работы по рекультивации имеют два этапа – технический и биологический. На техническом этапе проводится корректировка ландшафта (засыпка рвов, ям, провалов грунта, выравнивание терриконов), производится нанесение плодородного слоя почвы. На биологическом этапе проводятся агротехнические работы, целью которых является улучшение свойств почвы.

Ежегодные показатели движения в рамках земельных работ представлены в таблице 2.15

Таблица 2.15 – Ежегодные показатели движения в рамках земельных работ

Год	Площадь земель, отчуждаемых под хозяйственную деятельность, тыс.га	Площадь рекультивированных земель, тыс.га
2012	2 130	1 806,3
2013	1 832,1	1 708
2014	2 853	2 394,3
2015	1 307,2	1 932,5
2016	1 443,4	2 170,9

Ежегодные показатели движения в рамках земельных работ представлены на рисунке 2.27

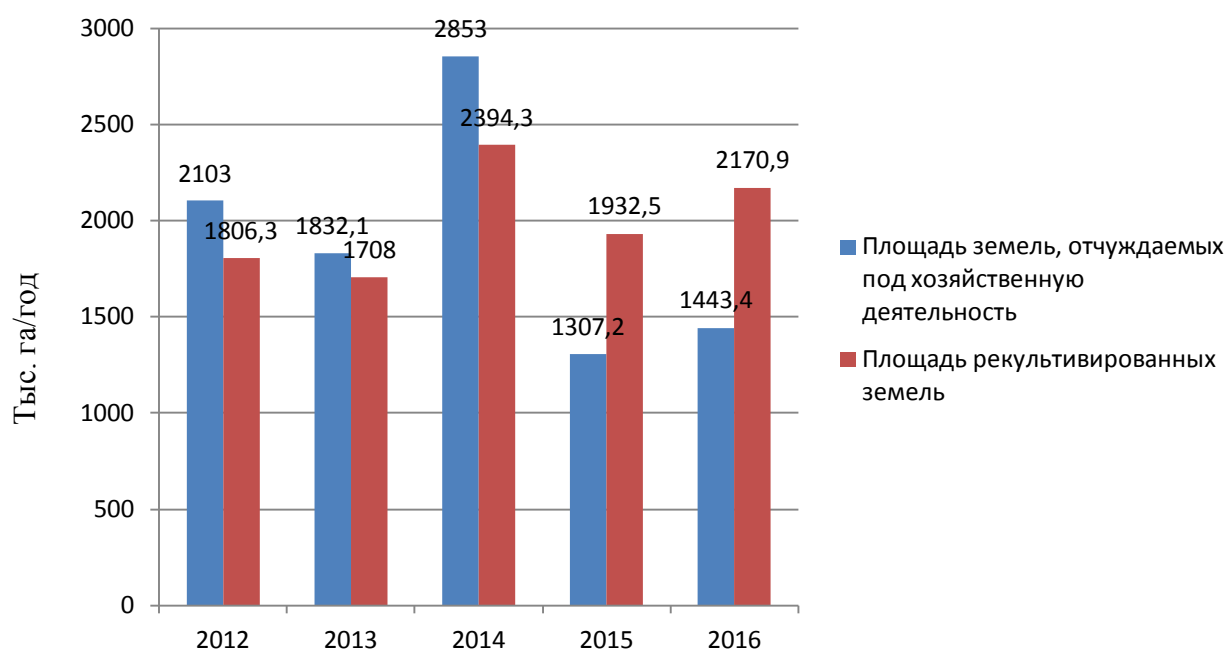


Рисунок 2.27 – Ежегодные показатели движения в рамках земельных работ

Как показывает график, изображенный на рисунке 2.27, в последние годы, в 2015-2016 году наблюдается изменение соотношений между объемами прироста нарушенных, в виду хозяйственной деятельности АК АЛРОСА (ПАО), земель и рекультивированных земель. Если в предыдущие годы из экологического оборота под хозяйственную деятельность, в том числе вскрышных пород, под отвалы, под пульпу, забирался больший объем площадей, нежели возвращался в



нормальное экологическое состояние, то в 2015-2016 году количество вновь возвращаемых земель стало превышать объем выводимых из экологического оборота земель.

АК АЛРОСА (ПАО) начала увеличивать площадь рекультивированных земель к 2016 году, так как сроки аренды договора заканчиваются, компания обязана в срок по положениям договора выполнить все экологические мероприятия, предписанные в договоре аренды.

Очистка загрязненных вод также проводится экологическими мероприятиями компании, которые включают в себя механическую очистку вод, путем процеживания, отстаивания и фильтрацией.

Так же компания уменьшает количество сброса загрязняющих веществ в сточные воды и поверхностные водоемы, в виду введения в эксплуатацию очистных сооружений.

Динамика уменьшения объемов представлена на рисунке 2.28

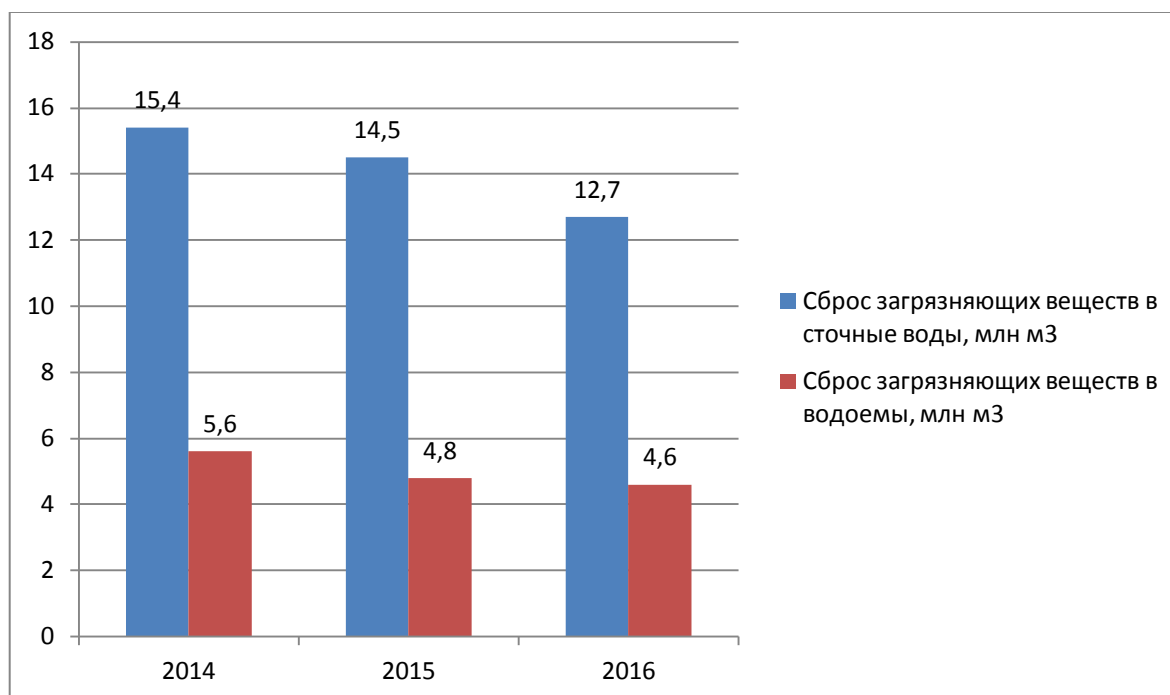


Рисунок 2.28 – Динамика объемов сброса загрязняющих веществ в сточные и поверхностные воды, млн.м3

Из рисунка 2.28 можно отметить, что сброс загрязняющих веществ в сточные и поверхностные воды сократился на 1 млн.м3 и на 10 процентов соответственно, в 2016 г. в сравнении с 2014 г.

Компания производит строительство очистных сооружений для защиты атмосферного воздуха.

Для экологической безопасности региона, компания проводит техническое перевооружение производства, направленное на применение горных машин высокого экологического класса, что ведет к сокращению выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов в атмосферный воздух.

В таблице представлены данные об удельном весе выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Таблица 2.16 – Объем выбросов вредных веществ в атмосферный воздух предприятий АК АЛРОСА (ПАО), млн. тонн

Показатели	2014	2015	2016
Удельный вес выбросов, тонн/карат	0,28	0,26	0,25
Объем добычи алмазов, млн. карат	24,5	25,6	43,6
Объем выбросов, млн. тонн	6,9	6,6	10,9

На рисунке 2.29 представлен объем выбросов предприятий АК АЛРОСА (ПАО), млн. тонн

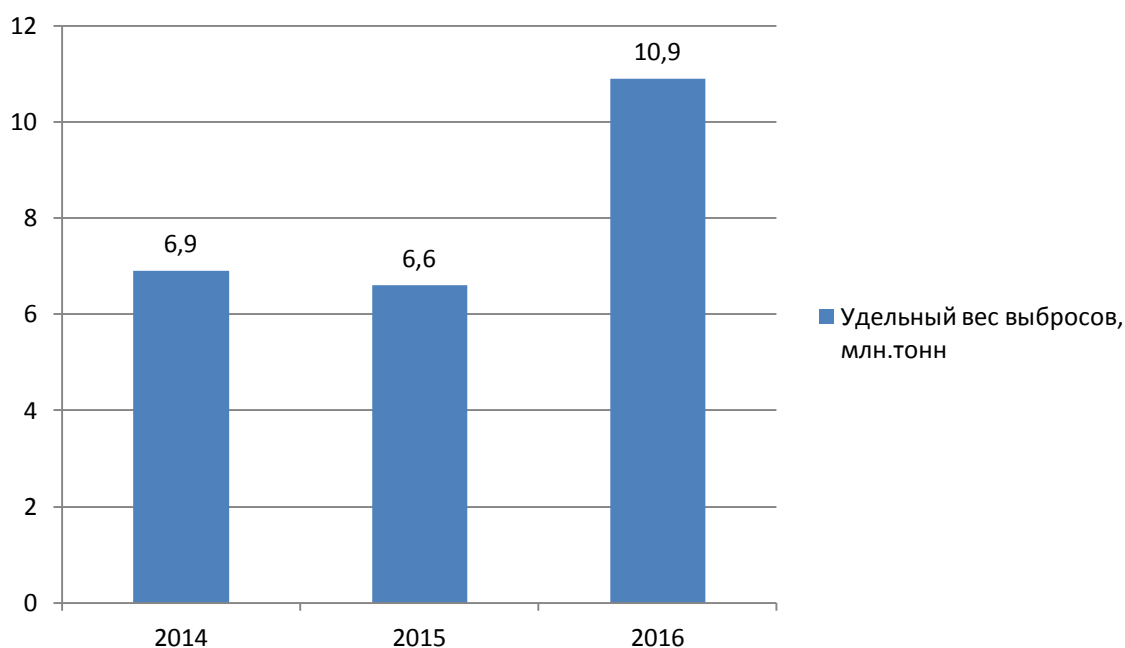


Рисунок 2.29 - Удельный вес выбросов предприятий АК АЛРОСА (ПАО),  
млн.тонн

Из приведенного выше рисунка можно сделать вывод о том, что компания в 2016 году увеличила объем выбросов вредных веществ в атмосферу, в связи с увеличением объема добычи алмазов. Хотя удельный вес выбросов понижается от 0,28 до 0,25, выбросы все равно увеличиваются.

Большая доля экологических затрат уходит именно на очистку атмосферного воздуха, не смотря что добыча алмазов также пагубно влияет на сточные воды, на флору и фауну, на окружающую среду в целом.

Как показывают результаты анализа, работа по экологической безопасности идет, но как показывает рисунок 2.27, можно предположить, что в предыдущие годы вопросам экологии уделялось недостаточно внимания, но сегодня, могут существовать накопившиеся за годы существования предприятия, проблемы, связанные в первую очередь с землей, поскольку если загрязнение воды и воздуха не накапливаются, а уходят, поскольку сброс осуществляется в основном в проточные воды и воздух циркулирует, то что касается земель, эти проблемы накапливаются.

### 3. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РАЗВИТИЮ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АК АЛРОСА (ПАО)

#### 3.1 Постановка задач

Экологические проблемы развития алмазодобывающей промышленности в экстремальных условиях севера актуальны сегодня для добывающих предприятий Якутии, так как добыча и переработка полезных ископаемых сопровождаются значительными экологическими рисками.

В настоящее время окружающая среда подвергается экологическим рискам, перечисленным ниже:

- увеличение объема загрязнения атмосферного воздуха, путем выбросов вредных веществ в атмосферу
- изменение химического состава сточных вод. Следствием является нарушение санитарно-эпидемиологических норм
- исковые претензии со стороны арендодателя, в случае не проведения рекультивации земель под отвалами на момент окончания договора аренды недр
- мониторинговое ухудшение экологической ситуации в регионе. Результат - привлечение внимания к этому факту со стороны общественных организаций, экологических организаций, санитарно-эпидемиологического надзора, что в конечном итоге может нанести репутационный риск для компании.

В настоящее время активизируется работа по первым двум направлениям, проводится мониторинг за увеличением/уменьшением объемов загрязнения атмосферно воздуха, мониторинг за ухудшением/улучшением экологической ситуации в регионе, для того чтобы не происходило рискованных ситуаций. По первым двум направлениям ведется работа по установке водоочистителей, очистных сооружений, пылеуловителей, применение менее загрязняющих технологий. Уже начата работа по ликвидации вскрышных отвалов, и необходимо рассматривать применение отвалов вскрышных пород либо для рекультивации земель, либо для вовлечения отвалов вскрышных пород в хозяйственный оборот. Работы по ликвидации отвалов хвостохранилища (пульпа) в настоящее время не проводится.

В процессе горного производства образуются и быстро увеличиваются пространства, нарушенные горными выработками, отвалами пород и отходов переработки и представляющие собой бесплодные поверхности, отрицательное влияние которых распространяется на окружающие территории.

Сделанные по результатам экономического анализа выводы, предполагают сформулировать следующую задачу, что помимо текущей работы над рекультивацией земель под отвалами необходимо ликвидировать отвалы, накопленные за годы предыдущей деятельности. При этом, следует обратить внимание на то, что отвалы алмазосодержащей пульпы до настоящего времени не рекультивировались. Причины скопления отвалов следующие:

А) Основная масса отходов за 2016 год составляют малоопасные отходы. Так, для Айхальского ГОКа основную массу отходов (99,9%) составляют отходы, малоопасные для окружающей среды:

- вскрышные породы (IV,V классы опасности) 51 454 тонны (78,9%);
- хвосты обогащения (V класс опасности) – 9 000 тонны (21,0%).

Отходы производства алмазодобывающей деятельности увеличиваются с каждым годом, так как увеличивается объем добычи кимберлитовой руды. Соответственно отходы вскрышных пород и хвостов обогащения занимают большие территории региона.

Б) Наиболее актуальная причина – окончание срока договора аренды. Земли, на которых образуются отвалы, взяты в аренду, и срок окончания аренды (25 лет) представлялся слишком отдаленным для начала работ по ликвидации отвалов.

В) Большая часть технологий по ликвидации промышленных отвалов эффективной бывает только в случае, когда объем складированных отвалов породы превысит некое критическое значение, чего можно достигнуть только на протяжении ряда лет.

Однако, вопрос стоит не в эффективности переработки отвалов, а в необходимости их ликвидации. Поэтому нужно рассматривать вопрос о том, на сколько повысится себестоимость добычи и переработки алмазов, если затраты

на экологию увеличатся на определенную величину по ликвидации отвалов. В настоящее время вопрос о ликвидации отвалов является актуальным, ввиду приближения окончания срока арендного договора на пользование недрами.

Предложения по повышению экологической безопасности деятельности АК АЛРОСА (ПАО) разрабатываются на примере Айхальского ГОКа.

### 3.2 Предложения по организации работы в рамках ликвидации отвалов пульпы (хвостохранилищ)

Суть проектного предложения состоит в ликвидации отвалов пульпы. Предлагается вывезти основную массу пульпы с территории Республики Саха (Якутия) как сырье для дальнейшего использования в промышленности.

В настоящее время, ее более третьей части запасов находится в состоянии пригодной для дальнейшего использования в хозяйственном обороте, потому что пульпа, поступающая с обогатительных фабрик, содержит большое количество жидкости, поэтому пригодной для переработки она становится только после высыхания.

В таблице 3.31 представлены показатели объемов пульпы

Таблица 3.17 – Показатели объемов пульпы в отвалах

Наименование показателей	Ед. изм.	Количество	Примечание
Фактический объем пульпы	тонн	90 000	Общий объем производимой пульпы(мокрой и сухой)
Объем сухой пульпы в отвалах	тонн	около 30 000	Объем сухой пульпы в отвалах, пригодный для использования равен 1/3 части от общего объема
Годовой объем прироста пульпы	тонн	9 000	Прирост пульпы в год (мокрой и сухой)
Годовой объем прироста пульпы	тонн	3 000	Объем сухой пульпы для использования

Ниже приведен расчет возможного объема производства.

Подразделение АК АЛРОСА (ПАО) Айхальский ГОК в год производит 9 000

тонн отходов пульпы. За время работы предприятием накопилось около 90 000 тонн отвалов пульпы.

Пульпа по своему физическому состоянию может являться сырьем для какой либо промышленности. Следует проводить отдельные исследования по возможности выбора какого либо направления, однако, в качестве иллюстрационного примера проведения работы будет рассмотрена возможность переработки пульпы в сырье для заводов железобетонных изделий.

Большая часть заводов ЖБИ выпускают в большом количестве стеновые панели либо декоративные плиты для облицовки стеновых панель. Стеновые панели часто декорируются для увеличения внешнего эффекта при их использовании в строительстве. В частности, в качестве добавки чаще всего выступают красители. Добавление измельченной пульпы позволит создать в готовых изделиях слабый эффект мерцания за счет отражения падающего света. Поэтому пульпа может применяться в качестве недорогой добавки при изготовлении рядовых железобетонных стеновых панелей либо облицовочных плит.

Предполагается что на предприятии АК АЛРОСА (ПАО) в п. Айхал будет построена специальная линия, которая позволит расфасовать пульпу в полипропиленовые мешки для дальнейшей реализации на ЖБИ в город Новосибирск.

Для решения задачи утилизации пульпы необходимо приобрести оборудование. Для его размещения необходим производственно-складской комплекс, общей площадью 550 кв.м, такое помещение имеется в собственности предприятия и в данное время простаивает. То есть, для организации участка по фасовке пульпы необходимо поместить необходимое оборудование и материалы в складское помещение.

Схема использования пульпы в качестве сырья для заводов ЖБИ представлены на рисунке 3.27





Рисунок 3.27 – Возможные направления работы с пульпой

В здании предусматриваются: пожаротушение, вентиляция, освещение – естественное и искусственное, водоснабжение, хозяйственно-бытовая канализация.

Единовременные затраты представлены в таблице 3.18

Таблица 3.18 – единовременные затраты

Наименование	Кол-во	Стоимость, руб.	Примечание
<b>1. Здание</b>			
Отапливаемое одноэтажное здание с примыкающим отапливаемым складом сыпучих	1	Имеется в собственности	Площадка не требует вложений на капитальный ремонт, имеет хорошие подъездные пути
<b>2. Оборудование</b>			
Станция фасовки клапанных мешков АЭРОПАК ТУРБО	1	552 000	Фасовка сыпучей пульпы в мешки весом от 15 до 50 кг, 8 т/час/7,5кВт
Ленточный конвейер (транспортёр)	2	195 000	Предназначен для подачи пульпы в автоматический весовой дозатор 4,1 кВт
<b>3. Упаковочные материалы</b>			
Мешок бумажный 50кг из высокопрочной бумаги	100 000	1 300 000	Цена 1 пакета 13 руб./шт.
<b>4. Прочие затраты</b>			
Рабочий инвентарь (лопаты, тележки, тачки)	5	10 000	Лопаты – 2 шт., 2 тележки, 1 тачка.
Спецодежда	10	20 000	Спецодежда, перчатки
<b>Итого</b>		<b>2 077 000</b>	

Производственные мощности следует разместить на территории производства Республики Саха (Якутия) Мирнинский район, п.Айхал, ул. Корнилова,3.

Транспорт, необходимый для перевозочных работ – самосвал, который имеется в собственности компании и два снегоуборочных экскаватора для погрузочных работ будут взяты в аренду и муниципалитета поселка Айхал на летний период, так как летом снегоуборочные экскаваторы находятся в простое.

Для выполнения необходимого технического процесса нужно 10 человек. Для того, чтобы перевести сырье на производственную площадку нам понадобится транспорт, самосвал находятся в собственности ,и экскаваторы в аренде.

Текущие затраты представлены в таблице 3.19

Таблица 3.19 - текущие затраты

Наименование	Сумма затрат в месяц, руб.	Сумма затрат за год
Потребление энергии	36 443	437 071
Оплата труда с отчислениями	250 000	3 000 000
Арендная плата (экскаватор 2 шт.) на 1,5 мес.	30 000	45 000
ГСМ, 44л/100 км на 1,5 мес.	10 320	15 480
Транспортировка в г. Новосибирск	106 750	1 281 000
<b>Итого</b>	<b>473 833</b>	<b>5 262 391</b>

Расчет сумм затрат производился следующим образом:

Мощность оборудования - 11,6 кВт, коэффициент использования – 0,5, тариф – 6,8 руб. за 1 кВт/час. Исходя из данных, затраты составляют – 6,8 руб.\* 11,6 кВт \* 21 час. \* 22 дн. = 36 443 руб.

Количество персонала – 10 человек. Работа будет осуществляться без выходных со сменным графиком. Заработная плата с отчислениями – 25 000 на человека – расходы 250 000 в месяц.

В прочие расходы входят коммунальные платежи, ЖКХ.

Арендная плата за использование арендуемой техники на 1,5 мес. составляет 45 000 руб.

Расчет амортизации представлен в таблице 3.20

Таблица 3.20 – Расчет амортизации

Наименование	Стоимость, руб.	Срок службы, лет	Годовая норма	Сумма амортизаций, руб.
Станция фасовки АЭРОПАК ТУРБО	552 000	8	12,5	44 160
Ленточный транспортер	195 000	8	12,5	15 600
<b>Итого</b>				<b>59 760</b>

Годовой объем производства:

Исходя из того, что производительность фасовочной станции составляет 300 мешков в час, объем фасовки одного мешка равен 50 кг.  $300 \cdot 50 = 1,5$  т/час.

Объем дневного производства составляет  $1,5 \text{ т/час} \cdot 7 \text{ ч.} = \mathbf{10,5 \text{ т в смену.}}$

Экскаватор грузоподъемностью 3 т.

Грузоподъемность самосвала 24 т.

Расстояние от склада до места погрузки составляет 15 км. Средняя скорость самосвала 60 км/час. Время погрузочно-разгрузочных работ в среднем составляет 1 час. Таким образом, за смену (рабочий день 7 часов) осуществляется 7 полных рейсов. Следовательно,  $24 \text{ т} \cdot 7 \text{ ч} = 150 \text{ т}$  доставлено в складское помещение в сутки (24 т в час)

$$\mathbf{150 \text{ т} \cdot 92 \text{ смен} = 13800 \text{ т/сезон}}$$

Сезон=3 мес

Общий объем равен упаковочной линии составляет  $10,5 \cdot 22 \cdot 12 = 2772$  т/год, где

10,5 т – объем производства в смену

22 – количество смен в месяц

12 - месяцев

Итог – если работа будет круглогодичной, и складирование пульпы с отвалов происходит в непосредственном закрытом месте, то можно будет переработать 2772 т/год. (20% от максимальной сезонной выработки экскаватора). Если аренда экскаватора будет составлять 3 недели, то можно вывезти с отвалов в складское помещение пульпу на год производства.

Проанализируем, что при двухсменной работе, количество объемов производства умножится почти в два раза (на 1,90: дневная смена + вечерняя смена).

За 1,5 месяца возможно вывезти пульпы с отвалов и расфасовать:

$$\mathbf{13\ 800 \cdot 1,90 = 26\ 220 \text{ т/год}}$$

Транспортировка фасованной пульпы будет осуществляться автотранспортом в город Новосибирск. Город Новосибирск поставляет в поселок Айхал продукты

питания, одежду, бытовую химию и др. Фуры в поселок едут загруженные, а обратно в Новосибирск пустые. Предложение состоит в том, чтобы договориться о перевозочных работах с сотрудниками перевозочной компании и за плату отправлять фасованную пульпу на ЖБИ в г. Новосибирск для дальнейшей деятельности.

По данным грузоперевозок, в поселок из города Новосибирск приходит 21 фура в месяц. Грузоподъемность 1 «борта» автотранспортной фуры на зимнике составляет 20 т/рейс. Необходимо сделать  $26\,220 / 20 = 1311$  рейсов.

1 рейс = 3 дня. 1 фура за сезон (6 мес.) =  $182 \text{ дн.} / 3 = 61$  рейс

Всего:  $61 \text{ рейс} * 21 \text{ фур} = \mathbf{1281 \text{ рейс за сезон}}$ , то есть можно провести 97,8% от плановой потребности. таким образом можно считать что вся расфасованная в течении года продукция может быть вывезена по зимнику без аренды дополнительного транспорта.

Стоимость одного рейса из п.Айхал в г.Новосибирск будет составлять 1000 рублей. Итого:  $1281 \text{ рейс} * 1000 = \mathbf{1\,281\,000}$  рублей за весь год.

За неполных полтора года можно ликвидировать сухие отвалы пульпы, даже с учетом прироста. Таким образом, можно будет фасовочную станцию перевезти на другой объект добычи алмазов (ГОК), и потом вернуть.

За один год есть возможность ликвидировать запас сухой пульпы на одном месторождении. Возможно последовательное перемещение с одного ГОКа на другой.

Общие затраты составляют  $= \mathbf{5\,262\,391 + 2\,077\,000 + 59\,760 = 7\,399\,151}$

На сегодняшний день цена 1 тонны цемента составляет 3000 рублей за тонну. Возьмем 10 % от цены цемента за тонну, то есть 300 рублей за тонну пульпы. Пульпа – новый продукт на рынке, никто ее не производит. Поэтому предполагается, что она может пользоваться спросом если цена будет порядка 10 % от стоимости 1 тонны цемента.

**Выручка =  $300 * 26\,220 = 7\,866\,000$  руб.**

**Прибыль =  $7\,866\,000 - 7\,399\,151 = 466\,849$  руб.**

За 1 год работы ,объемы сухих отвалов в Айхальском ГОКе пульпы переработаны на 87,4%.

Одна упаковочная линия может быть приобретена для последовательного использования на 5 месторождениях, что позволит в течении 5 лет ликвидировать уже имеющиеся запасы сухой пульпы (всего 15 месторождений).

Получаемая от реализации отвалов дополнительная прибыль в размере 466 849 руб. \* 3 = 1 400 547 руб. (от 3 линий по переработке пульпы) может быть направлена дополнительно на экологическую работу без увеличения доли экологических затрат в структуре себестоимости по основной деятельности АК АЛРОСА (ПАО).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как видно из данного дипломного проекта, АК АЛРОСА (ПАО) занимается добычей и реализацией алмазов. АК АЛРОСА (ПАО) – российская группа алмазодобывающих компаний, занимающая первое место в мире по добыче алмазного сырья.

В данной работе показана разработка мероприятий по улучшению экологического состояния региона.

В первой главе излагаются теоретические основы экологической безопасности региона, в ходе разработки недр в горнодобывающей промышленности.

Во второй главе приводится организационно-экономическая характеристика объекта исследования: дается краткая характеристика алмазодобывающего предприятия АК АЛРОСА (ПАО), производственный процесс предприятия, затраты на добычу алмазов, затраты на экологическую защиту региона от вредного воздействия горнодобывающей промышленности.

В третьей главе приводится предложение по улучшению экологического состояния региона.

По результатам дипломного исследования, направленного на повышение экологического состояния региона были сделаны следующие выводы и предложения:

1. Алмазодобывающее предприятие АК АЛРОСА (ПАО) г. Мирный специализируется на добыче алмазов.
2. Процесс алмазодобычи оказывает серьезное влияние на состояние окружающей среды региона: идет загрязнение атмосферного воздуха, загрязнение сточных и поверхностных вод, нарушение ландшафтов земель.
3. В целях защиты региона от негативных воздействий горнодобывающей деятельности, компания ведет экологическую политику по защите экологического состояния региона.



## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Андреев В.Н. Основные особенности растительного покрова Якутской АССР/ В.Н. Андреев, Т.Ф. Галактионова, В.И. Перфильева, И.П. Щербаков - Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1987. -156 с.
2. Афиногенов Д.В. Экологический кризис как политическая проблема.<http://www.dissercat.com/content/ekologicheskii-krizis-kak-politicheskaya-problema#ixzz2i>
3. Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг / Т.Я. Ашихмина. - Киров: Константа, 2005. -412 с.
4. Агаджанян Н.А. "Человек в условиях Севера"/ Н.А., Агаджанян, П.Г. Петрова— М.: КРУК, 1996
5. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности. / С.В. Белов — М.: Высшая школа, 2000. — 488 с.
6. Вечерина О.П. Мировая добыча алмазов: Цифры, факты, события: Библиотека алмазника./ О.П. Вечерина В.А. Левченко, А.М. Никулин - М.: 2000.
7. Васильев Г.Н. Общая характеристика внутренних вод Нюрбинского района. 2010.
8. Газета "Вестник АЛРОСА" №9(86), 09. 2003г. "Ботуобинская" и "Нюрбинская —жемчужины Накына", с.5
9. Гирусова Э.В. Экология и экономика природопользования: Учебник /Э.В. Гирусова — М: Юнити., 1998. — 456 с.
10. Годовой отчет АК "Алроса" 2015 год. <http://ar2012.alrosa.ru/production-results/ore-enrichment-production/>
11. Дягилева А.Г. Характеристика современного состояния почвенного покрова в зоне воздействия Айхальского ГОКа горно-обогатительного комбината // Почвенно-земельные ресурсы: оценка, устойчивое использование, геоинформационное обеспечение: материалы Международной научно-практической конференции, 6–8 июня 2012 г, БГУГ. Минск / А.Г. Дягилева В.С. Аношко, И.И. Пирожника, В.М. Яцухно. — Мн.: Издательский центр БГУ, 2012. — С. 170-172.

12. Денисов Э.И., Степанян И.В., Челищева М.Ю. (свид. о гос. Регистрации №2009616940 от 14.12.2009) 1.1 Оценка индекса профессионального риска \* (ОИПР) по данным аттестации рабочих мест по условиям труда, <http://neurocomp.ru>
13. Денисов В.В. Экология / В.В. Денисов, И.Н. Лозановская, И.А. Луганская, Т.И. Дровозова // Ростов-на-Дону, МарТ, 2002. — 640 с.
14. Дьяконов К.Н. Экологическое проектирование и экспертиза: учебник для вузов. Доп. МО РФ — М., 2005. - экз.
15. Дончева А.В. Экологическое проектирование и экспертиза. Практика. Учебное пособие. М.: Изд-во Аспект-Пресс, 2005. 287 с.
16. Дьяконов К.Н. Экологическое проектирование и экспертиза. Учебник для вузов / К.Н. Дьяконов, А.В. Дончева М.: Изд-во Аспект-Пресс, 2002-2005, 384 с.
17. Денисов Э.И., Степанян И.В., Челищева М.Ю. (свид. о гос. регистрации №2009616940 от 14.12.2009) 1.1 Оценка индекса профессионального риска (ОИПР) по данным аттестации рабочих мест по условиям труда, <http://neurocomp.ru>
18. Де Бирс. Российский информационный вестник: М., "Де Бирс Сентинери", 2000-2005 г.г.
19. Зельберг С.И. Внутрифирменная экономика / С.И. Зельберг - М.: ООО "Недрабизнесцентр", 2002. - 204 с.
20. Карьеры месторождения <http://www.tvernedra.ru/product52.html>
21. Матвеев А.А. Повышение эффективности очистки промстоков при разработке россыпей / А.А. Матвеев, Волкова В.М. — М.; Недра, 1981. — 136 с.
22. Легостаева Я.Б. Анализ эколого-геохимического состояния почв при освоении Накынского кимберлитового поля/ Разведка и охрана недр №3, 2004.
23. Официальный сайт АК АЛРОСА (ПАО) , <http://www.alrosa.ru>
24. Пестерев А.П., Дмитриев А.И., Тарабукина В.Г. Характеристика почвенного покрова Накынского кимберлитового поля. [http://www.rae.ru/upfs/?section=content&op=show\\_article&article\\_id=3797](http://www.rae.ru/upfs/?section=content&op=show_article&article_id=3797) [30]
- . Постановление Правительства Российской Федерации № 182 от 02.04. 2000 г."

О порядке установления и пересмотра экологических и гигиенических нормативов качества атмосферного воздуха, предельно допустимых уровней физических воздействий на атмосферный воздух и государственной регистрации вредных (загрязняющих) веществ и потенциально опасных веществ". М., 2000..

25. Постановление Правительства РФ от 15 января 2001 г. №31 "Об утверждении Положения о государственном контроле за охраной атмосферного воздуха". М., 2001.

26. Положение о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 30.07.2004 №401. Научная библиотека диссертаций и авторефератов disserCat <http://www.dissercat.com/content/metodika-otsenki-urovnya-promyshlennoi-bezopasnosti-opasnykh-proizvodstvennykh-obektov-siste#ixzz2iQnuE600>.

27. Сухова, Анна Владимировна. Профессиональный риск заболеваний периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата у рабочих горно-обогатительных комбинатов: автореферат дис. доктора медицинских наук: 14.02.04 /Сухова А.В.; [Место защиты: Федер. науч. центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана].-Москва, 2011.- 48 с.: ил. РГБ ОД, 9 11-4/4163

28. Таланкин А.Г. Специфика геомеханических процессов при отработке карьера Нюрбинский АК "АЛРОСА" А.Г. Таланкин // [электронный ресурс] Маркшейдерский вестник. - 2008. - № 5. - С. 25-28.

29. Федерация профсоюзов РС(Я), "Профалмаз" вступил в новую профсоюзную "пятилетку" С. Попова, 01.12.2009, <http://www.sakhaprofs.org>

30. Ферапонтов А.В. Принципы организации риск-ориентированного надзора за опасными производственными объектами// Безопасность труда в промышленности. 2010. - №6.

31. Федеральный закон от 21.02.1992 N 2395-1 «О недрах»

32. Федеральный закон "Об экологической экспертизе". М, 1995. ред. Изм.от 07.06.2013

33. ФЗ от 4 мая 1999 г. №96-ФЗ "Об охране атмосферного воздуха". с изм. ФЗ от

25.06.2012 г. №93-ФЗ

34. ФЗ от 10 января 2002 г. №7-ФЗ "Об охране окружающей среды"с изм. Федеральный закон от 2 июля 2013 г. №185-ФЗ

35. ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от21.07.1997 №116-ФЗ. Изм. на 18.07. 2011 г.

36. Ягнышев Б.С. Экология Западной Якутии (геохимия геозкосистем: Состояние и проблемы)/Б.С.Ягнышев, Т.А. Ягнышева,М.Н.Зинчук, Я.Б. Легостаева– Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2005.

37. Энциклопедический словарь, Гладышев А.Г. и др. Теория управления:социально-технологический подход: 2004 – 668 с.