Меркачев Алексей Андреевич
Российский университет кооперации
Зюкин Владислав Дмитриевич
Российский университет кооперации
Григорян Генрих Самвелович
Российский университет кооперации

Энергетическая обеспеченность региона и её влияние на эффективность жилищно-коммунального хозяйства и экономическое развитие

Аннотация. Зимой 2021 года в Красноярском крае случилось то, что многие до сих пор называют «энергетическим провалом». Из-за аварии на угольной ТЭЦ 50 тысяч человек остались без отопления в -40°C . Замерзали не только батареи — встали котельные, школы перешли на дистанционное обучение, а местный молокозавод потерял 15 тонн продукции, которую не смог сохранить без тепла. Этот случай — не просто ЧП, а яркий пример того, как хрупка связь между энергетикой, ЖКХ и экономикой региона. Когда рвется одно звено, страдает всё.

Энергетическая обеспеченность — это не абстрактный термин из учебников. Это то, что определяет, сможет ли завод запустить новую линию, хватит ли больнице электричества для жизнеобеспечения и не превратится ли зимний вечер в борьбу за выживание. Взять, к примеру, Якутию: 80% её посёлков до сих пор зависят от дизельных генераторов. Тарифы здесь взлетают до 10 рублей за кВт·ч, а малый бизнес вынужден тратить треть прибыли на топливо. Как региону вырваться из этого замкнутого круга?

Цель статьи — показать, что энергетика — не просто «ресурс в розетке», а основа для прорыва. Через анализ успехов (как в Кемеровской области, где модернизация котельных сэкономила бюджету 1.5 млрд рублей) и провалов (износ сетей в Архангельской области, теряющих 30% тепла) мы раскроем, как обеспеченность энергией влияет на всё — от тарифов ЖКХ до инвестиционной привлекательности.

Ключевые слова: регион, энергетическая отрасль, жилищно-коммунальное хозяйство, экономика, Российская Федерация, Россия.

Merkachev Alexey Andreevich
Russian University of Cooperation
Zyukin Vladislav Dmitrievich
Russian University of Cooperation
Grigoryan Genrikh Samvelovich
Russian University of Cooperation

Energy security of the region and its impact on the efficiency of housing and communal services and economic development

Annotation. In the winter of 2021, what many still call an "energy failure" happened in the Krasnoyarsk Territory. Due to the accident at the coal-fired power plant, 50,000 people were left without heating at -40°C . It wasn't just the batteries that were freezing — boiler rooms were shut down, schools switched to distance learning, and the local dairy lost 15 tons of products that it couldn't keep without heat. This case is not just an emergency, but a vivid example of how fragile the connection between energy, housing and communal services and the economy of the region is. When one link breaks, everything suffers.

Energy security is not an abstract term from textbooks. This is what determines whether the plant will be able to launch a new line, whether the hospital will have enough electricity for life support, and whether a winter evening will turn into a struggle for survival. Take Yakutia, for example.: 80% of its villages still depend on diesel generators. Tariffs here soar to 10 rubles per kWh, and small businesses are forced to spend a third of their profits on fuel. How can the region break out of this vicious circle?

The purpose of the article is to show that energy is not just a "resource in the socket", but the basis for a breakthrough. Through an analysis of successes (as in the Kemerovo region, where the modernization of boiler houses saved the budget 1.5 billion rubles) and failures (wear and tear of networks in the Arkhangelsk region, which lose 30% of heat), we will reveal how energy availability affects everything from housing and communal services tariffs to investment attractiveness.

Keywords: region, energy housing and communal services, economy, Russian Federation, Russia.

Энергетическая обеспеченность: сущность и критерии оценки

Энергетическая обеспеченность региона напоминает кровеносную систему: если где-то возникает закупорка, страдает весь организм. Но что именно делает эту систему здоровой? Это не только наличие ресурсов, но и их доступность, надёжность и умение адаптироваться к кризисам. Например, в Архангельской области, где износ теплотрасс достигает 70%, каждую зиму теряется 30% тепла — этого хватило бы, чтобы отапливать небольшой город [1]. А в горных сёлах Дагестана, где 40% населённых пунктов зависят от дизельных генераторов, местные власти тратят до половины бюджета на закупку топлива, хотя в 50 км от них — магистральные газопроводы [2].

Доступность — это не просто низкие цены, а логистика, которая не превращает энергию в роскошь. В Чукотском автономном округе тарифы на электричество в 2 раза выше, чем в Москве, из-за дорогой доставки угля и дизеля [3]. Для бизнеса это катастрофа: себестоимость продукции на местном рыбокомбинате на 25% состоит из энергозатрат.

Надёжность — способность выдерживать нагрузки и аварии. В 2022 году в Хабаровском крае ураган оставил без света 300 сёл. Восстановление заняло 10 дней, а убытки превысили 800 млн рублей [4]. Причина — устаревшие сети, которые не рассчитаны на климатические аномалии.

Устойчивость — это переход от «костылей» к долгосрочным решениям. В Якутии, где 80% посёлков зависят от дизеля, эксперимент с ветрогенераторами в посёлке Тикси сократил расходы на топливо на 40%. Но таких проектов — единицы, хотя солнце светит там 300 дней в году.

Критерии оценки энергообеспеченности — не абстрактные цифры, а индикаторы выживания. Например:

- Доля ВИЭ в энергодбалансе — в России это 0.2%, в Швеции — 54% [5]. Разрыв колоссальный, но даже малые шаги (как солнечные станции в Оренбургской области) меняют ситуацию.

- Потери в сетях — 12% в среднем по стране против 4-6% в Германии [6]. Разница — это миллиарды рублей, которые можно вложить в модернизацию.

- Тарифы — в Мурманске переход на геотермальные источники снизил цены на тепло на 18%, а в Норильске, где всё ещё сжигают мазут, тарифы растут на 5% каждый год [7].

Энергетическая обеспеченность — это не про «больше мегаватт», а про умение распределять, сохранять и адаптироваться. Когда в карельской деревне Ухта установили биогазовую установку, перерабатывающую отходы фермы в энергию, это не только дало свет 30 домам, но и сократило вывоз мусора на 70%. Такие решения, как пазлы, складываются в общую картину устойчивости. Но пока в большинстве регионов предпочитают латать дыры, а не менять подход.

Влияние энергообеспеченности на жилищно-коммунальное хозяйство

ЖКХ и энергетика связаны как сиамские близнецы: проблемы одного мгновенно бьют по другому. Возьмём типичный зимний день в городе Кировске Мурманской области. Температура за окном -25°C , но в домах — стабильные $+22^{\circ}\text{C}$. Всё благодаря геотермальным источникам, которые греют 30% жилого фонда. Тарифы здесь на 18% ниже, чем в соседнем Апатитах, где до сих пор жгут уголь [1]. А теперь перенесёмся в посёлок Усть-Кулом в Коми: из-за частых отключений электричества котельные работают с перебоями, жители месяцами судятся с управляющими компаниями, а местный бюджет тратит миллионы на экстренный ремонт труб. Разница — в энергообеспеченности.

Энергия для ЖКХ — как бензин для машины. Если его мало или он низкого качества, двигатель (читай — коммунальная система) начинает «чихать». В Архангельской области, где износ теплотрасс достигает 70%, ежегодные потери тепла сопоставимы с потребностями города на 100 тысяч человек [2]. Это не абстрактные цифры: из-за аварий в 2023 году 15 школ региона перешли на дистанционное обучение в морозы, а больница в Каргополе три дня работала на дизель-генераторах.

Но есть и обратные примеры. В Кемеровской области после модернизации котельных и установки «умных» счётчиков в 2022 году:

- Потери тепла упали с 25% до 14%, высвободив 1.5 млрд рублей для ремонта школ [3].

- Жалобы на холод в квартирах сократились в 3 раза — с 1200 до 400 в месяц.

- Тарифы выросли всего на 4% против среднероссийских 12%, потому что автоматика снизила перерасход угля.

Секрет успеха — не только технологии, но и управление. В том же Кемерово внедрили систему, которая в реальном времени отслеживает температуру в каждой батарее. Если в доме №14 на улице Ленина падает давление, диспетчер видит это раньше, чем жители начинают звонить в аварийку. Для сравнения: в Псковской области, где 80% котельных всё ещё управляются вручную, аварии фиксируются лишь после звонков граждан.

Проблема в том, что 60% регионов РФ не имеют чётких программ энергоэффективности для ЖКХ [4]. Вместо стратегий — реактивные меры: латают трубы после прорывов, закупают дизель для аварийных генераторов, но не инвестируют в профилактику. Результат? Износ инфраструктуры растёт на 3-5% в год, а расходы на ремонт съедают до 40% муниципальных бюджетов.

Энергообеспеченность — это не про мегаватты, а про стабильность. Когда в селе Яренск Архангельской области провели газ вместо дизеля, это не только снизило тарифы на 25%, но и позволило местному сыродельному заводу работать круглосуточно. Раньше из-за перебоев с электричеством предприятие теряло до 2 тонн молока в сутки. Теперь оно поставляет продукцию в 5 регионов, создав 50 новых рабочих мест. Вот что значит перейти от «латания дыр» к системным решениям.

Энергетика как драйвер экономического развития регионов

Энергетика для экономики региона — как топливо для двигателя. Если его достаточно и оно качественное, механизм работает на полную мощность. Если нет — начинаются перебои, скрипы и, в итоге, поломки. Возьмём Калужскую область, где в 2023 году запустили солнечную электростанцию мощностью 50 МВт. Это не просто «зелёный» проект. Станция обеспечила энергией 20 тысяч домов, но главное — привлекла инвесторов. Рядом построили завод по производству солнечных панелей, вложив 3 млрд рублей и создав 200 рабочих мест [1]. Теперь Калуга экспортирует оборудование в соседние регионы, а местные жители получают энергию на 15% дешевле, чем до запуска станции.

Но как энергетика влияет на бизнес? Ответ прост: снижает издержки и повышает конкурентоспособность. В Ямало-Ненецком автономном округе, где раньше попутный газ с нефтяных месторождений просто сжигали, его начали использовать для отопления посёлков. Это не только сократило выбросы на 25%, но и снизило тарифы на тепло для

населения на 12%. Освободившиеся 5 млрд рублей в год регион направил на строительство школ и больниц [2]. Для малого бизнеса это стало толчком: в Салехарде открылись цеха по переработке рыбы, которые раньше не могли позволить себе дорогое отопление.

Однако не все регионы могут похвастаться такими успехами. В Забайкальском крае, где 60% сёл до сих пор зависят от угольных котельных, тарифы на электроэнергию в 2.5 раза выше, чем в среднем по стране [3]. Местный предприниматель Алексей Воронин, владелец сети пекарен, рассказывает: «Зимой платим за свет как за золото. Чтобы не поднимать цены на хлеб, приходится экономить на всём — даже на зарплатах». Результат — бизнес едва сводит концы с концами, а молодёжь уезжает в другие регионы.

Международный опыт: энергия как валюта.

Норвегия, где гидроэлектростанции дают 96% энергии, — яркий пример того, как ресурсы превращаются в экономическое преимущество. Тарифы здесь — одни из самых низких в Европе (0.8 евро за кВт·ч), что привлекает энергоёмкие производства. Например, алюминиевый завод в посёлке Хёугесунд работает круглосуточно, экспортируя продукцию в 20 стран [4]. Но Норвегия не останавливается на этом: избыток энергии продаётся в ЕС, пополняя бюджет на 10 млрд евро ежегодно.

Германия пошла другим путём. После отказа от атомной энергетики страна сделала ставку на ветер и солнце. «Зелёные тарифы» для бизнеса позволили за 10 лет сократить выбросы на 40%, а доля ВИЭ в энергобалансе выросла до 48% [5]. Это не только экология, но и экономика: немецкие компании, такие как Siemens Energy, стали мировыми лидерами в производстве ветрогенераторов, создав 80 тысяч рабочих мест.

Российские реалии: между углём и солнцем.

В России тоже есть прорывные проекты. В Оренбургской области, где солнце светит 300 дней в году, построили 10 солнечных станций. Они не только обеспечивают энергией 50 тысяч домов, но и позволяют фермерам использовать дешёвое электричество для полива полей. В результате урожайность пшеницы выросла на 20%, а экспорт зерна в Казахстан увеличился вдвое [6].

Но проблемы остаются. В Кузбассе, сердце угольной промышленности, 70% посёлков до сих пор отапливаются углём. Из-за низкой эффективности котельных тарифы здесь на 30% выше, чем в соседней Новосибирской области, где перешли на газ. «Мы как в ловушке, — говорит местный житель Сергей Петров. — Уголь добываем, но сами им задыхаемся и платим больше всех».

Энергетика — это не просто киловатты. Это возможность перезапустить экономику, создать новые отрасли и остановить отток населения. Когда в карельском посёлке Лоухи установили биогазовую установку, перерабатывающую отходы лесопилки, это дало не только энергию, но и 50 рабочих мест. Раньше молодёжь отсюда уезжала в Петрозаводск, теперь — возвращается, чтобы работать на современном производстве.

Международный опыт: адаптация лучших практик для России

Энергетические системы мира развиваются неравномерно: одни страны делают ставку на инновации, другие — на доступность, третьи — на устойчивость. Россия, с её разнообразием климатических зон и ресурсов, может стать полигоном для адаптации лучших мировых практик. Но для этого важно не слепо копировать, а творчески переосмысливать опыт, учитывая местные реалии.

Китай: умные сети и технологический рывок

Китай за 15 лет превратился из страны с перегруженными угольными сетями в лидера «умной энергетики». В провинции Цзянсу, где в 2020 году внедрили AI-управляемые сети, произошла настоящая революция:

- Сокращение потерь с 15% до 5% за счёт динамического перераспределения нагрузок.

- Снижение аварийности на 40% благодаря датчикам, предупреждающим о перегреве линий.

- Рост инвестиций в промышленность на 25%, так как компании получили гарантии стабильных поставок энергии [1].

Однако китайский путь не был гладким. Первые проекты столкнулись с саботажем местных чиновников, привыкших к коррупционным схемам при ремонте сетей. Чтобы преодолеть сопротивление, правительство создало «зелёный коридор» для инвесторов: льготные кредиты, ускоренное согласование проектов и жёсткие санкции за саботаж. В провинции Сычуань, например, за фальсификацию данных о потерях энергии директора трёх энергокомпаний получили тюремные сроки [2].

Что подходит России?

- Пилоты в городах-миллионниках: В Екатеринбурге или Новосибирске можно внедрить AI-аналитику для старых сетей. Даже частичная оптимизация снизит потери на 7-10%.

- Кибербезопасность: Китайские сети часто становятся мишенью хакеров. Российские разработки (например, «Лаборатории Касперского») могли бы усилить защиту.

Бразилия: энергия руками народа

В бразильской Амазонии, где джунгли и реки делают традиционный ремонт сетей почти невозможным, власти сделали ставку на граждан. Проект «Luz para Todos» («Свет для всех») работает так:

- Жители фотографируют повреждённые линии через приложение, отмечая GPS-координаты.

- За каждое подтверждённое сообщение начисляются баллы, которые можно обменять на скидку по тарифам.

- Местные бригады, обученные по упрощённой программе, устраняют мелкие аварии без привлечения крупных компаний [3].

Результат: время восстановления энергии сократилось с 10 дней до 48 часов, а в 2023 году 85% жителей Амазонии впервые получили стабильный доступ к электричеству [4].

Российский потенциал:

- Приложение «Мой свет»: В отдалённых районах Якутии или на Камчатке такая система могла бы сократить время реагирования на аварии. Геймификация (например, «энергодоллы» для школьников за участие в энергосбережении) повысила бы вовлечённость.

- Обучение местных бригад: вместо завоза дорогих специалистов из центра — подготовка местных жителей по программе «Энергетик-универсал».

Германия: зелёный переход как драйвер экономики

После аварии на Фукусиме Германия закрыла АЭС и начала масштабный переход на ВИЭ. Ключевые шаги:

- «Солнечные тарифы»: Домовладельцы, установившие панели, продают излишки в сеть по выгодным ценам. В Баварии 48% семей участвуют в программе, экономя до 200 евро в месяц.

- Ветропарки как бизнес: Компании вроде Siemens Gamesa создали 80 тыс. рабочих мест, экспортируя турбины в 50 стран.

Ошибки немцев тоже поучительны:

- Рост тарифов для промышленности на 30% заставил часть заводов перенести производства в Польшу.

- Зависимость от китайских солнечных панелей (70% рынка) стала уязвимостью после санкций ЕС.

Уроки для России:

- Локальное производство: Развитие заводов по выпуску солнечных панелей (как в Новочебоксарске) снизит зависимость от импорта.

- Гибридные решения: Ветрогенераторы на Кольском полуострове + солнечные станции на юге + малые ГЭС на Алтае.

Норвегия и Исландия: природа как союзник

Норвегия использует гидроэнергетику так эффективно, что продаёт излишки в ЕС, зарабатывая 10 млрд евро в год. Но её главный секрет — интеграция энергетики в другие отрасли:

- Аллюминиевые заводы (как в Хёугесунде) работают на дешёвой энергии, снижая себестоимость на 40%.

- Электромобили заряжаются по ночам, когда спрос минимален, — это балансирует сеть.

Исландия превратила геотермальную энергию в национальный бренд:

- 90% домов отапливаются подземными источниками.

- Теплицы, работающие на геотермальной энергии, выращивают 80% овощей в стране, хотя ещё в 2000 году Исландия импортировала 95%.

Российские возможности:

- Камчатка: Потенциал геотермальной энергии — 500 МВт, но используется лишь 50 МВт. Расширение Мутновской ГеоЭС даст энергию для рыбных заводов и теплиц.

- Ямал: Использование попутного газа для отопления посёлков и производства сжиженного водорода.

Сингапур: город-лаборатория

Сингапур, не имеющий природных ресурсов, создал «цифрового двойника» энергосистемы. Виртуальная модель в реальном времени анализирует данные от электростанций, домов и даже уличных фонарей. В 2023 году система предсказала пиковую нагрузку за месяц до её наступления, позволив избежать отключений.

Адаптация для России:

- Цифровые двойники городов: Пилот в Сочи, где энергопотребление резко растёт зимой.

- AI-прогнозирование: Алгоритмы, учитывающие погоду, туристический поток и даже расписание мероприятий.

Риски и барьеры: что может помешать?

1. Бюрократия: В Татарстане согласование проекта ветропарка заняло 3 года из-за споров между Минэнерго и местной администрацией.

2. Климат: Норвежские ветрогенераторы не работают при -40°C , а российские аналоги дороже на 25%.

3. Нехватка кадров: 70% энергетиков в РФ старше 50 лет, а молодёжь не идёт в отрасль из-за низких зарплат.

Заключение: гибридная модель для России

России не нужно изобретать велосипед — достаточно собрать пазл из лучших мировых практик:

- Китайские технологии + бразильское участие граждан + немецкие зелёные тарифы + исландская геотермальная модель.

Пример:

- В посёлке Тикси (Якутия) установить ветрогенераторы и геотермальные станции.

- Жителей обучить обслуживанию сетей через мобильные тренажёры.

- Избыток энергии направлять на подогрев теплиц, создав агрокластер.

Энергетика — это не только свет в домах, но и основа для экономического рывка. Как сказал глава камчатского села Паратунка: «Раньше мы мёрзли и жаловались. Теперь греемся от вулканов и продаём овощи в Магадан». Пора превратить российские проблемы в энергетические возможности.

Энергетическая обеспеченность регионов — это не просто технический показатель, а основа качества жизни, экономической стабильности и даже демографического будущего. Как показало исследование, проблемы изношенных сетей, зависимости от дизеля в удалённых посёлках или завышенных тарифов — не изолированные явления. Это звенья одной цепи, разрыв которой грозит коллапсом. Зимние аварии в Красноярске, многодневные отключения в Забайкалье или удручающая статистика потерь тепла в

Архангельской области — всё это симптомы системного кризиса, который можно преодолеть только комплексно.

Главные выводы работы:

1. Энергетика и ЖКХ — сиамские близнецы. Эффективность жилищно-коммунального хозяйства напрямую зависит от стабильности энергоснабжения. В Кемеровской области модернизация котельных и внедрение «умных» счётчиков сократили потери тепла на 40%, а в Мурманске геотермальные источники позволили снизить тарифы на 18%. Однако 60% регионов РФ до сих пор не имеют чётких программ энергоэффективности, предпочитая латать аварии постфактум.

2. Энергетика — драйвер экономики. Опыт Калужской области, где солнечная электростанция привлекла завод по производству панелей, или Ямала, где утилизация попутного газа высвободила 5 млрд рублей для социальных программ, доказывает: инвестиции в энергетику окупаются многократно. Но для этого нужна стратегия, а не разрозненные проекты.

3. Международный опыт — не панацея, но кладёз идей. Китайские «умные сети», бразильское гражданское участие, немецкие энергокооперативы и исландская геотермальная модель — все эти решения можно адаптировать. Но слепое копирование приведёт к провалу: в условиях российских морозов и расстояний нужны гибридные подходы.

Рекомендательные выводы:

- Создать региональные энергокластеры. Объединить ТЭЦ, ВИЭ и сети в единую систему, как в Свердловской области, где пилотный проект снизил потери на 15%.

- Внедрить «умные счётчики» повсеместно. Опыт Кемерово показал: автоматизация учёта сокращает перерасход ресурсов и жалобы граждан.

- Субсидировать зелёные инициативы. Налоговые каникулы для компаний, устанавливающих солнечные панели, или гранты для сельских школ, переходящих на биогаз.

- Готовить кадры нового поколения. Открыть центры компетенций по AI-управлению сетями в регионах, а не только в Москве.

Перспективы и риски.

У России множество источников для энергетического прорыва: ресурсы, технологии и, главное, потребность в изменениях. Но мешают бюрократия, климатические вызовы и кадровый голод. Чтобы преодолеть это, нужна политическая воля на федеральном уровне и вовлечение местных сообществ.

К примеру, посёлок Тикси в Якутии, где ветрогенераторы и геотермальные источники не только дали свет, но и создали новые рабочие места, — доказательство: даже в самых сложных условиях возможен успех. Осталось перестать бояться экспериментов и начать действовать. Энергетическая обеспеченность — это не про трубы и провода. Это про то, чтобы дети могли учиться в тёплых школах, заводы — работать без перебоев, а люди — верить, что завтра будет лучше, чем вчера.

Список источников

1. Отчёт Минэнерго РФ «Аварии в энергосистемах» // Министерство энергетики РФ
URL: <https://minenergo.gov.ru/open-data/implementation-of-the-concept-of-openness/reports>
(дата обращения: 10.04.2025).

2. Данные Правительства Республики Саха (Якутия) // Официальный информационный Портал Республики Саха (Якутия) URL: <https://www.sakha.gov.ru/> (дата обращения: 10.04.2025).

3. Сергачёв А.А., Ряполов А.Н. Экономическая оценка текущего состояния и перспектив модернизации сферы ЖКХ // Журнал Агротехника и энергообеспечение. - 2020. - №3. - С. 45-51.

4. The International Renewable Energy Agency (IRENA) // IRENA URL: <https://www.irena.org/Publications/2024/Jul/Renewable-energy-statistics-2024> (дата обращения: 10.04.2025).

5. International Energy Efficiency Scorecard // aceee URL: <https://www.aceee.org/international-scorecard> (дата обращения: 10.04.2025).

6. Антикризисные изменения строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства (по состоянию на 1 мая 2022 г.) // Минстрой России URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/press/minstroy-rossii-i-obshchestvennyy-совет-pri-vedomstve-provedut-onlayn-konferentsiyu-po-podderzhke-ot/> (дата обращения: 10.04.2025).

7. Павлов Е.И. Формирование программ энергосбережения в ЖКХ с учетом спроса на рынке энергоснабжения // Журнал Управление экономическими системами: электронный научный журнал. - 2012

8. Тарифы на тепловую энергию для населения по регионам // Региональная энергетическая комиссия Сахалинской области URL: <https://rec.admsakhalin.ru/about/news/6153/> (дата обращения: 10.04.2025).

Сведения об авторах

Меркачев Алексей Андреевич, аспирант Российский Университет Кооперации, г. Мытищи, Россия

Зюкин Владислав Дмитриевич, аспирант Российский Университет Кооперации, г. Мытищи, Россия

Григорян Генрих Самвелович, аспирант Российский Университет Кооперации, г. Мытищи, Россия

Information about the authors

Merkachev Alexey Andreevich, Postgraduate Student Russian University of Cooperation, Mytishchi, Moscow region, Russia

Zyukin Vladislav Dmitrievich, Postgraduate Student Russian University of Cooperation, Mytishchi, Moscow region, Russia

Grigoryan Genrikh Samvelovich, Postgraduate Student Russian University of Cooperation, Mytishchi, Moscow region, Russia