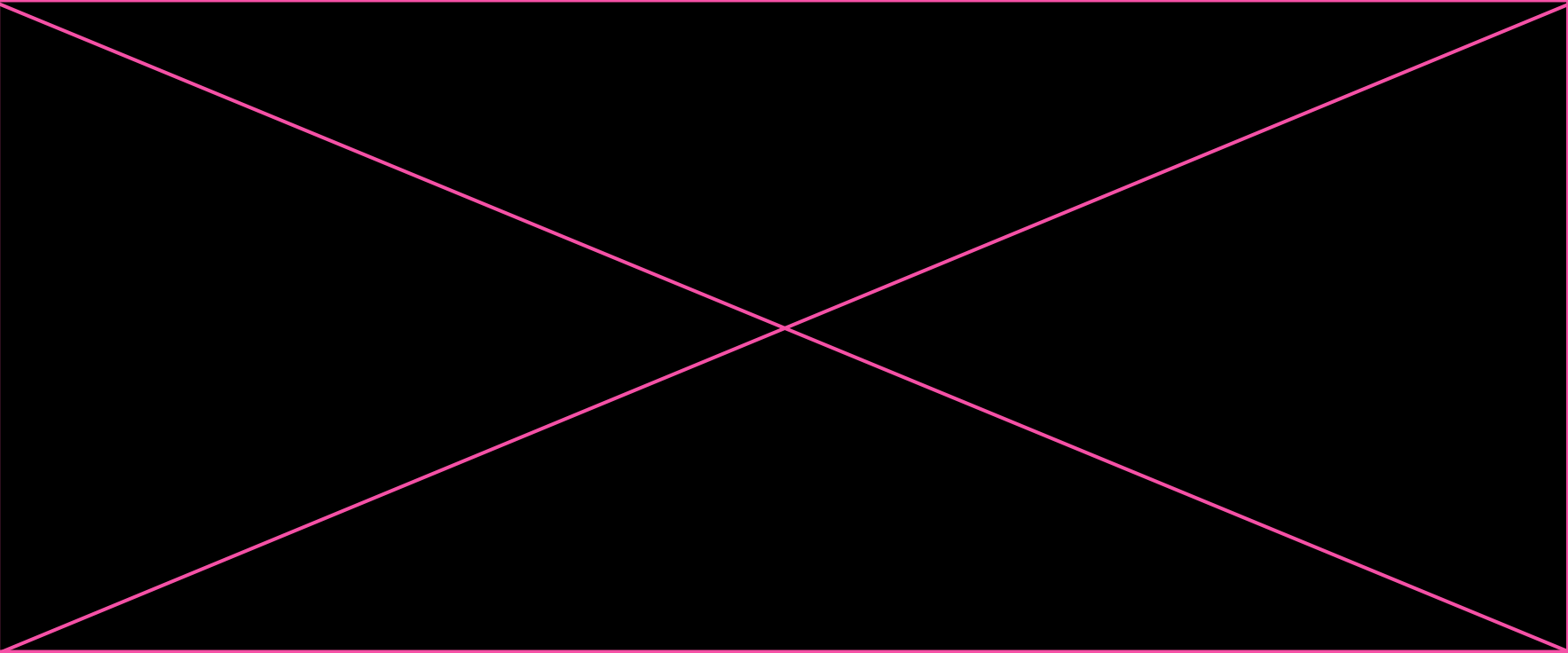


	<i>УГОЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ: ЗНАЧЕНИЕ, ДОБЫЧА И РОЛЬ В ХОЗЯЙСТВЕ</i>			
	Уголь – ключевое топливо и сырьё: от образования до экологии и современных изменений отрасли.			

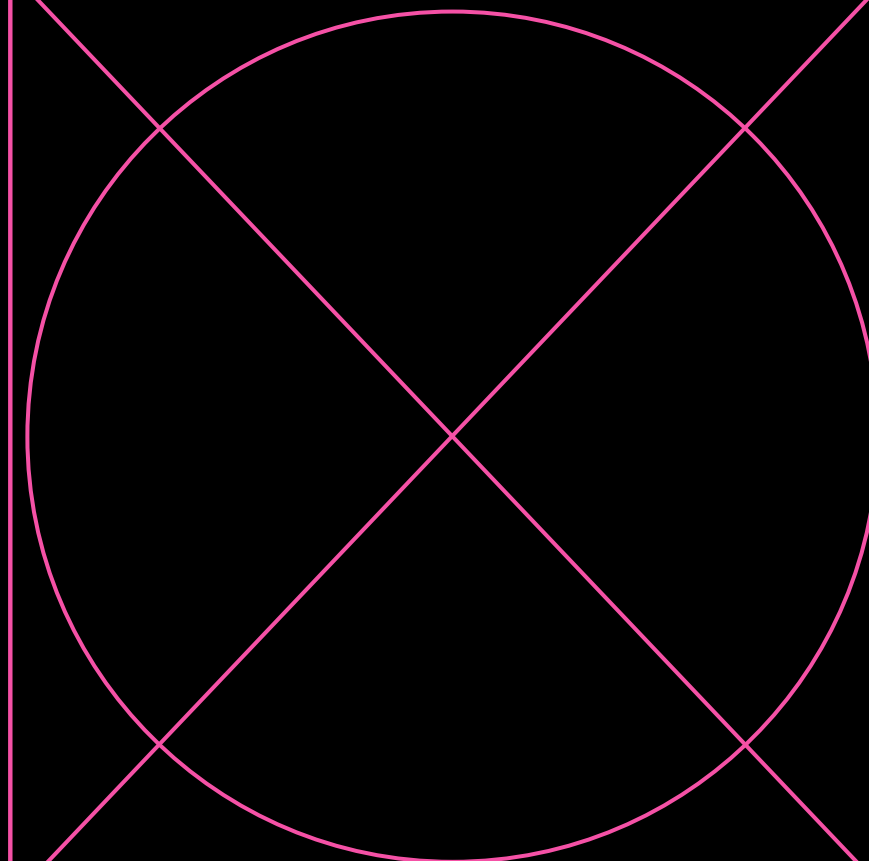


ПОЧЕМУ ТЕМА УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ВАЖНА ДЛЯ ГЕОГРАФИИ

Уголь – главный минеральный ресурс для промышленности и энергетики. Многие страны по-прежнему получают электроэнергию на угольных ТЭС, а коксующийся уголь нужен чёрной металлургии. Поэтому карта добычи помогает понять транспорт и расселение людей.



КАК ОБРАЗОВАЛСЯ УГОЛЬ



Древние растения в болотах

Миллионы лет назад растения накапливались в заболоченных местах без доступа кислорода. Они постепенно разлагались и превращались в первые органические отложения.

01

Торфообразование

Со временем наслоения уплотнялись и превращались в торф. Он уже отличается по составу от исходных растений и служит «началом» угольной цепочки.

02

Переход к бурому углю

Под влиянием давления и изменений условий торф превращается в бурый уголь. В нём больше влаги и меньше углерода, чем в более зрелых видах угля.

03

Каменный уголь и антрацит

Дальнейшее уплотнение формирует каменный уголь, а при ещё большей «зрелости» образуются антрацит и более высокие доли углерода. Чем больше углерода, тем выше теплотворная способность.

04

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ УГЛЯ И ИХ СВОЙСТВА



Limer

Bituminous

Anthracite

Бурый уголь

Бурый уголь содержит больше влаги и меньше углерода. Поэтому при сжигании он выделяет меньше тепла, чем более «зрелые» виды. Часто его используют недалеко от мест добычи.

Каменный уголь и антрацит

Каменный уголь более плотный и даёт более высокую теплотворную способность. Антрацит отличается самым высоким содержанием углерода, твёрдостью и длительным горением. Сравнение видов удобно делать по внешнему виду и структуре.

Крупнейшие угольные страны мира

Страна/группа	Роль в добыче	Типичные направления
Китай, Индия	крупнейшие объёмы	энергетика; много внутреннего потребления
США, Россия, ЮАР	крупные поставщики	энергетика и промышленность; часть – экспорт
Австралия, Индонезия	важные экспортёры	поставки на внешние рынки; энергетические и коксующиеся угли

Сильнее всего производство сосредоточено у нескольких стран и регионов, что влияет на экспорт и направления поставок.

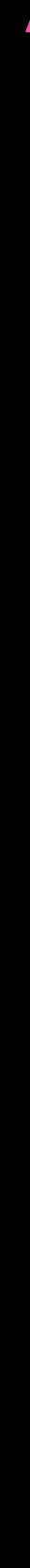
Территориальная концентрация добычи означает зависимость энергетики и металлургии от транспорта и портов.

Обобщённые справочные данные по мировым лидерам добычи (без привязки к единому конкретному году).



КАК ДОБЫВАЮТ УГОЛЬ: ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ

От разведки до поставки топлива потребителям; два пути – карьер или шахта.





ОТКРЫТАЯ И ПОДЗЕМНАЯ ДОБЫЧА

Открытая добыча применяется, когда пласты залегают неглубоко. Добывать уголь в карьере обычно проще и часто выгоднее по затратам. При этом активно меняется поверхность местности.

01

Подземная добыча используется при глубоком залегании. Она требует шахт, вентиляции, крепления выработок и строгого соблюдения правил безопасности. Работы сложнее и связаны с повышенными рисками.

02

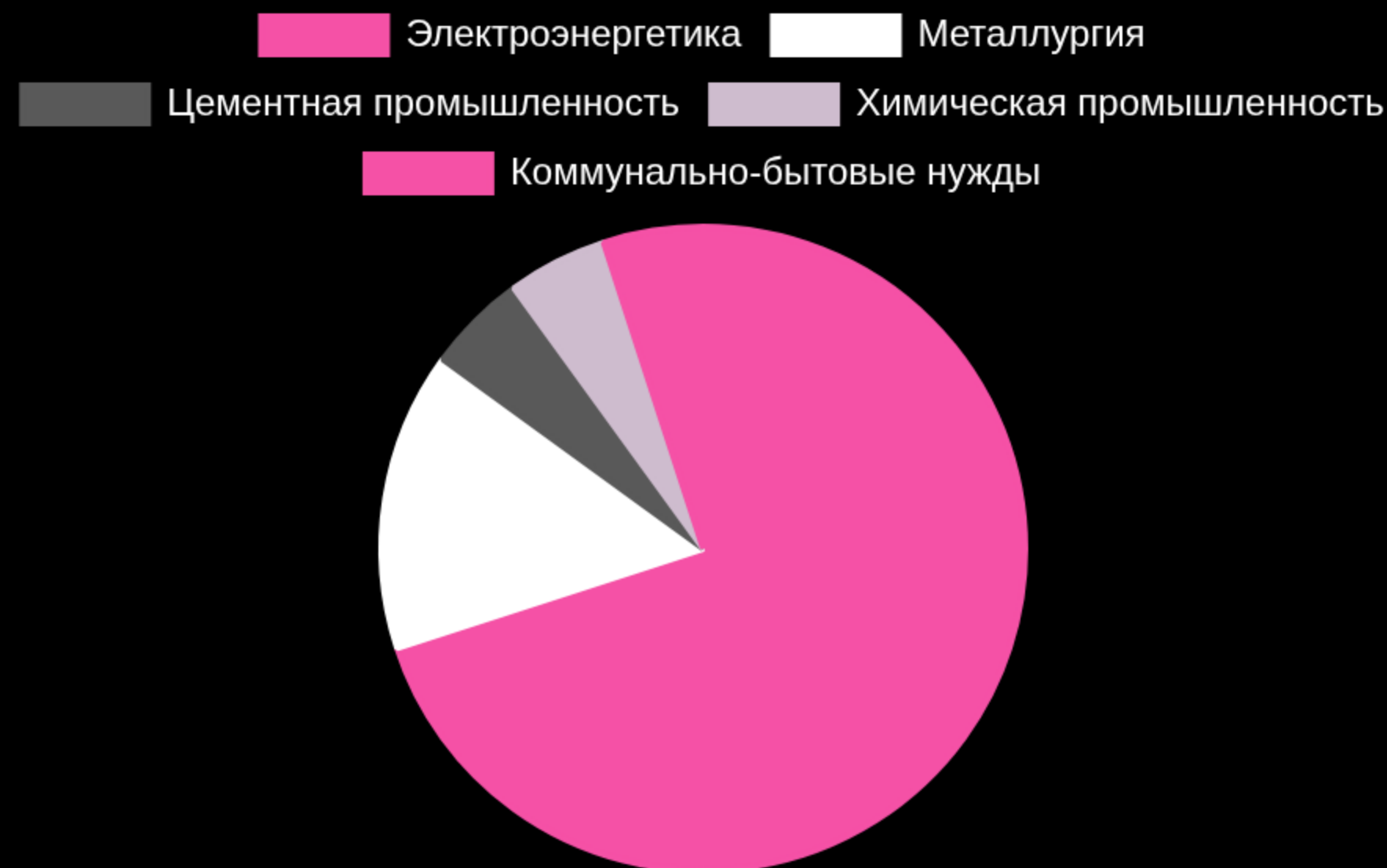
Оба способа выбирают по условиям залегания и экономическим расчётам. Открытый метод больше влияет на ландшафт, а подземный – на условия труда и организацию контроля в шахте.

03

НА ЧТО РАСХОДУЕТСЯ ДОБЫТЫЙ УГОЛЬ

Наиболее значимая часть угля уходит на производство электричества. Коксующийся уголь также выделяют отдельно как сырьё для выплавки чугуна и стали.

Диаграмма подчёркивает: спрос на уголь во многом определяется энергетикой. В металлургии роль угля особенно заметна благодаря коксованию.



Ориентировочные доли по направлениям использования (без привязки к конкретной статистике за год).

УГОЛЬ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ



СЖИГАНИЕ В КОТЛАХ

На тепловых электростанциях уголь подают в котёл и сжигают. Теплота нагревает воду, превращая её в пар. Это первый шаг в выработке электричества.



ПАР ПРИВОДИТ ТУРБИНУ

Образовавшийся пар направляют на турбину. Поток пара заставляет турбину вращаться, а это создаёт механическую энергию. Затем вращение передаётся генератору.



ГЕНЕРАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Генератор превращает вращение турбины в электрический ток. Так уголь становится источником энергии для городов и предприятий. Технология работает непрерывно и зависит от устойчивых поставок топлива.



ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СЛЕД

При сжигании угля образуются углекислый газ, зола, сажа и другие загрязняющие вещества. Поэтому угольная энергетика тесно связана с задачами контроля выбросов и очистки.

УГОЛЬ В МЕТАЛЛУРГИИ: ОТ УГЛЯ К СТАЛИ

Для чёрной металлургии используют коксующийся уголь. Его нагревают без доступа воздуха, чтобы получить кокс. Кокс нужен доменным печам и как топливо, и как восстановитель.

01



В доменной печи из сырья получают чугун, а затем производят сталь. Из стали делают машины, рельсы, здания и инструменты. Поэтому цепочку можно представить так: уголь → кокс → доменная печь → чугун → сталь.

02

ПЛЮСЫ И МИНУСЫ УГЛЯ КАК ТОПЛИВА

Уголь легко складировать и перевозить большими партиями: это помогает электростанциям и промышленным предприятиям планировать работу на длительный срок.

Сильные стороны связаны с энергетической ценностью и стабильностью поставок, а ограничения – с выбросами и отходами, требующими строгих природоохранных мер.



Условная учебная шкала для сравнения (без привязки к конкретным измерениям).



БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА В ШАХТАХ И КАРЬЕРАХ

В шахтах и карьерах главные риски связаны с обрушениями пород, взрывами газа и угольной пыли, а также пожарами и травмами из-за работы техники.

01

Для снижения опасностей применяют вентиляцию, крепление горных выработок и контроль состава воздуха с датчиками газа, чтобы вовремя обнаруживать опасные концентрации.

02

Личная защита включает спецодежду, каски и респираторы; она дополняет технические меры и помогает снизить вред при пылевых и газовых факторах.

03

Безопасность обеспечивается не только оборудованием, но и дисциплиной: соблюдением регламентов, исправностью техники и постоянным мониторингом условий на рабочем месте.

04

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ДОБЫЧИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УГЛЯ

Сравнение показывает, что негативные эффекты проявляются одновременно в воздухе, воде и на самой поверхности земли.

Наиболее заметны влияния на воздух и воду, но серьёзный урон получают и почвы: после добычи меняются рельеф и растительный покров.

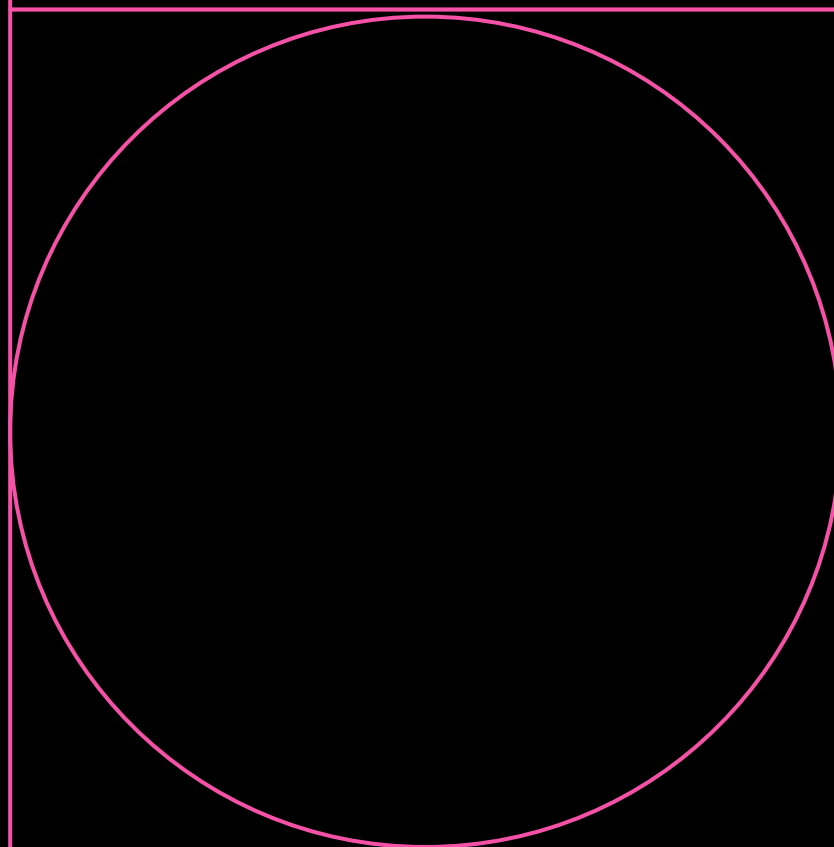
Последствие	Где проявляется	Ключевой результат
Выбросы CO ₂	При сжигании	усиление парникового эффекта
Пыль и сернистые соединения	В атмосфере	ухудшение качества воздуха
Шахтные стоки	В водоёмах	загрязнение воды и донных отложений
Проседание и изменение рельефа	На поверхности	разрушение почвенного покрова и растительности

Обобщённые экологические эффекты угольной отрасли (учебное сравнение).

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ ПОСЛЕ ДОБЫЧИ УГЛЯ

После закрытия карьеров и шахт выполняют рекультивацию: засыпают пустоты, выравнивают поверхность, возвращают плодородный слой почвы и организуют уход за участком.

На восстановленных территориях часто появляются водоёмы, парки и другие хозяйственные объекты: это помогает уменьшить долговременный вред и вернуть место для жизни растений и людей.



УГОЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ

В отрасли важны не только запасы, но и удобство вывоза: бассейны группируются там, где развиты железные дороги и портовые маршруты.

Концентрация добычи в нескольких крупных районах объясняет и роль транспортных магистралей: стоимость доставки напрямую влияет на экономику поставок.



Условная учебная иллюстрация географического распределения; точные объёмы не приведены.

ТРАНСПОРТИРОВКА УГЛЯ К ПОТРЕБИТЕЛЯМ



ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ

Железные дороги используют для массовой отправки угля вагонами: это удобно для внутренних поставок и для доставки к крупным промышленным узлам, электростанциям и портам.



МОРСКАЯ ЛОГИСТИКА ЧЕРЕЗ ПОРТЫ

Для дальних направлений уголь перевозят морским транспортом через портовые терминалы. Такая схема важна для внешней торговли, когда наземная дорога длиннее и дороже.



КОНВЕЙЕРНЫЕ ЛИНИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

Внутриплощадочную перевозку часто выполняют конвейерами: так уголь можно подавать непрерывно к котлам, складам и производственным участкам, снижая лишние перевалки.



ЗНАЧЕНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ЦЕНЫ

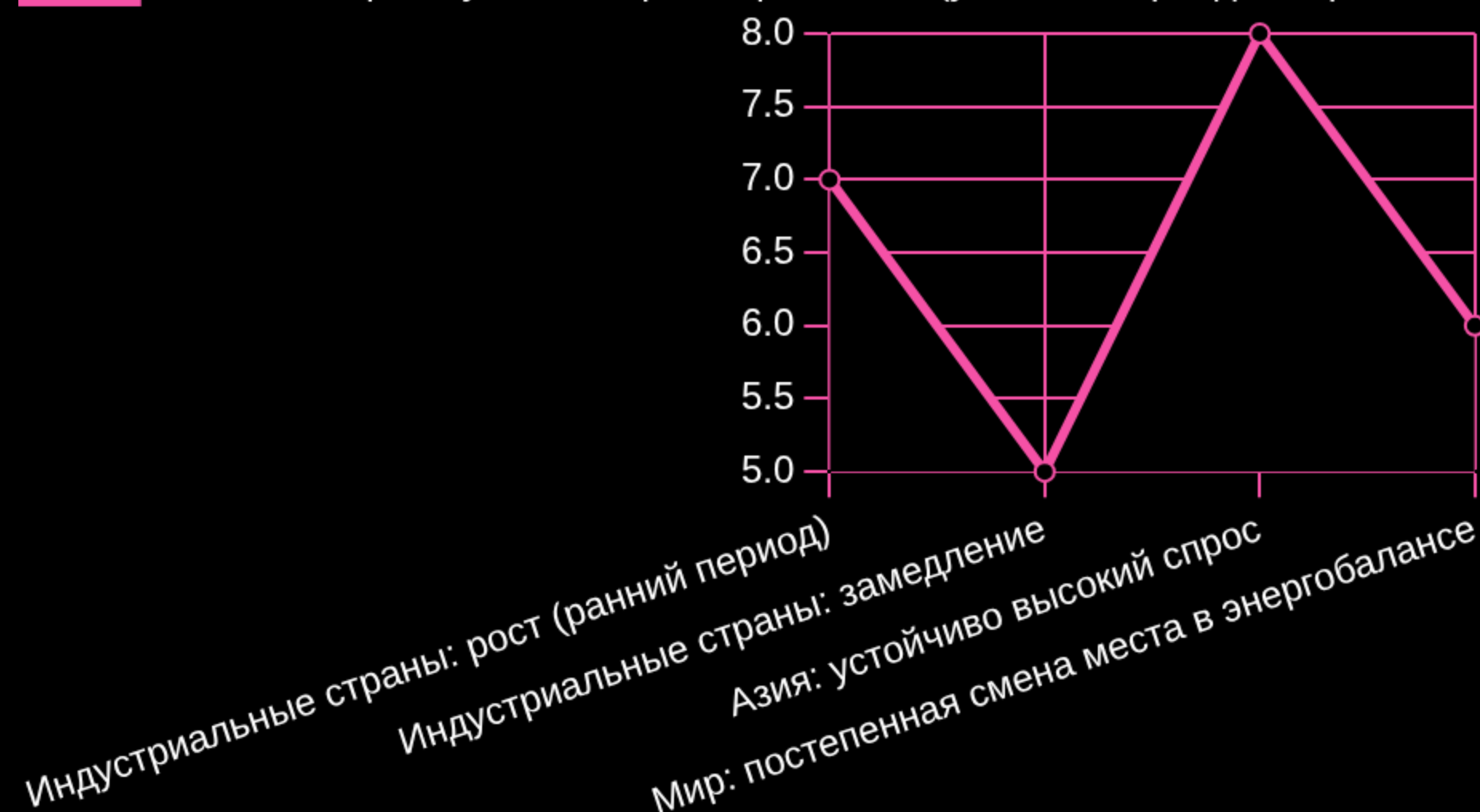
Стоимость доставки заметно влияет на конечную цену угля. Поэтому выбор месторождения и строительство транспортной сети тесно связаны с планами потребителей и устойчивостью поставок.

КАК МЕНЯЕТСЯ СПРОС НА УГОЛЬ В МИРЕ

В Азии спрос поддерживают быстрый рост промышленности и населения, а в индустриальных странах он меняется медленнее из-за замещения другими видами энергии.

Общая картина показывает: уголь сохраняет значимость, но его доля в энергобалансе постепенно перестраивается, особенно там, где быстрее развиваются альтернативы.

Изменение роли угля в энергопотреблении (условные тренды по регионам)



Обобщённые учебные тренды; без привязки к конкретным статистическим значениям.

БУДУЩЕЕ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Отрасль будет развиваться за счёт автоматизации добычи и управления технологическими процессами: это помогает уменьшать долю ручного труда и повышать управляемость рисков.

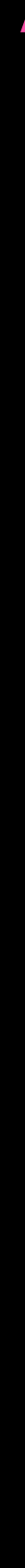
Для снижения вредного воздействия планируют более эффективную переработку угля, модернизацию очистных установок и внедрение мер контроля выбросов; параллельно усиливают требования по экологии.

Во многих странах рост добычи замедляется: вместо расширения акцента делают на модернизацию существующих мощностей, строгие стандарты безопасности и рекультивацию после работ.



ПУТЬ УГЛЯ ОТ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДО ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Производственная цепочка: от добычи и подготовки угля до электроэнергии и металлургических изделий.



***УГОЛЬ: РЕСУРС С
БОЛЬШИМ
ВКЛАДОМ И
СЕРЬЁЗНЫМИ
ОГРАНИЧЕНИЯМИ***



Угольная промышленность остаётся важной для энергетики и металлургии, но требует внимания к экологии, безопасности и здоровью людей. Развитие отрасли опирается на модернизацию, рекультивацию и более рациональное использование ресурсов.