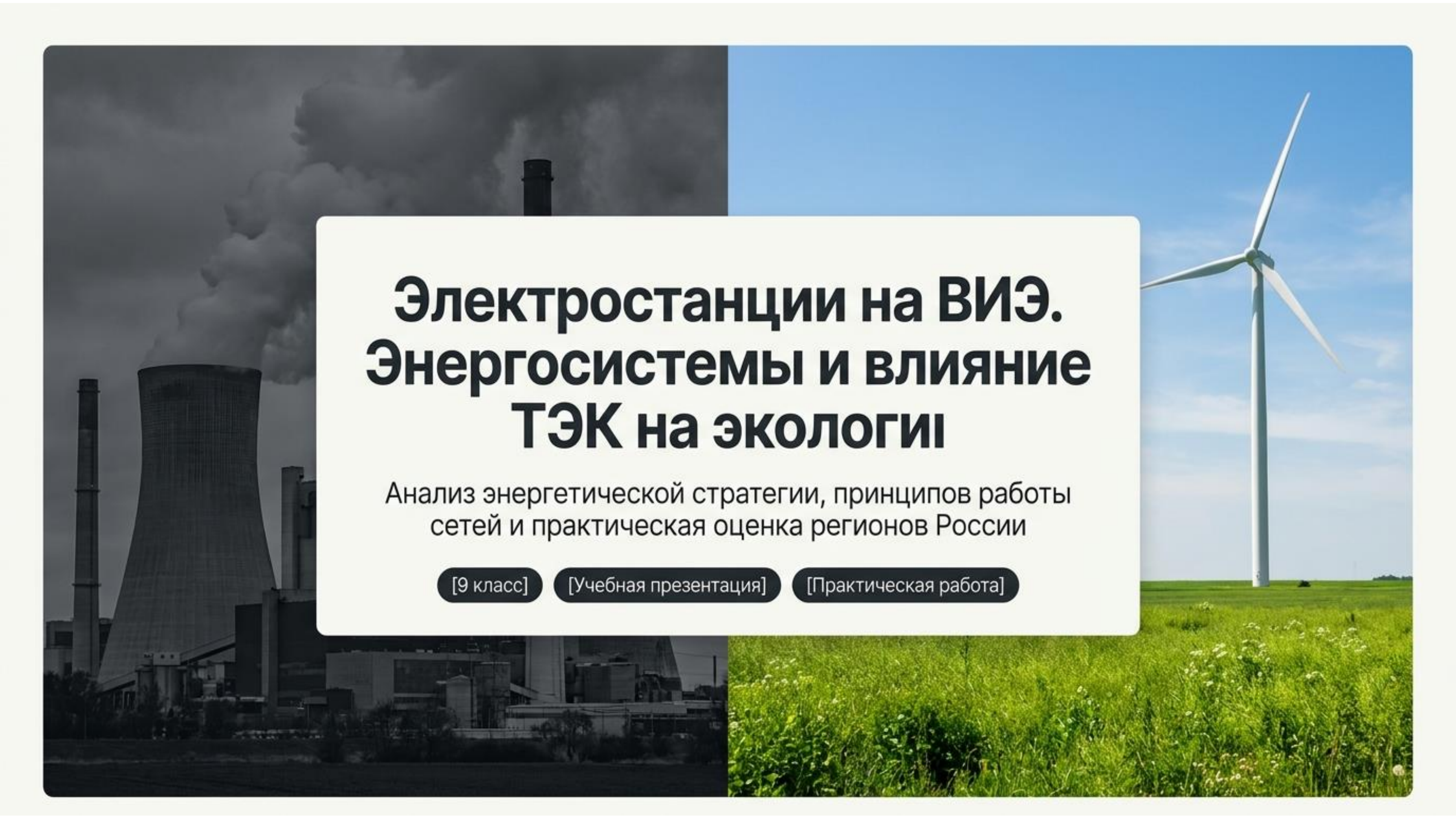




Электростанции на ВИЭ. Энергосистемы и влияние ТЭК на экологии

Анализ энергетической стратегии, принципов работы
сетей и практическая оценка регионов России

[9 класс]

[Учебная презентация]

[Практическая работа]

Архитектура урока



Вселенная ВИЭ

Откуда берется энергия и как работают станции нового типа.



Энергосистемы

Как энергия объединяется в сеть и доходит и доходит до розетки.



Экология и Стратегия

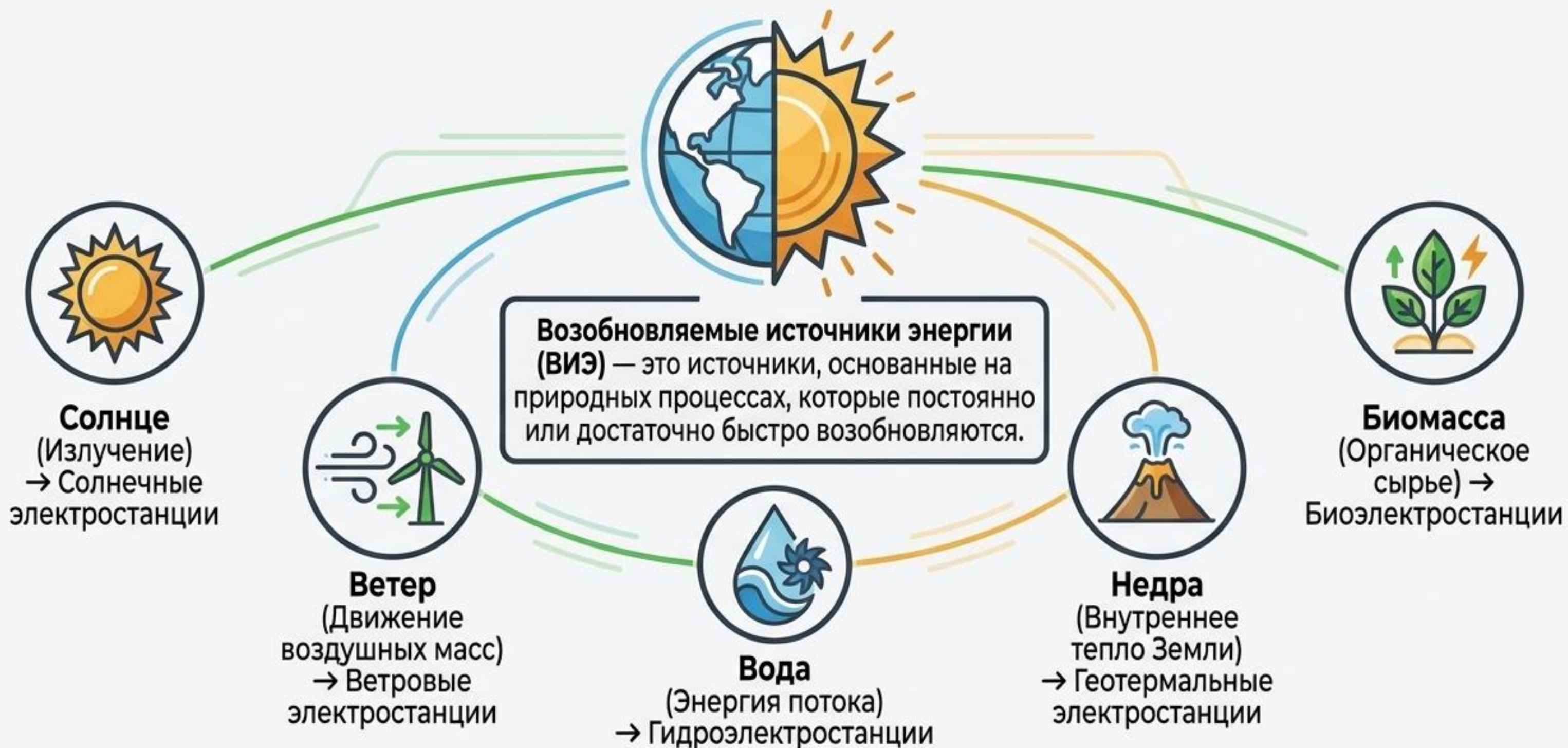
Темная сторона ТЭК и векторы развития до 2035 года.



Практика аналитика

Сравнительная оценка регионов для развития ВИЭ.

Что такое ВИЭ и откуда берется энергия?





Анатомия ВИЭ: Солнечная энергетика (СЭС)



Как работает?

Преобразует энергию солнечного излучения в электрическую. Основной элемент — фотоэлектрическая установка (солнечная панель).



Идеальные условия

Требуется высокая продолжительность солнечного сияния и высокий уровень радиации. Благоприятные зоны: Юг и восток России.



Ограничения

Прямая зависимость выработки от времени суток и погодных условий.



Анатомия ВИЭ: Ветровая энергетика (ВЭС)



Как работает?

Использует кинетическую энергию воздушных потоков. Главный узел — ветроэнергетическая установка.



Идеальные условия

Необходимы устойчивые и достаточно сильные ветры. Перспективные зоны: Побережья морей, открытые равнины, некоторые горные районы.



Ограничения

Критическая зависимость объема выработки от скорости и стабильности ветра.



Анатомия ВИЭ: Гидроэнергетика (ГЭС)



Как работает?

Использует энергию движущейся воды. Не требует сжигания топлива в процессе генерации.



Идеальные условия

Крупные реки с большим расходом воды и значительным перепадом высот. Ключевая роль: Сибирь и Дальний Восток.



Ограничения

Строительство крупных водохранилищ требует огромных площадей и существенно изменяет локальные природные комплексы.

Геотермальная и Биоэнергетика



Геотермальная энергия

Принцип

Использует внутреннее тепло Земли.

География

Районы современной вулканической активности (в России — Камчатка и Курильские острова).



Биоэнергетика

Принцип

Сжигание или переработка органического сырья, сельскохозяйственных, лесных и промышленных отходов.

География

Зоны с большим скоплением биомассы (крупные агрокомплексы и лесоперерабатывающие узлы).

Баланс ВИЭ: Преимущества и Ограничения

Преимущества



- ✓ Возобновляемость ресурсов и снижение зависимости от ископаемого топлива.
- ✓ Снижение выбросов загрязняющих веществ.
- ✓ Развитие энергетики в удаленных районах.
- ✓ Стимул для новых технологий и инфраструктуры.
- ✓ Возможность гибридного сочетания с традиционным ТЭК.

Ограничения



- ⚠ Метеозависимость (выработка меняется в течение суток и года).
- ⚠ Требуются значительные площади для некоторых объектов.
- ⚠ Необходимость в накопителях энергии и резервных мощностях.
- ⚠ Неравномерный потенциал: возможности сильно различаются по территории РФ.
- ⚠ Локальное воздействие на природу при строительстве.

Анатомия энергосистемы

Энергосистема — совокупность электростанций, сетей и устройств для производства, передачи и распределения электроэнергии.



1. Генерация (Электростанции)

Производят электричество.

2. Транспортировка (ЛЭП)

Передают ток на большие расстояния.

3. Трансформация (Подстанции)

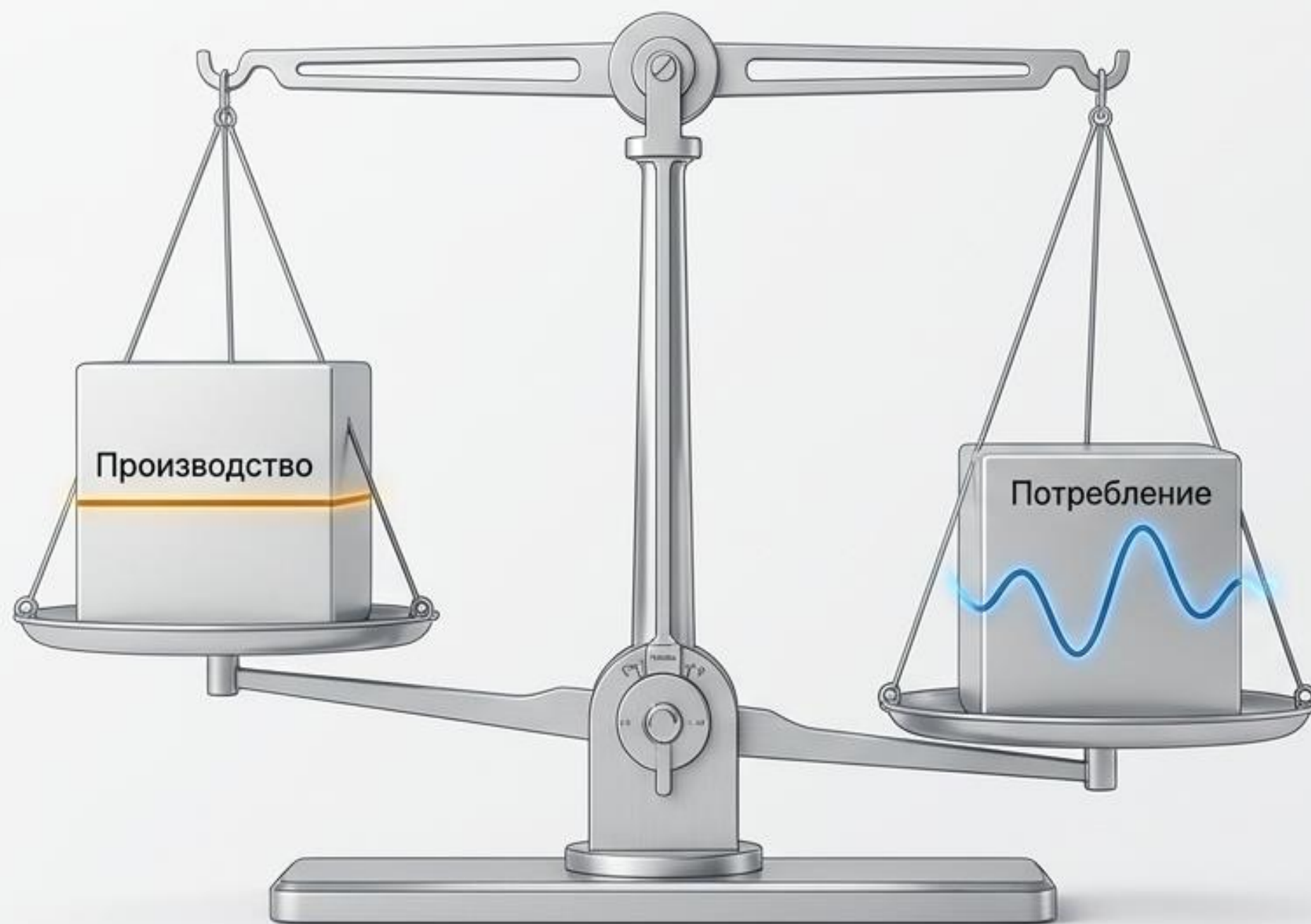
Изменяют напряжение для безопасности и распределения.

4. Потребление (Город/Промышленность)

Получают энергию через распределительные сети.

Совместная работа всех объектов многократно повышает надёжность энергоснабжения.

Зачем объединять станции в единую сеть?



Пространственный разрыв

Энергию нужно доставлять от производителей к удаленным потребителям.



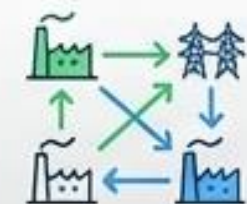
Временной разрыв

Потребление постоянно изменяется (утро/день/ночь).



Балансировка

Сеть должна каждую секунду поддерживать баланс между производством и спросом.



Маневренность

Объединение позволяет перераспределять нагрузку между станциями.



Масштаб

Жизненно важно для крупных промышленных районов и агломераций.

Жизненный цикл ТЭК: цепная реакция воздействия



Матрица экологических последствий энергетики



Воздух (Атмосфера)

- Масштабные выбросы загрязняющих веществ.
- Усиление парникового эффекта из-за сжигания углеводородов.



Вода (Гидросфера)

- Аварийные разливы нефтепродуктов.
- Тепловое воздействие (сброс горячей воды) на водоёмы от ТЭЦ и АЭС.



Земля (Литосфера и Биосфера)

- Изменение природных ландшафтов.
- Накопление промышленных отходов (зола, шлак).
- Отчуждение огромных территорий под объекты.

Пути решения: как снизить урон от ТЭК?



Энергоэффективность

Повышение КПД производства и снижение избыточного потребления.



Технологии очистки

Внедрение современных фильтров и систем улавливания выбросов.



Трансформация

Активное развитие ВИЭ и низкоуглеродных технологий.



Оптимизация сетей

Сокращение технологических потерь энергии при передаче.



Рекультивация

Обязательное восстановление нарушенных земель после добычи.



Безопасность

Ужесточение экологических стандартов для энергетических объектов.

Энергетическая стратегия России до 2035 года



Внимание: Документ был утвержден в 2020 году и утратил силу в апреле 2025 года в связи с принятием новых стратегий. Изучается как базовый исторический вектор развития отрасли.



- **Документ:** Распоряжение Правительства РФ № 1523-р (с изменениями 2023–2025 гг.).
- **Главная цель:** Обеспечение социально-экономического развития страны.
- **Приоритеты:** Энергетическая безопасность, надежное снабжение потребителей, развитие инфраструктуры и технологическое обновление отрасли.

Главные векторы стратегии

Надёжность и Безопасность

Внутренний спрос

Эффективное и бесперебойное обеспечение потребностей внутри страны.

Пространственное развитие

Устранение энергетического неравенства между регионами.

Технологический суверенитет

Повышение конкурентоспособности и внедрение инноваций.

Инфраструктура

Масштабная модернизация сетей и станций.

ВИЭ как драйвер

Использование возобновляемых источников для технологического обновления и энергоснабжения удаленных территорий.

Практическая работа.

Бриф аналитика

Тема: Сравнительная оценка регионов для развития энергетики ВИЭ.

Ваша цель: Определить, какие виды ВИЭ наиболее перспективны для конкретных территорий на основе их природных условий.

Шаг 1: Изучить климат и рельеф регионов.

Шаг 3: Заполнить оценочную матрицу (от 1 до 3 баллов).

Шаг 2: Оценить ресурсы для каждого типа ВИЭ.

Шаг 4: Сформулировать аналитический вывод.



Критерии оценки: что мы ищем?



Солнце

Ищем количество солнечного излучения и продолжительность сияния (ясных дней).



Ветер

Ищем среднюю скорость и устойчивость ветровых потоков.



Вода

Ищем наличие крупных рек, показатели водности и перепады высот рельефа.



Геотермальная

Ищем зоны современной вулканической активности и доступ к теплу недр.



Биомасса

Ищем скопления сельскохозяйственных, лесных и иных органических отходов.

Рабочая матрица аналитика

Оцените потенциал регионов по шкале: 1 — низкие возможности; 2 — средние; 3 — высокие.

Регион	Солнце	Ветер	Вода	Геотермальная энергия	Биомасса
Республика Саха (Якутия)					
Камчатский край					
Краснодарский край					
Ростовская область					

Вопросы для аналитического вывода

Какой регион является абсолютным лидером для развития СЭС?

Где наиболее благоприятны условия для ветровой и геотермальной энергетики?

Для каких территорий критически важна гидроэнергетика?

Возможно ли развитие сразу нескольких видов ВИЭ в одном субъекте РФ?

Главный вопрос: Почему в России невозможно выбрать один универсальный вид ВИЭ для всей страны?

Проверь себя (Самодиагностика)

1 Что относится к возобновляемым источникам энергии?

2 В чем принципиальное отличие условий для ВЭС и СЭС?

3 Почему гидроэнергетика стала базой именно для Сибири?

4 Из каких этапов состоит единая энергосистема?

5 Какие три сферы природы принимают на себя главный удар от ТЭК?

6 Какие факторы диктуют выбор конкретного типа ВИЭ для региона?

Главное за урок



ВИЭ используют неисчерпаемую энергию природных процессов.



Возможности регионов диктуются строгой географией и климатом.



Энергосистема — это живой баланс генерации и потребления.



Экология требует контроля на каждом этапе: от шахты до розетки.



Будущее энергетики России — это синтез надежности, инноваций и защиты природы.