

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра экономической и социальной географии

Энергопотребление в мире и России

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 422 группы

направления 05.03.02. География

географического факультета

Попова Василия Петровича

Научный руководитель

к.г.н., доцент, к.г.н.

должность, уч. степень, уч. звание

Ю.В. Преображенский

подпись, дата

инициалы, фамилия

Зав. кафедрой

к.г.н., доцент

должность, уч. степень, уч. звание

А.В. Затонская

подпись, дата

инициалы, фамилия

Введение. Энергопотребление является ключевым индикатором экономического развития, уровня жизни населения и технологического прогресса. В условиях роста глобального населения, индустриализации развивающихся стран и обострения экологических проблем анализ структуры и динамики энергопотребления приобретает особую значимость.

На сегодняшний день мировая энергетика сталкивается с рядом вызовов, включая истощение традиционных энергоресурсов, климатические изменения, вызванные выбросами парниковых газов, а также геополитическую нестабильность, влияющую на энергетическую безопасность. В связи с этим изучение тенденций энергопотребления в разных странах позволяет выявить закономерности, оценить эффективность энергетической политики и спрогнозировать дальнейшее развитие мировой энергосистемы.

Цель выпускной квалификационной работы: анализ региональных различий энергопотребления в мире и России.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- проанализировать современные особенности энергопотребления в мире, сущность энергоперехода;
- выявить различия энергопотребления в мире и его динамику по ключевым странам;
- проанализировать основные тенденции энергопотребления в России в региональном разрезе.

Для решения поставленных задач были использованы следующие **методы**: анализа и синтеза, описательный. Работа потребовала анализа большого объёма данных и анализа разных тенденций.

При написании работы использовались следующие источники: интернет-издания, источники, постановления правительства.

Структура курсовой работы: работа состоит из введения, трёх разделов, заключения, списка использованных источников, приложений.

1. Теоретические аспекты энергопотребления. Энергопотребление — это использование энергии в доставленном или преобразованном виде. Развитие цивилизации неразрывно связано с ростом энергопотребления: чем выше производительность труда и уровень жизни, тем больше энергии требуется. История человечества — это история освоения новых источников энергии. К.Г. Паустовский образно заметил, что каждая тонна угля — это не только тепло и свет, но и воплощённая сила культуры и мысли. Энергетика — основа промышленности и научно-технического прогресса. В индустриальных странах её развитие опережало другие отрасли. Современный этап (НТР) отличается массовым внедрением автоматизированных машин, потребляющих огромное количество энергии. Для сравнения: всё население Земли, работая мускульно по 8 часов в сутки, не выработало бы и сотой доли современной энергетики. До XX века население планеты (~1 млрд) не нарушало баланс с ресурсами. Затем рост производства пищи позволил увеличить численность людей в 6 раз за два столетия, но ресурсы Земли ограничены, и рост населения должен быть остановлен. Технический прогресс всегда зависел от доступной энергии: от мускульной силы до машин. Эволюционные изменения переходят в революционные при наличии предпосылок. Потребности в энергии стимулировали освоение новых ресурсов — Солнца, органического топлива, воды, ветра, ядерной и термоядерной энергии. Особую роль сыграла электрическая энергия: она легко передаётся на расстояния и преобразуется в другие виды. Без неё невозможны связь, компьютеры, космонавтика и современное производство. Сегодня искусственно создаваемые мощности сопоставимы с природными процессами, поэтому энергетику нельзя рассматривать изолированно от естественных систем.

Виды энергоресурсов:

- Электроэнергия — оборудование, освещение, автоматизация.
- Теплоэнергия — пар, горячая вода, воздух для обогрева и технологий.
- Газ — котельные, генераторы, химия.

- Топливо (бензин, дизель) — двигатели.
- Вода — охлаждение, гигиена, технологии.
- ВИЭ — солнце, ветер.
- Пар и сжатый воздух — привод машин.
- Другие — гидравлическая, механическая и т.д.

Уровень энергопотребления страны зависит от множества факторов.

Понятие и структура энергоперехода:

Энергопереход — смена доминирующих источников энергии на низкоуглеродные и экологически безопасные.

Четыре ключевых направления:

1. Энергоэффективность — сокращение потерь.
2. Декарбонизация — снижение выбросов углерода.
3. Децентрализация — множество малых источников (крышные панели и т.п.).
4. Цифровизация — умные сети, автоматизация, управление спросом.

Цель — борьба с глобальным потеплением и отказ от ископаемого топлива в пользу ВИЭ. При этом важен баланс «энергетического треугольника»: доступность и безопасность, экологичность, экономический рост.

Отправная точка — Парижское соглашение 2015 года (более 180 стран), которое ставит цель достичь «чистого нуля» и ограничить нагрев планеты $<2^{\circ}\text{C}$. «Чистый ноль» означает не полное отсутствие выбросов, а их компенсацию естественным поглощением (леса, почвы, болота, морские экосистемы).

2 Анализ энергопотребления в мире. Электрификация в XX веке стала основой индустриального роста. К 2000 году электроэнергия превратилась в фундамент производства, транспорта и быта. В исследовании рассматриваются США, Германия, Великобритания, Италия и Россия (включая СССР и РФ).

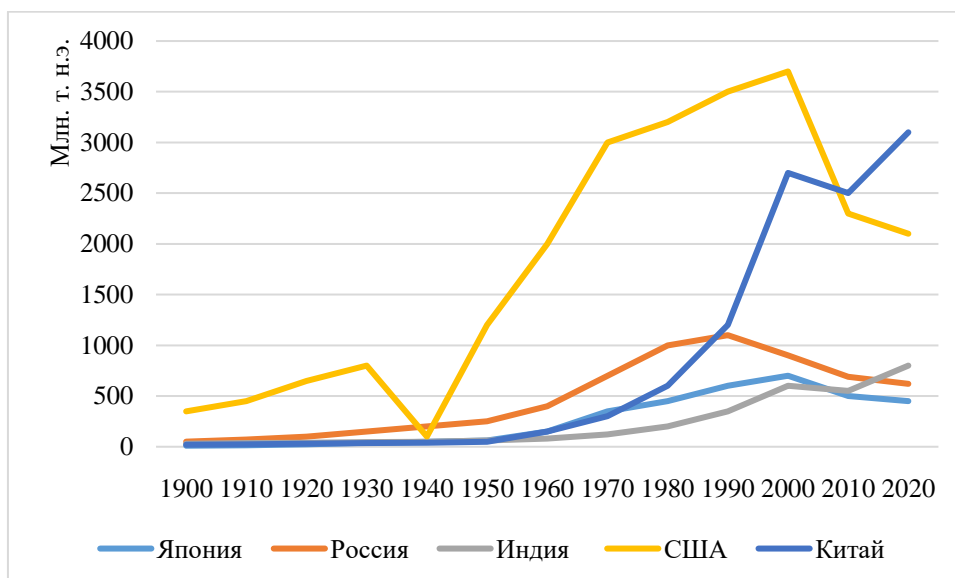


Рисунок 1- Общее энергопотребление ведущих стран за 20 вв. Мтнэ.
(составлено автором по [Анализ энергопотребления в мире... [Электронный ресурс], 2025, Динамика мирового энергопотребления... [Электронный ресурс], 2025])

В 1920-е годы мировыми лидерами были США и Европа.

- **США** – выработка выросла с 65,9 до 97,4 млрд кВт·ч за 1925–1929 гг., душевое потребление ~800 кВт·ч/год.
- **Германия** – с 20,3 до 30,7 млрд кВт·ч, 88% на угле.
- **Великобритания** – с 11,3 до 17,4 млрд кВт·ч, 99% уголь.
- **Италия** – уникальна: 97% гидроэнергия, выработка 6,6→9,8 млрд кВт·ч.
- **Россия/СССР** – в 1913 году лишь 0,52 млрд кВт·ч, к 1929 – 6,2, к 1937 – 43,2 (душевое +60 раз), но отставание от Запада сохранялось.

После Второй мировой рост продолжился:

- США лидировали до 1970-х, затем замедление из-за кризисов.
- Германия восстановилась, после объединения – лидер Европы.
- Великобритания перешла с угля на газ, к концу века потребление стабилизировалось.
- Италия сохранила гидроэнергетику, развивала тепловую и атомную (позже отказалась).

- СССР к 1980-м достиг >1 трлн кВт·ч (второй в мире), но после распада в 1990-х спад.

В 2024 году мировой спрос вырос на 4,3% (из-за кондиционеров, дата-центров, электромобилей).

- ВИЭ прибавили 700 ГВт (рекорд 22-й год подряд, 80% – солнце).
- АЭС дали +100 ТВт·ч, введено >7 ГВт мощностей.
- Прогноз ЕІА: потребление достигнет 4,18 млрд кВт·ч в 2025-м и 4,24 в 2026-м.

- Китай обеспечит >50% мирового роста спроса до 2027 года.
- Выбросы от генерации выйдут на плато благодаря ВИЭ.

Прогноз до 2050 года – три сценария:

- *Туман* – ограниченная торговля, низкие цены на углерод (120–135 \$/т в развитых, 35–60 в развивающихся).

- *Раскол* – два торговых блока, цены CO₂ 100–150 \$/т в развитых, в развивающихся – 0.

- *Ключ* – глобальное сотрудничество, цены 180–200 и 70–150 \$/т соответственно. Во всех сценариях рост ВВП замедляется (1,9–2,5% против 3,5% в 1990–2021). Душевое энергопотребление достигает пика при высоком ВВП, но развивающиеся страны остаются с неплатёжеспособным спросом. Электрификация и накопление энергии – главные тренды.

3 Региональные различия энергопотребления в России. Региональная дифференциация энергопотребления в России обусловлена исторической специализацией, климатом, обеспеченностью ресурсами и инфраструктурой. Основное деление — «газовый запад» и «угольный восток» (европейская часть и Урал — газ, Сибирь и Дальний Восток — уголь). Угольная генерация дороже и экологически грязнее.

Энергоёмкость ВРП — ключевой показатель. По России в целом она на 53% выше среднемировой. Цель снижения на 40% к 2020 году не достигнута (реальное снижение к 2023 – лишь 15%), новая цель – снижение на 35% к 2035 году (от уровня 2019). Региональный разброс огромен: минимальная

энергоёмкость – в Москве и Санкт-Петербурге (36–88 кг у.т. на 10 тыс. руб.), максимальная – в регионах с тяжёлой промышленностью (Челябинская, Липецкая, Вологодская, Хакасия – до 957 кг у.т.). Главный фактор – отраслевая структура, а не климат.

Энергодефицитность: более половины субъектов РФ – энергодефицитны, покрывают спрос перетоками. Это искажает показатели энергоёмкости, поэтому предложен дополнительный показатель «электроёмкость» ВРП.

Доступность энергии для населения: самые низкие расходы на электроэнергию (1,1–1,7% бюджета) – в Иркутской области, ЯНАО, ХМАО, Мурманской, Камчатке. Самые высокие (до 7–9%) – на Северном Кавказе, юге европейской части, в Ивановской, Тульской, Владимирской областях.

Динамика энергопотребления в России (2025–2026). В 2025 году потребление снизилось на 1,1% (до 1,161 трлн кВт·ч) из-за тёплой погоды и замедления экономики, хотя ранее прогнозировался рост на 3%. При этом цены на оптовом рынке выросли из-за удорожания газа и угля. В 2026 году ожидается рост ~1,3% (прогноз – 1,192 трлн кВт·ч). Структура генерации: ТЭС – 57,5%, АЭС – 18,7%, ГЭС – 16,7%. Рекордный максимум мощности – 166,15 ГВт (декабрь 2025). Рост в 2024 году был 3,1%, причём лидировали Юг, Сибирь и Дальний Восток.

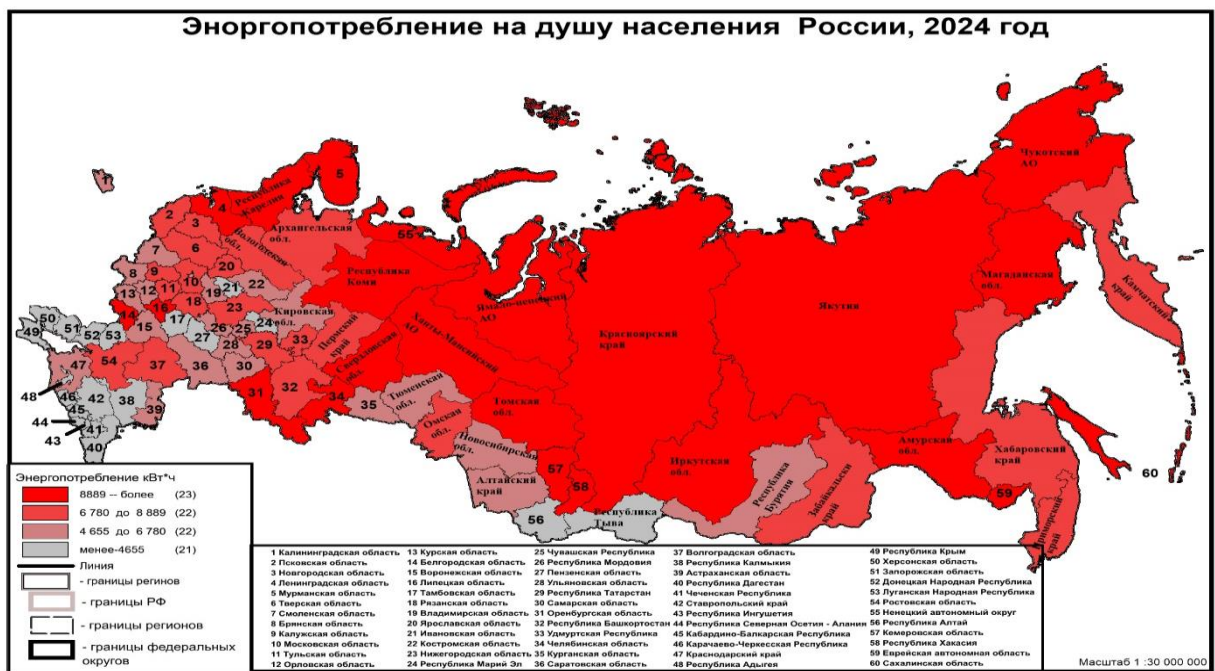


Рисунок 2- Энергопотребление на человека по регионам России, 2024 г.
(составлено автором по [Динамика энергопотребления... [Электронный ресурс], 2026, Анализ энергопотребления... [Электронный ресурс], 2026, Динамика энергопотребления... [Электронный ресурс], 2026])

Потенциал энергоперехода по регионам (на основе доли ВИЭ, структуры потребления, инвестиций):



Рисунок 3 - Регионы, готовые к энергопереходу. (составлено автором по [Энергопереход... [Электронный ресурс], 2026, Потенциал энергоперехода регионов России... [Электронный ресурс], 2026)])

- **Юг** – лучшие условия для ветра и солнца. Лидеры: Ростовская область, Ставропольский край (>1 ГВт ВИЭ), Астраханская, Волгоградская, Краснодарский край, Адыгея, Калмыкия, Крым. Доля ВИЭ в ЮФО – ~7% (максимум по стране).
- **Дальний Восток** – рост потребления >30% за 12 лет. Сахалинская область достигла углеродной нейтральности; Приморье, Хабаровск, Амурская область, Якутия – высокий потенциал, строятся ЛЭП и новые мощности.
- **Арктика и Северо-Запад** – Мурманская и Карелия лидируют по ВИЭ и энергоэффективности; Калининград – изолированная система со стимулом для накопителей; Ненецкий АО – переход от дизеля к сетям и утилизация ПНГ.
- **Поволжье** – Чувашия (завод «Хевел» по производству солнечных модулей), Татарстан и Башкортостан (потенциал «зелёного» водорода). Доля ВИЭ в ПФО – ~4%.

- **Северный Кавказ** – только Дагестан (природный потенциал) и Ставрополье (уже лидер) получили «да», остальные республики – без крупных проектов.

- **Сибирь** – доля ВИЭ (без учёта крупных ГЭС) <1%, но Красноярский край отмечен за электротранспорт (электрорядные станции и план замены автобусов).

- **Центр и Урал** – ни один регион не получил отметку «да»: низкая доля ВИЭ, неблагоприятные условия (центр), либо нефтегазовая специализация (Урал) без системного перехода.

Таким образом, пространственная картина энергопотребления России определяется тремя основными факторами: отраслевой структурой, климатом и плотностью населения. Энергопереход в стране идёт неравномерно – наиболее активно на Юге, Дальнем Востоке и в отдельных арктических регионах, тогда как промышленный Центр и Урал пока остаются вне «зелёной» повестки.

Заключение.

Были получены следующие выводы:

- ускоренный рост выработки электроэнергии наблюдался в период активной индустриализации, что подтверждают данные по ведущим странам мира в 20-21 вв.;

- несмотря на декларируемый переход к возобновимым источникам энергии, во многих странах мира растёт потребность в традиционных ресурсах (уголь, газ, атомная энергетика);

- наиболее низкое удельное энергопотребление свойственно регионам юга европейской России, некоторым регионам Поволжья.