



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева»  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Факультет биологии, географии и химии  
Кафедра географии и методики обучения географии

Польская Елена Викторовна

### МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Формирование географических знаний у обучающихся 9 класса при изучении  
географии отраслей на основе межпредметных связей с химией

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы

Новая география для практики и образования

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ:

И.о. зав. кафедрой ГиМОГ  
к.г.н., доцент Дорофеева Л.А.

Руководитель магистерской программы  
д.э.н., профессор Шадрин А.И

Научный руководитель  
к.г.н., доцент Дорофеева Л.А.

Дата защиты \_\_\_\_\_  
Обучающийся Польская Е.В.

Оценка \_\_\_\_\_

Красноярск, 2024

## Содержание

Введение.....	3
Глава 1. Теоретические основы межпредметных связей в образовательном процессе.....	6
1.1. Межпредметные связи: понятие, классификация и особенности.....	6
1.2. Роль межпредметных связей в образовательном процессе .....	11
Глава 2. География отраслей хозяйства в образовательном процессе .....	16
2.1. Содержание и структура учебного курса по географии отраслей хозяйства.....	16
2.2. Анализ текущего состояния изучения географии отраслей хозяйства в 9 классе.....	19
2.3. Описание опыта межпредметных связей на уроках географии при изучении отраслей хозяйства.....	22
2.4. Рекомендации по улучшению практики межпредметных связей при изучении географии отраслей хозяйства.....	45
Заключение .....	48
Список используемых источников.....	50
Приложение А .....	54
Приложение Б.....	57
Приложение В.....	70
Приложение Г .....	71

## Введение

Решение многих современных мировых проблем требует многогранного и комплексного подхода, а междисциплинарные связи становятся все более важными как для обучения, так и для повседневной жизни [28].

В Законе РФ «Об образовании» отмечается, что содержание образования должно обеспечивать «формирование у обучающегося адекватной современному уровню знаний и уровню образовательной программы ... картины мира». Решение этой проблемы на уровне лишь межпредметных связей, на наш взгляд, является недостаточным. Важным шагом на пути более глубокого решения данной проблемы являются межпредметные связи дисциплин. Федеральные государственные образовательные стандарты и современная система образования ставят перед школой основную задачу – качественное обучение каждого ученика на основе системно-деятельностного подхода. В результате исполнения данного подхода обучающийся научится ориентироваться в потоке информации, будет осуществлен переход от пассивного усвоения к активному поиску информации, сделан акцент на критическое осмысление и использование ее на практике, и как следствие, творческое решение возникающих проблем [21].

На сегодняшний день актуальны проблемы интеллектуального развития личности школьника в процессе обучения естественнонаучным предметам на основе межпредметных связей. Знания и умения, полученные обучающимися по разным дисциплинам, представляют собой смесь слабосвязанных знаний, не используемых ни в учебе, ни в производственной практике. Поэтому роль уроков с межпредметными связями в школьном обучении очевидна [13].

География связана со многими науками, в том числе и с химией. Именно благодаря химии, в географии можно изучать химический состав

веществ, почвы, горных пород и т.д. А также на основе связи химии и географии возникают и развиваются научные отрасли (геохимия, гидрохимия, химия атмосферы и др.).

Актуальность работы состоит в том, что межпредметные связи двух дисциплин дают понять обучающиеся не только физическую картину мира, но и ее химические особенности. Именно это формирует у обучающихся комплексное видение мира, научных знаний и их практического применения.

Таким образом, проведение уроков с межпредметными связями побуждает учителя к самообразованию, творчеству и взаимодействию с другими учителями-предметниками. Благодаря таким урокам обучающиеся расширяют свои знания в нескольких предметных областях, формируют навыки исследовательской деятельности, активируют мыслительные процессы.

Цель – разработка уроков по изучению географии отраслей хозяйства у обучающихся 9 класса Средней Школы «Комплекс Покровский» на основе межпредметных связей с химией.

Задачи:

1. Изучить особенности межпредметных связей в образовании
2. Описать содержание отраслей хозяйства в образовательном процессе
3. Проанализировать опыт обучения отраслей хозяйства на основе межпредметных связей с химией.

Объект: процесс изучения географии отраслей хозяйства.

Предмет: изучение отраслей хозяйства на основе межпредметных связей с химией.

Методы исследования:

Теоретические методы: анализ и синтез научной, методической литературы; обобщение изученной информации.

Эмпирические методы: методы сбора и накопления данных (наблюдение, анкетирование, беседа); методы обработки данных

(статистические, графические), педагогическое моделирование, педагогические эксперимент.

Экспериментальная база исследования: Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение Средняя школа «Комплекс Покровский» г. Красноярск.

Апробация: основные результаты исследования были представлены в статьях:

1. Польская Е.В. Темы интегрированных уроков по географии и химии // География и образование: научные горизонты молодых исследователей. 2023. С. 154 – 155.

Выпускная квалификационная работа состоит из 71 страниц, 7 иллюстраций, 8 таблиц, а также из введения, 2 глав, заключения, списка используемых источников, приложения.

## Глава 1. Теоретические основы межпредметных связей в образовательном процессе

### 1.1. Межпредметные связи: понятие, классификация и особенности

Междисциплинарные связи, определяемые как сотрудничество двух или более дисциплин для достижения общей цели. Концепция междисциплинарных связей высоко ценится во многих сферах бизнеса, науки и образования [26].

На сегодняшний день выделено более 40 определений понятия «межпредметные связи». Впервые термин был употреблён в 1961 году, и трактовался как: «межпредметные связи – это взаимная согласованность учебных программ, обусловленной системой наук и дидактическими целями» [12].

Существуют разные трактования термина как: условие успешного обучения, педагогическую категорию, дидактический принцип проявления системности и научности, а также имеются определения, которые тяжело отнести к какой-либо классификации [16].

В учебнике «Межпредметные связи» авторов В.Н. Федоровой и Д. М. Кирюшина межпредметные связи определяются, как «дидактическое условие, обеспечивающее отражение в содержании школьных естественнонаучных дисциплин объективных взаимосвязей, действующих в природе» [22]. Данное определение относится к условию успешного обучения.

В Российской педагогической энциклопедии термин интерпретируется, как «комплексный подход к воспитанию и обучению, позволяющий вычленивть как главные элементы содержания образования, так и взаимосвязи между учебными предметами» [15]. Данное определение относится к педагогической категории.

Также выделяют определения, которые могут относиться к разным категориям трактования, одновременно к условию успешного обучения и к

педагогической категории. Например, коллектив ученых (Черкес-Заде Н.М., Левина М.М., Бурцева Н.М., Усова А.В. и др.) выделили свое определение термина «межпредметные связи – это дидактическое условие, способствующее повышению научности и доступности обучения, положительно влияющие на основные компоненты процесса обучения: содержания учебного материала, методы преподавания, используемые учителем, и методы обучения, самостоятельно осуществляемыми обучающимися» [16].

Антонина Васильевна Усова выделяет три компонента межпредметных связей, к которым относятся: методы научного познания, теоретические знания, учебно-познавательные и общеучебные умения (рис. 1) [8].



Рисунок 1 – Компоненты межпредметных связей

В учебном пособии «Межпредметные связи в процессе обучения биологии» автором Максимовой В.Н. и Груздевой Н.В. выделены четыре функции межпредметных связей (рис. 2) [11].

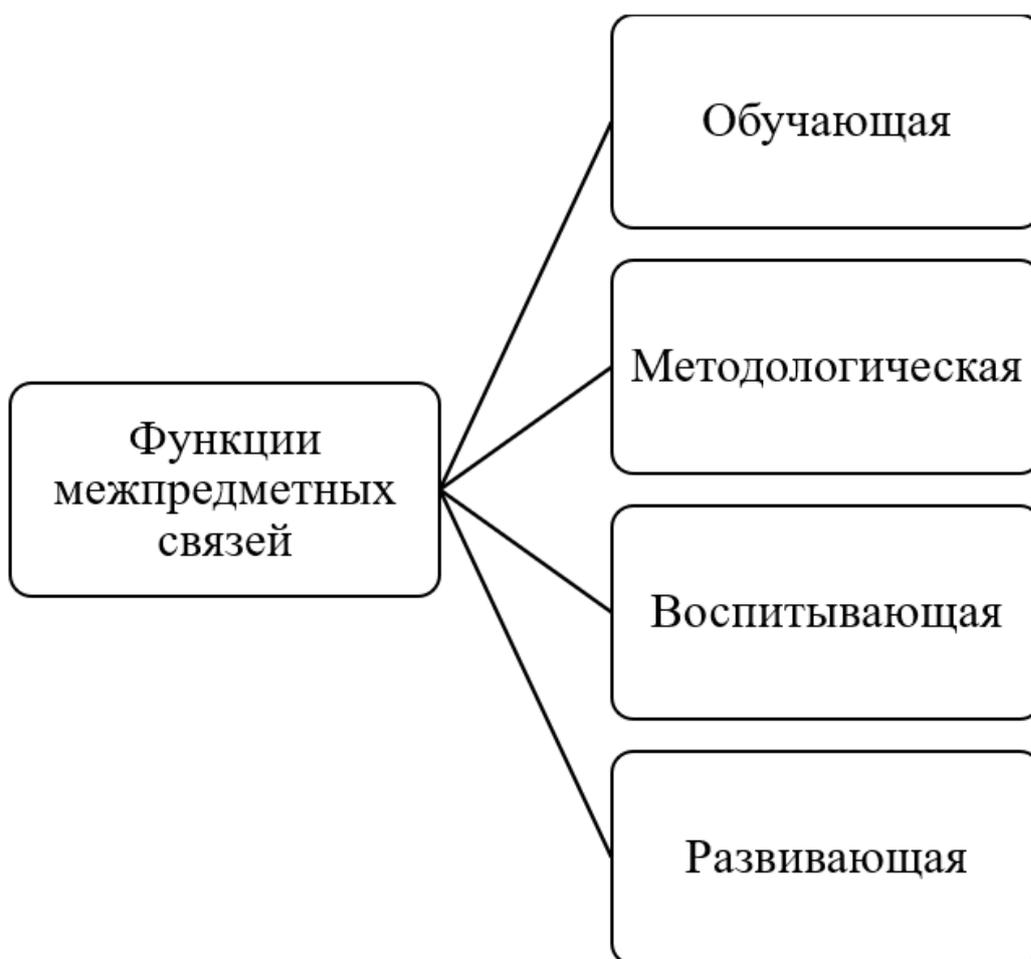


Рисунок 2 – Функции межпредметных связей

Обучающая функция характеризуется средством развития связей между понятиями, рассматриваемые в нескольких учебных предметах. Особенность методологической функции заключается в том, что у обучающихся формируется целостного представления о развитии окружающего мира и человечества, путем связей между несколькими предметами. Воспитывающая функция на уроках можно реализовываться через развитие конкретного вида воспитания (трудовое, умственное,

эстетическое, физическое, нравственное). Развивающая функция характеризуется формированием творческих способностей, креативности, системного мышления [11].

Межпредметная связь как имеет структуру из трех элементов, которые формируют общую систему (рис. 3)

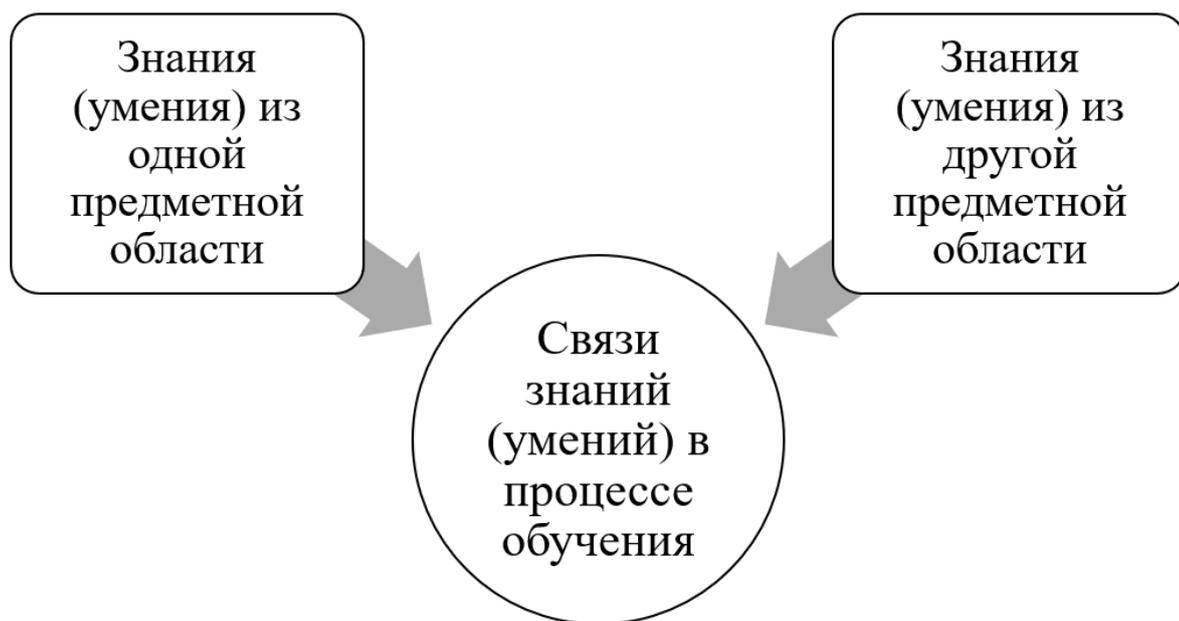


Рисунок 3 – Элементы межпредметных связей

Объединение знаний (действие синтеза) имеет в каждом конкретном случае определённую познавательную функцию – объяснение причинно-следственных связей в общих объектах, обобщение и выведение нового общественного знания, конкретизацию общих понятий, классификацию смежных явлений, доказательство обобщенных идей и других [1].

Межпредметные связи представляют собой интеграцию знаний и методов из разных дисциплин для более глубокого понимания и усвоения материала. Это подход к обучению, который подчеркивает взаимосвязь между различными предметами и способствует целостному восприятию знаний [4].

В образовательном процессе часто используют ряд технологий для применения межпредметных связей, такие как: проектная технология, проблемное обучение и игровые технологии.

Одной из технологий является проектная технология. Основой технологии является активное участие обучающихся в разработке и реализации межпредметного проекта, содержание которого состоит из нескольких дисциплин. Именно благодаря этой технологии обучающиеся могут применять и углублять свои знания, развивать навыки критического мышления и решения проблем.

Еще одной технологией является проблемное обучение. Основой этой технологии становится групповая или индивидуальная работа обучающихся с конкретной проблемой для поиска решения из разных предметных областей. В ходе этой работы обучающиеся учатся работать в команде, а также применять свои знания на практике.

Игровые технологии также являются важной частью межпредметного обучения. Использование игр и симуляций в процессе обучения может сделать процесс более интересным и вовлекающим для обучающихся. В то же время, они могут использовать эти игры для практики и улучшения своих навыков в реалистичных, хотя и контролируемых, условиях [2, 6].

Например, самой важной особенностью является целевая направленность, потому что урок имеет четко определенные цели, которые отражают целостное понимание темы и различных аспектов изучаемых предметов. Также учитель на уроке объединяются материалы из разных предметных областей, показывая их взаимосвязь и влияние друг на друга.

Во время проведения урока учитель применяет на практике свои знания и умения из разных предметных областей, чтобы обучающиеся могли лучше понимать и запоминать материал, а также использовать его в повседневной жизни.

Чтобы разнообразить обучение и удовлетворить потребности обучающихся на уроке, учитель должен применять на уроках разные методы

обучения, а также создавать активное участие обучающихся, например, использовать проектную или игровую деятельность [18].

Организация урока с межпредметными связями требует от учителя тщательной подготовки и планирования. Для этого учителю необходимо первоначально определиться с темой урока, которая позволит учителю соединить несколько предметных областей в одном уроке. Для этого тема урока должна быть широкой, чтобы учитель мог охватить различные аспекты выбранных предметов.

Учитель формулирует цель и планируемые результаты на урок, которые должны сочетать в себе результаты выбранных предметов. После этого учитель разрабатывает план урока, который включает в себя последовательность действий учителя и обучающихся на уроке, использование ресурсов.

Для проведения урока учитель подготавливает необходимые материалы и оборудование. Это могут быть учебники, презентация, дидактический материал, оборудование и др. А также учитель подготавливает учебную среду, которая способствует активному участию обучающихся и взаимодействию между ними [3, 9].

## 1.2. Роль межпредметных связей в образовательном процессе

На сегодняшний день роль межпредметных связей в нескольких предметах играет ключевую основу, потому что обучающиеся могут изучать более углубленно за счет объединения нескольких предметных областей. Обучающиеся учатся видеть взаимосвязи между различными предметами и применять знания и навыки из одной области в другой [5].

Благодаря разработанным заданиям и подобранному материалу из разных предметных областей, обучающиеся учатся анализировать и оценивать информацию из разных источников, развивая критическое мышление. Уроки с межпредметными связями часто подразумевают решение

комплексных задач, что требует творческого подхода к проблемам. Обучающиеся учатся генерировать новые идеи, находить нестандартные решения и применять свои знания в различных контекстах. Ученики учатся применять знания и навыки в реальных жизненных ситуациях, что подготавливает их к успешной адаптации в современном мире [17].

Из-за очень тесной связи между дисциплинами существует огромное количество совпадений между темами, которые рассматриваются в учебной программе [29].

Научные дисциплины (например, экология, химия, биология, психология, социология, экономика, философия, лингвистика и т. д.) подразделяются на отдельные научные культуры: естественные науки, социальные науки и гуманитарные науки [27]. Междисциплинарные связи могут включать различные дисциплины в рамках одного предмета, а также могут пересекать границы, как, например, при изучении человека и окружающей его среды.

Систематический обзор литературы о сотрудничестве естественных и социальных наук подтвердил общее впечатление, что это сотрудничество представляет собой проблему [24].

Утверждалось, что междисциплинарные связи необходимы для подготовки по-настоящему междисциплинарных ученых в отношении критически важных навыков и компетенций, и, соответственно, с тех пор были разработаны некоторые междисциплинарные образовательные программы [25].

В современном мире многие проблемы и задачи требуют междисциплинарного подхода к их решению. Межпредметное обучение готовит обучающихся к такому подходу, обучая их использовать знания из различных областей для решения сложных проблем. С помощью такого обучения можно более эффективно использовать учебное время, так как несколько предметов могут быть охвачены одним уроком [23].

Примеры межпредметных связей среди предметов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Межпредметные связи среди учебных предметов в школе

№	Название школьных предметов	Пример межпредметной связи
1	Физика и математика	Изучение кинематики в физике требует знания дифференциального исчисления.
2	География и экономика	Исследование экономических процессов в разных регионах мира с учетом их географического положения и природных ресурсов.
3	История и мировая художественная культура	Анализ произведений искусства в контексте исторических событий, которые повлияли на их создание.
4	Литература и история	Изучение исторического контекста произведений литературы. Например, чтение романов, написанных в эпоху Ренессанса, может быть дополнено изучением истории этой эпохи.
5	Биология и химия	Изучение химических процессов в живых организмах
6	География и информатика	Изучение материков с помощью построения 3D-моделей
7	География и английский язык	Проведение урока на английском языке при изучении стран мира от лица туриста

В основном уроки с межпредметными связями строятся на основе содержания двух и более школьных предметов, при этом в разных случаях предметы могут по-разному взаимодействовать. Содержание одного предмета становится основой урока, а содержание второго предмета становится вспомогательным. Или содержание двух предметов может быть одинаково использовано [10].

Например, с содержанием предмета «История». На уроке географии можно провести такие уроки, как: «Русские первооткрыватели XVII века», «Звездный путь». На уроке «Русские первооткрыватели XVII века» обучающиеся работали в групповой форме с использованием нестандартной деятельности обучающихся: показ небольших театрализованных представлений, посвященных путешествиям русских первооткрывателей XVII века Ивана Москвитина, Федота Попова и Семена Дежнева, Ерофея Хабарова и Михаила Пояркова, исследователя Камчатки Владимира Атласова. На уроке «Звездный путь» анализировали картин Яна Вермеера «Астроном» и «Географ», написанные во второй половине XVII века. Учитель ведет беседу с обучающимися по изображениям ученых. По итогам обсуждения обучающиеся приходят к особенностям присущим XVII веку, — путешествиям и географическим открытиям.

Содержание урока по географии можно совместить с предметом «Информатика». Например, при изучении материков, обучающиеся могут создавать 3D-модели, которые будут отражать особенности рельефа материка.

Также урок по географии можно провести с предметом «Английский язык» по теме «Foreign travelers explore Russia». Особенностью такого урока является общение на английском языке. Обучающиеся выполняют роль иностранных граждан, прибывших в Россию путешествовать [7].

Значение географии при применении межпредметных связей определяется:

1. Формированием географического мышления, которое позволяет понимать современную ситуацию, дает возможность видеть объекты и явления в тесной связи и взаимозависимости во времени и в пространстве;

2. Реализацией идей гуманизации, проявляющихся в «очеловечивании» географического содержания, рассматривающего природу, и хозяйство через человека;

3. Формированием «географических образов мест», более глубоким изучением тем, связанных с населением.

## Глава 2. География отраслей хозяйства в образовательном процессе

### 2.1. Содержание и структура учебного курса по географии отраслей хозяйства

С 1 сентября 2023 года по всей территории России введены Федеральные основные образовательные программы (далее – ФООП) по всем школьным предметам. В состав ФООП входят федеральные рабочие программы (далее ФРП) по всем учебным предметам с 1 по 11 классы в соответствии с ФГОС [20].

В ФРП по географии не прописано наличие уроков с межпредметными связями. При анализе программы были выделены разделы и темы, которые могут быть взаимосвязаны с другими предметами.

В том числе большой раздел по изучению отраслей хозяйства требует от обучающихся знаний по физике, экономике, химии и другим наукам. На примере этого раздела можно рассмотреть варианты межпредметных связей географии с другими школьными предметами.

В ФРП можно проанализировать темы уроков, на которых изучаются отрасли хозяйства [19].

В 9 классе на раздел «Хозяйство России» отводится 28 уроков (часов), на которых рассматривается 8 тем:

1. Общая характеристика хозяйства России;
2. Топливо-энергетический комплекс (ТЭК);
3. Metallургический комплекс;
4. Машиностроительный комплекс;
5. Химико-лесной комплекс;
6. Агропромышленный комплекс (АПК);
7. Инфраструктурный комплекс;
8. Обобщение знаний.

На раздел также отводится 10 практических работ (табл. 2).

Таблица 2– Список практических работ по разделу «Хозяйство России»

№ п/п	Тема практической работы	Тема урока
1	Определение влияния географического положения России на особенности отраслевой и территориальной структуры хозяйства	Общая характеристика хозяйства России
2	Анализ статистических и текстовых материалов с целью сравнения стоимости электроэнергии для населения России в различных регионах.	Топливо-энергетический комплекс (ТЭК)
3	Сравнительная оценка возможностей для развития энергетики ВИЭ в отдельных регионах страны	
4	Выявление факторов, влияющих на себестоимость производства предприятий металлургического комплекса в различных регионах страны (по выбору)	Металлургический комплекс
5	Выявление факторов, повлиявших на размещение машиностроительного предприятия (по выбору) на основе анализа различных источников информации	Машиностроительный комплекс
6	Анализ документов «Прогноз развития лесного сектора Российской Федерации до 2030 года» (Гл.1, 3 и 11) и «Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года» (Гл. II и III, Приложения № 1 и № 18) с целью определения перспектив и проблем развития комплекса	Химико-лесной комплекс
7	Определение влияния природных и социальных	Агропромышленный

	факторов на размещение отраслей АПК	комплекс (АПК)
8	Анализ статистических данных с целью определения доли отдельных морских бассейнов в грузоперевозках и объяснение выявленных различий.	Инфраструктурный комплекс
9	Характеристика туристско-рекреационного потенциала своего края	
10	Сравнительная оценка вклада отдельных отраслей хозяйства в загрязнение окружающей среды на основе анализа статистических материалов	Обобщение знаний

Проанализировав темы уроков и практических работ, можно выделить те темы, при изучении которых потребуются знания по химии. К таким темам относятся: топливно-энергетический комплекс (ТЭК), металлургический комплекс, химико-лесной комплекс, агропромышленный комплекс. Например, при изучении темы «Топливо-энергетический комплекс (ТЭК)» обучающиеся изучать процессы конвертации топлива в энергию. В этой теме также обучающиеся могут подробно проанализировать производство и переработку нефти, производство и использование различных видов топлива (уголь, нефть, природный газ и др.). Из нефти производятся огромное количество различных продуктов: косметика, парфюмерия, топливо, гудрон, пластмасса, каучук, ткани, лекарства и др. Нефтеперерабатывающие заводы строятся там, где имеется высокий спрос на нефтепродукты, а добыча нефти в основном производится в удаленных и неблагоприятных районах.

В теме «Металлургический комплекс» обучающиеся изучать химические процессы, такие как: обогащение руды, легирование металлов и процессов очистки, выделение металлов из руды. В данном теме

обучающиеся должны понять какие химические процессы применяются в металлургической промышленности и как производственный процесс влияет на размещение металлургических предприятий.

При изучении темы «Химико-лесной комплекс» обучающиеся будут изучать химические реакции, которые необходимы для производства целлюлозы, бумаги, древесных плит и др. Обучающиеся могут подробно изучить какие процессы протекают при обработке древесины, а также для сохранения ее товарного вида. Выяснят что производство бумаги требует не только древесины, но и других элементов технологического процесса, поэтому и размещается не в места вырубке леса, а в местах с наличием квалифицированных трудовых кадров, воды и электричества.

В теме «Агропромышленный комплекс» обучающиеся могут детально изучить производство удобрений и пестицидов, которые используются для повышения урожайности, а также химические процессы, которые помогают обрабатывать, перерабатывать и хранить продукты сельского хозяйства (например, при консервировании или производстве пищевых добавок). В данном теме обучающиеся могут рассмотреть методы обработки почв, защиту от вредителей и заболеваний.

## 2.2. Анализ текущего состояния изучения географии отраслей хозяйства в 9 классе

Опытно-экспериментальное исследование проходило на базе МАОУ Средняя школа «Комплекс Покровский» г. Красноярска среди обучающихся 9 класса.

Перед началом педагогического эксперимента обучающиеся проходили проверку знаний с помощью тестированию, которое представлено в Приложении А. Обучающимся было задано 10 вопросов. В опросе приняло участие 26 человек. Результаты опроса представлены в рисунке 4.

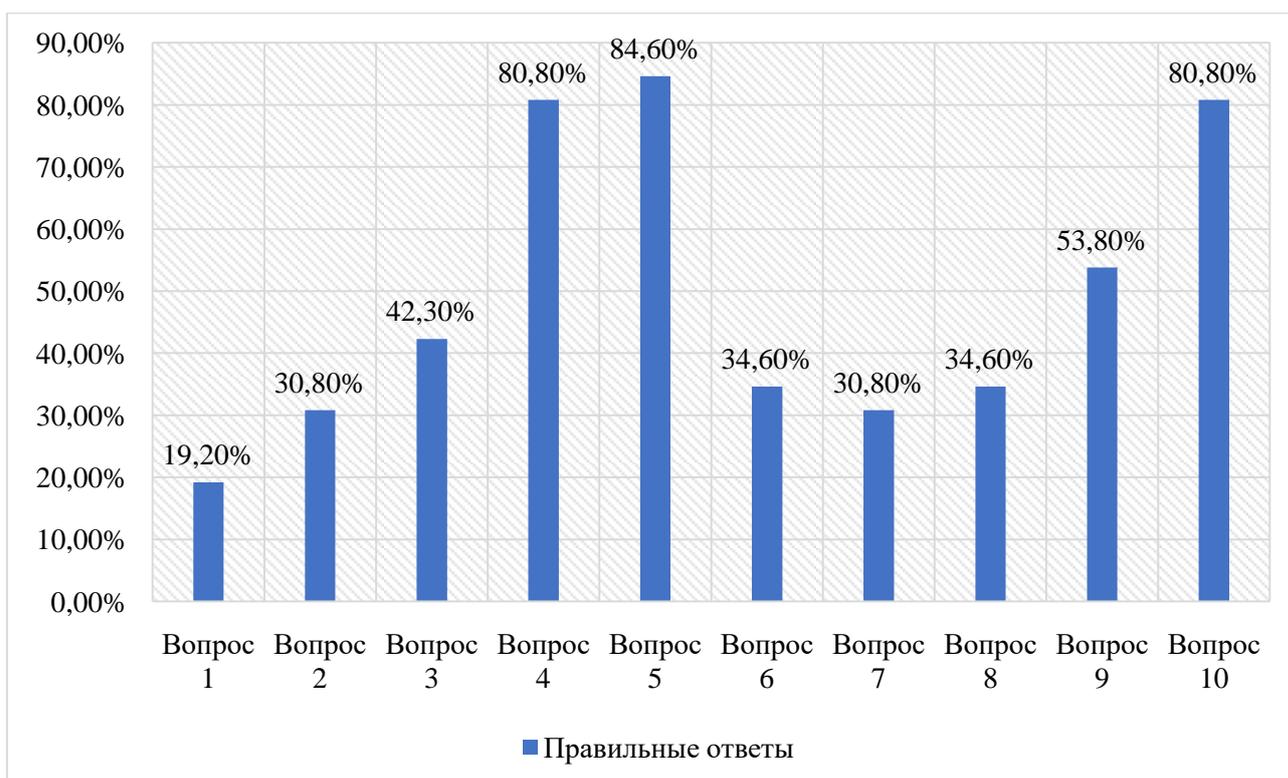


Рисунок 4 – Результаты первичного тестирования обучающихся

На 1 вопрос 65,4% обучающихся считают, что основу в топливно-энергетическом комплексе играют леса и лесопродукции. 19,2% сочли отметить уголь, нефть и газ. А 15,4% отметили сельскохозяйственные угодья.

На 2 вопрос 34,6% школьников указали, что в металлургический комплекс входят добыча и переработка угля, 30,8% отметили – добычу и переработку металлургических руд, 23,1% обучающихся указали добычу и переработку нефти и газа, а также 11,5% обучающихся выбрали производство удобрений.

На 3 вопрос 42,3% обучающихся указали, что для машиностроительного комплекса важно производство смазочных и технических жидкостей, 34,6% школьников отметили производство пластмасс и синтетических материалов, а также 23,1% указали производство красителей и лакокрасочных материалов.

На 4 вопрос 80,8% обучающихся отметили, что целлюлозно-бумажная продукция является важным элементом химико-лесного комплекса России и 19,2% школьников отметили еще лаки и краски.

На 5 вопрос 84,6% обучающихся считают, что с агропромышленным комплексом тесно связаны все виды производства и переработки, которые указаны в вопросе. 11,5% респондентов отмечают, что только производство и использование минеральных удобрений, а также 3,8% выбрали переработку сельскохозяйственной продукции в пищевые продукты.

На 6 вопрос 34,6% обучающихся отмечают газопроводы и нефтепроводы тесно связаны с химической промышленностью. 30,8% школьников указали, что производство пластмасс и синтетических материалов, 23,1% выбрали железные дороги и автомагистрали. А также 11,5% отметили морские порты и речные водные пути.

На 7 вопрос 30,8% обучающихся указали, что такие процессы, как синтез горючих веществ является ключевым для производства энергоносителей в топливно-энергетическом комплексе, 26,9% школьников отметили электрохимические процессы, а также 23,1% указали каталитические процессы и 19,2% процессы гидролиза.

На 8 вопрос, по 34,6% обучающихся отметили, что ключевую роль в машиностроительном комплексе играют производство алюминия и производство синтетических резин, 19,2% указали, что производство лакокрасочных материалов, а также 11,5% производство пластмасс.

На 9 вопрос 53,8% обучающихся отметили, что для поддержания инфраструктуры топливно-энергетического комплекса необходимо лабораторное оборудование для анализа нефти и газа. 42,3% школьников выбрали коррозионностойкие материалы и 3,8% отметили антифризы и антикоррозионные материалы.

На 10 вопрос 80,8% обучающихся указали, что в химико-лесном комплексе России применяется процесс производства смол и древесных материалов. 19,2% отметили производство клеев и антисептиков.

Проанализировав полученные данные с опроса обучающихся, пришли к выводу, что средний показатель правильных ответов составил 47,3%. Тестирование было составлено по темам: «топливно-энергетический комплекс», «металлургический комплекс», «химико-лесной комплекс», «агропромышленный комплекс», «инфраструктурный комплекс». Самыми сложными вопросами оказались в области топливно-энергетического и металлургического комплексов. В связи с этим разработали несколько тем для уроков по разделу «Отрасли хозяйства».

### 2.3. Описание опыта межпредметных связей на уроках географии при изучении отраслей хозяйства

Для демонстрации межпредметных связей предметов «география» и «химия» было разработано тематическое планирование (табл. 3).

Таблица 3 – Тематическое планирование

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		
		Всего	Контрольные работы	Практические работы
Раздел Хозяйство России				
1.1	Общая характеристика хозяйства России	3		1
1.2	Топливо-энергетический комплекс (ТЭК)	5		2
2.1	Металлургический комплекс	3		1
2.2	Машиностроительный комплекс	2		1
2.3	Химико-лесной комплекс	4		1
2.4	Агропромышленный комплекс (АПК)	4		1
3.1	Инфраструктурный	5		2

	комплекс			
3.2	Обобщение знаний	2		1
Итого по разделу		28		10

Разработаны темы с описанием содержания уроков по разделу «Отрасли хозяйства» (табл. 4) [14].

Таблица 4 – Темы уроков с межпредметными связями по географии и химии по «Географии отраслей хозяйства»

№ п/п	Тема урока	Содержание урока
Тема урока «Топливо-энергетический комплекс (ТЭК)»		
1	Как преобразовать энергию?	Изучат географические факторы для выбора месторасположения энергетических предприятий. Обсудят химические процессы, которые используются в производстве энергии из различных источников топлива (сжигание, газификация и др.)
2	Производство биотоплива	Рассмотрят географические условия, необходимые для выращивания растительных культур, которые используются для производства биотоплива, а также химические процессы, используемые для преобразования растительных материалов в биотопливо. Они также могут рассмотреть важность использования биотоплива для сокращения выбросов углекислого газа и борьбы с изменением климата.
Тема урока «Металлургический комплекс»		

3	Металлургический комплекс	Рассмотрят примеры географического размещения металлургических предприятий в регионах России. Обсудят основные химические процессы, происходящие на разных этапах производства металлов.
Тема урока «Химико-лесной комплекс»		
4	Воздействие химической промышленности на окружающую среду	Рассмотрят различные отрасли химической промышленности, их процессы и продукты, а также влияние этих процессов на окружающую среду. Они также могут изучить меры, принимаемые для сокращения негативного воздействия химической промышленности на окружающую среду и здоровье человека.
5	Производство пластиков и его влияние на окружающую среду	Проанализируют процессы производства пластиков, их применение в различных отраслях хозяйства и жизни, а также влияние пластиковых отходов на окружающую среду и здоровье человека. Они также могут рассмотреть альтернативные материалы, используемые для замены пластика и меры по сокращению его использования и утилизации.
6	Как используются пестициды и какое влияние имеют на окружающую среду	Изучат различные виды пестицидов, их химические свойства и воздействие на растения, насекомых и других живых существ, а также влияние пестицидов на окружающую среду и здоровье человека. Они также могут изучить альтернативные методы борьбы с вредителями и меры по сокращению использования пестицидов в сельском хозяйстве.

7	Как влияет производство бумаги на окружающую среду	Пройдут в изучении процессы производства бумаги, использование химических веществ в этих процессах, а также влияние производства бумаги на окружающую среду и лесные ресурсы. Они также могут изучить альтернативные материалы для производства бумаги и меры по сокращению использования лесных ресурсов и уменьшения негативного воздействия производства бумаги на окружающую среду.
Тема урока «Агропромышленный комплекс (АПК)»		
8	Производство сахара	Познакомятся с географическими условиями, которые необходимы для выращивания сахарной свеклы, а также с химическими процессами, используемые для изготовления сахара из свеклы.
9	Производство молока	Проанализируют географические условия, такие как климат, почва и доступность водных ресурсов, влияют на производство молока. Они также могут изучить химические процессы, такие как пастеризация и производство сыра, которые используются в производстве молочных продуктов.
10	Рыболовство и геохимия	Разберутся в географических условиях, которые нужны для выращивания различных видов рыб, а также химические процессы, используемые для сохранения и консервации рыбы.
11	Производство шоколада	Рассмотрят географические условия, необходимые для выращивания какао-бобов, а также химические процессы, используемые для производства шоколада.
12	Сельское	Изучат географические условия и химические

	хозяйство	процессы, которые происходят при производствах: растительной продукции; животной продукции; фруктов и ягод; овощей.
13	Органическое земледелие	Познакомятся географические условия, которые нужны для выращивания органических культур, а также химические процессы, используемые для поддержки органических земель. Они также могут рассмотреть важность органического земледелия для сохранения окружающей среды и здоровья человека.
14	Химия в пищевой промышленности	Проанализируют химические процессы, используемые в производстве пищевых продуктов, а также географические условия, необходимые для выращивания ингредиентов. Они также могут рассмотреть вопросы безопасности пищевых продуктов и влияние производства на окружающую среду.

Разработано четырнадцать примерных тем уроков по четырем темам: «Топливо-энергетический комплекс (ТЭК)», «Металлургический комплекс», «Химико-лесной комплекс» и «Агропромышленный комплекс (АПК)».

Данные уроки проводятся согласно разработанной рабочей программе учителя. Уроки могут проводиться в виде групповой работы, квеста, квиза и других формах проведения урока.

На уроках географии учитель может использовать одну и предложенных тем. Данные темы могут применяться в образовательном процессе как в урочное, так и внеурочное время. Например, при написании проектной или исследовательской работ с обучающимися.

К каждой теме урока разработаны задания с межпредметными связями по химии и географии.

### Тема «Топливо-энергетический комплекс (ТЭК)»

#### Тема урока №1. «Как преобразовать энергию?»

Задание 1. Проанализируйте основные источники энергии (нефть, природный газ, уголь, атомная энергия, возобновляемые источники). Составьте карту, на которой будут выделены регионы добычи и производства этих видов энергии.

Задание 2. Объясните процессы преобразования химической энергии топлива в тепловую и электрическую энергию на примере угольной электростанции. Опишите, какие химические процессы происходят при использовании водорода в качестве топлива (например, в топливных элементах).

#### Тема урока №2. «Производство биотоплива»

Задание 1. Определите какие географические условия влияют на выбор технологий и типов биотоплива в регионах России. Исследуйте, какие регионы являются лидерами в производстве и экспорте биотоплива, и какие факторы способствуют этому лидерству.

Задание 2. Напишите химические реакции, с помощью которых происходит производство биодизеля и биоэтанола. Исследуйте, как различные технологии (например, пиролиз, анаэробное сбраживание) влияют на выход и качество конечного продукта.

### Тема «Металлургический комплекс»

#### Тема урока №3. «Металлургический комплекс»

Задание 1. Изучите основные районы добычи металлических руд (например, железная руда, медная руда, бокситы). Опишите процессы извлечения металлов из руд (например, пирометаллургия для железа, гидрометаллургия для меди, электролиз для алюминия).

Задание 2. Разработайте проект по созданию экологически чистого металлургического завода в регионе. Учитывайте климатические условия, доступность сырья, инфраструктуру и экологические факторы.

#### Тема «Химико-лесной комплекс»

Тема урока №4. «Воздействие химической промышленности на окружающую среду»

Задание 1. Опишите химические процессы переработки различных видов отходов, образующихся в химико-лесном комплексе (например, обработка сточных вод, переработка бумажных отходов). Приведите примеры регионов, занимающихся переработкой.

Задание 2. Предложите какие химические процессы, которые лежат в основе устойчивых методов производства (например, использование возобновляемых химических реагентов, переработка отходов) могут быть полезны для окружающей среды.

Тема урока №5. «Производство пластиков и его влияние на окружающую среду»

Задание 1. Определите основные виды пластиков и их химическую структуру. Создайте карту регионов России по производству разных видов пластика.

Задание 2. Опишите химические вещества, выбрасываемые в окружающую среду при производстве и утилизации пластиков, и их влияние на здоровье человека и экосистемы. Выделите регионы, которые занимаются утилизацией пластика.

Тема урока №6. «Как используются пестициды и какое влияние имеют на окружающую среду»

Задание 1. Опишите химические свойства пестицидов, которые способствуют их устойчивости и накоплению в окружающей среде. Оцените проблему накопления пестицидов в экосистемах и их распространение через глобальные цепи питания.

Задание 2. Опишите методы анализа и контроля уровня пестицидов в окружающей среде (например, хроматография, масс-спектрометрия). Какие регионы контролируют и минимизируют воздействие пестицидов на окружающую среду?

Тема урока №7. «Как влияет производство бумаги на окружающую среду»

Задание 1. Изучите регионы России, где сосредоточено производство бумаги. Составьте схему с основными химическими процессами, которые используются в процессе получения бумаги.

Задание 2. Опишите процессы разложения бумажных отходов в окружающей среде и объясните, почему некоторые виды бумаги особенно устойчивы к разложению.

Тема «Агропромышленный комплекс (АПК)»

Тема урока №8. «Производство сахара»

Задание 1. Описать основные химические процессы, которые происходят при производстве сахара из свеклы. Распределите регионы, занимающиеся производством сахара из свеклы по химическим процессам.

Задание 2. Изучите этапы производства сахара и определите, какие природные ресурсы и материалы требуются на каждом этапе. Укажите, из каких регионов поступают эти ресурсы.

Тема урока №9. «Производство молока»

Задание 1. Изучите этапы производства молока и определите, какие природные ресурсы и материалы требуются на каждом этапе.

Задание 2. Исследуйте влияние различных методов обработки молока на его пищевую ценность. Как пастеризация, ультрапастеризация, ферментация и другие процессы влияют на содержание питательных веществ в молоке?

Тема урока №10. «Рыболовство и геохимия»

Задание 1. Опишите химические процессы, происходящие в океанах и водоёмах, которые влияют на жизнь рыб (например, циркуляция воды, фитопланктон и зоопланктон, динамика питательных веществ).

Задание 2. Исследуйте, как геохимические процессы (например, вулканическая активность, образование геотермальных источников) могут влиять на экосистемы водоёмов и рыб.

Тема урока №11. «Производство шоколада»

Задание 1. Проанализируйте воздействие производства какао на тропические леса и местные экосистемы. Какие экологические проблемы возникают при производстве?

Задание 2. Изучите химический состав какао-бобов и выделите какие основные химические компоненты содержатся в какао, влияющие на вкус и текстуру шоколада?

Тема урока №12. «Сельское хозяйство»

Задание 1. Сравните типы сельского хозяйства (растениеводство, животноводство) в различных климатических поясах России, определите их особенности и проблемы.

Задание 2. Исследуйте химические процессы в почвах, такие как минерализация, гумификация и другие, и их значение для цикла питательных веществ в экосистемах.

Тема урока №13. «Органическое земледелие»

Задание 1. Рассмотрите химические аспекты органического земледелия. Какие органические удобрения используются в земледелии, и как они способствуют сохранению почвенного плодородия?

Задание 2. Исследуйте влияние пестицидов и удобрений на окружающую среду и здоровье человека. Почему в земледелии используются биоразлагаемые или биологические средства защиты растений?

Тема урока №14. «Химия в пищевой промышленности»

Задание 1. Выберите три региона России, которые занимаются пищевой промышленностью: степи, тропики, умеренный пояс. Опишите типичные

сельскохозяйственные культуры для каждого региона и объясните какие удобрения могут подойти для этих регионов.

Задание 2. Исследуйте методы консервации в разных регионах России (например, соление в Сибири, сушка на Северном Кавказе и др.). Объясните, как климатические условия влияют на выбор метода консервации.

Были разработаны и проведены уроки по темам: «Металлургический комплекс», «Как влияет производство бумаги на окружающую среду», «Производство сахара» (табл. 5 – 7).

Таблица 5 – Технологическая карта урока «Металлургический комплекс»

Учитель: Польская Е.В.		Класс:9	
Тема: Metallургический комплекс			
Тип и вид урока: изучение нового материала, комбинированный			
Образовательные ресурсы: презентация, электронная карта «Черная и цветная металлургия России», ТСО.			
Стратегическая цель: формирование знаний и представлений о металлургическом комплексе			
Формы обучения: фронтальная, групповая, микро-группы			
Методы обучения: словесные, наглядные,			
Основные термины и понятия: металлургия, металлургический комплекс, черная металлургия, цветная металлургия			
Планируемые образовательные результаты:			
Личностные:			
- проявление интереса к познанию хозяйства России,			
Метапредметные:			
- оценивать соответствие результатов целям;			
- выявлять причинно-следственные связи;			
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;			
Предметные:			
- применять понятия «условия и факторы размещения производства», «отрасль хозяйства», «металлургический комплекс» для решения учебных и (или) практико-ориентированных задач			
- характеризовать влияние географического положения России на особенности отраслевой и территориальной структуры хозяйства			
Организационная структура:			
Этап урока, его цель, время	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся	УУД
1.Мотивационно-целевой	Учитель приветствует обучающихся, опрашивает старосту об	Приветствуют учителя. Староста проверяет	Формирование способности к саморазвитию и самообразованию на

	<p>отсутствующих на уроке. Учитель подводит к теме урока. И с обучающимися ставит цели на урок. Каждый обучающийся выделяет для себя цель урока и фиксирует ее в тетради. На сегодняшнем уроке мы узнаем о металлургическом комплексе России, какие отрасли в него входят, какие химические процессы протекают при производстве, а также рассмотрим размещение предприятий.</p>	<p>отсутствующих. Обозначают тему урока и формулируют цели на урок.</p>	<p>основе мотивации к обучению и познанию Формирование внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей</p>
2.Актуализация опорных знаний	<p>Что такое металлургия? Какие виды металлов вы знаете?</p>	<p>Отвечают на поставленные вопросы учителя</p>	<p>уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</p>
3.Изучение нового материала	<p>Металлургический комплекс. В состав металлургии входят две основные отрасли — чёрная и цветная металлургия, а также производства, которые обеспечивают их работу. Каждая из отраслей металлургии имеет особенности используемого сырья, технологий, организации производственного процесса и размещения по территории страны. В состав отрасли входит более 1,5 тыс. предприятий и организаций.</p>	<p>Разделяются на группы, подготавливают информацию. Отвечает каждая группа Обучающиеся записывают информацию. Отвечают на поставленные вопросы учителем. Работают в группе.</p>	<p>Формирование умения переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; Развёрнуто и логично излагать свою точку зрения по географическим аспектам различных вопросов с использованием языковых средств. Формирование принятия цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий,</p>

	<p>Около 70% предприятий являются градообразующими.</p> <p>Разделяет на группы. Каждой группе выдается задание. Определить географические факторы размещения предприятий металлургического комплекса.</p> <p>На карте России изучают примеры географического размещения металлургических предприятий в регионах России.</p> <p>Химические процессы в металлургии.</p> <p>Рассказ учителя об основных химических процессах, которые применяются в металлургии (обжиг, восстановление, электролиз).</p> <p>Разбор химических реакций, которые происходят на разных этапах производства металлов.</p>		<p>распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;</p> <p>Формирование сопоставлять свои суждения по географическим вопросам с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, задавать вопросы по существу обсуждаемой темы;</p>
<p>4. Самоконтроль и самооценка</p>	<p>Задание в парах.</p> <p>№1. Проанализировать размещение одного из предприятий на выбор: Норникель, Русал, Северсталь, Магнитогорский металлургический комбинат, Уральская горно-металлургическая компания.</p> <p>№2. Укажите какие химические процессы применяются на данных</p>	<p>Обучающиеся в парах выполняют задания и проверяют совместно с учителем.</p>	<p>Владение различными способами общения и взаимодействия,</p> <p>Аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;</p>

	предприятиях и как они связаны с географическими особенностями региона?		
6. Рефлексия учебной деятельности	Изменилось ли у вас состояние на конец занятия? Достигли ли вы своей цели?	Отвечают на вопросы учителя	Формирование оценивать соответствие результатов целям

Таблица 6 – Технологическая карта урока «Как влияет производство бумаги на окружающую среду»

Учитель: Польская Е.В.	Класс:9
Тема: Как влияет производство бумаги на окружающую среду»	
Тип и вид урока: изучение нового материала, комбинированный	
Образовательные ресурсы: презентация, ТСО.	
Стратегическая цель: формирование знаний и представлений о производстве бумаги	
Формы обучения: фронтальная, групповая, Методы обучения: словесные, наглядные,	
Основные термины и понятия:	
Планируемые образовательные результаты: Личностные: - проявление интереса к познанию хозяйства России, Метапредметные: - оценивать соответствие результатов целям; - выявлять причинно-следственные связи; - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; Предметные: - применять понятия «условия и факторы размещения производства», «отрасль хозяйства» для решения учебных и (или) практико-ориентированных задач	

- характеризовать влияние географического положения России на особенности отраслевой и территориальной структуры хозяйства

Организационная структура:

Этап урока, его цель, время	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся	УУД
1.Мотивационно-целевой	Учитель приветствует обучающихся, опрашивает старосту об отсутствующих на уроке. Учитель подводит к теме урока. И с обучающимися ставит цели на урок. Каждый обучающийся выделяет для себя цель урока и фиксирует ее в тетради. На сегодняшнем уроке мы узнаем о том, как производство бумаги влияет на окружающую среду, какие существуют географические и химические аспекты производства бумаги.	Приветствуют учителя. Староста проверяет отсутствующих. Обозначают тему урока и формулируют цели на урок.	Формирование способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию Формирование внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей
2.Актуализация опорных знаний	Почему производство бумаги считается важным для современной жизни? Как можно сократить потребление бумаги в повседневной жизни?	Отвечают на поставленные вопросы учителя	уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
3.Изучение нового материала	Поиск закономерностей с распределением лесов и крупных производств бумаги. Основные регионы, которые изготавливают бумагу (Свердловская область. Республика Татарстан, Нижегородская область, Республика Карелия и др.)	Обучающиеся записывают информацию. Разделяются на группы,	Формирование умения переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

	<p>Просмотр видео о процессе производства бумаги (<a href="https://youtu.be/YKIWfxo2qGc?si=Lli3SxAEnUQacmAH">https://youtu.be/YKIWfxo2qGc?si=Lli3SxAEnUQacmAH</a>).</p> <p>Химические аспекты производства бумаги:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- варка древесной массы с применением химикатов (сульфатный и сульфитный процессы).</li> <li>- отбеливание бумаги (хлор и его соединения, пероксид водорода и др.)</li> </ul> <p>Обсуждение с обучающимися о влиянии химических веществ на окружающую среду.</p> <p>Работа в группах:</p> <p>Задание 1. Изучите регионы России, где сосредоточено производство бумаги. Составьте схему с основными химическими процессами, которые используются в процессе получения бумаги.</p> <p>Задание 2. Опишите процессы разложения бумажных отходов в окружающей среде и объясните, почему некоторые виды бумаги особенно устойчивы к разложению.</p>	<p>подготавливают информацию.</p> <p>Отвечает каждая группа</p>	<p>Развёрнуто и логично излагать свою точку зрения по географическим аспектам различных вопросов с использованием языковых средств.</p> <p>Формирование принятия цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;</p> <p>Формирование сопоставлять свои суждения по географическим вопросам с суждениями других участников диалога, обнаруживать</p>
--	---	---	--

			различие и сходство позиций, задавать вопросы по существу обсуждаемой темы;
4. Самоконтроль и самооценка	Как уменьшить негативное воздействие производства бумаги на окружающую среду? Какие основные этапы включает в себя процесс производства бумаги?	Обучающиеся устно отвечают на вопрос учителя.	Владение различными способами общения и взаимодействия, Аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;
6. Рефлексия учебной деятельности	Изменилось ли у вас состояние на конец занятия? Достигли ли вы своей цели?	Отвечают на вопросы учителя	Формирование оценивать соответствие результатов целям

Таблица 7 – Технологическая карта урока «Производство сахара»

Учитель: Польская Е.В.	Класс:9
Тема: Производство сахара	
Тип и вид урока: изучение нового материала, комбинированный	
Образовательные ресурсы: презентация, ТСО.	
Стратегическая цель: формирование знаний и представлений о производстве сахара	
Формы обучения: фронтальная, групповая	
Методы обучения: словесные, наглядные,	
Основные термины и понятия:	
Планируемые образовательные результаты:	
Личностные:	

- проявление интереса к познанию хозяйства России,  
**Метапредметные:**  
 - оценивать соответствие результатов целям;  
 - выявлять причинно-следственные связи;  
 - уметь интегрировать знания из разных предметных областей;  
**Предметные:**  
 - применять понятия «условия и факторы размещения производства», «отрасль хозяйства», для решения учебных и (или) практико-ориентированных задач  
 - характеризовать влияние географического положения России на особенности отраслевой и территориальной структуры хозяйства

**Организационная структура:**

Этап урока, его цель, время	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся	УУД
1.Мотивационно-целевой	Учитель приветствует обучающихся, опрашивает старосту об отсутствующих на уроке. Учитель подводит к теме урока. И с обучающимися ставит цели на урок. Каждый обучающийся выделяет для себя цель урока и фиксирует ее в тетради. На сегодняшнем уроке мы узнаем о производстве сахара, его географические и химические аспекты.	Приветствуют учителя. Староста проверяет отсутствующих. Обозначают тему урока и формулируют цели на урок.	Формирование способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию Формирование внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей
2.Актуализация	Какие два основных источника сахара используют в	Отвечают на	уметь интегрировать

опорных знаний	промышленности?	поставленные вопросы учителя	знания из разных предметных областей;
3.Изучение нового материала	<p>На карте отметить основные регионы России выращивания сахарной свеклы.</p> <p>Просмотр видеоролика о производстве сахара из свеклы (<a href="https://youtu.be/qQgFVy2l9Fo?si=JUnsOTdySYQVdxxh">https://youtu.be/qQgFVy2l9Fo?si=JUnsOTdySYQVdxxh</a>)</p> <p>Обсуждение этапов: выращивание, сбор, переработка и рафинирование.</p> <p>Химические процессы при производстве сахара: извлечение сахарозы из сырья, очистка и рафинирование сахара с использованием химических веществ.</p> <p>Работа в группах:</p> <p>Задание 1. Описать основные химические процессы, которые происходят при производстве сахара из свеклы. Распределите регионы, занимающиеся производством сахара из свеклы по химическим процессам.</p> <p>Задание 2. Изучите этапы производства сахара и определите, какие природные ресурсы и материалы требуются на каждом этапе. Укажите, из каких регионов поступают эти ресурсы.</p>	<p>Разделяются на группы, подготавливают информацию.</p> <p>Отвечает каждая группа</p> <p>Обучающиеся записывают информацию.</p> <p>Отвечают на поставленные вопросы учителем.</p> <p>Работают в группе.</p>	<p>Формирование умения переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</p> <p>Развёрнуто и логично излагать свою точку зрения по географическим аспектам различных вопросов с использованием языковых средств.</p> <p>Формирование принятия цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;</p> <p>Формирование сопоставлять свои</p>

			суждения по географическим вопросам с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, задавать вопросы по существу обсуждаемой темы;
4. Самоконтроль и самооценка	Какие регионы России являются основными производителями сахара? Какие химические вещества применяются для очистки и рафинирования сахара?	Обучающиеся в парах выполняют задания и проверяют совместно с учителем.	Владение различными способами общения и взаимодействия, Аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;
6. Рефлексия учебной деятельности	Изменилось ли у вас состояние на конец занятия? Достигли ли вы своей цели?	Отвечают на вопросы учителя	Формирование оценивать соответствие результатов целям

После проведения уроков, обучающиеся повторно прошли тестирование. Результаты представлены в рисунке 5.

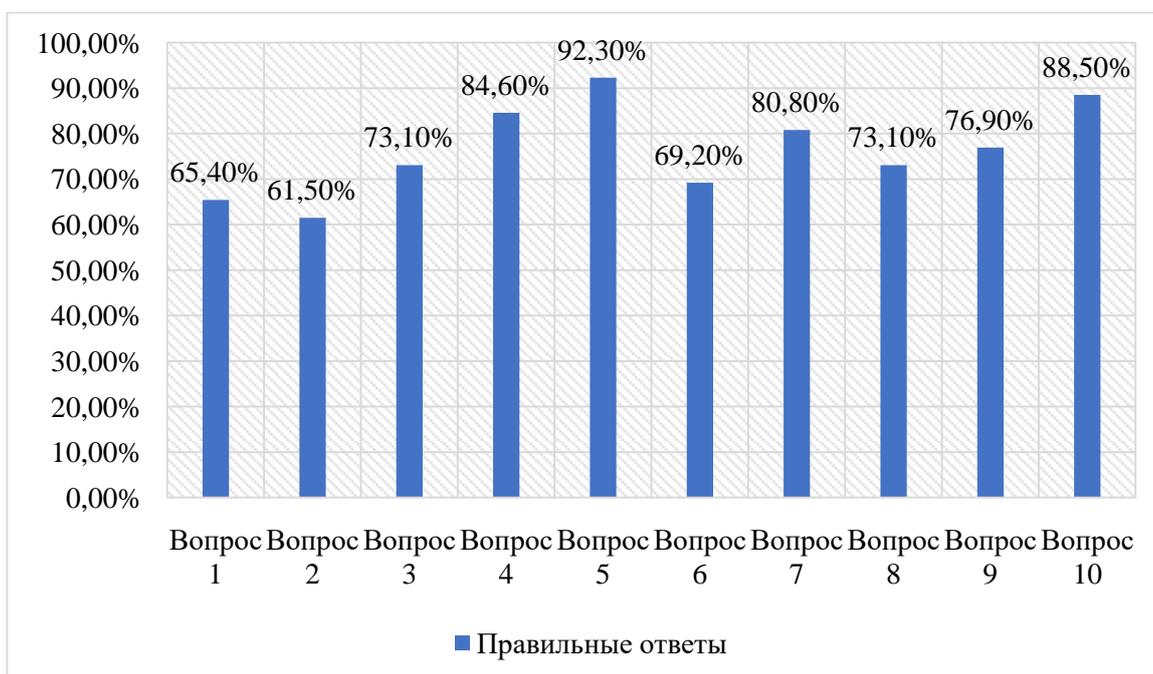


Рисунок 5 – Результаты повторного тестирования обучающихся

Проанализировали данные повторного тестирования и увидели, что результаты обучающихся в 9 классе улучшились. Средний показатель правильных ответов при повторного тестировании составил 76,5% (на 25,8% по сравнению с первичным тестированием).

Межпредметные связи предметов «География» и «Химия» можно использовать в проектной работе с обучающимися. Например, разработать интерактивную карту с размещением черной металлургии России в зависимости от технологии производства. Обучающийся анализирует размещения предприятий горно-металлургического комплекса, которые располагаются только исходя из географических факторов, таких как: сырьевой, потребительский и топливный. Также каждое предприятие специализируется на определенной технологии производства, поэтому все предприятия черной металлургии можно классифицировать по ним (табл. 8). На основе полученной информации обучающийся выделяет основные

территории размещения данных предприятий. Подробно изучить проектную работу обучающегося можно в Приложении Б. Данная проектная работа была презентована на краевом молодежном форуме «Научно-технический потенциал Сибири». Обучающийся стал финалистом в номинации «Научный конвент». Диплом финалиста и благодарственное письмо за подготовку обучающегося представлены в Приложениях В и Г.

Таблица 8 – Предприятия черной металлургии

№	Название предприятия	Расположение	Вид продукции	Технология производства
1.	ПАО «СЕВЕРСТАЛЬ»	Вологодская область	Производство чугуна, стали и ферросплавов	Высокие печи
2.	ПАО «ММК»	Челябинская область		
3.	ПАО «ЧМК»			
4.	АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	Оренбургская область		
5.	ПАО «ТУЛАЧЕРМЕТ»	Тульская область		
6.	АО «ВТЗ»	Волгоградская область	Производство стальных труб, полых профилей и фитингов	Конверсионные технологии
7.	АО «ВМЗ»	Нижегородская область		
8.	ПАО «ЧТПЗ»	Челябинская область		
9.	ООО «НЛМК-Калуга»	Калужская область	Производство стали в слитках	
10.	АО «ЛНТЗ»	Свердловская область	Производство стальных труб, полых профилей и фитингов	
11.	ПАО «СИНТЗ»			
12.	АО «ЧЭМК»	Челябинская область	Производство ферросплавов	
13.	ПАО «СТЗ»	Свердловская область	Производство стальных труб, полых профилей и фитингов	Электрометаллургические технологии
14.	ПАО «ТАГМЕТ»	Ростовская область		
15.	АО «ЕВРАЗ НТМК»	Свердловская область	Производство чугуна, стали и ферросплавов	Кислородно-компрессорное производство

При помощи конструктора карт от Яндекса, составлена интерактивная онлайн карта. Карта содержит точки месторасположения предприятий черной металлургии, а также информацию об основном виде продукции и технологии производства, а также содержит информацию о металлургических базах (рис. 6 – 7).

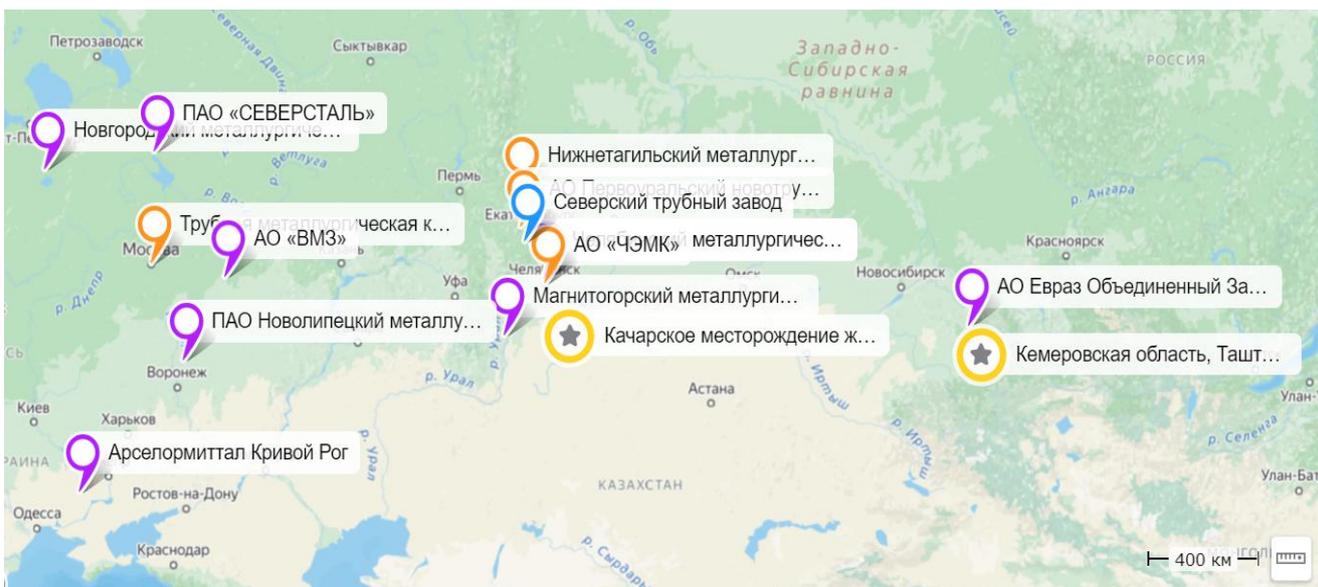


Рисунок 6 – Размещение предприятий черной металлургии

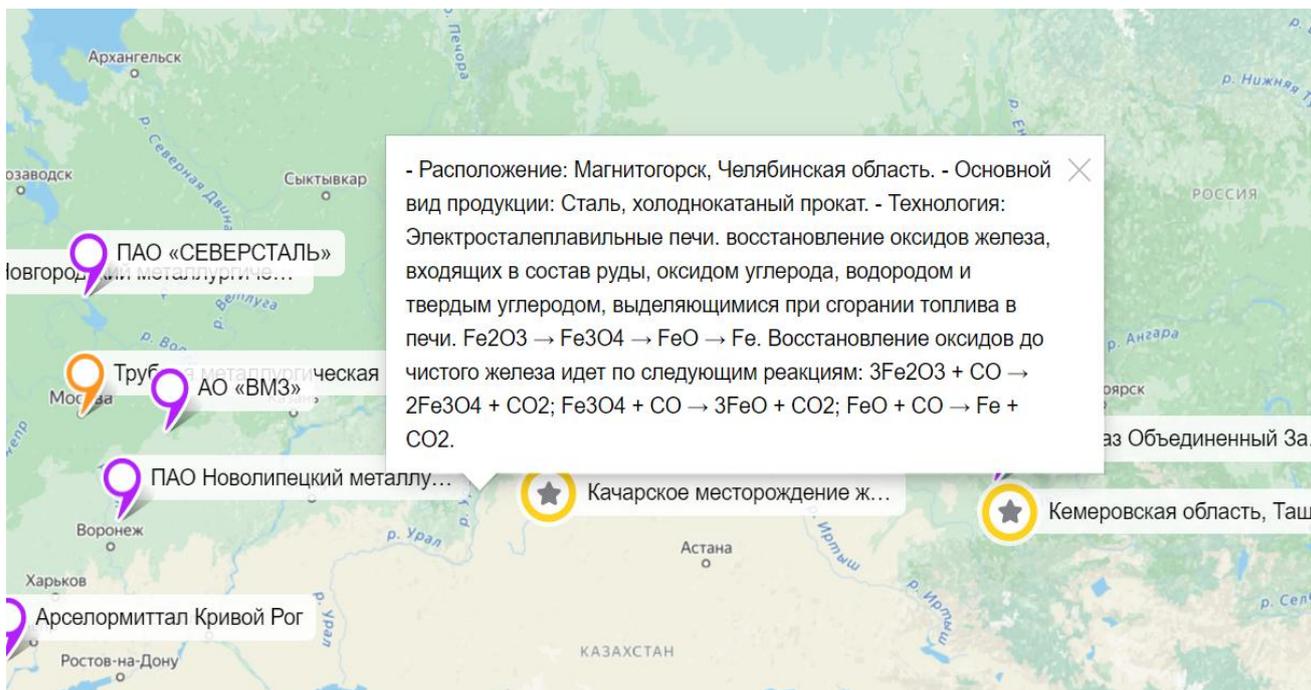


Рисунок 7 – Информация о предприятии

Для просмотра карты перейти по ссылке:  
<https://yandex.ru/maps/?ll=67.073125%2C57.721541&mode=usermaps&source=constructorLink&um=constructor%3Ab606dad9209c2b1c2b2070aa3b63e36ea5704979ea2478da30994ac531287be5&z=4>

Влияние технологий на выбор местоположения предприятий может варьироваться в зависимости от конкретных условий, требований рынка и стратегий компании. Размещение предприятий черной металлургии зависит от типа металлургии. Металлургия полного цикла является самым ресурсоемким типом производства, до 90% затрат приходится на топливо и сырье. Поэтому размещать такие предприятия целесообразно непосредственно в районах добычи сырья, недорогого топлива и энергии.

Далее данный проект может быть использован учителем на уроках по теме «Металлургия». Либо сам ученик сможет представить результаты своей работы и таким образом закрепить знания других обучающихся по теме.

#### 2.4. Рекомендации по улучшению практики межпредметных связей при изучении географии отраслей хозяйства

Урок состоит из двух частей: объяснение материала с химической стороны и географической. Данный раздел можно изучать не только с точки зрения химии, но и биологии, физики, истории и других предметов. Особенно важно продумать методику проведения такого урока. Заранее определяется объем и глубина раскрытия материала, последовательность его изучения. Доля участия каждого учителя зависит от содержания материала, но примерно должна быть равной.

При планировании уроков учитель должен учесть классификацию межпредметных связей, которые подразделяются по нескольким пунктам: по взаимодействию с другими предметами, по содержанию, по цели

использования, по времени и формам реализации (урочное время, внеурочное время, домашнее время).

Проектирование уроков по географии, предполагает усложнение и дифференциацию учебно-познавательной деятельности обучающихся, а также специальное обучение школьников приемам познавательной деятельности.

На уроке с межпредметными связями учитель помогает достичь цель обучения с использованием диагностического инструментария, который позволяет выявить уровень развития познавательной компетентности обучающихся.

Одним из условий при реализации урока является следование специфике формы и структуры. В форме уроков целесообразно проводить обобщающие уроки, на которых будут раскрыты проблемы, наиболее важные для двух или нескольких предметов, но уроком с межпредметными связями может быть любой урок со своей структурой, если для его проведения привлекаются знания, умения и результаты анализа изучаемого материала методами других наук, других учебных предметов. В уроке из нескольких предметов один является ведущим.

Урок открытия новых знаний своей целью имеет расширение понятийной базы за счет включения новых элементов. Это значит, что за урок ученик узнает какие-то новые термины, новые правила, откроет для себя новый пласт науки. Уяснив новые термины и правила, ученик должен уже на этом уроке попытаться реализовать эти знания, применить их на практике, испытать новое действие.

Педагогическая ценность урока состоит в построении его так, чтобы обучающиеся почувствовали свою активную роль в образовательном процессе. Знания должны приобретаться активно, а задачей учителя при выполнении этой основы обучения становится мобилизация всех психологических компонентов познания: внимания, воображения, памяти, мышления и т.д. Особое внимание привлекают те формы занятий, методы и

приемы их осуществления, которые создают максимальную возможность работы у детей всех перечисленных процессов.

Использование межпредметной связи продиктовано необходимостью формирования у обучающихся целостного представления о промышленности, о человеке, как важного компонента природы и как разумном существе, что влияет на процессы.

## Заключение

Межпредметные связи предполагают объединение традиционно отдельных предметов, чтобы обучающиеся могли получить более достоверное представление. Такое обучение бывает многих разновидностей: объединение навыков и знаний из различных источников и опыта; применение навыков и практик в различных условиях; использование разнообразных и даже противоречивых точек зрения; и понимание проблем и позиций в контексте.

В федеральной рабочей программе по географии не описано наличие уроков с межпредметными связями. При анализе программы были выделены разделы и темы, которые могут быть взаимосвязаны с другими предметами. Один из разделов – «Хозяйство России», на которое отводится 28 часов. В него входит 8 тем. Также в этом разделе проводится 10 практических работ.

Опытно-экспериментальное исследование проходило на базе МАОУ Средняя школа «Комплекс Покровский» г. Красноярска среди обучающихся 9 классов. Перед началом педагогического эксперимента обучающиеся проходили проверку знаний с помощью тестированию. Проанализировав полученные данных с опроса обучающихся, пришли к выводу, что средний показатель правильных ответов составил 47,3%. В связи с этим разработали 14 тем для уроков по разделу «Отрасли хозяйства», а также к каждой теме по два задания. После проведения педагогического исследования, обучающиеся прошли повторное тестирование, на котором было выявлено, что средний показатель знаний обучающихся улучшился до 76,5%, то есть на 25,8%. А также был разработан проект с обучающимся на тему «Размещение черной металлургии России в зависимости от технологии производства».

Для разработки уроков с межпредметными связями следует проконсультироваться с учителем химии. А также уроки могут быть реализованы совместно с учителем химии для углубления предметных знаний в двух областях. Цели урока должны охватывать усвоение знаний о

хозяйстве России, а также понимание химических процессов и их применение в хозяйственной деятельности, в связи с этим обучающиеся должны обладать первоначальными знаниями по химии.

## Список используемых источников

1. Ахмадиева Ж.К. Сущность понятия «межпредметная связь» // Вестник КАСУ. №1. 2010. URL: <https://vestnik-kafu.info/journal/22/924/> (дата обращения 19.05.2023)
2. Ашурова Д.Т., Тошматова Н.К., Максудова Н.Р. Метод интегрированного обучения в образовательном процессе // Достижения науки и образования. 2021. С. 46 – 48
3. Вавилова Л.Н. Интегрированный урок: особенности, подготовка, проведение // Образование. Карьера. Общество. 2017. №3 (54). С. 46 – 51
4. Гнитецкая Т. Н., Иванова Е. Б. История развития проблемы межпредметных связей // Философия образования. №1 (52). 2014. С. 166 – 170
5. Дугашев В.В., Петров А.В. Межпредметные связи как ключевая компетенция в педагогической системе развивающего обучения // Мир науки, культуры, образования. №1 (44). 2014. С. 89 – 93
6. Еркина С.Л. Современные образовательные технологии. 20 с. URL [https://portal.tpu.ru/SHARED/k/KAV47/education/Tab2/pt\\_v\\_t.pdf](https://portal.tpu.ru/SHARED/k/KAV47/education/Tab2/pt_v_t.pdf) (дата обращения 19.04.2023)
7. Жеребцов А.А. Межпредметные интегрированные уроки географии: из опыта работы учителя // Образ действия. Вып. 3 «Реализуем ФГОС ОО. Социально-гуманитарное образование. Лучшие практики». С. 92–103
8. Коликова Е. Г. Реализация межпредметных связей при проектировании электронных образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / авт.- сост. Е. Г. Коликова – Челябинск : ЧИППКРО, 2021. 56 с.
9. Криволапова Е. В. Интегрированный урок как одна из форм нестандартного урока // Инновационные педагогические технологии:

материалы II Междунар. науч. конф. (г. Казань, май 2015 г.). Казань: Бук, 2015. С. 113 – 115

10. Лакоценина Т. П. Современный урок. Часть 6: Интегрированные уроки. Научно-практич. пособие для учителей, методистов, руководителей образовательных учреждений, студентов пед. учеб. заведений, слушателей ИПК. Ростов-н/Д: Изд-во «Учитель», 2008. 256 с.

11. Максимова В.Н. Межпредметные связи в процессе обучения биологии [Текст] / В.Н. Максимова, Н.В. Груздева. М.: Просвещение, 1987. 192 с.

12. Педагогический словарь: в 3 т. М.: Изд. АПН РСФСР, 1961. Т. 1. 368 с.

13. Петунин О.В. Способы межпредметной интеграции школьных естественнонаучных дисциплин // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Гуманитарные и общественные науки. 2017. №2. С. 32 – 35

14. Польская Е.В. Темы интегрированных уроков по географии и химии // География и образование: научные горизонты молодых исследователей. 2023. С. 154 – 155

15. Российская педагогическая энциклопедия: в 2 т. М.: Изд. Большая Российская энциклопедия, 1999. Т. 2. 860 с.

16. Синяков А.П. Дидактические подходы к определению понятия «межпредметные связи» // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. 2009. С. 197 – 202

17. Соколова М.Г., Бомбина И.А. Интеграция дисциплин в учебном процессе // Инновационное развитие профессионального образования. 2013. С. 57 – 61

18. Степанова И. Е. Особенности применения межпредметных технологий в образовательном процессе // Образовательный Альманах. №12 (38). 2020. С. 176 – 178

19. Федеральная рабочая программа основного общего образования по учебному предмету «География» (для 5 – 9 классов образовательных организаций). Москва. 2022. 116 с.

20. Федеральные основные образовательные программы по всем предметам будут введены в начале учебного года. Минпросвещения РФ. URL: <https://edu.gov.ru/press/7231/federalnye-osnovnye-obrazovatelnye-programmy-po-vsem-predmetam-budut-vvedeny-v-nachale-uchebnogo-goda/> (дата обращения 09.02.2024)

21. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/) (дата обращения 11.12.2022)

22. Федорова В. Н. Межпредметные связи / В. Н. Федорова, Д. М. Кирюшин. М.: Педагогика, 1972. 446 с.

23. Чибирева Л. С. Интегрированный подход в формировании коммуникативных универсальных учебных действий младших школьников // Молодой ученый. 2021. № 1 (343). С. 67 – 69.

24. Fischer, A.R.H., Tobi, H., Ronteltap, A.: When natural met social: a review of collaboration between the natural and social sciences. Interdiscip. Sci. Rev. 36(4), 341–358 (2011)

25. Frischknecht, P.M.: Environmental science education at the Swiss Federal Institute of Technology (ETH). Water Sci. Technol. 41(2), 31–36 (2000)

26. Jasmine L. Warren and Jimmie S. Warren. The Case for Understanding Interdisciplinary Relationships in Health Care. Ochsner J. 2023 Summer; 23(2): 94–97

27. Kagan, J.: The Three Cultures: Natural Sciences, Social Sciences and the Humanities in the 21st Century. Cambridge University Press, Cambridge (2009)

28. Okamura, K. Interdisciplinarity revisited: evidence for research impact and dynamism. Palgrave Commun 5, 141 (2019). <https://doi.org/10.1057/s41599-019-0352-4>

29. Whitney Dove. Interdisciplinary Connections: Science. Ellipsis Education. 2022. URL: <https://ellipsiseducation.com/blog/interdisciplinary-connections-science> (дата обращения 11.05.2024)

Начальное тестирование обучающихся

Вопрос 1. Какие основные природные ресурсы играют ключевую роль в развитии топливно-энергетического комплекса России?

- a) Уголь, нефть, газ
- b) Руды цветных металлов
- c) Леса и лесопродукция
- d) Сельскохозяйственные угодья

Вопрос 2. Какие процессы включаются в металлургический комплекс России?

- a) Добыча и переработка угля
- b) Добыча и переработка нефти и газа
- c) Добыча и переработка металлических руд
- d) Производство химических удобрений

Вопрос 3. Какие виды химической промышленности наиболее важны для машиностроительного комплекса России?

- a) Производство удобрений и пестицидов
- b) Производство красителей и лакокрасочных материалов
- c) Производство смазочных материалов и технических жидкостей
- d) Производство пластмасс и синтетических материалов

Вопрос 4. Какой вид химической продукции является важным элементом химико-лесного комплекса России?

- a) Лаки и краски
- b) Синтетические волокна
- c) Антифризы и антикоррозийные материалы
- d) Целлюлозно-бумажная продукция

Вопрос 5. Какие аспекты агропромышленного комплекса России тесно связаны с химией?

- a) Производство и использование минеральных удобрений
- b) Переработка сельскохозяйственной продукции в пищевые продукты
- c) Производство техники и оборудования для сельского хозяйства
- d) Все вышеперечисленное

Вопрос 6. Какие объекты инфраструктурного комплекса России тесно связаны с химической промышленностью?

- a) Железные дороги и автомагистрали
- b) Морские порты и речные водные пути
- c) Газопроводы и нефтепроводы
- d) Все вышеперечисленное

Вопрос 7. Какие химические процессы являются ключевыми для производства энергоносителей в топливно-энергетическом комплексе России?

- a) Каталитические процессы
- b) Процессы гидролиза
- c) Процессы синтеза горючих веществ
- d) Электрохимические процессы

Вопрос 8. Какой элемент химической промышленности играет ключевую роль в машиностроительном комплексе России?

- a) Производство пластмасс
- b) Производство алюминия
- c) Производство лакокрасочных материалов
- d) Производство синтетических резин

Вопрос 9. Какие химические компоненты важны для поддержания инфраструктуры топливно-энергетического комплекса России?

- a) Коррозионно-стойкие материалы
- b) Антифризы и антикоррозионные материалы
- c) Противогоазы и защитные костюмы
- d) Лабораторное оборудование для анализа нефти и газа

Вопрос 10. Какие химические процессы применяются в химико-лесном комплексе России?

- a) Производство смол и древесных материалов
- b) Производство глинозема и алюминия
- c) Производство клеев и антисептиков
- d) Производство синтетических волокон и пластмасс

Проектная работа обучающегося

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ  
г. Красноярск

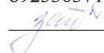
КРАЕВОЙ МОЛОДЕЖНЫЙ ФОРУМ  
«НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ СИБИРИ»

НОМИНАЦИЯ «НАУЧНЫЙ КОНВЕНТ»

Направление: Наука о земле

***«Размещение черной металлургии России в зависимости  
от технологии производства»***

Зайцев Николай Николаевич  
МАОУ СШ “Комплекс Покровский”, 8В  
05.03.2009  
zaycevnikolay2009@gmail.com  
89233037175

 /личная подпись/

Польская Елена Викторовна  
МАОУ СШ “Комплекс Покровский”  
учитель биологии и химии  
89232884795  
polskaya@153krsk.ru

 /личная подпись/

*С условиями Конкурса ознакомлен(-а) и согласен(-а). Организатор конкурса оставляет за собой право использовать конкурсные работы в некоммерческих целях, без денежного вознаграждения автора (авторского коллектива) при проведении просветительских кампаний, а также полное или частичное использование в методических, информационных, учебных и иных целях в соответствии с действующим законодательством РФ.*

г. Красноярск 2024

## Содержание

Аннотация .....	3
ВВЕДЕНИЕ .....	4
Глава 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР .....	5
1.1 Анализ размещения черной металлургии в России .....	5
1.2. Технологии производства черной металлургии в России .....	6
Глава 2. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ .....	9
2.1. Географическое распределение металлургических предприятий .....	9
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	12
Список литературы .....	13

### **Аннотация**

Работа посвящена размещению черной металлургии в России. Рассматривается классификация используемых технологий производства черной металлургии в России, а также раскрывается процесс каждой технологии. На основе полученных данных была выявлена зависимость размещения предприятий черной металлургии от технологии производства, а также составлена интерактивная онлайн карта, которая имеет широкий спектр применения в процессе обучения географии и химии.

## ВВЕДЕНИЕ

Черная металлургия закономерно является базовой отраслью в макроэкономике России. Металлургический рынок с каждым годом все больше растет, увеличивается и количество производимых продуктов. К концу 2023 года он стал одним из самых крупных и активно развивающихся секторов экономики. Ориентированная прежде всего на мировой экспорт, она продолжает удерживать прогнозы на будущее в благоприятном русле. Спрос на металл на рынках южной Америки и Юго-Восточной Азии стабильно растет.

**Цель исследования:** Изучение влияния технологии производства на выбор местоположения предприятий черной металлургии в России.

**Задачи исследования:**

1. Анализ ресурсной базы и технологических процессов в черной металлургии.
2. Оценка влияния технологий на размещение предприятий.

**Объект исследования:** предприятия черной металлургии

**Предмет исследования:** месторасположение предприятия по производству черной металлургии.

**Гипотеза:** зависимость технологии производства черной металлургии от месторасположения предприятия

Для решения поставленных задач применялся комплекс методов исследования: теоретических - анализ литературы; систематизация и обобщение результатов исследования; эмпирические - констатирующий эксперимент.

На первом этапе решались задачи теоретического осмысления исследуемой проблемы; постановка цели, предмета, объекта, задач исследования.

Второй этап включал в себя изучение технологий производства черной металлургии, размещение предприятий на территории России;

На третьем этапе проводились: обработка, систематизация экспериментальных материалов, обобщение и оформление результатов теоретического и экспериментального исследования; сформулированы выводы; написан текст работы.

Структура работы отражает логику, содержание и результаты исследования, состоит из введения, двух глав, заключение, списка литературы.

## Глава 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

### 1.1 Анализ размещения черной металлургии в России

Предприятия горно-металлургического комплекса не размещаются хаотично. Они зависят от следующих факторов размещения металлургии:

- *Сырьевой* (физико-химические особенности руд);
- *Топливный* (какой вид энергии необходимо использовать для получения металла);
- *Потребительский* (география размещения сырья, основных источников энергии и наличие транспортных путей).

Основные месторождения железной руды находятся в Курской области (Курское месторождение), Белгородской области, Уральском регионе (Качканар, Магнитогорск), в республиках Карелия и Коми.

Географическое разнообразие природных ресурсов в России предоставляет стране значительные возможности для развития металлургической промышленности. Однако, эффективное использование этих ресурсов требует учета не только их местоположения, но и инфраструктуры, трудовых ресурсов и других факторов.

На отдельных территориях сформировались целые металлургические базы. В России выделяют три:

- *Центральная база* – это достаточно молодой центр, фундаментом которого служат железные руды района Курской магнитной аномалии, Кольского полуострова и Карелии. Главными центрами производства являются города Липецк, Старый Оскол и Череповец;
- *Уральская база* – это один из самых крупных центров металлургии в России, основными центрами которого являются Магнитогорск, Новотроицк, Челябинск, Нижний Тагил и Красноуральск;
- *Сибирская база* – это центр, который находится ещё в стадии развития. Основной источник – кузнецкий уголь и железная руда Приангарья и Горной Шории. Главный центр – город Новокузнецк.

## 1.2. Технологии производства черной металлургии в России

Черная металлургия — это отрасль металлургии, которая занимается производством и переработкой стали. Технологический процесс черной металлургии включает несколько этапов, каждый из которых имеет свою особенность и задачи.

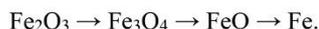
Для выплавки чугуна в доменных печах используют железные руды, топлива и флюсы.

*Железные руды* содержат железо в различных соединениях (чаще всего оксидах и карбонатах): магнитный железняк  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  (50–70% Fe); красный железняк  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (50–60% Fe); бурый железняк, содержащий гидраты оксидов железа  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  (30–50% Fe); шпатовый железняк  $\text{FeCO}_3$  (30–50% Fe).

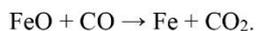
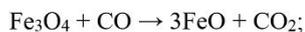
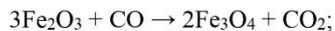
*Топливом* для доменной плавки служит кокс, позволяющий получить необходимую температуру и создать условия для восстановления железа из руды. В целях экономии часть кокса заменяют природным газом, мазутом, пылевидным топливом.

*Флюсом* при доменной плавке служит известняк  $\text{CaCO}_3$ . Это необходимо для удаления серы и фосфора из металла, в который они переходят из кокса и руды.

Сущность выплавки чугуна в доменных печах заключается в восстановлении оксидов железа, входящих в состав руды, оксидом углерода, водородом и твердым углеродом, выделяющимися при сгорании топлива в печи.



Восстановление оксидов до чистого железа идет по следующим реакциям:



Аналогично восстанавливаются марганец, кремний, фосфор, сера, содержащиеся в руде, топливе, флюсах, огнеупорах.

Часть серы благодаря основному флюсу переводится в шлак



На уровне распара и заплечиков железо (точнее сплав железа с углеродом, марганцем, кремнием, фосфором, серой) расплавляется и каплями, протекая по кускам кокса и насыщаясь углеродом, стекает на лещады печи. Шлак, имея меньшую плотность, располагается сверху металла (всплывает).

Чугун выпускают через чугунную летку каждые 3–4 часа, а шлак через шлаковую летку (она расположена выше чугунной) каждые 1–1,5 часа.

*Побочные продукты* доменного процесса – шлак (дорожное строительство, шлаковата, цемент, шлакоблочные изделия и пр.) и доменный газ (топливо для воздухонагревателей, для отопления и т.п.).

Нагрев в процессе выплавки стали осуществляется двумя способами:

а) внешним теплом, вводимым в плавильное пространство печи (мартеновская, электропечь). Так можно перерабатывать жидкий и твердый чугун, а также скрап в любом количестве;

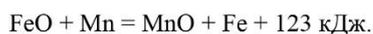
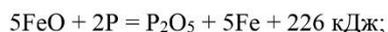
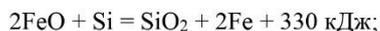
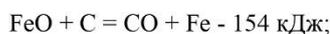
б) химическим теплом, получаемым от реакции окисления примесей в чугуне (конвертеры). В этом случае чугун должен быть жидким, а количество скрапа ограничено (не более 30% от массы загрузки агрегата).

Окислителем служат технически чистый кислород, продуваемый через жидкую массу чугуна, а также железная руда и окалина.

Процесс может быть *основным* (достаточно полно удаляются сера и фосфор, но трудно раскислить сталь непосредственно в печи) или *кислым* (сталь очень полно раскисляется, но сера и фосфор не удаляются). При использовании основного процесса раскисление возможно только в ковше.

При окислении примесей кислородом выделяется большое количество тепла, поэтому при продувке жидкого чугуна не только не нужно применять внешние источники нагрева, а наоборот приходится охлаждать агрегаты во избежание перегрева.

Основные реакции окисления примесей:



Нерастворимые соединения в зависимости от плотности будут переходить либо в шлак, либо в металл. Изменяя состав шлака можно добиться того, что нежелательные примеси (например, вредные сера и фосфор) будут удаляться из металла в шлак. Например, сера, входящая в сталь в виде сульфида FeS, растворяется в основном шлаке:



Таким образом, регулирование состава шлака с помощью флюсов является одним из основных путей управления металлургическим процессом.

В России черная металлургия использует различные технологии для производства стали и других черных металлов.

1. Высокие печи:

Производство чугуна с использованием кокса и железной руды в традиционных высоких печах.

2. Электрометаллургические технологии:

Плавление металла с использованием электрической энергии.

3. Конверсионные технологии:

- Мартеновские печи:

Производство стали путем введения кислорода в расплавленный чугун.

Мартеновский процесс ведут на поду пламенной отражательной печи, снабженной регенераторами. В печь загружают шихту, чугун, лом и другие компоненты, которая под воздействием факела сжигаемого топлива плавится. После расплавления в ванну вводят различные добавки с тем, чтобы получить металл нужного состава. Затем готовый металл выпускают в ковш и разливают.

- Стартовые печи:

Конверсия чугуна в сталь с использованием шпинделя.

Такая классификация позволяет выделить основные технологические подходы, применяемые в черной металлургии в России. Многие предприятия стремятся совершенствовать свои технологии с целью повышения конкурентоспособности, улучшения эффективности производства и снижения негативного воздействия на окружающую среду.

## Глава 2. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1. Географическое распределение металлургических предприятий

При помощи конструктора карт от Яндекса, составлена интерактивная онлайн карта. Карта содержит точки месторасположения предприятий черной металлургии, а так же информацию об основном виде продукции и технологии производства, а так же содержит информацию о металлургических базах.

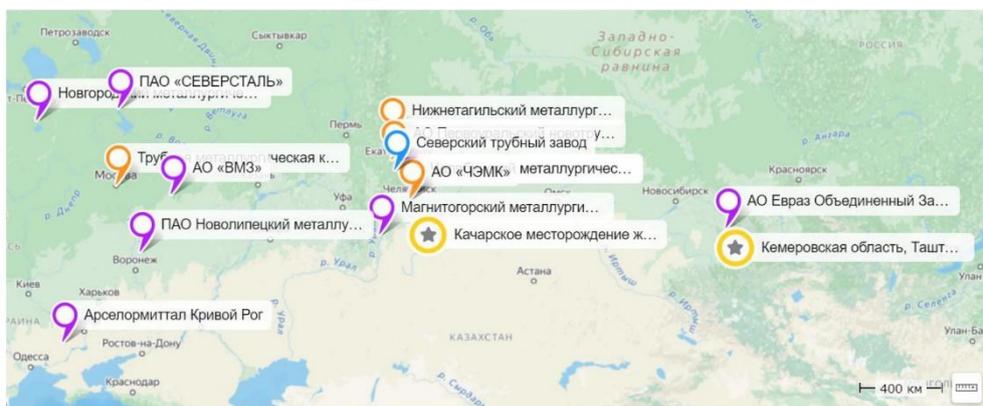


Рисунок 1. Размещение предприятий черной металлургии

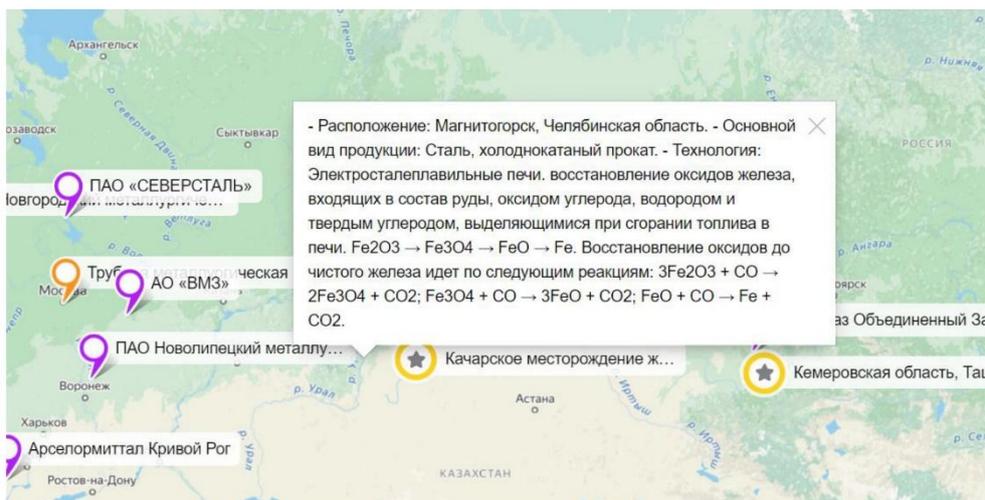


Рисунок 2. Информация о предприятии

Выбор местоположения предприятий в черной металлургии может зависеть от использования конкретных технологий производства.

- Предприятия, специализирующиеся на обогащении железных руд, могут выбирать местоположение вблизи месторождений руд, чтобы сократить транспортные

затраты. Технологии обогащения также могут влиять на степень использования местных водных и энергетических ресурсов.

- Местоположение предприятий, занимающихся восстановлением и обработкой металлов, может зависеть от доступности энергии и использования современных методов обработки для повышения эффективности процессов.

- Предприятия, использующие электрометаллургические технологии, например, для производства стали, могут стремиться к местоположению вблизи источников дешевой электроэнергии. Такие заводы могут также быть ближе к населенным пунктам, что влияет на рабочую силу.

- Предприятия, работающие с высокими печами, выбирают местоположение, учитывая наличие сырья (железной руды и угля), транспортную инфраструктуру и доступ к энергии.

- Предприятия, специализирующиеся на прокатке металла, могут выбирать местоположение с учетом близости к рынкам сбыта готовой продукции и доступности транспортных маршрутов.

- Предприятия, занимающиеся переработкой металлических отходов, могут выбирать местоположение с учетом источников сырья (металлических отходов) и применяемых технологий переработки.

- В современных условиях внимание уделяется технологиям, направленным на снижение воздействия на окружающую среду. Такие технологии могут влиять на выбор местоположения, учитывая стандарты охраны окружающей среды и экологические требования.

Таблица 1. Предприятия черной металлургии

№	Название предприятия	Расположение	Вид продукции	Технология производства
1.	ПАО «СЕВЕРСТАЛЬ»	Вологодская область	Производство чугуна, стали и ферросплавов	Высокие печи
2.	ПАО «ММК»	Челябинская область	Производство чугуна, стали и ферросплавов	Высокие печи
3.	АО «ЕВРАЗ НТМК»	Свердловская область	Производство чугуна, стали и ферросплавов	Кислородно-компрессорное производство
4.	АО «ВМЗ»	Нижегородская область	Производство стальных труб, полых профилей и фитингов	Высокие печи
5.	ПАО «ЧТПЗ»	Челябинская область	Производство стальных труб, полых профилей и фитингов	Высокие печи
6.	ПАО «ЧМК»	Челябинская	Производство чугуна,	Высокие печи

		область	стали и ферросплавов	
7.	АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»	Оренбургская область	Производство чугуна, стали и ферросплавов	Высокие печи
8.	АО «ПНТЗ»	Свердловская область	Производство стальных труб, полых профилей и фитингов	Конверсионные технологии
9.	АО «ВТЗ»	Волгоградская область	Производство стальных труб, полых профилей и фитингов	Высокие печи:
10.	АО «ЧЭМК»	Челябинская область	Производство ферросплавов	Конверсионные технологии
11.	ПАО «ТУЛАЧЕРМЕТ»	Тульская область	Производство чугуна, стали и ферросплавов	Высокие печи:
12.	ПАО «СТЗ»	Свердловская область	Производство стальных труб, полых профилей и фитингов	Электрометаллургические технологии
13.	ООО «НЛМК-Калуга»	Калужская область	Производство стали в слитках	Высокие печи:
14.	ПАО «СИНТЗ»	Свердловская область	Производство стальных труб, полых профилей и фитингов	Конверсионные технологии
15.	ПАО «ТАГМЕТ»	Ростовская область	Производство стальных труб, полых профилей и фитингов	Электрометаллургические технологии

Влияние технологий на выбор местоположения предприятий может варьироваться в зависимости от конкретных условий, требований рынка и стратегий компании.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Черная металлургия охватывает весь процесс от добычи и подготовки сырья, топлива, вспомогательных материалов до выпуска проката с изделиями дальнейшего передела и является одной из важнейших отраслей промышленности.

В состав черной металлургии входят следующие основные подотрасли:

1. добыча и обогащение рудного сырья для черной металлургии (железных, марганцевых и хромитовых руд);
2. добыча и обогащение нерудного сырья для черной металлургии (флюсовых известняков, огнеупорных глин и т.п.);
3. производство черных металлов (чугуна, стали, проката, доменных ферросплавов, металлических порошков черных металлов);
4. производство стальных и чугунных труб;
5. коксохимическая промышленность (производство кокса, коксового газа и пр.);
6. вторичная обработка черных металлов (разделка лома и отходов черных металлов).

Размещение предприятий черной металлургии зависит от типа металлургии. Металлургия полного цикла является самым ресурсоемким типом производства, до 90% затрат приходится на топливо и сырье. Поэтому размещать такие предприятия целесообразно непосредственно в районах добычи сырья, недорогого топлива и энергии.

### Список литературы

1. Горшков, В. И. Размещение черной металлургии России: проблемы и перспективы / В. И. Горшков. – М.: Наука, 2015. 154с.
2. Зайцев, А. В. Основы технологии производства черного металла / А. В. Зайцев. – М.: Металлургия, 2012. 233с.
3. Иванов, Н. С. Развитие черной металлургии в России: история и современность / Н. С. Иванов. – М.: НИИСталь, 2008. 226с.
4. Конструктор карт Яндекса // Яндекс. URL: <https://yandex.ru/mapconstructor> (дата обращения: 15.01.2024)
5. Носков, А. А. Металлургия черных металлов: учебник для вузов по специальности "Металлургия" / А. А. Носков. – М.: Металлургия, 2017. 294с.
6. Окунев, Г. А. Технологические процессы металлургии / Г. А. Окунев. – М.: Высшая школа, 2011. 117с.
7. Павлов, В. М. Основы черной металлургии: учебное пособие / В. М. Павлов. – М.: Машиностроение, 2016. 132с.
8. Перельман, Н. П. Металлургия чугуна и стали / Н. П. Перельман. – М.: Высшая школа, 2010. 89с.
9. Терновский, Ф. Ю. Предприятия черной металлургии: экономическая эффективность и проблемы размещения / Ф. Ю. Терновский. – М.: Издательский дом "Дело", 2014. 119 с.
10. Шайбакова Л.Ф., Новоселов С.В. Тенденции, особенности и проблемы развития черной металлургии России // Управленец. 2017. №5(69). С.40-49

Диплом финалиста обучающегося



КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ КРАЕВОЙ ДВОРЕЦ ПИОНЕРОВ»

# ДИПЛОМ

## ФИНАЛИСТА

КРАЕВОЙ МОЛОДЕЖНЫЙ ФОРУМ  
«НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ СИБИРИ»

НОМИНАЦИЯ «НАУЧНЫЙ КОНВЕНТ»

**НАГРАЖДАЕТСЯ**

**Зайцев Николай Николаевич**

Красноярск, Центральный район,  
муниципальное автономное образовательное учреждение средняя  
школа «Комплекс Покровский», 8 класс

за исследовательскую работу

Размещение черной металлургии России в  
зависимости от технологии производства

ДИРЕКТОР



Р.А МАНДРИК

КРАСНОЯРСК, 2024

Благодарственное письмо за подготовку обучающегося



КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"КРАСНОЯРСКИЙ КРАЕВОЙ ДВОРЕЦ ПИОНЕРОВ"

# БЛАГОДАРСТВЕННОЕ ПИСЬМО

краевой молодежный форум  
«Научно-технический потенциал Сибири»  
номинация «Научный конвент»

ВРУЧАЕТСЯ

**Польская Елена Викторовна**

Красноярск, Центральный район

за Вашу деятельность, направленную на развитие познавательных  
способностей обучающихся, привитие им навыков исследовательской  
работы и за подготовку участника отборочного этапа краевого молодежного  
форума «Научно-технический потенциал Сибири», номинация «Научный  
конвент» (апрель-май 2024 года)

Директор



Р.А. Мандрик