

Такой простой - не простой минерал

автор: Джураев Файзулло
ученик 10 а класса
научный руководитель
Ялаева Марина Михайловна
учитель химии ЛГ МАОУ «СОШ №1»

Лангепас

2016

Оглавление

Справка о деятельности НОУ «Знание +»	3-4
Введение	5-6
Методы исследования	6-7
Результаты исследований	8-18
Определение возможность использования местных полезных ископаемых	19
Выявление наиболее дешевого и безопасного метода добычи местных глин	19-20
Бизнес – план по добычи местных глин и экологически чистому производству кирпича	20-29
Выводы	30
Литература	31
Приложения	32

Справка о деятельности НОУ «Знание +»

Чистая вода, чистый воздух, плодородная почва - все это у нас ассоциируется с понятием чистота окружающей среды. Мы и наши потомки должны с уверенностью смотреть в будущее и знать, что все это не деградирует, будет сохраняться и возобновляться. Современная ситуация вызывает опасение в данном утверждении. Загрязнены воздух и вода. Озоновый слой разрушается. Многие виды растений и животных близки к вымиранию. Ко всему этому приводит деятельность человека. Способны ли мы изменить свои действия? Конечно! И начинать это можно с младшего школьного возраста. На протяжении десяти лет в школе № 1 г. Лангепаса функционирует научное общество учащихся «Знание +». На занятиях секции «Естествознание» основной задачей стало изучение экологической ситуации и конкретно – окружающей среды своего города, как маленькой частицы Западной Сибири. В течение этих лет накопился большой материал по экологическому мониторингу окружающей среды. На занятиях мы изучаем данные прошлых лет и исследуем экологические проблемы по тем направлениям, которые их интересуют.

Участники НОУ «Знание +» - экологические эксперты. Проводят исследовательскую работу, которая возможна в районе школы.

Начинается все с малых исследовательских работ, которые выполняются на основе занятий, проводимых в рамках экологической программы летнего пришкольного лагеря «Лето». С 2001 года в Ханты - Мансийском округе проводится акция «Спасти и сохранить». Участники НОУ «Знание +» активно включились в эту работу. Исследовали состояние животного и растительного мира реки, леса, изучали процессы, происходящие в природных экосистемах, их динамику во времени. Изучают, как влияют промышленность на природные объекты и население города. В результате выявляются проблемы локального характера.

Вся проделанная работа летом имеет продолжение в течение учебного года. Создаются исследовательские работы, посещаются городские организации, где проводятся эксперименты, составляют отчеты, получают консультации специалистов. В итоге в школе ежегодно проводится научно – практическая конференция «Новые открытия». Конференция — это не просто подведения итогов деятельности за прошлый учебный год, это старт для новых исследований, практических действий по улучшению качества жизни человека.

Ежегодно участники отряда являются призерами и победителями не только окружных, но международных форумов по охране окружающей среды.

В этом году на конкурс «Окружной молодежный конкурс социально-значимых проектов» Совет НОУ «Знание +» предложил работу ученика 10а класса Джураева Файзулло.

В течение года Джураев Файзулло проводил исследовательскую работу по изучению состава образцов местных глин. Результатом данной деятельности стал проект «Такой простой - не простой минерал» в котором он предложил свое решение такой социально - значимой проблемы как - проблема рационального использования полезных ископаемых для экономического роста конкретной территории, а также недостаточное развитие в нашем городе малого и среднего бизнеса, следовательно, нехватка рабочих мест.

Введение

« Не будем считать ограниченными средства
Природы! С помощью человеческого искусства
Они могут быть безграничными.»

Ж. Ламетри

Мы все прекрасно знаем, что наша местность богата такими природными ископаемыми как нефть и газ. Но возможно просторы Ханты-мансийского автономного округа таят в себе массу неразведанных полезных ископаемых. Выявление новых запасов полезных ископаемых – важнейшая народнохозяйственная задача в любой стране.

Поэтому мы заинтересовались вопросом, какие же свойства имеет местная глина и можно ли местные глины использовать для в производстве металлов, керамических изделий и в других видах деятельности, что понимается нами как проблема исследования.

Работа актуальна еще и потому что изучение свойств и перспектива использования местных природных ресурсов возможно будет способствовать активизации производственной и других видов деятельности на территории муниципального образования с целью создания новых рабочих мест. В масштабах страны эту проблему можно ассоциировать с проблемой рационального использования полезных ископаемых для экономического роста конкретной территории.

Цель исследования: Основываясь на данных исследования образцов местных глин, разработать бизнес – план по созданию на территории города Лангепаса предприятия по добычи и переработке глины с месторождения (карьера) и её реализация на территории ХМАО - Югры.

Задачи исследования:

1. Изучить литературные источники о составе и использовании глины в различных отраслях промышленности.
2. Провести физико-химический анализ местных глин.
3. Определить возможность использования местных полезных ископаемых.
4. Выявить наиболее значимые, дешевые и безопасные методы добычи местных глин для активизации производственной и других видов деятельности на территории муниципального образования с целью создания новых рабочих мест.
5. Разработать рекомендации для использования глины в различных видах деятельности.
6. Разработать бизнес – план по добычи местных глин и экологически чистому производству кирпича.

Объект исследования - образцы местной глины.

Предмет исследования качественный химический состав местных глин.

Научная новизна результатов исследования состоит в том, что в нем методы добычи местных глин рассматриваются как эффективные, безопасные и экологически чистые.

Теоретическая значимость результатов исследования состоит в том, что оно вносит вклад в дальнейшее развитие теории использования химических знаний для экологического мониторинга окружающей среды и технологии добычи глин.

Практическая ценность работы связана с возможностью использования разработанных методических рекомендаций и результатов исследования в практике добычи и переработки полезных ископаемых. Полученные в ходе исследования результаты и выводы могут являться теоретической базой для создания основ конструирования процесса переработки глины.

Методы исследования

В процессе работы мы использовали следующие методы

- Работа с литературными источниками
- Аналитический метод
- Экспериментальный метод

Первый метод исследования - это анализ научной литературы. В процессе работы мы использовали следующие литературные источники:

1. Волков В.Н., Давтян М.Л., Волкова Л.А. «Определение химического состава местных глин» Химия в школе № 3 2006 стр 63.. В данной статье представлены методики исследования качественного и количественного состава глины.

2. Пичугина Г.В. Химия и повседневная жизнь человека Издательство: Дрофа 2004г. Серия: Библиотека учителя. Пособие содержит проблемные задания для самостоятельной работы учащихся и посвященные конкретным проблемам экологическим нашей жизни.

3. Химия в действии (в 2 томах) Фримантл М. М.: Мир 1998 530с.
Учебное пособие по общей химии, талантливо и увлекательно написанное автором из Великобритании. Широко и ярко представлены экологические аспекты современной химии. Часть 1 включает 10 глав, посвященных физической химии. Часть 2 включает главы 11-20, посвященные рассмотрению химии элементов и их соединений. Эта часть снабжена приложениями и предметным указателем ко всей книге. С помощью этой книги мы смогли сформировать экспериментальную часть работы.

Второй метод – это аналитический. Используя данный метод, мы проанализировали внешние признаки, указывающие на наличие месторождений глин и провели полевые исследования.

Третий метод - эксперимент. Для исследования образцов глины мы использовали следующие методики, представленные в Приложении 2.

Определение физических свойств глины

- Определение внешних качеств глины.

- Исследование адсорбционных свойств глины.
- Определение «жирности» глины.
- Определение плотности глины.
- Определение кислотно-основных свойств глины.

Определение химического состава глины

- Разложение глины и определение содержания SiO_2 .
- Определение ионов Fe^{3+} и содержание Fe_2O_3 .
- Определение ионов Al^{3+} и содержание Al_2O_3 .

Результаты исследования

1. Анализ литературных источников о составе и использовании глины в различных отраслях промышленности.

Проанализировав литературные источники, мы выяснили, что глина представляет собой горную породу, очень сложную и непостоянную как по составу входящих в неё минералов, так и по физическим технологическим свойствам. Глины относятся к осадочным породам и являются продуктами выветривания горных пород, по химическому составу – алюмосиликаты. Как правило, породообразующим минералом в глине является каолинит. Состав каолинита показан в диаграмме 1 «Состав каолинита».

Диаграмма 1
Состав каолинита



Глина обладает такими свойствами как способность в смеси с водой образовывать тонкие «взвеси» (мутные лужи) и вязкое тесто; способность набухать в воде; пластичность глиняного теста, клейкость; водоупорность.

Наиболее ценными для народного хозяйства являются следующие разновидности глин: каолин, огнеупорные глины, кислотоупорные глины, формовочные глины, цементные глины, кирпичные глины. Свойства и применение различных видов глин представлены в таблице 1 «Разновидности глин, их свойства и применение».

*Таблица 1
Разновидности глин, их свойства и применение*

Название глин	Физические свойства	Применение
Каолин	глина белого цвета	производстве фарфора и огнеупорных изделий
Бентонит	Обладают более высокой отбеливающей способностью	В виноделии
Огнеупорные глины	белый и серо-белый цвет, иногда со слегка желтоватым оттенком	производства огнеупорных и фарфорово-фаянсовых изделий
Кирпичные глины	легкоплавкие, обычно со значительной примесью кварцевого песка	Применяются эти глины для производства кирпича
Формовочные глины	обладает повышенной пластичностью и повышенной связующей способностью	применяются в качестве связующего материала при изготовлении форм для металлургического литья

На основе полученной информации мы выявили, что глина используется в различных отраслях промышленности. Данная информация представлена в диаграмме 2 «Использование глины в различных отраслях промышленности»



2. Проведение полевых исследований

Следующим этапом нашей работы было проведение полевых исследований.

Отбор проб глин для исследования

Район поиска: окрестности города Лангепаса.

Для поиска использовались внешние признаки, указывающие на наличие месторождений глин – обилие ручьев по берегу протоки Каюковская и оврагам. Это связано с водонепроницаемостью глины. Они указывают на залегание её недалеко от поверхности. Для надёжного осмотра обнажений произвели их расчистку. Распознавание глины провели следующим образом: небольшой кусок породы слегка размяли между пальцами. Порода не рассыпалась на отдельные зёрна, как это бывает с песком, прилипла к коже и, легко поддаваясь даже слабому нажиму руки, принимала и сохраняла приданную ей форму. Были отобраны три пробы глины в окрестностях протоки Каюковская. Места сбора указаны на карте.



- 1.Берег протоки Каюковской (мост)
- 2.Берег протоки Каюковская, овраг (спорткомплекс «Свитязь»)
- 3.Берег протоки Каюковская, овраг (спорт. лагерь Юнтур)

Отбор проб в обнажениях производился «бороздовым методом», который заключается в выемке некоторого количества породы поперек пласта. На предварительно зачищенном месте через весь пласт сверху донизу сделали лопатой два параллельных надреза глубиной около 20 см каждый, на расстоянии 10 см друг от друга. Из намеченного участка вырезали кусок глины в форме четырехгранной призмы. Проба составляет 2-3 кг. Пробу упаковали в пакет и пронумеровали. В пакет положили записку с указанием места, из которого она была взята.

2.Физико- химический анализ образцов глины

Мы провели их физико-химический анализ образцов глины,.

Образец 1 – контрольный - голубая глина, используемая на занятиях ЦДО «Радуга»;

Образец 2 – берег протоки Каюковской (мост)

Образец 3 – берег протоки Каюковская, овраг (спорткомплекс «Свитязь»)

Образец 4 - берег протоки Каюковская, овраг (спорт. лагерь Юнтур)

- **Определение внешних качеств глины**

Определили визуально внешние качества глины: цвет, рыхлость, пластичность. Результаты показаны в таблице 2 «Внешние качества глины».

Таблица 2
Внешние качества глины

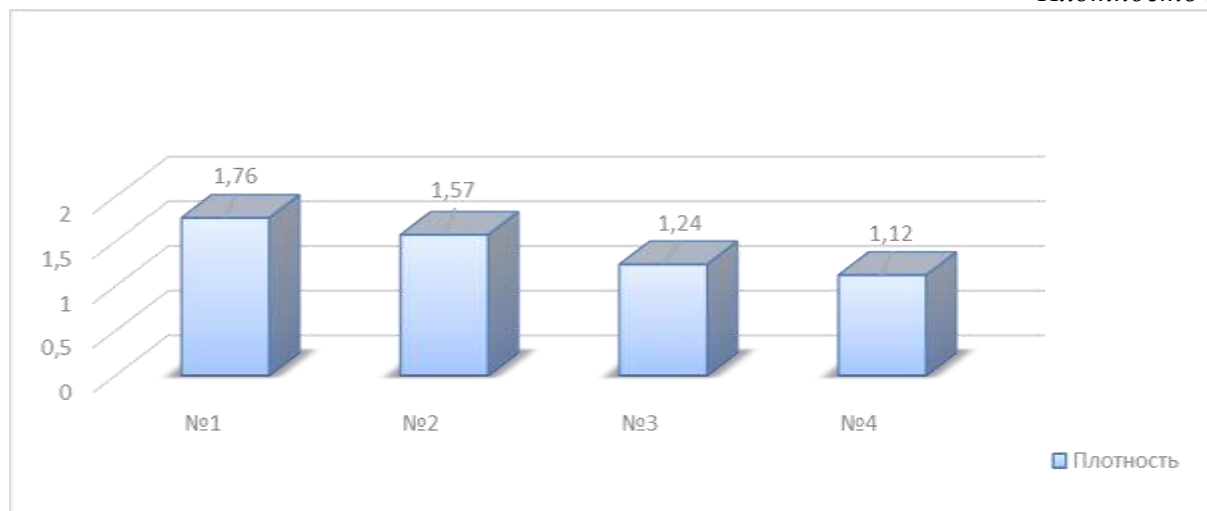
№ образца	Цвет	Рыхлость	Пластичность
1	Серо-голубой	Не рыхлая	Пластичная
2	Светло-коричневый	Не рыхлая	Пластичная
3	Коричневая	Не рыхлая	Пластичная
4	Серо – голубая	Не рыхлая	Пластичная

Вывод: все образцы пластичные, не рыхлые.

- **Определение плотности глины**

Рассчитали плотность образцов глины (г/см³). Результаты представлены в диаграмме 3 «Плотность образцов глины»

Диаграмма 3
Плотность глины



Вывод: наибольшей плотностью обладает образец 1 (контрольный). Из местных образцов глин большей плотностью обладает образец 2.

- **Определение кислотно-основных свойств глины**

Определение кислотно-основных свойств проводили с использованием цифровой лаборатории «Архимед». Результаты представлены в диаграмме 4 «Кислотно-основные свойства глины».

Диаграмма 4
Кислотно-основные свойства глины



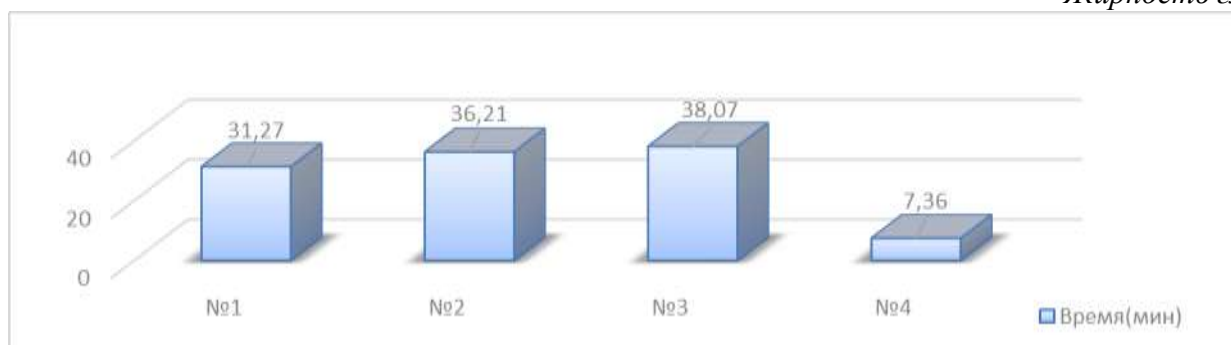
Вывод: Образец 1 проявляет основные свойства, образцы 3,4 нейтральные, образец 2 слабокислотные свойства.

- **Исследование адсорбционных свойств глины**

Исследовали образцы глины на выявление адсорбционных свойств. Результаты опыта показали, адсорбционные свойства лучше выражены у образцов местных глин. Перманганат калия после пропускания его через слой глины, приобрел светло-розовую окраску., образец 1 не обладает адсорбционными свойствами (не обесцветил раствор перманганата калия).

- **Определение «жирности» глины**

Для качественной оценки «жирности» сравнили процессы осаждения данных образцов глин. «Жирные» глины оседают медленно, «тощие» - быстро. Результат занесли в диаграмму 5 «жирность глины»



Вывод: образец 4 относится к тощим глинам, а образцы 1,2,3 к жирным.

На основе полученных данных мы составили таблицу 6 «Физические свойства глин» .

Таблица 3
Физические свойства глин

№	Внешний вид	Плотность, г/см ³	Жирность	pH	Адсорбционные свойства
1	Серо-голубая масса	1,57	жирная	0,9	не проявляет
2	светло-коричневая масса	1,76	жирная	0,6	Проявляет
3	темно-коричневая масса	1,24	Жирная	0,7	Проявляет
4	Серая масса	1,12	Тощая	0,7	Проявляет

Сравнительный анализ физических свойств образцов глин показал, что:

- Наибольшей плотностью обладает образец 1 (контрольный). Из местных образцов глин большей плотность обладает образец 2.
- Местные глины обладают высокой адсорбционной способностью;
- Встречаются как «жирные» так и «тощие» глины;
- pH среды водных растворов глин - слабощелочной, близок к нейтральному.

Химический анализ образцов глин

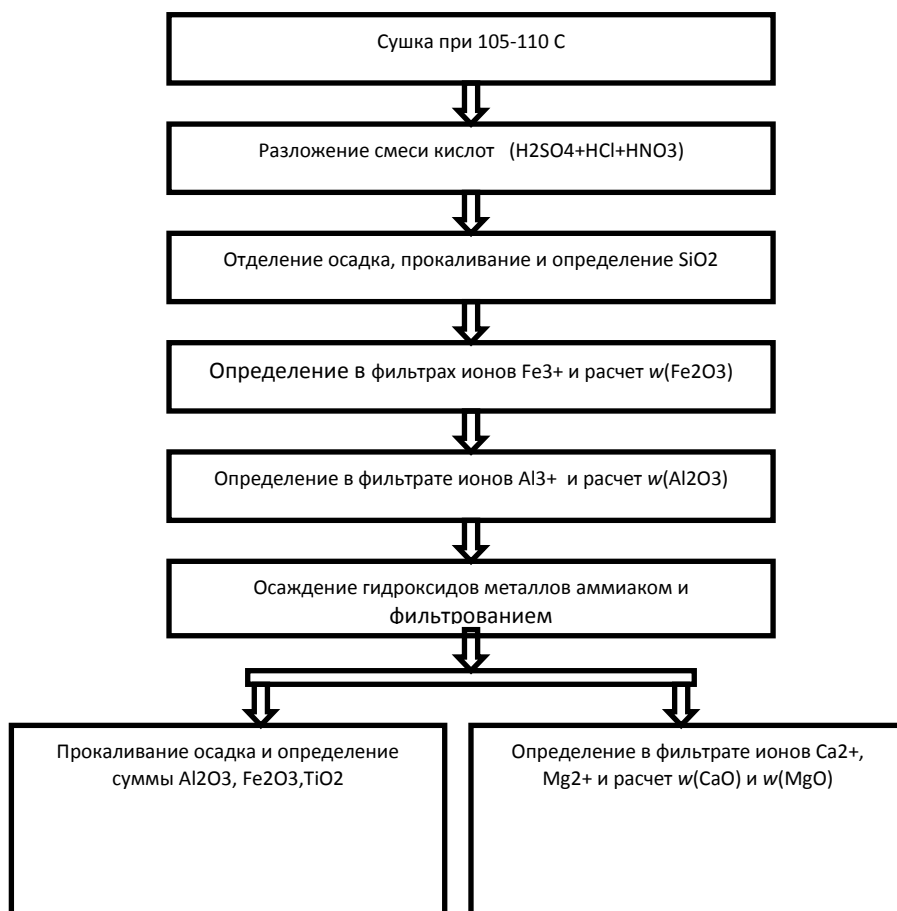
От химического состава зависят свойства глины (огнеупорность, температура спекания) и качество керамических изделий.

Анализ глины мы проводили на факультативных занятиях в кабинете химии в котором есть все необходимое для работы: вытяжной шкаф, муфельная печь, дистиллятор, химическое оборудования и реактивы.

Химический анализ начинают с разложения алюмосиликата смесью минеральных кислот или сплавлением его с карбонатом натрия в платиновом тигле. Для школьных условий более удобен первый способ. Схема анализа силикатного сырья представлена ниже.

В эксперименте мы использовали весовой и объемный метод анализа. Содержание катионов металлов определяли методом комплексно метрического титрования. В качестве титранта применяли раствор трилона Б (комплексона III), который готовили из фиксанала. Это вещество наиболее часто используют в практике объемного анализа, так как оно образует со многими катионами металлов устойчивые и растворимые в воде внутрикомплексные соединения.

Схема 1
Химический анализ глины

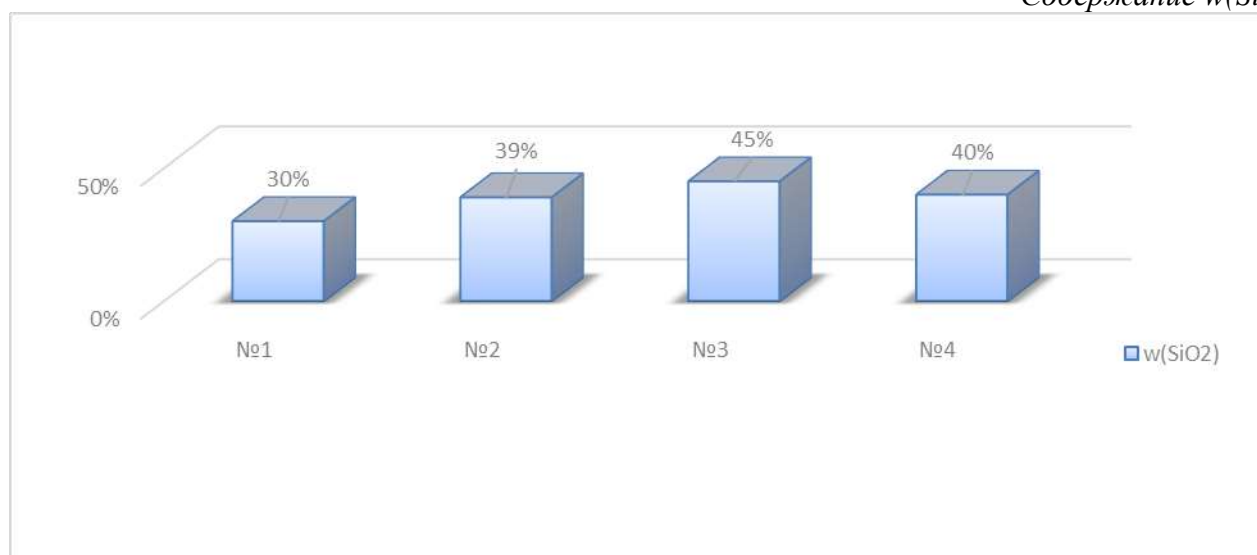


- **Вычисление массовой доли оксида кремния в образцах глин $w(\text{SiO}_2)$**

Для определения массовой доли оксида кремния навеску измельченной и высушенной глины массой 1-2 г помещали в фарфоровую чашку и приливали 30 мл смеси кислот. Смесь выпаривали на электроплитке в течении 15 мин до объема 5-10 мл. Под действием кислот происходит растворение глинистых минералов с образованием солей. Красная окраска глины исчезает, и раствор приобретает зеленоватый цвет. В осадке остаются кремневые кислоты, которые при нагревании разлагаются на оксид кремния и воду.

Исходя из массы прокаленного осадка и массы глины, вычисляли массовую долю SiO_2 . Результаты занесли в диаграмму 7 «Содержание $w(\text{SiO}_2)$ ».

Диаграмма 6
Содержание $w(\text{SiO}_2)$



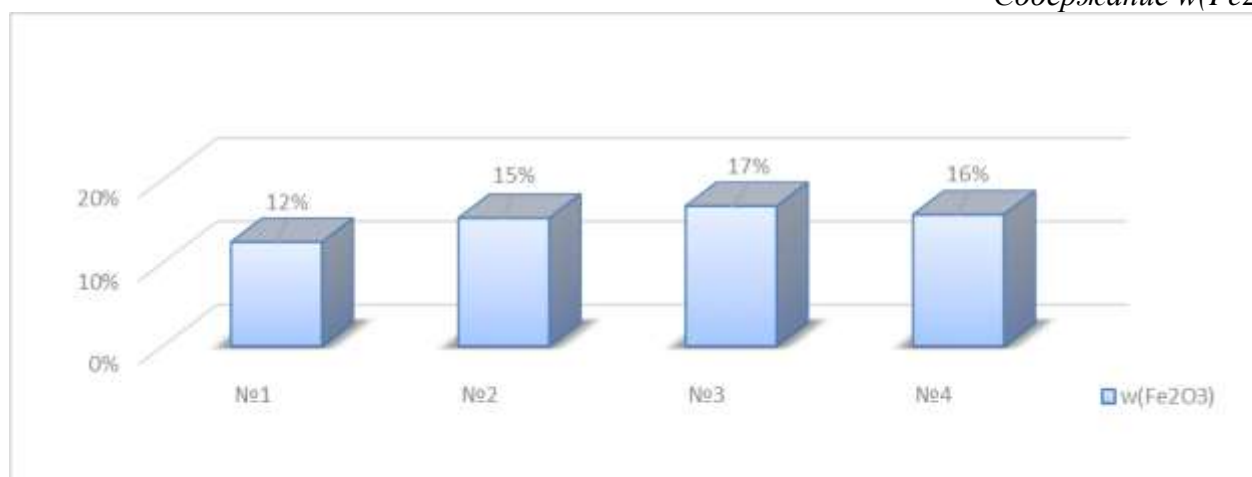
Вывод: результаты анализа, показали, в образцах местных глин, содержится больше содержание оксида кремния, нежели в контрольном образце.

- **Вычисление $w(\text{Fe}_2\text{O}_3)$**

Для качественного определения соединений железа использовали желтую кровяную соль $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ и роданида калия KSCN . Все фильтраты образцов показали наличие ионов Fe^{3+} по характерному окрашиванию: темно-синий и красно-бурый.

Определение ионов Fe^{3+} проводили прямым титрованием исследуемого раствора трилона Б в присутствии сульфосалициловой кислоты в качестве индикатора. Ионы Fe^{3+} образуют с той кислотой в кислом растворе красно-фиолетовый комплекс, устойчивость которого значительно ниже устойчивости комплекса с трилоном Б. Поэтому в конце титрования, когда практически все ионы Fe^{3+} связаны с титраном, красная окраска переходит в желтую, характерную для комплексона железа (III). Результаты занесли в диаграмму 8 «Содержание $w(\text{Fe}_2\text{O}_3)$ ».

Диаграмма 7
Содержание $w(\text{Fe}_2\text{O}_3)$



Вывод: Все образцы местной глины имеют в своем составе высокое содержание оксида железа.

- **Определение ионов Al^{3+} и содержание Al_2O_3**

У пробы фильтрата, в которой оттитрованы ионы Fe^{3+} , прибавили из бюретки 10 мл раствора трилона Б, нагревали до кипения и кипятили 2-3 мин. Затем раствор охлаждали до 40-50С, вносили в него кусочек универсальной индикаторной бумаги, добавляли по каплям раствор аммиака до изменения цвета бумаги до желтой и 29 мл ацетатного буферного раствора. Далее вносили 2-3 капли ксиленолового оранжевого и оттитровывали избыток трилона Б раствором хлорида цинка до изменения желтой окраски на красную.

Таблица 4
Содержание $w(\text{Al}_2\text{O}_3)$

Номер Образца	Содержание $w(\text{Al}_2\text{O}_3)$
1	Выявлено
2	Не выявлено
3	Не выявлено
4	Не выявлено

Вывод: результаты анализа показали, что в образце 1 содержится незначительное содержание ионов Al^{3+} , в образцах местных глин наличие этих ионов не выявлено. Возможно это объясняется его растворением в фильтрате и вымыванием из раствора вместе с другими оксидами.

На основе проведенных опытов мы составили таблицу «Сравнительный анализ химических свойств глины».

Таблица 5
Сравнительный анализ химических свойств глины

Параметры	1 образец	2 образец	3 образец	4 образец
Содержание SiO_2	30%	39%	40%	45%
Содержание Fe_2O_3	12,48%	15,36%	16,8%	15,78
Содержание Al_2O_3	Выявлено	Не выявлено	Не выявлено	Не выявлено

Сравнительный анализ химического состава глин показывает, что все образцы местных глин содержат более высокое содержание оксида кремния, оксида железа чем в контрольном образце. Не выявлено в данных образцах оксида алюминия.

- **Выводы**

1. Сравнительный анализ физических свойств образцов глин показал, что: Наибольшей плотностью обладает образец 1 (контрольный). Из местных образцов глин большей плотностью обладает образец 2.

Местные глины обладают высокой адсорбционной способностью;

Встречаются как «жирные» так и «тощие» глины;

pH среды водных растворов глин - слабощелочной, близок к нейтральному.

2. Сравнительный анализ химического состава глин показывает, что все образцы местных глин содержат более высокое содержание оксида кремния, оксида железа, чем в контрольном образце. Не выявлено в данных образцах оксида алюминия.

Определение возможность использования местных полезных ископаемых

На основе полученных данных мы разработали рекомендации для использования глины в различных видах деятельности.

-Так как образец 2 обладает плотностью и «жирностью» близкими по значениям к контрольному образцу, значит, имеет смысл использовать его для проведения творческих занятий в ЦДО «Радуга», для работ с глиняными пластинами или для моделирования небольших скульптур.

-Образцы местных глин обладают высокими адсорбционными способностями, поэтому можно использовать глину для очистки нефтепродуктов.

-Возможно использование глины в физиотерапевтических целях в Медицинском центре Водолечебница в городе Лангепас, так как содержит большое количество оксида железа. Ее обычно используют, чтобы восполнить недостаток железа в организме. Она широко применяется при заболеваниях опорно-двигательного аппарата, после снятия гипса при переломах. Приносит облегчение при фантомных болях (после ампутации). Улучшает кровообращение. По данным исследований Томского научно-исследовательского института курортологии и физиотерапии, красная глина наиболее эффективна при застарелых хронических артрологических заболеваниях.

Выявление наиболее дешевого и безопасного метода добычи местных глин

Для выявления наиболее дешевого и экологически чистого способа добычи глины мы проанализировали специализированную литературу по данной теме. Наиболее приемлемым и экологически безопасным мы считаем использование открытого способа в карьерах. Он состоит из следующих этапов.

- **Подготовительные и вскрышные работы в глиняном карьере**

- При разработке глины участки разбивают на ряд горизонтальных слоев-уступов. Технология подготовительных и вскрышных работ включает две операции: вскрышные работы и расчистку поверхности от кустарников, деревьев, пней. Обычно для очистки поверхности применяют кусторезы, корчеватели и рыхлители.

- **Разработка глин в карьере**

- Глину в карьерах разрабатывают валовым и селективным методами. При валовой разработке глину добывают одновременно из нескольких пластов. Селективная разработка заключается в отдельной выемке пластов глин.

- Наибольшее применение для разработки глин нашли многоковшовые, одноковшовые и роторные экскаваторы.

- Многоковшовые экскаваторы наиболее эффективны для разработки глин валовым методом. Многоковшовые экскаваторы могут работать веерным (радиальным) и параллельным способами резания как верхним, так и нижним черпанием. Работа с нижним черпанием более производительна, чем с верхним, так как коэффициент наполнения ковша в первом случае на 15-20% выше.

- Одноковшовые экскаваторы применяют чаще всего в карьерах, где глина однородна по всей глубине залегания пласта.

- Роторные экскаваторы чаще всего применяют при селективной добыче глин. Разработку глины ведут сверху вниз. Выемка глин роторным экскаватором осуществляется вертикальными и горизонтальными стружками.

- При валовой разработке и селективной выемке глин применяют разработку вертикальными стружками, а отработку забоя и зачистку подошвы забоя - горизонтальными стружками. Добытая глина поступает на ленточный конвейер и последним подается в транспортные средства.

- **Транспортирование глины из карьера на предприятия.**

- Для транспортирования глины на карьерах широко применяют автотракторный, рельсовый и реже конвейерный транспорт. Автотракторный транспорт наиболее

простой, надежный и маневренный. Рельсовый транспорт применяют на некоторых карьерах. Глину загружают в вагонетки, для откатки которых используют мотовозы и электровозы. Конвейерный транспорт создает условия для непрерывной работы добычного оборудования. Однако при неблагоприятных атмосферных условиях намокшая глина прилипает к ленте конвейера, а при отрицательных температурах лента теряет эластичность, что затрудняет его работу.

Бизнес – план по добычи местных глин и экологически чистому производству кирпича

Цель: создание на территории города Лангепаса предприятия по добычи и переработке глины с месторождения (карьера) и её реализация на территории ХМАО - Югры.

Производство по добычи и переработке глины

Проект рассчитан на три года с окупаемостью 6 месяцев. Для реализации необходим довольно большой стартовый капитал, а именно 7 228 307 рублей.

В эту стоимость входят следующие компоненты:

- закупка оборудования;
- монтаж и наладка оборудования;
- переработка сырья;

Технология производства позволяет получить глину из первоначального сырья. Данная технология производства позволяет получить готовый к продаже и транспортировке продукт. В качестве ресурсов в производстве здесь будет использоваться глинозём. Потенциальными потребителями данной продукции могут выступать различные строительные фирмы, компании, специализирующиеся на ремонте. А также потребителем может стать завод по производству керамических изделий. В данное время идет активное строительство частных домов в черте города, что безусловно, повысит общий объем спроса.

Технология заключается в следующем: 2 человека (на экскаваторе) раскапывают верхний слой почвы. Далее происходит сбор глины. С помощью

погрузчиков и двух рабочих сырье загружают в дробильный аппарат, откуда через некоторое время выходят измельченная и отчищенная от камней глина (продукт заканчивает свое формирование и приобретает вид продукции для продажи). На последней стадии глина другими рабочими загружается в самосвал (под руководством рабочего-оператора); продукция полностью готова к продаже.

В среднем по этой технологии за месяц вырабатывается 300 тонн глины. Объем продаж в денежном выражении составит 10 800 000. ((300тонн*4месяца)*9руб.за кг) за один квартал.

Для организации производства необходим следующий состав оборудования:

1. Экскаватор «Hyundai R220LC-9S» (Машина мощностью 194 кВт/263 л.с. , объемом ковша 1,43 м3 и глубиной копания – 6 440 мм). Цена - 1 468 085 руб.

2. Фронтальный погрузчик модели «SEM 639 В», (объемом ковша 3 м3 , мощностью двигателя — 162/220 кВт/л. с.). Цена - 1 476 143 р.

3. Автомашина-самосвал модели «КрАЗ – 6510», (грузоподъемностью до 18 тыс. кг и объемом платформы 12 м3.) Цена - 2 648 936 р.

4. Дробильный аппарат «ДСУ — 15» (ленточный питатель ПЛ-650, расчетная производительность 15т/ч). Цена – 1 200 000р.

Подробная информация показана в таблице 12.

*Таблица 6
Оборудование для добычи глины*

№	Наименование	Модель	Характеристика	Цена (руб)
1	Экскаватор	«Hyundai R220LC-9S»	Машина мощностью 194 кВт/263 л.с. , объемом ковша 1,43 м3 и глубиной копания – 6 440 мм	1 468 085 р.
2	Фронтальный погрузчик	«SEM 639 В»	объемом ковша 3 м3 , мощностью двигателя — 162/220 кВт/л. с.	1 476 143 р.
3	Фронтальный погрузчик	«SEM 639 В»	объемом ковша 3 м3 , мощностью двигателя — 162/220 кВт/л. с.	1 476 143 р.
4	Автомашина-самосвал	«КрАЗ – 6510»	грузоподъемностью до 18 тыс. кг и объемом платформы 12 м3	2 648 936 р.

5	Дробильный аппарат	«ДСУ — 15»	ленточный питатель ПЛ-650, расчетная производительность 15т/ч	1 200 000 р.
Итого				6 940 307 р.

Общая численность персонала составляет 16 человек. Восемь человек необходимы для непосредственно производственного процесса, что включает: откапывание и погрузку сырья в дробилку, работа за дробильным аппаратом, получение глины из дробилки и их загрузка в самосвал, отслеживание правильности работы персонала. Зарплата каждого рабочего будет составлять 21 000 рублей в месяц. Также необходим бухгалтер с зарплатой 23 000 рублей, управляющий (директор) с зарплатой в 25 000 рублей. На предприятии будут работать механик и один геолог. Зарплата 24 000 рублей. Также необходимо два менеджера по продажам, которые будут осуществлять и организовывать продажи. Зарплата менеджеров будет составлять 21 000 рублей в месяц. Подробная информация о количестве и обязанностях рабочих приведена в таблице 13.

*Таблица 7
Персонал*

№	Должность	Кол-во	Обязанности	Рабочее время (в сутки)	Заработная плата (за 1 месяц)
1	Экскаваторщик	2	Дробление слоев глины	4 часа (две смены)	21 000 руб.
2	Водитель погрузчика	4	Погрузка и разгрузка сырья	4 часа (две смены)	21 000 руб.
3	Водитель КрАЗа	2	Транспортировка глины	4 часа (две смены)	21 000 руб.
4	Менеджер по продажам	2	Осуществление и организация продажи	8 часов	21 000 руб.
5	Бухгалтер	1	Расчет заработной платы рабочих и затрат предприятия	8 часов	23 000 руб.
6	Механик	1	Установка и ремонт оборудования	8 часов	24 000 руб.
7	Оператор	2	Отслеживание безопасности и	4 часа (две смены)	21 000

			поломок		
7	Геолог	1	Отслеживание правильности технологии добычи глины	8 часов	24 000 руб.
8	Директор	1	Управление предприятием	8 часов	25 000 руб
итого		16			348 000 руб.

Для производства одной тонны готовой глины согласно принятой технологии потребуется 1,2 тонны изначального сырья (потери в виде камней и испарения воды составляют приблизительно 12%). Т.к. средняя цена 1 тонны керамической глины составляет 9 000 рублей, то при стабильной добыче сырья проект окупится за 6 месяцев. Затраты на приобретение технологического оборудования составят 7 228 307 рублей. Также необходимы инвестиции на пуско-наладочные работы в размере 30 000 рублей.

Таким образом, проанализировав, все основные показатели эффективности проекта, можно сделать вывод о том, что проект реализуем и принесет достаточно хорошую прибыль.

- **Создание мини – завода по производству керамического кирпича**

Предположительный срок строительства завода при вливании необходимых инвестиций будет длиться от 4 до 6 месяцев. Срок окупаемости проекта 1,5 года. Для реализации необходим стартовый капитал, а именно рублей 13 735 222 рублей. В эту стоимость входят следующие компоненты:

- закупка оборудования;
- монтаж и наладка оборудования;
- обучение персонала;

Более доступной технологией производства кирпича является **способ пластического формования**. Для этого способа оптимальным сырьём служит глина, имеющая в своём составе до 40% песка. Произведенная продукция будет реализовываться в основном в ближайших регионах и для нужд сельского хозяйства и животноводства, а так же для обеспечения строительных объектов.

Технология

Глину увлажняют паром и подвергают тщательному перемешиванию до получения однородной пластинчатой массы без каких-либо "катышков".

- Затем начинается процесс формования кирпича-сырца.

- Далее кирпич-сырец отправляется на сушку.

- Упаковка и реализация продукта.

- Глина будет поставляться из карьеров, принадлежащих предприятию, вода так же предполагается поставляться из скважин, разработанных и введенных в эксплуатацию самостоятельно. Для сушки кирпича будет использоваться попутный газ, который будет поставляется с ОАО "Локосовский ГПЗ".

Для производства одного полнотелого керамического кирпича массой 3,4 кг (25*12*6,5), согласно принятой технологии потребуется 72% глины (2 448кг). Вес куба кирпича – 1 744 кг (513штук) Т.к. средняя цена 1 куба керамического глины составляет 5 643 рублей, то при стабильной добыче сырья проект окупится за 6 месяцев. Затраты на приобретение технологического оборудования составят 13 735 222 рублей. Также необходимы инвестиции на пуско-наладочные работы в размере 30 000 рублей.

Для организации производства необходим следующий состав оборудования:

1. Фронтальный погрузчик модели «SEM 639 В», (объемом ковша 3 м³ , мощностью двигателя — 162/220 кВт/л. с.). Цена - 1 476 143 р.

2. Автомашина-самосвал модели «КрАЗ – 6510», (грузоподъемностью до 18 тыс. кг и объемом платформы 12 м³.) Цена - 2 648 936 р.

3. Двухваловый смеситель модели «SJ260×32» (производительность 20-30 м³/ч, мощность 30 кВт). Цена- 360 000рублей.

4. Автомат для резки кирпича-сырца модели «QP17С» (частота резки в минуту 26, мощность, У4-3 кВт). Цена- 475 000 рублей.

5. Печь для обжига (строится на месте) Приблизительная стоимость строительства печи 900 000 рублей.

6. Промежуточные ленточные конвейеры модели «JUMPSTACK-11» (ширина ленты 1 м, длиной 8 м). Цена – 95 000 рублей.

7. Транспортер ленточный передвижной «ТЛП-2» (Ширина 0,2 -1 м, длина до 10 м, высота от 0,3 м, макс. нагрузка 800 кг). Цена – 132 000рублей.

8. Дробильный аппарат «ДСУ — 15» (ленточный питатель ПЛ-650, расчетная производительность 15т/ч). Цена – 1 200 000р

9. Грейдер «TEREX-TG 140» (Объём ковша 4 м3, мощность двигателя 243 л.с). Цена – 3 000 000 рублей.

10. Электропогрузчик «SDVH-G3» (мощностью двигателя — 162/220 кВт/л.)
Цена – 360 000 рублей.

Подробная информация показана в таблице 14.

Таблица 8
Оборудование для завода

№	Наименование	марка	Характеристика	Кол-во	стоимость (руб.)
1	Самосвал	«КрАЗ – 6510»	Грузоподъемностью до 18 тыс. кг и объемом платформы 12 м3.	1	2 648 936 р.
2	Грейдер	«TEREX-TG 140»	Объем ковша 4 м3, мощность двигателя 243 л.с.	1	3 000 000 р.
3	Погрузчик	«SEM 639 В»	Объемом ковша 3 м3 , мощностью двигателя — 162/220 кВт/л. с.	2	1 476 143 р. (x2)
4	Электропогрузчик	«SDVH-G3»	Мощностью двигателя — 162/220 кВт/л. с	3	360 000 р. (x3)
5	Двухваловый смеситель	«SJ260×32»	Производительность 20-30 м3/ч, мощность 30 кВт	1	360 000 р.
6	Автомат для резки кирпича-сырца	«QP17С»	Частота резки в минуту 26, мощность, Y4-3 кВт	1	475 000 р

7	Дробильный аппарат	«ДСУ — 15»	Ленточный питатель ПЛ-650, расчетная производительность 15т/ч	1	1 200 000 р.
8	Печь для обжига (строится на месте)	«JUMPSTAC K-11	S=50 кв/м3	1	2 000 000 р.
9	Промежуточные ленточные конвейеры		Ширина ленты 1 м, длиной 8 м	2	95 000 р. (x2)
10	Транспортер ленточный передвижной	«ТЛП-2»	Ширина 0,2 -1 м, длина до 10 м, высота от 0,3 м, макс. нагрузка 800 кг	2	132 000 р. (x2)
Итого				13	13 270 222

Для организации данного предприятия необходим персонал – количеством 23 человека. Специалисты и их заработная плата указана в таблице 9.

Таблица 9
Персонал завода по производству кирпича

№	Должность	Кол-во чел.	Врем работы	Зарплата (за 1 месяц)
1	Генеральный директор	1	8 часов	50 000 руб.
2	Бухгалтер	1	8 часов	23 000 руб.
3	Маркетолог	1	8 часов	20 000 руб.
4	Начальник цеха	1	8 часов	25 000 руб.
5	Оператор оборудования	2	4 часа (две смены)	21 000 руб. (x2)
6	Менеджер по качеству	1	8 часов	21 000 руб.
7	Менеджер по продажам	1	8 часов	21 000 руб.
8	Кладовщик	1	8 часов	15 000 руб.
9	Водитель (погрузчика, самосвала, гейдера,)	6	4 часа (две смены)	21 000 руб. (x6)
10	Грузчики	2	8 часов	15 000 руб. (x2)
11	Главный механик	1	8 часов	24 000 руб.
12	Помощник механика	1	8 часов	18 000 руб.
13	Уборщица	2	4 часа (две смены)	10 000 руб. (x2)
14	Охранники	2	12 часов (две смены)	15 000 руб. (x2)
Итого		23		465 000

В среднем по этой технологии за месяц вырабатывается 1 666м³ керамического кирпича (в 1 м³-513 кирпичей). Объем продаж в денежном выражении составит 37 604 952 рубля. ((1666м³*4месяца)*513 кол-во кирпичей в 1 м³*11цена за кирпич) за один квартал.

Практика показала, что мини завод по производству кирпича сможет окупится за несколько лет. Соответственно этот бизнес является весьма высокорентабельным и перспективным. Так как данный вариант ведения бизнеса не требует осуществления монтажа очистительных сооружений, то организовать производство можно будет в любых промышленных помещениях. Покупка оборудования сопровождается предоставлением проектно-сметных расчетов, сервисного обслуживания и пуско-наладочных работ, также осуществляется подготовка персонала.

Производство	Кол-во персонала	Персонал	Зарплата персонала (за 1 месяц)	Кол-во оборудования	Оборудование	Цена оборудования
Добыча и переработке глины	16	Экскаваторщик, водители, менеджеры, бухгалтер, механик, оператор, геолог, директор	348 000 руб.	5	Самосвал, погрузчики, экскаватор, дробильный аппарат	6 940 307 руб.
Мини завод по производству кирпича	23	Директор, бухгалтер, маркетолог, начальник цеха, операторы, менеджеры, кладовщик, водители, грузчики, механики, уборщицы, охранники	465 000 руб.	12	Самосвал, грейдер, погрузчики, конвейерные ленты, печь, смеситель, дробильный аппарат, автомат для резки кирпича-ц сырца, электропогрузчик	13 270 222 руб.
Итого	39		813 000 руб.	17		20 210 529 руб.

Выводы

Таким образом в результате проведенной работы мы:

1. Изучили состав и использования глины в различных отраслях промышленности.

- Глина представляет собой горную породу, очень сложную и непостоянную как по составу входящих в неё минералов, так и по физическим технологическим свойствам. Глины относятся к осадочным породам и являются продуктами выветривания горных пород, по химическому составу – алюмосиликаты

2. Провели физико-химический анализ местных глин.

- Сравнительный анализ физических свойств образцов глин показал, что:

Наибольшей плотностью обладает образец 1 (контрольный). Из местных образцов глин большей плотность обладает образец 2.

Местные глины обладают высокой адсорбционной способностью;

Встречаются как «жирные» так и «тощие» глины;

pH среды водных растворов глин - слабощелочной, близок к нейтральному.

- Сравнительный анализ химического состава глин показывает, что все образцы местных глин содержат более высокое содержание оксида кремния, оксида железа, чем в контрольном образце. Не выявлено в данных образцах оксида алюминия.

3. На основе полученных данных мы разработали рекомендации для использования глины в различных видах деятельности.

Образцы местных глин можно использовать:

- Для проведения творческих занятий в ЦДО «Радуга», для работ с глиняными пластинами или для моделирования небольших скульптур.

- Для очистки воды от нефтепродуктов.

- В физиотерапевтических целях в Медицинском центре Водолечебница в городе Лангепас.

4. Выявили наиболее значимые, дешевые и безопасные методы добычи местных глин для активизации производственной и других видов деятельности на территории муниципального образования с целью создания новых рабочих мест. Изучив географические и экономические показатели нашего региона, мы определили, что наиболее экологически чистым является открытый способ добычи глины, т.к. используется наиболее щадящий способ разработки почвенного слоя

5. Разработали бизнес – план по добычи местных глин и экологически чистому производству кирпича. Мы считаем, что данный бизнес план является высокорентабельным и перспективным. Во первых он позволяет создать новые рабочие места в городе, также способствует сохранению благополучной экологической обстановке в нашем регионе, так как данный вариант ведения бизнеса не требует осуществления монтажа очистительных сооружений, используется экологически чистое сырье, как на стадии добычи (глина), так и на стадии производства (попутный газ).

Список используемой литературы

1. Волков В.Н., Давтян М.Л., Волкова Л.А. «Определение химического состава местных глин» Химия в школе № 3 2006 стр 63.
2. Кукушкин, Ю.Н. Что мы знаем о химии – М.: Высшая школа, 1993.
3. Макаров, К.А. Химия и медицина – М.: Просвещение, 1981.
4. Пичугина, Г.В. Химия и повседневная жизнь человека – М.: Дрофа, 2006.
5. Жуков, А.В. Кровельные системы. Материалы и технологии // Строительный вестник. – 2006. – №2. – С. 23-24.
6. Штремплер, Г.И. Химия на досуге – М.: Просвещение, 1993.
7. Химия в действии (в 2 томах) Фримантл М. М.: Мир 1998 530с.

Приложение 1

Результаты физико-химического исследования образцов местных глин

*Таблица 11
Плотность глины*

Номер образца	Масса(гр)	Объем(мл)	Плотность (гр/см ³)
1	88	50	1,76
2	79,9	50	1,57
3	62,1	50	1,242
4	56,2	50	1,124

*Таблица 12
Кислотно-основные свойства глины*

Номер образца	РН содержание
1	0,9
2	0,6
3	0,7
4	0,7

*Таблица 13
Жирность глины*

Номер образца	Количество глины	Количество воды	Время
1	10 грамм	80 мл	31,27 мин
2	10 грамм	80 мл	36,21 мин
3	10 грамм	80 мл	38,07 мин
3	10 грамм	80 мл	7,36 мин

*Таблица 14
Содержание w(SiO₂)*

Номер образца	Содержание w(SiO ₂)
1	30
2	39
3	45
4	40

*Таблица 15
Содержание w(Fe₂O₃)*

Номер образца	Содержание w(Fe ₂ O ₃)
1	12,48
2	15,36
3	16,8
4	15,78

Таблица 16
Физические свойства глин

№	Внешний вид	Плотность, г/см ³	Жирность	pH	Адсорбционные свойства
1	Серо-голубая масса	1,57	жирная	0,9	не проявляет
2	светло-коричневая масса	1,76	жирная	0,6	Проявляет
3	темно коричневая масса	1,24	Жирная	0,7	Проявляет
4	Серая масса	1,12	Тощая	0,7	Проявляет

Таблица 17
Сравнительный анализ химических свойств глины

Параметры	1 образец	2 образец	3 образец	4 образец
Содержание SiO ₂	30%	39%	40%	45%
Содержание Fe ₂ O ₃	12,48%	15,36%	16,8%	15,78
Содержание Al ₂ O ₃	Выявлено	Не выявлено	Не выявлено	Не выявлено

Методы исследования

В процессе работы мы использовали следующие методы

- Работа с литературными источниками
- Аналитический метод;
- Экспериментальный метод;

Первый метод исследования - это анализ научной литературы. В процессе работы мы использовали следующие литературные источники:

1. Волков В.Н., Давтян М.Л., Волкова Л.А. «Определение химического состава местных глин» Химия в школе № 3 2006 стр 63.. В данной статье представлены методики исследования качественного и количественного состава глины.

2. Пичугина Г.В. Химия и повседневная жизнь человека Издательство: Дрофа 2004г. Серия: Библиотека учителя. Пособие содержит проблемные задания для самостоятельной работы учащихся и посвященные конкретным проблемам экологическим нашей жизни.

3. Химия в действии (в 2 томах) Фримантл М. М.: Мир 1998 530с.

Учебное пособие по общей химии, талантливо и увлекательно написанное автором из Великобритании. Широко и ярко представлены экологические аспекты современной химии. Часть 1 включает 10 глав, посвященных физической химии. Часть 2 включает главы 11-20, посвященные рассмотрению химии элементов и их соединений. Эта часть снабжена приложениями и предметным указателем ко всей книге. С помощью этой книги мы смогли сформировать экспериментальную часть работы.

Второй метод - эксперимент. Для исследования физических свойств образцов глины мы использовали следующие методики:

Определение внешних качеств глины

Определили визуально внешние качества глины: цвет, рыхлость, пластичность, влажность.

Исследование адсорбционных свойств глины

Поместили образец подсушенной глины массой 10г в ступку и тщательно измельчили его и прокаливали при температуре 150 – 180° в течение 10 – 12 минут для увеличения поглотительной способности. Просеяли прокаленный образец через крупное сито. В стеклянную трубку диаметром около 0,5 – 1см и длиной 5 – 10см. Поместили кусочек ваты и насыпали слой глины высотой 0,5см. Слегка утрамбовали глину. Закрепили собранный таким образом сорбционный патрон вертикально над химическим стаканом (штатив, лапка). Налили в трубку небольшими порциями раствор перманганата калия бледно-розового цвета и ждали, когда фильтрат соберется в стакане. Сравнили цвет фильтрата с цветом исходного раствора перманганата калия.

Определение «жирности» глины

Отвесили на весах образец глины массой 25г. Поместили навеску в химический стакан на 500мл, добавили воды до отметки 400мл. Наблюдали процесс осаждения частиц глины. (Обычно глина плохо смачивается водой и долго не оседает на дно, что указывает на ее гидрофобные свойства.) Для качественной оценки «жирности» сравнили процессы осаждения различных сортов глин. «Жирные» глины оседают медленно, «тощие» - быстро.

Определение плотности глины

Определили на весах массу стеклянного стакана на 200 – 250мл (m_1) в граммах. Насыпали в стакан образец нерастертой влажной глины, уплотняя его по мере наполнения стакана (постукиванием дна стакана о ладонь), до отметки 50 или 100мл (cm^3). Определили массу стаканчика с глиной (m_2) в граммах. Рассчитали массу глины по формуле $m = m_2 - m_1$. Рассчитали плотность глины (d) по формуле $d = m/V$ ($г/см^3$), где V – объем глины, $см^3$ (50 или 100).

Определение кислотно-основных свойств глины

Поместили образец глины массой 25г в химический стакан на 200 – 250 мл. Добавили в стакан 100мл дистиллированной воды и хорошо размешали.

Определили pH водного раствора глины с помощью цифровой лаборатории «Архимед»

- **Определение химического состава глины**

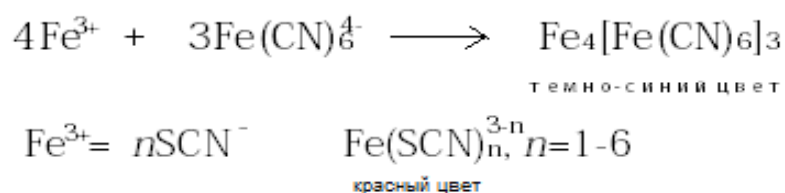
Разложение глины и определение содержания SiO₂

Навеску измельченной и высушенной при 105-110С глины массой 1-2 г помещали в фарфоровую чашку и приливали 30 мл смеси кислот. Смесь выпаривали на электроплитке в течении 15 мин до объема 5-10 мл.

Чашку с раствором и осадком охлаждали, добавляли в нее 50 мл воды, перемешивали содержимое и нагревали 10 мин при 80-90С до полного растворения образовавшихся солей. Горячий раствор с осадком сливали при помощи стеклянной палочки на обеззоленный фильтр, фильтр собирали в мерную колбу и доливали водой до метки. Осадок на фильтре промывали горячей водой, высушивали, помещивали горячей водой, высушивали, помещали в взвешенный тигель, озоляли и прокаливали в муфельной печи при 900 С до постоянной массы. Исходя из массы прокаленного осадка и массы глины, вычисляли массовую долю SiO₂.

Определение ионов Fe³⁺ и содержание Fe₂O₃

В отдельной порции фильтрата обнаруживали ионы Fe³⁺ действием желтой кровяной соли K₄[Fe(CN)₆]₃ или роданида калия KSCN по характерному окрашиванию:



Для количественного определения отмеряли 50 мл 50 мл фильтрата в колбу для титрования, добавляли 10 капель раствора сульфосалициловой кислоты и титровали трилоном Б до перехода красной окраски в светло-желтую. По результатам титрования рассчитывали содержания оксида железа (w,%):

$$w(\text{Fe}_2\text{O}_3) = \frac{c \cdot V \cdot V_{\text{ф}} \cdot 80}{V_{\text{пр}} \cdot m \cdot 1000} \cdot 100\%$$

Где c и v – концентрация (моль/л) и объем (мл) раствора трилона Б, пошедшего на титрование; $V_{\text{ф}}$ – общим объем фильтрата (500 мл); $V_{\text{пр}}$ – объем пробы для анализа (50 мл); m – масса навески сухой глины (г); 80 – коэффициент пересчета на Fe_2O_3

Определение ионов Al^{3+} и содержание Al_2O_3

К пробе фильтрата, в которой оттитрованы ионы Fe^{3+} , прибавили из бюретки 10 мл раствора трилона Б, нагревали до кипения и кипятили 2-3 мин. Затем раствор охлаждали до 40-50С, вносили в него кусочек универсальной индикаторной бумаги, добавляли по каплям раствор аммиака до изменения цвета бумаги до желтой и 29 мл ацетатного буферного раствора. Далее вносили 2-3 капли ксиленолового оранжевого и оттитровывали избыток трилона Б раствором хлорида цинка до изменения желтой окраски на красную. Содержание оксида алюминия вычисляли по формуле ($w, \%$):

$$w(\text{Al}_2\text{O}_3) = \frac{(V_1c_1 - V_2c_2) \cdot V_{\text{ф}} \cdot 51}{V_{\text{пр}} \cdot m \cdot 1000} \cdot 100\%$$

Где c_1 и V_1 – концентрация (моль/л) и объем (мл) добавленного в пробу раствора трилона Б; c_2 и V_2 – концентрация (моль/л) и объем (мл) ZnCl_2 пошедшего на титрование; 51 – коэффициент пересчета на Al_2O_3

