



Россия - мои горизонты · 6-9 классы

Урок 9. Россия индустриальная: добыча, переработка, тяжёлая промышленность

Урок 9 из 34 · 45 минут · От руды к материалу: технологическая цепочка

Уровень: базовый для 6-7 классов; аналитический для 8-9 классов. Сохранённый цикл 2025/26.

Результат. Построить технологическую цепочку от сырья до материала и указать профессии.

Часть I. Материалы ученику

Выберите указанный учителем возрастной вариант. Все условия находятся в тексте; доступ к аккаунтам не нужен. Ответы и учительские пояснения вынесены в часть II.

01. Проблемная ситуация

Школьник увидел стальную деталь и сказал: «Её достали из земли готовой». Какие изменения должны пройти между горной породой и деталью заданной формы? За минуту назовите два разных действия. В паре объясните, почему геолог, обогатитель и прокатчик не выполняют одну и ту же работу.

Запишите первоначальную версию и сохраните её. В конце обсуждения отметьте, что вы уточнили и на какое основание опирались.

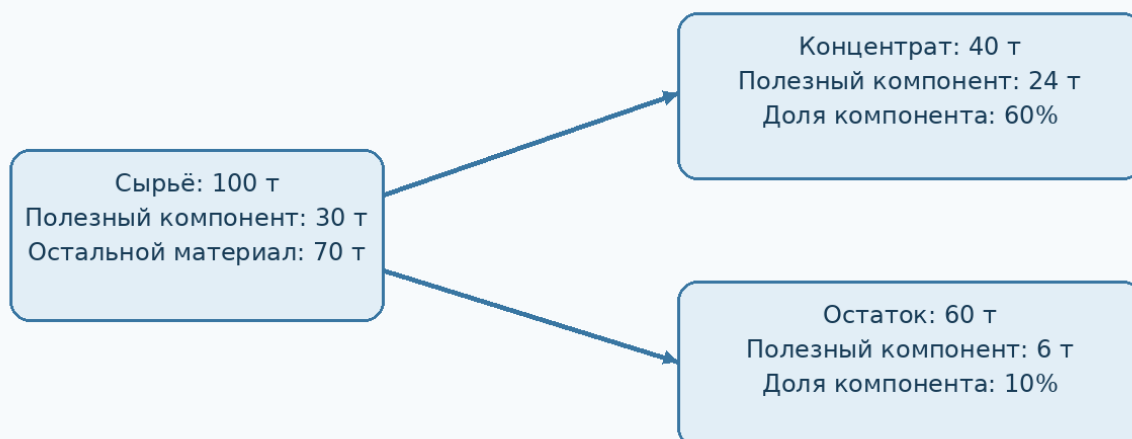
02. Понятия и разобранный пример

Руда - природное минеральное сырьё, из которого при данных условиях целесообразно получать полезные компоненты. Добыча извлекает сырьё; обогащение повышает долю полезного компонента; металлургическая переработка позволяет получить металл или сплав; формообразование, например прокатка, меняет форму и свойства заготовки. Конкретные цепочки различаются для разных металлов и технологий.

Геолог исследует месторождение, горный инженер планирует добычные работы, специалист по обогащению разделяет компоненты сырья, металлург работает с получением и обработкой металла, специалист по качеству проверяет результат. В МИСИС представлены реальные направления обучения, связанные с обогащением и прокатными производствами. Это пример содержания подготовки, а не рекомендация конкретного поступления. Добыча и производство требуют внимания к людям, ресурсам и окружающей среде; высокий выпуск без оценки потерь не описывает весь результат.

Разобранный пример

Учебная модель без химических реакций: в 100 т исходного сырья содержится 30 т условного полезного компонента и 70 т остального материала. После разделения получен концентрат 40 т, в нём 24 т полезного компонента. Остаточный поток - 60 т, в нём 6 т полезного компонента. Баланс массы: $40 + 60 = 100$; баланс компонента: $24 + 6 = 30$. Доля компонента выросла с 30% до $24/40 = 60\%$, но извлечено $24/30 = 80\%$ его исходной массы. Ошибка - считать, что повышение доли означает получение компонента из ничего.

**Разделение сырья: масса и полезный компонент**

Баланс: $40 + 60 = 100$ т; компонент: $24 + 6 = 30$ т; извлечение: 80%.

Материальный баланс учебного разделения: 100 т сырья (30 т полезного компонента) дают 40 т концентрата (24 т компонента) и 60 т остатка (6 т компонента). Химических превращений в модели нет.

03. Практика 1: исследуем материал

14-25 минут. Расположите карточки в логической цепочке условного производства стального листа.

Карточка	Действие	Продукт труда
А. Разведка	Исследовать расположение и свойства сырья	Геологические данные
Б. Добыча	Организовать извлечение сырья	Партия руды
В. Обогащение	Отделить часть ненужных компонентов	Концентрат
Г. Metallургия	Получить металл и нужный состав сплава	Металлическая заготовка
Д. Прокатка	Придать заготовке заданную форму	Лист с проверенными размерами
Е. Контроль	Сопоставить свойства с требованиями	Протокол соответствия

6-7 классы: нарисуйте путь и свяжите три этапа с разными профессиями и предметами. 8-9 классы: покажите, что контроль нужен на нескольких стадиях; добавьте для двух передач измеряемое свойство и действие при несоответствии. Результат - схема с подписями. Время 2 + 5 + 2 + 2 минуты. Критерии: осмысленный порядок, разные продукты, предметные связи, контроль не потерян.



04. Практика 2: переносим способ

25-33 минуты. Новый учебный баланс: сырьё 200 т, полезного компонента 40 т. Концентрат 50 т, полезного компонента в нём 30 т. Остальное - остаточный поток. Химических превращений и иных потоков в модели нет. 6-7 классы: найдите массу остаточного потока и массу полезного компонента в нём; проверьте оба баланса. 8-9 классы: дополнительно вычислите исходную долю компонента, долю в концентрате и извлечение; объясните разницу последних двух показателей. Критерии: масса, компонент, верные проценты, разные основания процентов.

05. Обсуждение и обоснованный вывод

33-40 минут. Предприятие А показывает «концентрат 60%», предприятие Б - «извлечение 85%». Можно ли по этим двум числам выбрать лучшее? Нет: показатели разные, нужны оба баланса, свойства продукта, затраты и условия. Альтернатива рекламному сравнению - одинаковые критерии и полный набор данных. Свяжите вывод с профессией, которая проверяет измерения и качество. Не приписывайте реальные показатели названным университетам или предприятиям.

Вернитесь к первоначальной записи раздела 01. Закончите фразу: «Я уточнил(а) ..., потому что в материале ...». Допустимо сохранить исходную позицию, если вы можете её обосновать.

06. Индивидуальная проверка

40-45 минут. В модели из 80 т сырья получили 20 т концентрата и 60 т остатка. В сырье 16 т полезного компонента, в концентрате 12 т. Назовите массу компонента в остатке, проверьте баланс, выберите специалиста для контроля и предложите короткую школьную пробу. 8-9 классы вместо повторного описания баланса также вычисляют извлечение. 6-7 классы отвечают целыми числами. По 1 баллу: остаток компонента, баланс или извлечение, роль, проба; всего 4.



Часть II. Ответы и материалы учителю

Эту часть можно не включать в ученическую распечатку.

Подготовка и проведение

Оборудование и предпосылки. Карточки стадий, учебный материальный баланс, листы и карандаши. Никакой добычи, нагрева, химических реакций и обработки металла. Предпосылки: проценты для 8-9 классов; младшим даны абсолютные количества.

Материалы полностью включены в урок: условия, данные, разобранный пример, две практики, индивидуальная проверка и ключи. Возрастные варианты: 6-7 и 8-9 классы. Выберите один вариант; старший заменяет младший, а не удваивает объём.

Без регистрации. Используйте распечатки или чтение учителем с доски; задания выполняются на бумаге. Ссылки нужны учителю для проверки источников, не являются обязательным поиском для детей. Партнёр может прочитать условие вслух; письменный ответ допускается вместо публичного выступления.

Организация. В паре распределите роли читателя условия и проверяющего, затем поменяйтесь. При обсуждении оценивайте аргумент, а не личность. Не собирайте оценки, семейные истории, диагнозы или другие личные сведения. Все персонажи и специально обозначенные наборы данных вымышлены.

Проверка. Раскрывайте разборы только после собственной попытки. На индивидуальную работу отведите 3 минуты, на сверку по четырём критериям - 2 минуты. Баллы показывают, что доработать, и не являются оценкой личности. При незавершённой работе зафиксируйте конкретный следующий шаг; дополнительные домашние задания не обязательны.

Время	Действие и проверка
0-5 мин	Проблемная ситуация: личная короткая запись
5-14 мин	Понятия и разобранный пример: объяснение своими словами
14-25 мин	Практика 1: чтение, работа в паре, взаимная проверка
25-33 мин	Практика 2: перенос в новое условие и самостоятельный результат
33-40 мин	Обсуждение: довод, альтернатива, общий вывод
40-45 мин	Индивидуальное задание и сверка по критериям

Разбор практики 1

А → Б → В → Г → Д; Е относится к передаче между стадиями, а не только к последнему шагу. Например, после обогащения проверяют состав концентрата, после прокатки - толщину листа. Геологу помогают география и химия; специалисту по обогащению - физика, химия и математика; прокатчику - технология, физика и работа с измерениями. При отклонении результат отмечают и передают ответственному для решения по установленной процедуре, не объявляя соответствие без проверки. Это общая упрощённая цепочка, не универсальная схема всех производств стали.



Ответ к практике 2

Остаточный поток $200 - 50 = 150$ т. Полезного компонента в нём $40 - 30 = 10$ т. Балансы: $50 + 150 = 200$; $30 + 10 = 40$. Исходная доля $40/200 = 20\%$; в концентрате $30/50 = 60\%$; извлечение $30/40 = 75\%$. Доля описывает состав полученного концентрата, извлечение - какую часть исходного полезного компонента в него удалось перевести. 60% и 75% имеют разные знаменатели и не должны совпадать. Остаточный поток не называют безвредным и не предлагают выбросить: о его свойствах и обращении данных нет.

Ключ к индивидуальной проверке

Компонент в остатке $16 - 12 = 4$ т; баланс $12 + 4 = 16$ т. Извлечение для старших $12/16 = 75\%$. Проверять может специалист по обогащению вместе со службой качества; роль обосновывают работой с составом и балансом. Проба - найти ошибку в двух учебных таблицах потоков и объяснить проверку, не смешивая реальные вещества. Нельзя по верному материальному балансу утверждать, что производство экологически безопасно: таких данных нет.

07. Связь с исходной программой

Пункт программы (смысловая формулировка)	Действие ученика	Результат
Добыча, переработка и тяжёлая промышленность	Строит путь сырья к листу	Различает стадии и продукты
Профессии и профессиональные качества	Назначает измерения и контроль	Соотносит роль и действие
Знания и образовательные возможности	Проверяет баланс и знакомится с направлениями подготовки	Не смешивает состав и извлечение

Матрица конкретизирует программу, но не заменяет её текст. На занятии выбирается один возрастной вариант. Это справочный раздел учителю, отдельного времени сверх 45 минут он не требует.

Источники и права

Исходная программа «Россия - мои горизонты», 6-9 классы; сохранённый цикл 2025/26

<https://schoolotzyv.ru/blog/rossiya-moi-gorizonty-programma>

МИСИС: обогащение полезных ископаемых

<https://misis.ru/applicants/admission/baccalaureate-and-specialty/faculties/gorndelo/obogashenie/>

МИСИС: технологии прокатных производств

<https://misis.ru/applicants/admission/baccalaureate-and-specialty/faculties/metall/rolling/>

Источники проверены 15.10.2026. Тексты заданий, вымышленные ситуации, таблицы и подписанные схемы - авторские учебные материалы. Схемы можно использовать вместе с уроком с указанием «Школы России». Заимствованных фотографий нет. Логотип в PDF - официальный знак портала, не учебная иллюстрация. Учебные модели не выдаются за реальные измерения. Названия и порядок тем относятся к сохранённой программе 2025/26, а не к новому календарю.