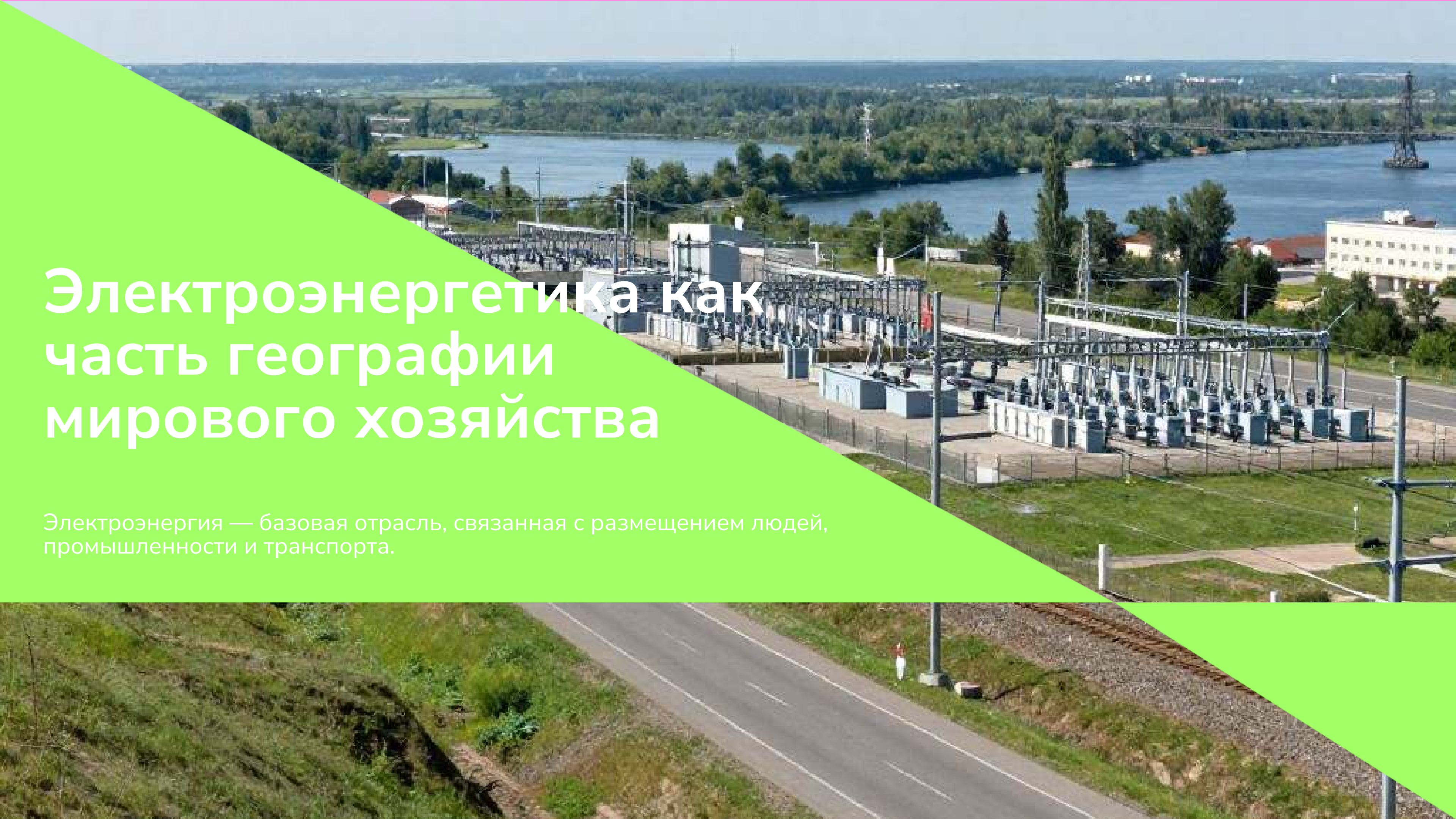


An aerial photograph of a large electrical substation. The substation features numerous high-voltage circuit breakers and transformers arranged in rows. In the background, a wide river flows through a lush green landscape with dense forests. A bridge is visible in the distance. The foreground shows a paved road and some vegetation. A large, bright green diagonal graphic element is overlaid on the left side of the image, containing the title text.

Электроэнергетика как часть географии мирового хозяйства

Электроэнергия — базовая отрасль, связанная с размещением людей, промышленности и транспорта.

Почему электроэнергетика важна для географии 10 класса

Электроэнергия «сшивает» город, производство, связь и цифровые сервисы: ее можно гибко передавать и использовать в разных отраслях. Размещение станций определяется природными условиями и расстоянием до потребителей. Поэтому география электроэнергетики — это география ресурсов и связей.



Основные типы электростанций и их географическое размещение



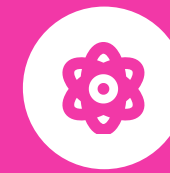
Тепловые электростанции (ТЭС)

ТЭС чаще строят рядом с месторождениями угля, газа и нефти или в промышленных районах. Они обеспечивают надежную генерацию и удобно «подстраиваются» под изменения спроса на электроэнергию.



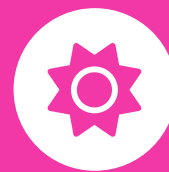
Гидроэлектростанции (ГЭС)

ГЭС привязаны к рекам с подходящими характеристиками: большим уклоном, высоким стоком и возможностью создать водохранилище. Такие условия позволяют эффективно получать электричество из энергии воды.



Атомные электростанции (АЭС)

АЭС рационально размещать там, где есть условия для безопасной эксплуатации и устойчивой работы энергосистемы. Для охлаждения и контроля важны доступ к воде и продуманная планировка территории.



Солнечные электростанции (СЭС)

СЭС выгодны там, где достаточно солнечной радиации в течение года. Большая роль принадлежит инсоляции, а также наличию свободных площадей для размещения панелей и последующей инфраструктуры.



Ветровые электростанции (ВЭС)

ВЭС располагают в местах с устойчивыми ветрами и открытыми пространствами. Поэтому чаще выбирают равнины, прибрежные территории и морские участки, где поток воздуха менее «ломается» ландшафтом.



Структура мирового производства электроэнергии

➤ В структуре сохраняется доминирование ископаемого топлива, однако меняется его относительная доля на фоне роста ВИЭ.

➤ Наибольший динамический сдвиг дают солнечная и ветровая генерация: их доля увеличивается, несмотря на ограниченность гидроресурсов.

Обобщение: международная статистика по электроэнергетике (точные доли на слайде зависят от выбранного года в источнике).

Тепловые электростанции: опора энергосистемы во многих странах



Как работают ТЭС и почему их любят энергосистемы

ТЭС получают электроэнергию при сжигании угля, газа или мазута: тепловая энергия преобразуется в механическую, а затем — в электрическую. Ключевое преимущество — высокая управляемость мощности.



Экологические и экономические ограничения ТЭС

Основные проблемы ТЭС связаны с выбросами CO_2 , а также оксидов серы и азота. Кроме того, отрасль заметно зависит от цен на топливо и логистики его поставок.

Сравнение типов электростанций по географическим признакам

Сопоставление показывает, что каждая технология «находит» собственную территориальную нишу, а энергосистема становится надежнее при сочетании источников.

Вывод таблицы: надежное энергоснабжение обычно строится не на одном источнике, а на «комбинации» с разными условиями и режимами.

Обобщенные характеристики технологий по учебной и справочной литературе; конкретные значения зависят от проекта и страны.

Тип	Источник энергии	Условия размещения	Маневренность	Выбросы	Капзатраты/срок
ТЭС	Топливо	Топливо и спрос	Высокая	Высокие	Средние/быстрее
АЭС	Реакция	Геология, вода, безопасность	Средняя	Низкие при работе	Высокие/дольше
ГЭС	Падающая вода	Реки, перепад высот	Высокая	Низкие	Высокие/дольше
ВЭС	Ветер	Открытые равнины и берега	Высокая	Низкие	Средние/быстрее
СЭС	Солнце	Инсоляция и площади	Средняя	Низкие	Средние/быстрее

около 10%

**Доля атомной генерации помогает
обеспечивать базовую нагрузку в
энергосистемах с развитой инфраструктурой.**

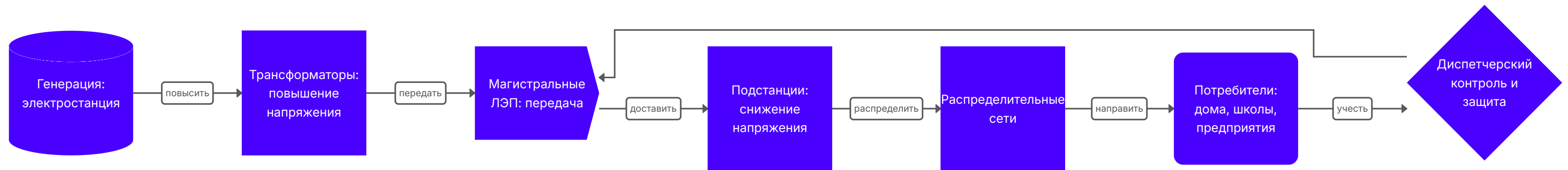
Международные справочные оценки по структуре мировой выработки электроэнергии (около 10%).

Атомные электростанции работают без прямых выбросов CO₂ во время выработки, что делает их важным элементом энергетического баланса. Они особенно ценны как источник стабильной мощности.



Путь электроэнергии от станции к потребителю

Типовая схема энергоснабжения: передача на большие расстояния через трансформаторы, магистральные линии и подстанции.





Гидроэнергетика: использование рек и рельефа

- ГЭС вырабатывают электроэнергию за счет энергии падающей воды. Поэтому им особенно подходят полноводные реки, перепады высот и места, где возможно строительство плотин.
- Крупные гидроузлы нередко встречаются в Канаде, Бразилии, Норвегии, Китае, России и в горных регионах. Их маневренность полезна для покрытия пиков, но сезонность стока и затопление земель создают серьезные ограничения.

Рост солнечной и ветровой энергетики в XXI веке

➤ Ускорение развития связывают не только с ростом поддержки, но и с удешевлением панелей, турбин и аккумуляторных решений.

➤ Динамика показывает, что технологический прогресс и расширение сетей превращают ВИЭ из «дополнения» в значимую часть энергетической политики.

Обобщенные отраслевые данные за последние 15 лет (точные значения зависят от выбранного набора статистики и года среза).

Передача электроэнергии и потери в сетях

↗ Линии электропередачи бывают воздушными и кабельными; по напряжению их делят на распределительные, магистральные и сверхвысоковольтные. Выбор типа линий влияет на надежность, стоимость и допустимые нагрузки.

↗ Для дальних передач особенно важны длинные линии и развитая сеть подстанций. Современные электросети применяют автоматическое управление, датчики, цифровой учет и дистанционный контроль, сокращая время реагирования на аварии.

↗ Потери возникают из-за сопротивления проводов, нагрева, преобразования напряжения на подстанциях и больших расстояний между станциями и потребителями. Чем длиннее трасса, тем внимательнее планируют режимы передачи.

Потребление электроэнергии по секторам экономики

Сектор	Роль в потреблении	Типичный режим	Ключевые применения
Промышленность	Крупнейшая доля	Стабильный спрос	Металлургия, химия
Население	Суточные пики	Вечерние часы	Освещение, бытовые приборы
Транспорт	Быстрый рост	Зависит от перевозок	Электрификация дорог
Коммерческий сектор	Сезонность и часы работы	Будни/загрузка	Офисы, услуги
Сельское хозяйство	Рост при модернизации	По агротехнологиям	Ирригация и хранение



Таблица отражает, как разные отрасли используют электроэнергию и почему их вклад в потребление отличается по характеру работы и режимам спроса.



Промышленность задает базовую нагрузку, население и транспорт формируют заметные пики, а сельское хозяйство и коммерческий сектор сильнее зависят от расписаний и сезонности.

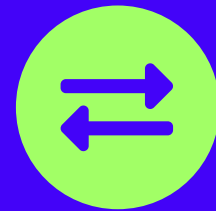
Учебные материалы по географии и энергетике (обобщение по секторам потребления).

Надежность энергоснабжения и качество сети



Резерв и защита

Надежность обеспечивают резерв мощности, аварийная защита и диспетчерское управление. Это позволяет быстро локализовать неисправность и не допустить каскадного отключения для крупных потребителей.



Межсистемные связи

Связи между энергосистемами дают возможность перераспределять нагрузку. При колебаниях выработки или авариях внешняя помощь уменьшает риск дефицита и повышает устойчивость режима.



SAIDI и SAIFI

Качество электроснабжения оценивают по SAIDI и SAIFI: они показывают длительность и частоту отключений. Чем меньше эти показатели, тем комфортнее условия для промышленности и повседневной жизни.



Автоматизация и восстановление

Более высокий уровень автоматизации и быстрое восстановление сети снижают потери и последствия простоя. Особенно это важно для школ, больниц, транспорта и технологических процессов на предприятиях.

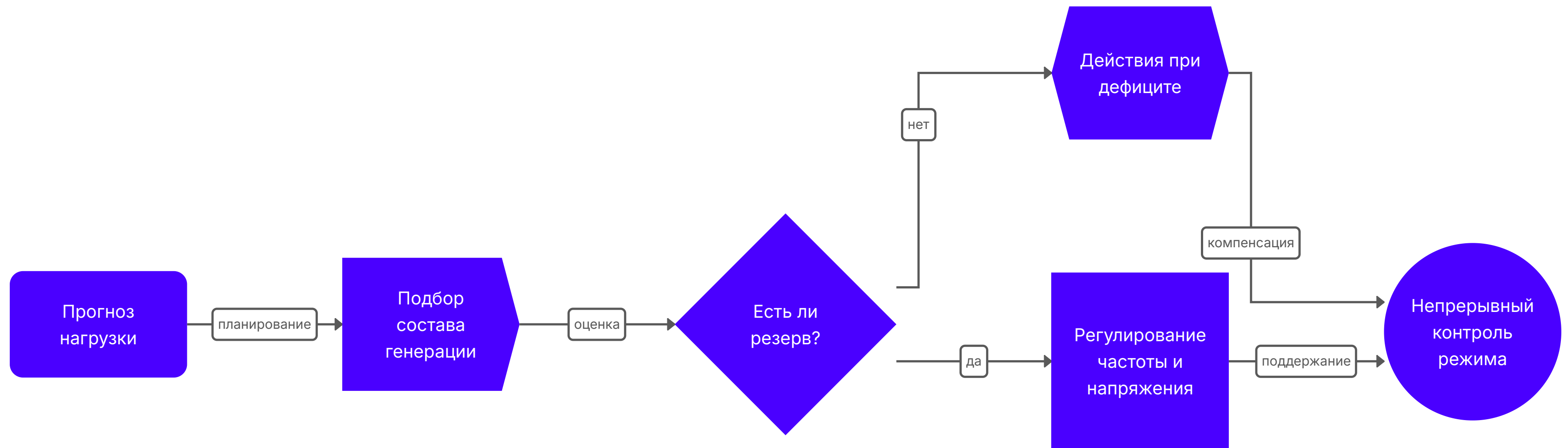


Устойчивость к природным факторам

Для сурового климата и большой территории критичны прочность линий, резервные источники и защита от ветра, гололеда и других природных воздействий. Это поддерживает стабильность в сложных условиях.

Баланс спроса и предложения: как энергосистема «держит» режим

Процессы планирования и диспетчеризации: прогноз нагрузки → подбор электростанций → резервы → действия при дефиците, чтобы сохранить частоту и напряжение.



Выбросы углекислого газа при производстве электроэнергии

➤ Наибольшие выбросы связаны с добычей и сжиганием топлива, а также с инфраструктурой для угольной генерации. Низкоуглеродные источники в основном дают вклад при строительстве.

➤ Выбор технологии формирует климатический эффект уже на стадии жизненного цикла. Для декарбонизации важно сочетать генерацию с учетом сетей и режимов использования.

Обобщенные результаты исследований по жизненному циклу; точные значения зависят от страны, технологии и методики подсчета.

Энергопереход и декарбонизация мировой энергетики

01

Энергопереход подразумевает рост доли возобновляемых источников, повышение энергоэффективности, электрификацию транспорта и модернизацию сетей. Всё это меняет структуру выработки и характер суточной нагрузки энергосистем.

02

Декарбонизация означает постепенное снижение зависимости от угля и других углеродоемких источников энергии. Страны добиваются сокращения выбросов и одновременно решают задачи надежности и экономической стабильности.

03

Важным становится баланс энергетической безопасности и климатических целей: где-то нужны быстрые замены мощностей, а где-то — развитие сетей и накопителей. Также учитывают влияние ценовых кризисов на стоимость электроэнергии.

04

В географии это особенно заметно: различаются природные ресурсы, уровень технологий, доступ к инвестициям и климатические условия. Поэтому одни и те же меры дают разные результаты в разных регионах мира.

Интеллектуальные сети и цифровизация электроэнергетики

01

Smart grid объединяет цифровые счетчики, датчики, автоматические выключатели и аналитические системы, позволяя управлять потоками электроэнергии точнее. Это помогает сократить потери и учитывать изменяющийся спрос в городах и на промышленных площадках.

02

Дистанционный мониторинг подстанций и линий особенно важен на больших территориях, где сети тянутся на тысячи километров. Цифровизация ускоряет обнаружение неисправностей и делает более гибким подключение солнечных и ветровых станций.



Связь между уровнем развития страны и потреблением электроэнергии

- При росте доходов увеличивается электрификация быта, усиливается промышленная нагрузка и расширяется цифровая инфраструктура. Это делает электроэнергию одним из индикаторов уровня жизни и развития услуг.
- Положительная связь показывает, что дефицит сетей и слабая промышленная база ограничивают рост потребления. Улучшение инфраструктуры обычно дает эффект и в экономике, и в качестве повседневных сервисов.

Иллюстративные данные по международным сопоставлениям (детальные значения зависят от конкретного исследования и года).

Электроэнергетика России: особенности размещения и главные районы



Электроэнергетика России развивается на огромной территории с неравномерным размещением населения и промышленности. Это усиливает роль магистральных сетей, которые связывают удаленные районы и снижают риски локальных дефицитов.



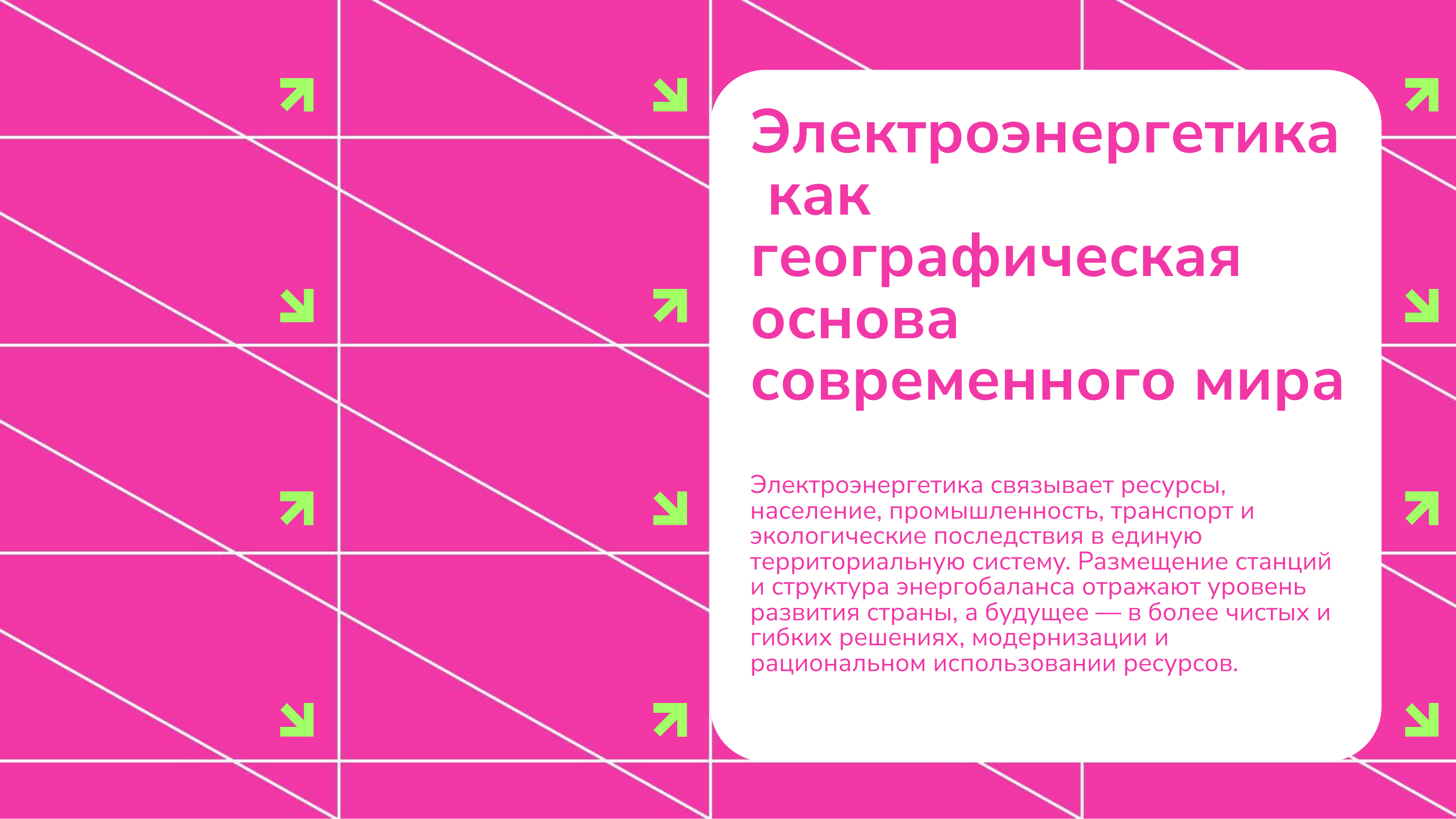
Крупные потребители электроэнергии находятся в европейской части страны, на Урале, в южных районах Сибири и в крупных городских агломерациях. Там выше плотность производства и транспорта, поэтому нагрузка более концентрирована.



В структуре выработки заметную роль играют газовые ТЭС, АЭС и ГЭС. Наиболее мощные гидроэлектростанции сосредоточены в Сибири и на Дальнем Востоке, где благоприятны условия для использования энергии рек.



Среди ключевых вызовов — модернизация оборудования, снижение потерь в сетях и развитие инфраструктуры в удаленных территориях. Дополнительно важно повышать долю экологически более чистой генерации и надежность снабжения.



Электроэнергетика как географическая основа современного мира

Электроэнергетика связывает ресурсы, население, промышленность, транспорт и экологические последствия в единую территориальную систему. Размещение станций и структура энергобаланса отражают уровень развития страны, а будущее — в более чистых и гибких решениях, модернизации и рациональном использовании ресурсов.