

Горский Государственный Аграрный университет

И.Х. Есенов, И.К. Хузмиев

**Экономика Электроэнергетики, необходимость и
направления реструктуризации.**

ВЛАДИКАВКАЗ – 2021 г.

Есенов Ирбек Хаджимуратович
Хузмиев Измаил Каурбекович

В работе рассмотрены современное состояние и направления развития энергетики как составной части экономики. Показаны необходимость, экономическая и экологическая целесообразность реструктуризации энергетики в целом и электроэнергетики в частности, посредством перехода к активно – адаптивным системам, основанным на сетевой архитектуре, интернет вещах и цифровых информационных технологиях [1] с массовым использованием распределенной генерации и нетрадиционных возобновляемых источников энергии. С целью успешной реструктуризации энергосистемы страны коллективом авторов предлагается пилотный проект в условиях СКФО, в с. Кобан. Рассмотрены задачи подлежащие решению при реализации проекта, в том числе технические, организационные, финансово - экономические, правовые, а также задача подготовки специалистов для новой энергетики.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Аннотация	4
Введение	5
1. Современное состояние и перспективы развития экономики	7
2. Энергетика. Перспективы развития.	32
3. Проблемы энергетики РФ и пути их решения	57
4. Пилотный проект интеллектуальной энергетической системы в селении Кобан – Кремниевая долина "Тагаурья" в горной зоне РСО – Алания	70
5. Подготовка персонала для новой энергетики России	90
5.1. Организация, цели и задачи корпоративного университета (КУ)	90
5.2. Гимназия - интернат в с. Кобан Пригородного района РСО – Алания	97
6. Реструктуризация ценообразования в электроэнергетике.	101
6.1. Проблемы рынка электроэнергии и их решение.	101
6.2. Тарифная политика [17,20,36].	103
6.3. Энергетическая минибиржа – основа работы микрорынка энергии и субъект оптового рынка электрической энергии [24].	124
6.4. Динамическое ценообразование в умной сети	126
6.5. Технологии блокчейн в энергетике	128
6.6. Умные (Смарт) контракты [41,42].	133
6.7. Интеллектуальная адаптивная энергосистема на базе блокчейн технологии GetNetPower [22].	139
6.8. Прогнозный расчет	144
6.9. ICO (Initial Coin Offering – Первичное размещение токенов).	148
Заключение	149
Список использованной литературы	158
23. Дзугкоев, А. В. Управление ценообразованием регионального газоснабжающего комплекса. Диссертация ... кандидата экономических наук: 08.00.05. Владикавказ 2002.–136 с.	160
35. Моураов А.Г., Стагниева Ю.И., Гассива О.И., Хузмиев И.К. К вопросу об использовании потенциала возобновляемых источников энергии на территории горных зон РСО-Алания. Terra Economicus, 2013, Том 11 № 2 Часть 2, с. 80...86.	161
44. Алексанян, А. В. Трансформация системы управления региональными холдингами в топливно-энергетическом комплексе России. Дис. кандидата экономических наук. 08.00.05. Краснодар, 2008. – 158 с.	162
Приложения	163
Приложение 1. Как выбрать Initial Coin Offering (ICO): пошаговая инструкция	163
Приложение 2. EnergyPremier - платформа для торговли электроэнергией на основе блокчейн. https://vk.com/@bitcoin_info1-energy-premier-platforma-dlya-torgovli-elektroenergiei-na	166
Приложение 3. Технологическая карта. «Старт» развития проекта GetNetPower	170

Окружающая среда изменяется, большинство не осознают, что происходит, однако обсуждают это как знатоки, не вникая в суть.
Результат: ошибочные решения
проф. И.К. Хузмиев

Аннотация

*Экономика, это сложная интеллектуальная активно – адаптивная социально – экономическая система [1], целью которой является повышение качества жизни граждан [2]. Эта цель может быть достигнута лишь с использованием цифровых технологий, как базы **цифровой экономики**, включающей в себя различные цифровые приборы и устройства, - инновационный инструмент современной технологической революции.*

*В работе рассмотрен процесс создания **искусственного интеллекта**, как симбиоз новейших технологий и устройств управления ими, основанных на сетевой архитектуре, интернет вещах и цифровых информационных системах [2]. Эти процессы не могут осуществляться без энергоснабжения, которое успешно может быть реализовано с помощью интеллектуальной цифровой энергетика (ИЭС - SmartGrid), позволяющей оптимизировать производство и потребление энергоресурсов, повысить надежность и качество энергоснабжения, расширить использование экологически чистых возобновляемых источников энергии. Отмечено, что энергосистема SmartGrid может обеспечить выход на конкурентный рынок электрической энергии, как потребителей, так и производителей за счет управления потреблением и децентрализованной генерацией. В комплексе вся энергосистема рассматривается как энергетический хабб - энергетическая инфраструктура ИЭС с распределенной генерацией. Работой хабба управляет информационно-операционный центр - центральная информационная система (ЦИС) ИЭС – платформа для мониторинга, контроля и диагностики параметров и переменных всех систем и элементов ИЭС, регулирования и управления всеми процессами в ИЭС, в том числе организацией динамического ценообразования [3].*

Введение

Мир меняется! И процесс этот неизбежный. Кем будешь ты завтра - зависит от того, что сделаешь сегодня. Наступил век компьютеров, гаджетов, девайсов, роботов. Технологическая революция принесла новые инфраструктурные возможности, новое понимание развития и новые вызовы. Научно-технический прогресс показывает, что в мире коренным образом меняются способы производства материальной продукции и услуг. Этот процесс называют революцией: информационной, электронно-цифровой или компьютерной. В отличие от предыдущей промышленной революции, когда осуществлялась индустриализация физического труда, нынешняя промышленная революция обеспечивает индустриализацию умственного труда за счет массовой передачи компьютерам творческих функций человека и массовое внедрение последних в сферу интеллектуального труда. Индустриализация умственного труда меняет не только результаты интеллектуальной деятельности человека, но и вносит фундаментальные изменения в материальное производство, преобразуя его из механизированного и машинизированного в автоматизированное и роботизированное [4]. Информационная революция имеет далеко идущие последствия в экономических, социальных и политических сферах и предопределяет становление информационного общества, перспективы и преимущества любой территории. Завтрашний день многих процессов: организационных, общественных, экономических будет строиться по принципу распределенных интеллектуальных сетей – платформ с применением технологии распределенных реестров - адаптивного блокчейна (**Идеология – Get Net**). Этот переход продиктован целесообразностью, эффективностью и будет способствовать прозрачности, автоматизации, оптимизации обмена ресурсами и их потреблением. Сферами применения могут стать многие области человеческой деятельности – от государственного управления до индустрии развлечений. Изменится и финансовая сфера: товарно-денежные отношения уступят место иным формам взаимозачетов,

которые исключают издержки, в том числе, по энергетическому обмену. То есть платформенная цифровая технология распределённых реестров и автоматизированного управления в рамках установленных алгоритмов с функциями искусственного интеллекта – это, по сути, сетевая организация новой децентрализованной активно - адаптивной интеллектуальной экономики, которую часто называют **цифровой**.

В процессе реформирования экономики неизбежно реформирование и энергетики, как ее составной части. В результате существующая энергосистема должна преобразоваться в активно-адаптивную цифровую интеллектуальную энергосистему с децентрализованными источниками энергии и сетевой архитектурой, которую называют «умная сеть – (Smart Grid)» [3] и стать базой эффективного функционирования **цифровой** экономики.

Для успешного функционирования «**новой энергетики**» необходим специально подготовленный управленческий и обслуживающий персонал, способный по результатам автоматизированного анализа данных диагностики систем энергоснабжения, в частности – электроснабжения принимать адекватные решения и команды. Подготовка таких специалистов может осуществляться в корпоративном университете (КУ), абитуриентов для которого на начальном этапе может готовить гимназия – интернат. Для Северокавказского региона, в котором предлагается осуществить пилотный проект активно-адаптивной цифровой интеллектуальной энергосистемы, он может быть размещен в школе с. Кобан РСО – Алания.

В гимназии – интернате обучение учащихся должно быть ориентировано на воспитание активного члена общества, имеющего навыки исследователя и мотивированного к получению новых знаний. Учащийся в ней должен будет изучить основы знаний о развитии природы и общества, ему необходимо будет привить морально - этические нормы поведения, естественно вместе с семьей, обучить основным жизненно необходимым компетенциям. Профессиональная ориентация учащихся должна быть

направлена в интересах народно - хозяйственного комплекса региона, чтобы после получения аттестата зрелости выпускник имел представление о своей дальнейшей карьере и мог при желании поступить в корпоративный университет.

1. Современное состояние и перспективы развития экономики

Что такое экономика? Это сложная система, предназначенная для производства различных жизнеобеспечивающих товаров и услуг из природных ресурсов для населения. Однако если задуматься, то не все так однозначно. Еще Адам Смит писал, что основой современного (ему) способа организации экономики является, не благожелательность производителя, а соблюдение им своих собственных интересов [5], то есть корысть. К сожалению и сегодня основным фактором развития экономики остается прибыль (деньги), что входит в противоречие со многими моральными и этическими нормами, общечеловеческими ценностями, так как рыночные отношения часто ведут к расточительному отношению к ресурсам: «Чем больше продаж, чем больше израсходую ресурсов, тем больше прибыль». Этот тезис бизнеса вступает в конфликт с идеями сбережения среды обитания и устойчивого развития. Сегодняшняя цивилизационная модель жизнеустройства ставит перед каждым человеком и сообществами цель безудержного, порой бессмысленного потребления. Предметы, годные к потреблению, идут на свалку. Это приводит к изъятию из природной среды огромных количеств различных природных материалов, к созданию которых человечество не имеет никакого отношения, и превращение их во враждебный окружающему миру и всему живому (в том числе и человеку) – хлам [5].

Это в первую очередь углеводородное топливо, сжигаемое в топках электростанций, моторах транспортных средств, в источниках систем отопления [6] и т.д. Эта схема энерго- и ресурсозатрат генерирует огромное количество отходов – мусора. То есть, в настоящее время доминирующим способом изготовления товаров является вначале добыча ресурсов из природной среды, а затем, после использования, как правило, утилизация на свалке. Это – так называемая линейная “take-make-dispose” экономика [5].

Однако следует помнить, что окружающая человека среда, это природная экосистема, вне которой он не может жить, так как изначально

является неразрывной составляющей ее биоценоза [7]. Интенсивное развитие мировой экономики в последнее столетие вступило в противоречие с принципами сосуществования человека и окружающей среды [7,8] и создало колоссальную нагрузку на природу. Глобализация экономики и связанные с этим кризисные явления вытекают из современной цивилизационной модели, основой которой является безудержное потребление. В этих условиях антропогенная нагрузка на окружающую среду превысила все допустимые пределы. В результате она деградирует и может стать непригодной для дальнейшего обеспечения все возрастающего населения Земли ресурсами, необходимыми для поддержания жизни [7,8].

Современная модель экономики несет в себе также большой объем транзакционных издержек на транспорт, перевалку, хранение, оплату многочисленных посредников, операторов инфраструктуры и различных финансовых агентов. При этом не создается никакой добавленной стоимости, зато генерируется большой объем ничем не обеспеченной прибыли, создается фиктивный валовый продукт в виде финансовых пузырей — ничем не обеспеченных активов, которые превышают реальную мировую экономику по разным оценкам от 10 до 15 раз. Это также приводит к колоссальному расслоению населения по доходам. Основная часть населения нищает, а кучка так называемых «владельцев», присваивая результаты труда большинства, богатеет. По мнению Carlos Barria/Reuters: «...половина взрослого населения мира располагает лишь 1% глобального благосостояния».

Таким образом, можно констатировать, что рынок хорош для удовлетворения частных потребностей; обеспечение же потребностей общества входит в противоречие с интересами капитала. Это сопровождается потерей духовности и веры. Поэтому сообщество свободных граждан — **«открытое общество»** — должно контролировать и разрешать все проблемы, возникающие на рынках, в интересах людей. В этой связи необходим саморегулирующий механизм оценки эффективности с соответствующими методами регулирования, желательного саморегулирования, которые должны

мотивировать снижение затрат ресурсов на получение товаров и услуг. Если сейчас не принять срочных мер по изменению парадигмы развития мировой экономики, очень скоро нужно будет решать вопрос: Быть или не быть человечеству? Но мало кто об этом думает. Большинство заняты добычей средств в ущерб здоровью, душевному и физическому, для получения доступа к ненужному мусору.

Как же нужно действовать, чтобы оградить планету от разрушения в результате функционирования абсурдного общества потребления, от этого потопа ненужных товаров и услуг?

Решение проблемы спасения планеты (по сути, человечества) от гибели является одной из самых главных задач реформирования всей системы жизнеустройства на земле в 21-м веке. Этому были посвящены последние заседания мирового экономического форума в Давосе. Отдельные представители мировой общественности и крупного бизнеса осознали суть надвигающейся катастрофы и констатировали, что нужна новая модель развития, обеспечивающая ныне живущие и будущие поколения всеми необходимыми для жизни ресурсами. Место линейной экономики, основанной на углеводородном топливе, логистике, на экологически опасном транспорте, проводной коммуникации, должна занять экологически чистая циркулярная экономика с возобновляемыми источниками энергии, интеллектуальной инфраструктурой и интернетом [5].

Новая экономика, основанная на сетевой архитектуре, платформенных решениях, цифровых информационных технологиях, блокчейне и искусственном интеллекте обеспечит реализацию принципов изобилия (добра), где все участники процесса обмена будут иметь одинаковые права.

Изменения охватят самые разные стороны жизни: рынок труда, жизненную среду, политические системы, технологический уклад, человеческую идентичность и другие [11]. Однако если управление

платформой не будет сменяемо и сможет захватить контроль над ней, то это приведет к новому крепостному праву [5].

Цифровой мир нового технологического уклада предполагает смену экономического уклада в рамках четвертой промышленной революции: переход на интеллектуальное активно-адаптивное автоматизированное управление (**искусственный интеллект**) всеми системами жизнеобеспечения, построенными на базе сетевых технологий с вертикальными и горизонтальными связями между элементами системы. В каждом узле сети будет происходить генерация- производство, использование - потребление, обмен-транспорт и хранение информации, материальных ресурсов, энергоносителей, компетенций, финансов, с помощью которых обеспечивается жизнедеятельность населения и функционирование элементов системы [5]. Сетевую архитектуру экономики можно рассматривать, с одной стороны как двухмерную структуру с многочисленными связями узлов между собой по горизонтали или как трехмерную многослойную систему с равноправными и иерархическими структурами с горизонтальными связями внутри каждого слоя и с вертикальными связями между слоями. Такая сеть представляет из себя сложную социально – экономическую систему, целью которой является повышение качества жизни граждан в соответствии с общепринятыми для данного региона критериями. Сложная сетевая структура системы должна действовать как единый организм, решающий проблемы комфортного сосуществования отдельных узлов и их функционирования в рамках заданной программы. Узлы сети – это объекты и субъекты системы, которые могут объединяться в постоянные и временные союзы и объединения разной природы для решения временных и стратегических задач. Объединения могут быть как коммерческими, так и общественными – бесприбыльными. При этом все элементы и их объединения в виде киберфизических систем должны отображаться как виртуальные модели на цифровых платформах с помощью интернет вещей и сервисов [2,5,9,10].

Функционирование узлов сети во многом определяется инфраструктурой, основанной на использовании информационных технологий, для обмена различными ресурсами: материальными, энергетическими и информационными, которые включают компетенции, кадры, возможности и финансы, инструкции – нормативы и регламенты, как внутри системы, так и между системой и внешней средой. Процедура принятия решения должна опираться на программу развития (дорожную карту), результаты мониторинга состояния параметров и переменных и процедуры сравнения получаемых данных с требуемыми. В результате сравнительного анализа лицо или группа уполномоченных лиц принимают меры по корректировке текущих значений контрольных величин. Если изучаемый процесс описывается известными алгоритмами, решение может приниматься автоматически без участия человека. Управление должно быть целевым, а не отраслевым. При анализе системы необходимо ответить на вопрос – как окружающая среда – искусственная и природная взаимодействуют, как человек должен управлять ее функционированием, какие цели решаются и как они могут изменяться при принятии тех или иных решений: плановых (проектирование) и текущих (реализация).

Возникающая сетевая парадигма развития общества требует развития сетевых систем мониторинга, управления и принятия решения по примеру сотовой связи и интернета. То есть, нужна интеллектуальная (умная) сетевая инфраструктура с вертикальными и горизонтальными связями для передачи – транспорта всех ресурсов: энергетических, материальных, информационных, финансовых, трудовых и компетенций. Развитие эффективных средств коммуникации – транспорта, интерактивных технологий обмена информацией без фактического перемещения в пространстве материальных носителей сегодня реализуются, например, при осуществлении электронных платежей. При этом нет нужды перемещать банкноты, монеты, слитки, чеки – достаточно пластиковой карты, процессинговой системы и канала связи.

Отметим, что компании новой экономики с сетевой архитектурой существуют уже сегодня. Это компании сотовой связи, которые не имеют в собственности телефоны, крупнейшая медиакомпания Facebook без собственных журналистов и контента, гостиничная компания AirBNB без собственных отелей, Uber без собственных таксомоторов, торговая платформа Amazon и другие. Каждая компания имеет в интернете платформу в виде виртуальной инфраструктуры, целевую функцию которой реализует искусственный интеллект с помощью алгоритмов и программ в виде набора компьютерных инструкций и методик. Это по сути эффективные децентрализованные системы с минимальными транзакционными издержками, с локальными источниками материальных ресурсов и энергии [2,5,9,10].

Ясно, что мониторинг и принятие решения в сетевой экономике должны осуществляться «умным» активно – адаптивным центром управления - электронным правительством, технологической основой которого являются информационные системы [3,9]. В основе такого управления лежит концепция минимизации транзакционных издержек (минимум посредников), информационный обмен через сетевые коммуникации, децентрализованные локальные системы энерго- и ресурсоснабжения с максимальным использованием местных материальных и энергетических ресурсов [9]. Это позволит разгрузить грузовой и пассажирский трафик [2].

Таким образом, информационные технологии становятся главной инфраструктурой наступающего нового технологического уклада жизнеустройства – четвертой промышленной революции, базы социально – экономического развития территорий во всех сферах деятельности социума.

Совмещение глобализации, регионализации, глобального краусортинга, дистанционного обучения, «умных» активно-адаптивных сетевых систем различной природы, в том числе и информационных систем мониторинга и принятия решения, резко снизят общие затраты всех ресурсов и издержки на

посреднические услуги различной природы. Для решения всех проблем реализации целевых функций развития социально - экономической системы необходимо разработать ее математическую модель, разработать и исследовать алгоритмы решений и составить программные продукты [2,9]. Это позволит в полной мере, используя методы и средства информационных технологий, находить оптимальные решения с учетом граничных условий и ограничений [12].

Глобализация в рамках вертикали управляющих воздействий дает сбои без учета регионализации. Хорошо работающая система – это информационная сетевая горизонтально - вертикальная система принятия решения. Например, в многоквартирных домах на уровне инстинктивной стратегии выживания действуют вертикально-горизонтальные компромиссные процедуры согласования решений большинства с учетом мнения меньшинства. Сочетание вертикальной, вождистской (выбранный вождь) системы, с горизонтальной может дать оптимальные результаты, особенно в условиях кризиса [2,9]. А сегодня, кажется, такой момент настал. Глобализация должна быть уравновешена регионализацией. Если глобализация это вертикаль, то регионализация это горизонталь, которая способствует развитию сетевых структур во всех сферах человеческой деятельности для различных социально - экономических систем, и что особенно важно, в условиях ограниченности ресурсов [9,13]. Это вопрос выживания, пока не осознанный большинством в нашем потребительском обществе [1].

Интенсивное нарастание потребления всех без исключения ресурсов «обществом потребления» исчерпало себя из-за конечного размера планеты Земля. В этой связи решение задачи устойчивого развития может быть обеспечено лишь посредством массового использования информационных технологий для автоматизации процессов мониторинга и принятия решения, с целью снижения ресурсо- и энергоемкости всех процессов

жизнеобеспечения до объективно минимальных. Такая инфраструктура экономики нового столетия не имеет альтернативы [1,9,13].

Самой серьезной проблемой, которую необходимо решить при переходе к новой экономике, является менталитет населения, так как многим субъектам экономики начавшиеся изменения непонятны, или лично невыгодны [5], они непременно будут противодействовать этому процессу. Чтобы спасти окружающую среду от деградации и превращения ее в сплошную свалку отходов необходимо сосредоточить внимание всех живущих сегодня людей, вне зависимости от социального положения и места жительства, на решении обозначенных проблем для обеспечения **устойчивого развития** и сохранения жизни на планете.

Такой моделью мировой экономики в 21-м веке должна стать кольцевая (**циркулярная**) экономика, которая на основе энерго- и ресурсосберегающих малообъемных технологий и сетевых платформенных решений позволит [5]:

- существенно сократить транзакционные издержки;
- создать компактные “зеленые” поселения с локальными децентрализованными системами обеспечения населения необходимыми духовными, материальными и энергетическими ресурсами для устойчивого жизнеустройства с учетом всех принципов охраны окружающей среды.

Мир вступает в новую технологическую эпоху, когда горизонтальные связи между субъектами рынка (источниками и потребителями ресурсов) напрямую без единого центра изменяют всю систему жизнеустройства на основе принципа **«Трех Э»: Экономика, Энергетика, Экология** [5]. Практически новая экономика – это экономика с сетевой архитектурой со свободным обменом всеми ресурсами между узлами (ячейками) сети, которые могут обладать свойствами генерации, потребления, хранения и передачи (транспорта) ресурсов. Системы мониторинга, управления и принятия решения структурами поддержания жизни, должны базироваться на активно-адаптивных интеллектуальных цифровых технологиях (умные системы) [1]. При этом в системе (сети) все должны быть равны вне

зависимости от объема перерабатываемого ресурса и каждый субъект сети должен иметь право принимать решение: действовать самостоятельно, или передать свои полномочия на некоторых условиях третьему лицу для осуществления операционной деятельности по обмену ресурсами [5,9].

Целевая функция такой экономики не прибыль, разрушающая природную среду, а устойчивое развитие, обеспечивающее ныне живущие и будущие поколения людей необходимыми информационными, материальными, энергетическими ресурсами для поддержания здорового образа жизни и охраны окружающей среды с учетом региона проживания и морально-нравственных установок конкретного этноса. Это экономика роста, обеспечивающая устойчивое развитие и сохранение биосферы Земли, со снижением уровня потребления всех ресурсов до объективно необходимых и их последующим восстановлением. Переход к ней представляет собой четвертую промышленную революцию.

Четвёртая промышленная революция (*TheFourth IndustrialRevolution*) – это прогнозируемое событие, предусматривающее массовое внедрение киберфизических систем в производство (индустрия 4.0), обслуживание человеческих потребностей, включая быт, труд и досуг. Изменения охватят самые разные стороны жизни: рынок труда, жизненную среду, политические системы, технологический уклад, человеческую идентичность и другие. Однако следует учитывать, что четвёртая промышленная революция несёт в себе также риски повышения нестабильности и возможного коллапса мировой системы [11].

Человечество стоит на пороге новой технологической революции, которая кардинально изменит то, как мы живем, работаем и относимся друг к другу, – отметил Клаус Шваб в Давосе в 2017 году; – при этом мир ждут вызовы и риски, которые могут привести окружающую среду вместе с человечеством к краху всего задуманного и гибели. Грядет цифровой мир нового технологического уклада, полный опасностей и неопределенности [5].

Однако необходимо отдавать себе отчет в том, что дальнейший рост экономики, основанный на безудержном потреблении энергии и ресурсов, не может быть устойчивым в связи с ресурсными ограничениями из-за конечных размеров планеты и ростом численности населения. Поэтому необходима смена нынешней экономики безудержного роста потребления на малозатратную активно-адаптивную интеллектуальную (умную) "зеленую" экономику, основанную на цифровых информационных технологиях или, как ее еще называют, цифровую экономику 4.0 [1,9,14], которая является основой устойчивого развития. Это означает: удовлетворение потребностей нынешних и будущих поколений людей **нормированным количеством жизнеобеспечивающих ресурсов**, достаточных для поддержания здорового образа жизни и работоспособности для всех категорий потребителей при снижении рисков деградации окружающей среды, как основы поддержания экологической, социально-экономической и политической стабильности в мировом сообществе [15].

Следует ясно осознавать, что выжить человечеству в 21 веке удастся только в том случае, если в процессе глобализации на первое место будет поставлена не прибыль отдельных физических лиц, транснациональных финансовых групп и олигархов, а потребности любого живущего на земле человека для обеспечения экономически и экологически устойчивого будущего. А это – современные цифровые информационные системы, возобновляемые источники энергии, локальные производства товаров и услуг, “зеленое” земледелие, социально ориентированные общественные отношения, демократизация и выборность органов управления и контроля [5].

В этой связи хотелось бы привести высказывание Вольфганга Хошела, который в работе «Семь ключевых элементов экономики изобилия» отметил:

«Экономика изобилия стремится ликвидировать или реформировать эти институты, создающие дефицит, таким образом, чтобы подтвердить нашу свободу жить как искусство (самовыражение для других), социальную

справедливость (чтобы каждый мог жить жизнью как искусство), и чтобы вся жизнь могла процветать в будущем. Помимо всего прочего, это подразумевает гораздо большую роль для различных форм совместного имущества, индивидуального и общинного самообеспечения и принятия решений на основе участия» [5].

В системе рыночных координат любые технологии должны оптимизироваться исходя из условия минимизации общественно необходимых затрат и получения прибыли для обеспечения возможностей [3,16,17]: поддерживать средства производства на уровне современных научно-технических достижений; минимизировать негативное воздействие на окружающую среду [3,17]; обеспечивать достойную зарплату работникам и личный интерес владельцев. Решение этих задач является достаточно сложным делом, так как необходим учет большого числа параметров и переменных, граничных условий, в том числе и социально-политических критериев оптимизации и уровня рентабельности. Если не удастся четко сформулировать проблемы развития и управления всеми системами жизнеобеспечения нас ждет углубление кризиса, который может привести к катастрофическим последствиям [16].

В цивилизованных странах все больше различных функций по контролю, управлению, принятию решений, обмену информацией осуществляется с помощью цифровых информационных технологий, в том числе и с использованием интернета. Мир вступает в цифровой век. Подробно этот процесс описал в своей книге «Четвертая промышленная революция» (The Fourth Industrial revolution), **Клаус Шваб** (Klaus Schwab), который отметил, «Мы стоим у истоков революции, которая фундаментально изменит то, как мы живем, работаем и общаемся друг с другом. По масштабу, объему и сложности четвертая промышленная революция не имеет аналогов во всем предыдущем опыте человечества. Нам предстоит увидеть ошеломляющие технологические прорывы в самом широком спектре областей, включая искусственный интеллект, роботизацию, автомобили -

роботы, трехмерную печать, нанотехнологии, биотехнологии и многое другое» [1].

Под этим понимают цифровую трансформацию жизнеобеспечения - цифровую экономику, она же Экономика 4.0 (6 технологический уклад). Термин "цифровая экономика" впервые начал использовать Дон Тапскотт, автор книги "Электронно-цифровое общество" (в оригинале - "Digital Economy"), изданной в 1994 году. Во Всемирном банке считают, что нужно широко понимать это явление, которое не просто касается отрасли ИКТ, а глубоко трансформирует всю экономику. Эксперты банка предлагают такое определение: «Цифровая экономика – это новая парадигма ускоренного экономического развития» [1,12].

На рассмотрение научного сообщества выносятся ряд определений этого процесса. Обобщенные результаты опроса будут положены в основу разработки программы «Цифровая экономика». Принять участие в опросе можно по [ссылке](#), опубликованной на сайте Аналитического центра. Участникам данного опроса предлагаются на выбор следующие семь определений цифровой экономики:

1. «Глобальная сеть экономических и социальных видов деятельности, которые поддерживаются благодаря таким платформам, как интернет, а также мобильные и сенсорные сети» (Правительство Австралии);
2. «Система экономических, социальных и культурных отношений, основанных на использовании цифровых информационно-коммуникационных технологий (Всемирный банк);
3. «Экономика, которая главным образом функционирует за счет цифровых технологий, особенно электронных транзакций, осуществляемых с использованием интернета» (Оксфордский словарь);
4. «Ведение бизнеса на рынках, опирающихся на интернет и/или Всемирную паутину» (BCS, Великобритания);

5. «Рынки на основе цифровых технологий, которые облегчают торговлю товарами и услугами с помощью электронной коммерции в Интернете» (ОЭСР);
6. «Экономика, способная предоставить высококачественную ИКТ-инфраструктуру и мобилизовать возможности ИКТ на благо потребителей, бизнеса и государства» (Исследовательский центр журнала «Economist» и компания IBM);
7. «Производство цифрового оборудования, издательская деятельность, медийное производство и программирование» (Правительство Великобритании) [18].

Какое бы из этих определений не было принято за основу, сегодня уже можно не сомневаться, что будущее жизнеустройство будет опираться на экономику, основанную на сетевых децентрализованных локальных малозатратных ресурсо- и энергосберегающих технологиях с интеллектуальными активно – адаптивными системами контроля и управления (умные системы). Её можно рассматривать, как сетевую структуру, состоящую из узлов различной природы, связанных между собой многочисленными формальными и неформальными связями для обмена материальными и нематериальными ресурсами. Отдельные узлы общей системы могут представлять собой различные подсистемы жизнеобеспечения в виде отдельных специализированных сетей. Например, подсистемы инфраструктуры, сотовые операторы связи, активно-адаптивные электрические сети и т.д.

Такая экономика представляет из себя сложную интеллектуальную активно – адаптивную социально – экономическую структуру, целью которой является повышение качества жизни граждан в соответствии с общепринятыми для каждого региона критериями. Эффективность функционирования активно-адаптивных интеллектуальных систем, зависит от скорости доступа к базам данных и их анализа, для принятия адекватных, в соответствии с поставленной целью, решений. Этот процесс может быть

успешно реализован только с помощью цифровых технологий, как базы цифровой экономики [1,12,14].

(Заметим, что аналоговые системы тоже могут быть использованы, несмотря на их сравнительно медленную работу, большие размеры и стоимость. Например, сотовые телефоны: вначале это были аналоговые аппараты, сегодня цифровые. При этом замена способа передачи информации с аналоговой на цифровую, не поменяла концепции устройства сотовой связи. Другой поучительный пример, это высокотехнологичный автомобиль с автовождением без водителя, который по заданной программе может доставить пассажира из пункта А в пункт Б, например, домой от ресторана, где некто мог употребить алкоголь и даже уснуть. Эту же процедуру может выполнить аналоговая система – (лошадь), которая довезет своего уснувшего хозяина, находящегося в телеге, до дома без происшествий, однако со значительно меньшей скоростью. В обоих случаях решается задача доставки пассажира из пункта А в пункт Б с помощью различных технических средств, тут телега, там современный автомобиль, но суть дела – концепция решения задачи, от этого не меняется: более медленная аналоговая система (лошадь) решает заданную функцию, как и современная цифровая система (автомобиль с автовождением)) [1,12].

Кроме того на смену цифровым электронным системам могут прийти системы, основанные на других принципах передачи информации, например, квантовом. Уже сегодня такие системы разрабатываются: *Корейская корпорации Самсунг (SamsungGroup) разработала сотовые телефоны на квантовой основе передачи информации [https://cont.ws/@ottuda/873586].*

Китайский спутник «Мо-цзы» (QuantumScienceSatellite (QSS), QUESS), предназначенный для квантовой передачи информации, функционирует на орбите с января 2017 года [12].

То есть мировой рынок коммуникаций и связанных ним технологий стоит на пороге грандиозных перемен, которые неизбежно вызовут далеко

идущие последствия: разорение одних и взлёт других IT-компаний, передел многочисленных локальных рынков и т.д. Этот процесс сегодня является очевидной реальностью. Скептикам же можно напомнить, как стремительно исчезли пейджеры [12].

При этом необходимо отметить, что термин “**цифровая экономика**” не полностью отражает суть происходящего перехода мировой экономики в шестой технологический уклад в результате четвертой промышленной революции. По этому поводу высказался известный публицист Моисей Гельман 26 июня 2018 года [12,16]:

«Существует ли цифровая, то есть кодированная подобно алкоголикам, экономика? Рыночная экономика претерпела несколько промышленных революций, которые происходили в результате использования в индустриальном производстве новых видов энергии, а затем – автоматизации управления различными процессами и объектами. Однако когда появились паровые машины, потом двигатель внутреннего сгорания и электрический привод, никому в голову не пришло назвать тогда экономику паровой, бензиновой или электрической – она всегда была и остается рыночной. Сегодня же с масштабной, на основе ЭВМ, автоматизацией производственных процессов и средств коммуникации, а также внедрением автоматических устройств в быту, чиновники почему-то стали именовать экономику цифровой, вернее сказать – кодированной. Хотя кодируют на самом деле только алкоголиков и информацию для ее обработки и/или передачи. Хотя цифровыми, или аналоговыми, или гибридными (аналого-цифровыми) могут быть только компьютеры и системы управления на их основе. А цифровым, аналоговым или гибридным именуют соответствующие способы обработки информации, которые являются частью процессов управления. Поэтому вопреки навязываемым представлениям экономика (хозяйство) и компьютер (средство обработки данных) - не синонимы, что свидетельствует о непонимании сущности предмета».

Несмотря на изложенное, термин “**цифровая экономика**” принят научным сообществом, только необходимо понимать, в чем подлинная суть происходящего перехода в новую систему общественных отношений в экономике за счет изменения ее технологической основы в результате четвертой промышленной революции. Цифровые информационные системы, включающие в себя различные цифровые приборы и устройства, – это инновационный инструмент современной технологической революции. Они обеспечивают возможность быстро осуществлять рутинные операции управления при принятии решений и мгновенно реагировать на форс-мажорные изменения параметров и переменных. Эти функции могут осуществляться, как в автоматическом автономном режиме, так и при участии физических лиц, причастных к принятию решения. Сам инструмент принятия решения также оказывает влияние, как на формулирование задач, так и на архитектуру систем, для которых эти задачи решаются. То есть возникает симбиоз новейших технологий и устройств управления ими, основанных на сетевой архитектуре, интернет вещах и цифровых информационных системах – создается **искусственный интеллект**.

В связи с обсуждением проблем цифровой экономики в научных кругах и в обществе часто стал употребляться термин – smart [12]. Что же это такое – smart? В англо – русском словаре smart: резкий, сильный (удар). В другом смысле, в котором чаще всего употребляется этот термин, это мнемоническая аббревиатура следующих английских (куда ж нам без них) слов [12]:

Specific (Конкретный) Что мы хотим получить – цель;

Measurable (Измеримый) Как будет оцениваться полученный результат;

Attainable, Achievable (Достижимый) За счёт чего планируется получить результат;

Relevant (realistic) (Актуальный). Реально ли получение поставленной цели?

Time-bound (Ограниченный во времени) Определение времени достижения цели.

То есть при дословном толковании термина в соответствии с аббревиатурой «smart» – это интеллектуальная умная технология, которая решает конкретные задачи с измеряемыми критериями оценки, для достижения актуальной, значимой для общества цели, в заданный срок. Однако часто термин «smart» толкуется еще шире. Под умным «smart» объектом (энергосистема, сеть, вещь, дом, город и т.д.) понимается объект с цифровой, интеллектуальной активно-адаптивной информационной системой контроля, мониторинга, диагностики, управления и принятия решения со свойствами искусственного интеллекта на основе информационных технологий (ИТ), платформенных решений и цифровых интернет вещей (IoT) – по сути это и есть **искусственный интеллект**.

Сегодня в мировом сообществе происходят процессы слияния, поглощения и изменения структуры, границ сфер деятельности субъектов экономики в процессе изменения технологического уклада.

Мы являемся свидетелями перехода всех систем жизнеобеспечения на интеллектуальное автоматизированное цифровое управление в режиме реального времени, построенное на базе сетевых технологий с вертикальными и горизонтальными связями между элементами системы. При этом элементы сети и их объединения в виде киберфизических систем отображаются как виртуальные модели на цифровых платформах с помощью интернета вещей и сервисов [5]. Создать Industrie 4.0 можно через цифровизацию и разработку виртуальной компьютерной платформы, осуществив шесть шагов. Первые два шага можно рассматривать, как первый этап: цифровизация – digitalization, это освоение цифровых технологий и технических средств в существующих информационных технологиях. Здесь, аналоговые системы заменяются на цифровые.

При этом цифровая техника является лишь средством повышения эффективности информационных систем как чисто технологическое решение. Завтра могут быть предложены технические средства, действующие

на других физических принципах, к примеру, квантовые, но это не изменит существующей концепции информационной системы.

Следующие четыре стадии перехода к Industrie 4.0 являются в основном не технологическими, а воплощают в себе системную кибернетическую концепцию создания активно - адаптивной интеллектуальной экономики с сетевой архитектурой.

Первый этап:

1. Компьютеризация (Computerisation) – оснащение всех подразделений систем жизнеобеспечения вычислительной техникой для хранения данных, обмена информацией и управления. При этом вся информация представляется в цифровом виде.
2. Сетевое взаимодействие (Connectivity) – объединение отдельных подразделений системы (предприятий, подразделений, отраслей и других групп) в общую сеть. Сетевое взаимодействие позволяет объединить процедуры автоматического обмена информацией, проектирования, производства, прогнозирования, контроля, мониторинга, диагностики, дистанционного обслуживания, принятия решения и так далее. То есть происходит цифровая трансформация (цифровизация) составляющих системы.

Второй этап [19]:

3. **Обозримость (Visibility)** – создание цифровых отображений или виртуальных моделей элементов систем жизнеобеспечения на цифровых платформах с помощью интернет вещей и сервисов [5], что позволяет лицам, принимающим решение, видеть работу подразделений в реальном времени и своевременно принимать адекватные решения. Проблема при этом заключается в сборе достоверных данных, т.к. в отдельных случаях нет единственного источника правды, или нет возможности обеспечить сбор данных без участия человека.
4. **Прозрачность (Transparency)** – в данном контексте означает связь цифрового отображения с аналитическими системами, шире известными как системы работы с большими объемами данных. Здесь приходится решать классическую задачу извлечения знания из данных.
5. **Прогнозирование (Predictivecapacity)** – использование адаптированных к производству технологии предиктивной аналитики.
6. **Адаптивность (Adaptability)** – Способность к прогнозированию открывает возможность автоматизации функций, связанных с адаптацией системы к изменяющимся внешним условиями [19].

В результате реализации перечисленных шагов создается активно - адаптивная интеллектуальная цифровая экономика («умная экономика» Индустрии 4.0) с сетевой архитектурой на основе цифровых компьютерных **платформ**. Сегодня в качестве одной из методик создания такой экономики принята методика, разработанная академией **acatech** (немецкая академия наук и инженерии), в основе которой:

- киберфизические системы для всех производственных процессов;
- цифровое отображение предприятия (объекта) на компьютерной платформе, служащее для распределенного управления в режиме реального времени;

- коммуникации на базе Интернета людей, Интернета вещей, Интернета сервисов [19].

Платформа – компьютерная среда с сетевой архитектурой, имитирующая реальные системы для воспроизведения всех процессов, происходящих внутри этих систем и обеспечивающая обмен любыми ресурсами (информационными, энергетическими, материальными и т.д.) между составляющими их элементами, с помощью отображенных на ней **виртуальных компьютерных математических моделей**. Обмен осуществляется на основе цифровых технических средств и информационных технологий с помощью совокупности алгоритмов, программных продуктов, логических и технических средств и ресурсов в режиме реального времени, что придает реальной системе свойства искусственного интеллекта. *(Виртуальная модель – математическая компьютерная платформенная цифровая модель, имитирующая процессы, происходящие внутри реальной системы, как совокупность программных продуктов, технических средств и ресурсов)*

Платформы уже преобразили многие отрасли экономики, начиная со служб такси – Uber, гостиниц – Airbab, торговых сетей Amazon, Alibaba и заканчивая глобальными информационными системами, например, Google, Facebook и др. Даже появился термин «уберизация» экономики, который продолжает расширяться. Разные типы пользователей: производители, потребители, элементы инфраструктуры взаимодействуют друг с другом без посредников с помощью цифровых информационных сетевых платформенных технологий, интернет вещей, облачных технологий, распределенных реестров, искусственного интеллекта, больших баз данных, что кардинально меняет бизнес- и управленческие модели. Возникают глобальные информационные системы с сетевой архитектурой, которые являются базой появления и роста прямых взаимоотношений между отдельными людьми и их сообществами без посредников. Базой этого является переход от линейных к многосторонним связям на основе

принципов равенства и сетевости, когда все участники сети обладают равными правами и возможностями доступа к сетям. Ярким примером этого является сравнение обычной проводной вертикально интегрированной телефонной связи с сотовой. Однако некий посредник все-таки остается. В принципе это не посредник даже, а организатор платформы, поддерживающий ее инфраструктуру в работоспособном состоянии и обеспечивающий надежный обмен ресурсами, которые ему не принадлежат, между узлами сети. При этом за пользование сетевой инфраструктурой, как правило, взимается определенная плата.

Отметим, что цель платформы состоит в том, чтобы объединить в виртуальном пространстве реальные субъекты и объекты на основе математических цифровых моделей в активно – адаптивную интеллектуальную виртуальную сеть и обеспечить автоматический прямой и равноправный обмен между ними в реальном масштабе времени информацией, ресурсами и платежами. Кроме того платформа должна обеспечить проектирование, производство, прогнозирование, контроль, мониторинг, диагностику, дистанционное обслуживание и принятие решения, администрирование с помощью информационных технологий. То есть с помощью виртуальных компьютерных платформ создается возможность автоматизации принятия интеллектуальных - умных решений задач управления процессами в моделируемой системе с учетом граничных условий на базе существующих норм и правил. Практически это – **искусственный интеллект.**

Таким образом, использование платформенных сетевых технологий во всех сферах человеческой деятельности на фоне стремительного обновления многих критических технологий может привести в обозримое время к не предсказуемым изменениям, как в экономике, так и в общественно – политической сфере. Так что в будущем общество - социум ждут перемены, которые трудно предсказать, о чем говорит и Клаус Шваб: (...возможно

Индустрия 4.0 будет реализовываться сразу по нескольким сценариям. По-видимому, мир движется к точке сингулярности).

Необходимо отметить, что по экономическому положению наша страна находится далеко сзади от первой десятки наиболее развитых стран. Причем энергоемкость ВВП более чем в 3 раза превышает среднемировой показатель. Чтобы страна вошла в число развитых стран мира, необходимо четко сформулировать проблемы развития и управления всеми системами жизнеобеспечения, в противном случае нас ждет углубление кризиса, который может привести к распаду страны [16].

Сегодня на всех уровнях, от государственного до муниципального, администрирование построено в виде вертикали, по иерархическому принципу. Огромный объем информационных потоков в современных управляющих структурах, который трудно понять и усвоить отдельному человеку, заводит ситуацию в тупик. Администраторы систем, в этой связи, для решения проблем управления расширяют штат чиновников, безудержный рост количества которых поражает воображение. Чтоб получить правдивую информацию, в системах управления постоянно возникают параллельные структуры и контролирующие органы, эффект от которых, как правило, нулевой, зато растут расходы бюджета на аппарат. Система управления замыкается сама на себя, что ведет к снижению эффективности и компетентности. Принцип, «чего прикажете?», становится главным мотивом работы. Результат деятельности оценивается не эффективностью и/или объемом выполненных работ, а отношением вышестоящего начальства, который назначил на должность [12,17].

В то же время, очевидно, что каждая конкретная система может успешно работать только при условии открытого доступа к любой информации и конкурентному рынку товаров и услуг, в том числе и госуслуг, который ориентирован на покупателя и избирателя. Здесь не должно быть никаких серых схем и посредников. Монополизм, существующий во всех сферах экономики и политики, мотивирует коррупцию и стал серьезным тормозом

дальнейшего развития страны [12,17]. Такое положение требует кардинальных изменений систем мониторинга и управления всеми отраслями социально-экономического комплекса для обеспечения **устойчивого развития**, чтобы упростить и ускорить процедуры по принятию максимально эффективных решений. Начальник Управления организации мониторинга Аналитического центра **Татьяна Еферица** говорит: «Мнение научного сообщества важно учитывать на этапе формирования способов измерения преимуществ цифровой экономики, а также при определении ключевых угроз перехода России к цифровой экономике» [12].

Сегодня монетаризм стал главной идеей управления страной, отметил президент В. Путин на совещании в Минфине России еще 17.04.12г.

Результатом такой политики стало [17]:

- монополизация реальной экономики и политики, что ведет к росту цен, к снижению эффективности всех сторон жизни общества и множеству социальных проблем для большинства населения;
- проедание остатков советского прошлого в недропользовании, промышленности, науке, образовании;
- резкое снижение уровня образования и здравоохранения для большинства населения из-за низкой заработной платы сотрудников неэлитных учреждений, платности услуг и коррупционности [16];
- ухудшение демографической ситуации из-за низкого уровня рождаемости у основной массы населения и выезда из страны креативной молодежи и специалистов;
- вахтовый способ зарабатывания денег так называемой элитой: семьи на Западе – бизнес в России;
- деградация среды обитания;
- рост затрат на логистику во всех сферах экономики – цены на энергоносители и ресурсы во многих случаях обогнали Запад [16];
- экономика остается сырьевой, несмотря на лозунги и призывы о модернизациях и инновациях [17];

- затратная экономика без мотиваций сбережения ресурсов, несмотря на призывы и нормативные документы к повышению эффективности и сбережению ресурсов и энергии;
- снижение внутренней и внешней безопасности, коррупционность правоохранительной системы;
- монополизм власти на основе каст, отсутствие реальной выборности и сменяемости;
- неэффективное администрирование на всех уровнях: чиновники в основном заняты решением личных, а не общественных проблем;
- маргинализация основной массы населения, падение морали, снижение культурного уровня.

Природные богатства страны практически бесконтрольно вывозятся за границу, в частности ископаемые энергоносители. Всё это происходит на фоне, когда многие специалисты указывают на истощение их в России в обозримой перспективе, в частности нефти и переходу страны от ее экспорта к импорту к концу, а возможно и к середине этого столетия. Несмотря на это, продолжается ничем не обоснованный рост добычи. Причем половина добываемого объема идет на экспорт [20]. Получаемые от экспорта средства используются не на развитие инфраструктуры и диверсификацию экономики нашей страны, а аккумулируются в обесценивающихся валютных фондах, которые работают на экономики зарубежных стран, в частности таких развитых, как США. Это при том, что в этой стране без всяких ограничений, ежемесячно идет финансирование бюджета за счет свеженапечатанных 85 млрд. \$, фактически бесплатных денег (Источник: Коммерсант Власть 4.03.13) [16,17,21].

В начале 2008 года стабилизационный фонд нашей страны был разделён на Резервный фонд и Фонд национального благосостояния. На 1-е мая 2012 года размер этих фондов соответственно составил: 1,82 трлн. руб. и 2,62 трлн. руб. Консолидированный внешний долг России на 1 апреля 2012 года составил 565,25 миллиарда долларов, увеличившись с 1 января на 20,1

миллиарда, а долг органов государственного управления вырос более чем на полтора миллиарда и достиг 34,76 миллиарда долларов. Долги банков выросли также на полтора миллиарда и составили 164,41 миллиарда долларов, а организации реального сектора экономики нарастили задолженность с 337,85 до 354,56 миллиарда [21]. Внешний долг отражает обязательства государства, финансовых учреждений и компаний страны перед зарубежными кредиторами. Так, размер внешних обязательств государства на 1 января 2012 года составил 35,8 миллиарда долларов (Источник: Правда. Ру). Сторонники существующей схемы использования стабилизационного фонда утверждают, что его использование в экономике России приведет к инфляции, хотя они не могут объяснить, почему же инфляция в США остается на низком уровне, несмотря на огромное финансирование бюджета за счет печатного станка. С этим можно было бы согласиться, если бы крупнейшие российские компании не привлекали средства для своего развития на западных рынках в объемах, сравнимых со Стабилизационным фондом, под проценты, в разы превышающие доход от его размещения [21]. Возникает вопрос: разве международные заемные средства, вливаясь в экономику страны, не влияют на инфляционные процессы, или их деньги имеют другой запах? [16]

Это ли не тормоз для экономического роста нашей страны!?

Если же правительство считает, что экономика России не нуждается в дополнительных финансах, значительно эффективней сохранить дорожающие природные ресурсы в виде природного газа и нефти в самом надежном банке - в недрах и тем самым способствовать росту конкурентоспособности России в будущем. И это, наверное, было бы лучше, чем в сомнительных не застрахованных фондах.

По нашему мнению, необходимо отказаться от вложения средств в зарубежные экономики, направить эти средства в стратегические отрасли нашей страны, в том числе в энергетику и промышленные

отрасли, связанные с решением проблем ЖКХ – среды достойного обитания наших граждан [16].

Сегодня мы наблюдаем в обществе хайп вокруг цифровых технологий «шестого технологического уклада». (Хайп-хуре – шумиха, ажиотаж, крикливая реклама и в том числе обман), возбуждение (эмоциональное и т.д.). В ряде случаев HYIP рассматривают как аббревиатуру от High Yield Investment Program – высокодоходный и высокорискованный, якобы инвестиционный проект. И это не первый шум вокруг модного термина. Совсем недавно мы все рукоплескали “электронному правительству”, которое должно было сократить количество чиновников, уничтожить коррупцию и повести к светлому будущему народ Российский [12]. И что? Где оно, это электронное правительство? Все забыто...

А теперь у нас новый хайп. Не видеть его нельзя. На всех уровнях в стране, как и в мире, произносят модные слова: цифровая экономика, умный (smart) город, умная сеть, искусственный интеллект, биткоин, блокчейн, бигдейта... [12]. Все срочно должны надеть умные цифровые одежды, иначе мы отстанем от всех и навсегда. Складывается впечатление, что большинство тех, кто произносит эти слова, не понимает сути происходящего – главное участие. И хорошо бы при этом получить финансовую подпитку. А там посмотрим. Так что вперед в цифровой рай, который уже, кажется, наступил.

Здесь, по нашему мнению, следовало бы учитывать замечания Н. Касперской [12]:

«В условиях всеобщей медийной паники и даже истерии по поводу новейших технологий важно сохранять трезвость ума и спокойствие. Нужно помнить о следующих правилах:

- Идти не за хайпом, а от реальных потребностей общества, бизнеса и государства;*
- Идти не от модной «технологии», а от продукта, внедрять не «технологии», а средства повышения производительности, прозрачности управления;*

- *Не торопиться внедрить что угодно на пике популярности и моды, а ждать «плато производительности» новых продуктов и платформ;*
- *Помнить о цифровом суверенитете, как необходимом условии внедрения любых технологий».*

2. Энергетика. Перспективы развития.

Ясно, что для жизнеобеспечения населения, во всех сферах экономики непрерывно происходят процессы преобразования материальных и информационных ресурсов в необходимые товары и услуги с помощью соответствующих компетенций и энергоносителей, которые обеспечивает энергосистема – энергетика. Без энергетика экономика не жизнеспособна. Существующая вертикально интегрированная энергетика, в частности электроэнергетика, как комплексная мульти - инфраструктурная система экономики, отвечающая основным концепциям развития экономики в 20 веке (рис.2.1), перестала соответствовать вызовам нового столетия и нуждается в коренной модернизации, которая состоит в переходе к активно – адаптивной цифровой энергетике [1,3,10,15].

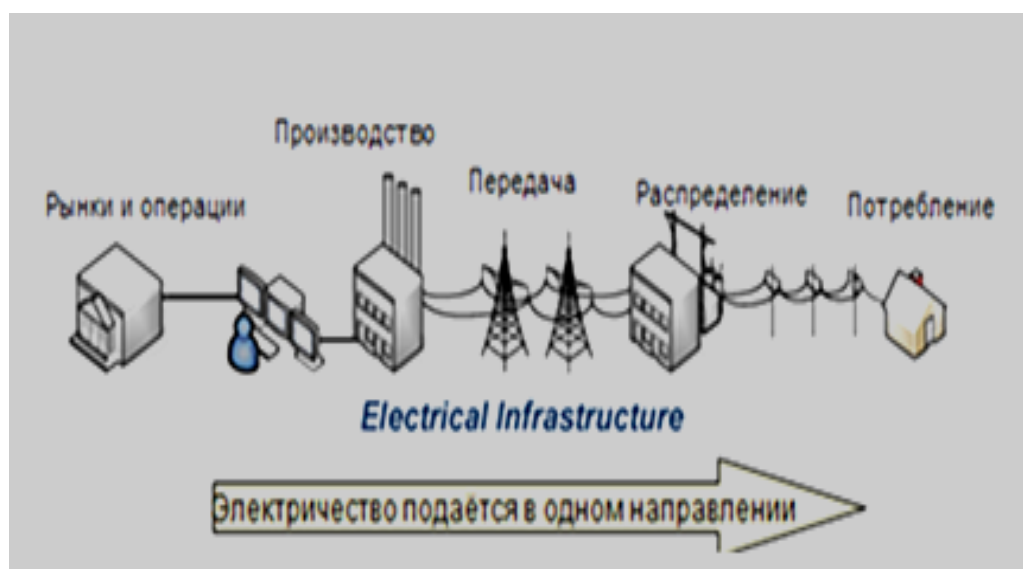


Рис. 2.1. Схема существующей энергосистемы.

То есть энергетика, как и экономика в целом, переживает смену технологической парадигмы. Существующая вертикально интегрированная энергетика должна измениться, чтобы соответствовать новому технологическому укладу в экономике [1].

Процесс перехода должен одновременно включать преобразования [3,14]:

- архитектуры сети на цифровой технологической базе;

- источников и потребителей;
- потребительские сервисы, главным из которых является розничный рынок-биржа, совмещенный с биллинговым расчетным центром, желательным уполномоченным банком.

В результате существующая энергосистема должна преобразоваться в активно-адаптивную цифровую интеллектуальную энергосистему с децентрализованными источниками энергии и сетевой архитектурой, которую называют «умная сеть – (Smart Grid)» [9] и стать базой эффективного функционирования цифровой экономики.

Проведенный Кобец Б. Б. и др. анализ позволил сформулировать следующие исходные положения, которые необходимо принять при разработке и развитии концепции “Smart Grid” [22]:

1. Концепция “Smart Grid” предполагает системное преобразование электроэнергетики (энергосистемы) и затрагивает все ее основные элементы: генерацию, передачу и распределение (включая и коммунальную сферу), сбыт и диспетчеризацию.
2. Энергетическая система рассматривается в будущем как подобная сети Интернет инфраструктура, предназначенная для поддержки энергетических, информационных, экономических и финансовых взаимоотношений между всеми субъектами энергетического рынка и другими заинтересованными сторонами.
3. Развитие электроэнергетики должно быть направлено на развитие существующих и создание новых функциональных свойств энергосистемы и ее элементов, обеспечивающих достижение ключевых ценностей новой электроэнергетики, выработанных в результате совместного видения всеми заинтересованными сторонами целей и путей ее развития.
4. Электрическая сеть (все ее элементы) рассматривается как основной объект формирования нового технологического базиса, обеспечивающего улучшение достигнутых и создание новых функциональных свойств энергосистемы.

5. Разработка концепции комплексно охватывает все основные направления развития от исследований до практического применения и должна вестись на научном, нормативно-правовом, технологическом, техническом, организационном, управленческом и информационном уровнях.
6. Реализация концепции носит инновационный характер и способствует переходу к новому технологическому укладу в электроэнергетике и в экономике в целом.

На рис. 2.2. приведена схема одной ячейки умной сети. Подобные ячейки соединяются через электрические сети различного напряжения по горизонтали и вертикали в сложную многоуровневую, можно сказать, слоенную сетевую систему.

Основой этой системы является конечный единичный элемент потребитель - поставщик в виде умного производственного подразделения, офисного комплекса или умного жилого дома.

Каждый из этих элементов помимо потребления энергии может иметь функции генерации и хранения энергоресурсов. Локальные объединения из i подобных элементов, объединенные в j отдельные ячейки – подсистемы А энергосистемы могут объединиться в общую “умную” сеть вертикальными и горизонтальными связями.



Рис.2.2. Схема ячейки умной сети.

Умная сеть может быть рассмотрена, как состоящая из двух систем (рис. 2.3) [3]:

1. Железо - материальные объекты: генераторы, сети, системы защиты, трансформаторы, системы аккумуляции и т.д.;
2. Софт – компьютерная платформа, программное обеспечение.



Рис.2.3. Схема умной сети.

Обе системы зависят друг от друга и должны обеспечивать устойчивое функционирование в любых нормальных и форс-мажорных условиях, то есть работать как гомеостат [3].

Таким образом, цифровая энергетика вместе с информационной системой составят основу инфраструктуры четвертой промышленной революции (6 технологического уклада). **«Новая энергетика»** позволит оптимизировать производство и потребление энергоресурсов, повысить надежность и качество энергоснабжения, расширить использование экологически чистых возобновляемых источников энергии [1].

Каждый узловой элемент “умной” сети сможет обладать **свойствами генерации, потребления, хранения и передачи энергии**. При этом потребитель, который может превратиться в источник (просумер), имея собственную генерацию, а в ряде случаев и системы хранения электрической энергии, должен иметь право на свободный доступ к торговой системе (бирже), объединяющей источники энергии, потребителей, транспортные и распределительные сети и устройства аккумуляции. В такой сети все должны быть равны, независимо от объемов производства и потребления. Субъект сети может потреблять, генерировать, аккумулировать, продавать или

покупать энергию. Использование опыта интернет биржи NASDAQ для отношений с клиентами открывает широкие возможности в области ценообразования и торговли электрической энергией. Электронная связь между производителями и потребителями энергии, а также наличие в сети растущего числа просумеров, позволит оптимизировать производство и потребление энергоресурсов, повысить надежность и качество энергоснабжения, расширить использование экологически чистых возобновляемых источников энергии, автоматизировать процесс торговли, начиная с заполнения заявки до выставления и оплаты счетов. Кроме того информационная система ИЭС обеспечит применение технологий, которые автоматически проводят диагностику, позволяют изолировать поврежденные участки и узлы системы, изменяя маршрут передачи электроэнергии и, если имеется техническая возможность, автоматически восстанавливать работоспособность аварийного элемента ИЭС, информируя ремонтный персонал.

Такую систему умных сетей, можно представить, как совокупность автономных ячеек, объединенных общей сетью. Для электроэнергетики – это, безусловно, электрические сети переменного и постоянного тока [3]. Архитектуру такой сети можно рассматривать, как структуру с многочисленными связями узлов между собой, состоящую из технических средств, технологических установок, устройств и сооружений с известными параметрами (hard) и заданными граничными условиями. Функционирование энергосистемы при этом должно осуществляться с минимальным расходом ресурсов, с получением заданных показателей в пределах некоторых пороговых величин, посредством мониторинга и управления с помощью современных компетенций на базе информационных технологий и программных продуктов (soft) [1].

В комплексе всю ИЭС можно рассматривать как **энергетический хабб**. (*Энергетический хабб - инфраструктура ИЭС с распределенной генерацией*). Хабб, при наличии электрической связи с внешней энергосистемой, должен

быть субъектом оптового рынка энергии, осуществляя также функции розничного рынка, то есть опт и розница должны быть совмещены на биржевой площадке, минуя всех посредников [1,3,14,15]. Алгоритм работы микробиржи – хабба закладывается в АСУ ИЭС, которая связана с АСУ независимого партнерства – Совет рынка (НП СР) и сетевой организацией региона, а также поставщиками топлива. При формировании тарифа в единой ценовой зоне, исходными данными являются: объёмы и цены по долгосрочным контрактам, заключённым с поставщиками топлива и поставщиками электрической энергии оптового и розничного рынков с учётом стоимости инфраструктурных услуг [13,15]. Цены на энергию могут быть договорными или биржевыми, формируемыми в результате биржевого ценообразования в реальном масштабе времени. Динамическое ценообразование позволит доводить до потребителей стоимость покупки электрической энергии, которая может быть ими реализована при снижении от договорного количества в случае договорного энергоснабжения, а также от собственных источников энергии и аккумуляторов. Система тарифных меню даёт возможность формировать оптимальный график производства электрической энергии, а также покупать недостаток или продавать избыток по наиболее приемлемой цене [1,15]. Эффективным способом решения сформулированных задач является метод **линейного программирования**, сущность которого состоит в нахождении точек наименьшего значения целевой функции $F=f(x) \rightarrow \min$ – стоимости потребляемого ресурса при определенном наборе ограничений, налагаемых на аргументы и граничные условия [1,3].

Технологической платформой для организации функционирования ИЭС является центральная информационная система (ЦИС). Потребителями услуг ЦИС являются все элементы ИЭС и диспетчерские организации. Функции ЦИС: мониторинг, контроль, диагностика параметров и переменных всех систем и элементов ИЭС, регулирование и управление всеми процессами в ИЭС с учетом их соответствия техническим требованиям в заданном

паспортном диапазоне изменений в процессе эксплуатации; анализ результатов мониторинга и диагностики для определения работоспособности и остаточного ресурса оборудования, а также принятия решения по ремонту или замене дефектных элементов сети в автоматическом режиме или уполномоченными лицами [1,3,13,14]. Необходимо отметить, что на ЦИС также возлагаются функции организации динамического ценообразования, биллинга и учёт договоров между продавцами и покупателями электрической энергии на розничном рынке. Для этого в ЦИС необходимо иметь несколько контуров информационного обеспечения функционирования ИЭС:

1. Технологический контур, осуществляющий мониторинг, контроль и самодиагностику всех параметров и переменных систем и элементов ИЭС, а также регулирование и управление всеми процессами. Информационная система этого контура должна быть защищена от несанкционированного доступа и хакерских атак.
2. Рыночный контур – микробиржа, к которой должен иметь свободный доступ любой субъект торговой системы ИЭС.
3. Потребительский контур, осуществляющий информационное обслуживание отдельных потребителей и поставщиков энергии (узлы системы), в том числе имеющих свойство активно – адаптивных интеллектуальных (умных) узлов ИЭС. Доступ к отдельным узлам контура должны иметь только их владельцы или уполномоченные лица [1,3].

На ЦИС можно возложить также работу на рынке тепловой энергии, природного газа, воды и коммунальных услуг, используя ее как единую информационную систему мониторинга, контроля, управления и принятия решения во всех системах ЖКХ региона [3].

Изложенное позволяет констатировать, что умная цифровая энергетика должна быть основана на [1,3]:

- массовом использовании возобновляемых источников энергии;
- наличии у большинства потребителей индивидуальных децентрализованных источников электроэнергии;

- наличии в сети или у самих потребителей аккумулирующих устройств различной природы;
- применении сетевых активно-адаптивных цифровых информационных технологий для управления процессами потребления, распределения, генерации, аккумуляции, ценообразования, мониторинга, диагностики и принятия решений в интеллектуальной энергосистеме;
- массовом использовании электротранспорта с развитой инфраструктурой обеспечения электрифицированного подвижного состава необходимыми энергоносителями от сети с возможностью их рекуперации при необходимости;
- образовании.

Таким образом, будущая энергетика – это активно - адаптивная интеллектуальная энергетика с сетевой архитектурой с децентрализованной максимально безуглеродной генерацией и управлением на основе цифровых информационных технологий. Цифровые информационные системы совместно с активно - адаптивной интеллектуальной (умной) энергосистемой представляют из себя информационно – энергетическую инфраструктуру новой экономики и являются основой нынешней социально - экономической революции перехода к шестому технологическому укладу (Кондратьев). Поэтому часто новую интеллектуальную энергетика называют цифровой интернет энергетикой. Концептуально такой подход имеет право существовать. Однако между глобальной сетью, с помощью которой производится обмен информацией в виде цифровых файлов и сетью, по которой производится обмен электрической энергией, имеются существенные физико-технические различия. Информация представляет из себя маломощные высокочастотные пакеты электрических сигналов, передаваемые по оптоволоконным сетям или беспроводным способом, а электрическая энергия передается по сетям, изготовленным из имеющего активное сопротивление металла, в которых при прохождении

электрического тока выделяется теплота в виде технологических потерь, пропорциональных квадрату тока и расстоянию передачи [15].

Отличительными особенностями “умной” сети являются:

Во первых - любой потребитель, имеющий собственную генерацию, может стать поставщиком электроэнергии. Это изменяет архитектуру классической централизованной вертикально интегрированной энергосистемы, где электроэнергия передается только в одном направлении - от крупных электростанций к пассивным индивидуальным потребителям.

Во-вторых, новая сетевая архитектура электрической сети позволяет любому потребителю, вне зависимости от того имеет он или не имеет индивидуальный децентрализованный источник электрической энергии, свободно вступать в рыночные отношения с одним или несколькими субъектами сети. Это значит, что любой абонент сети может иметь свободный доступ к любому другому абоненту сети.

Концептуально это напоминает интернет. Однако в случае интернета, ресурсом, которым обмениваются абоненты сети, является контент, передача, которого производится через информационные сети. Стоимость такой транзакции ничтожна, поэтому интернет провайдеры эту услугу предоставляют, как правило, бесплатно. Платить приходится только за контент. В случае интеллектуальных электрических сетей стоимость передачи электроэнергии по сетям составляет существенную часть тарифа на электроэнергию. В этой связи, цена за потребляемую электроэнергию определяется не только стоимостью самой электрической энергии, но и стоимостью ее передачи. Поэтому процесс ценообразования следует строить на основе существующей маржинальной системы с применением расчетных виртуальных источников энергии или, что по нашему мнению более корректно, с помощью уравнений Конторовича, которые позволяют в каждом конкретном случае определять минимальный тариф с учетом транзакционных

издержек в режиме реального времени (биржевая торговля) [15], как в классической транспортной задаче.

Цифровая сеть имеет целый ряд преимуществ, в том числе:

- объединение энергосистемы с информационными системами создает «динамическую, интерактивную энергосистему»;
- происходит замена старой системы учета на интеллектуальную в режиме реального времени;
- внедрение распределенной генерации и возобновляемых источников позволяет повысить надежность и устойчивость системы.
- существенно повышается эффективность использования энергии, и уменьшаются потери за счет интеллектуального управления распределенными источниками и транспортными сетями в зависимости от нагрузки конечных потребителей и их взаимного расположения.

Ясно, что мониторинг и принятие решения в ИЭС должно осуществляться «умным» активно – адаптивным центром управления.

Основой такого управления является концепция минимизации транзакционных издержек. Для решения проблем реализации целевой функции необходимо разработать математическую модель ИЭС, разработать и исследовать алгоритмы решения возникающих в сети задач, составить программные продукты и создать на этой основе виртуального двойника системы в виде компьютерной платформы [1,3].

В электроэнергетике интеллектуальная цифровая платформа должна интегрировать множество данных от всех элементов системы энергоснабжения и решать все задачи интеллектуальной активно – адаптивной цифровой (умной) электрической системы, элементы которой объединены в сеть. В число этих задач входят:

- управление отраслью с использованием методов искусственного интеллекта и интернет вещей;

- контроль, мониторинг, диагностика параметров и переменных электроэнергетической системы (генерация, передача, распределение, аккумуляция, потребление, граничные условия);
- поддержание работоспособности системы;
- ценообразование и реализация целевой функции – надежное обеспечение потребителей электрической энергией необходимого количества и качества в заданное время по минимальной цене.

Переход от фрагментированной вертикально интегрированной энергетики в интеллектуальной - умной сети к эффективной платформенной системе будет непростым. Барьеры на пути к платформенной системе включают экономические и управленческие силы. Они, безусловно, будут препятствовать внедрению новой системы, понимая, что платформенные технологии могут привести к серьезным переменам, непонятным или не удобным им.

Существующая система электроснабжения потребителей представляет из себя систему, объединяющую разные по своей природе и своим физическим свойствам элементы (генерирующие объекты, сетевые системы, потребители). В этой системе имеет место внутренний конфликт интересов, а также разбаланс между спросом и предложением, обусловленный вариативностью потребления электроэнергии в течение суток и года. Преобразование этой сети в интеллектуальную активно – адаптивную (умную) сеть на основе единой платформы, объединив всех участников процесса энергообмена: производителей, транспортировщиков, потребителей, систем аккумуляции, управления, контроля, мониторинга, диагностики, учета и управления всеми технологическими и экономическими процессами производства и поставки электроэнергии, позволит кардинально повысить эффективность работы электроэнергетических компаний.

Электроэнергетика – это технологическая система, состоящая из трех основных групп, которые представляются в виде виртуальной модели на цифровой платформе, как единая программно-аппаратная среда,

поддерживающая алгоритмизированные взаимоотношения между субъектами: поставщиками электроэнергии; потребителями – просумерами; сетевыми организациями.

Для управления работой интеллектуальной сети создается офис, который обеспечивает руководство функционированием и развитием Платформы, и осуществляет в том числе:

- обеспечение необходимыми ресурсами (финансовыми, подрядчиками, партнерами и т.д.);
- разработку и внедрение методологии управления созданием Платформы;
- развитие и поддержку систем планирования, контроля, мониторинга, диагностики и принятия решения;
- подбор персонала и его обучение;
- управление рисками;
- обеспечение документооборота;
- реализацию программ развития системы.

Для устойчивой работы ИЭС, на основе платформенных технологий, необходимо разработать комплексную интеллектуальную активно – адаптивную цифровую информационно-управляющую систему контроля, диагностики и управления отдельными объектами сети и системой в целом. Высокий уровень автоматизации и использования современных методов оптимизации, обработки информации и управления обеспечат реализацию контрольных и управленческих процедур, оперативную связь со всеми уровнями управления и координацию действий подсистем [20]. Создание системы мониторинга состояния всех элементов сети в реальном времени, контроль за режимами их работы, как в целом, так и отдельных подсистем – сложная и актуальная задача, имеющая большое значение для обеспечения эффективной работы системы. Структура интеллектуальной сети как системы взаимосвязанных объектов с единой подсистемой управления, представлена в виде схемы на рис.2.4.

При создании системы мониторинга необходимо количественно учитывать совокупность технологических, техногенных, экономических, экологических и социальных факторов. Условия генерации, поставки и аккумуляции электрической энергии, состояние электрических сетей, исполнение технологий, тарифы, оплата, параметры и исполнение регламентов систем учета, уровень подготовленности персонала и его работа и т.д., являются предметом мониторинга для подготовки объективной оценки состояния системы. Оперативность и точность принятия решений по управлению во многом зависит от состояния общего информационного поля подготовки и принятия решения.



Рис.2.4. Структура интеллектуальной электрической сети.

Системный анализ тенденций и особенностей развития системы показывает, что успешная реализация задач мониторинга и принятия решения невозможна без оптимизации решений трех ключевых задач [20,23]:

1. Создание и постоянное совершенствование системы мониторинга, обеспечивающего получение достоверной информации о техническом состоянии и финансово-экономических показателях субъектов регулирования путем использования технических средств в виде интернет

вещей и формирование необходимого информационного ресурса на базе ведомственной отчетности и аудита.

2. Комплексный анализ экономической обоснованности затрат, включаемых в структуру себестоимости продукции; ценовой анализ рынков сбыта электрической энергии; анализ тенденций динамики финансово-экономических показателей деятельности субъектов регулирования.
3. Обучение и повышение квалификации специалистов по вопросам менеджмента на базе современных информационных технологий с учетом опыта различных стран и различных моделей функционирования топливно-энергетического комплекса.

Основой информационно-управляющей системы мониторинга и управления должна быть платформа как интеллектуальная программная среда, которая взаимодействует в реальном времени с аппаратно-программными подсистемами слежения за режимами работы технологических, экономических и прочих связанных объектов. В связи с неоднозначностью возможных ситуаций и сложностью принятия решений, подобная система должна быть реализована по принципу автоматизированных информационно-управляющих систем, предполагающих наличие человека как лица, принимающего решение о выдаче необходимых управляющих команд.

Для решения стандартных задач управления, требующих однозначной реакции, подобная система должна иметь функции автоматического управления на базе существующих норм и правил, которые задействованы там, где участие человека не требуется, или, если произошло событие, требующее моментального реагирования [20]. Основой решения целевой функции мониторинга и управления является некий интегральный показатель устойчивости P объекта управления, в состав которого входит вектор из некоторого количества N субпоказателей p . В свою очередь, каждый из субпоказателей может зависеть от M параметров K (рис.2.5).

Для успешности процесса обработки поступающей информации, необходимо упорядочить параметры по иерархии и классифицировать их по степени важности для обобщенного показателя устойчивости. Расчетные модули системы основываются на математическом аппарате формирования значений «интегрального показателя устойчивости \mathbf{P} » и субпоказателей, входящих в его состав. Каждый элементарный параметр имеет «коридор» допустимых значений. Средняя величина этого коридора является оптимальным значением параметра для устойчивой работы соответствующего элемента наблюдаемого объекта [20].

$$K_{jPi\min} \leq K_{jPiOpt} \leq K_{jPi\max}$$

где –
$$K_{jPiOpt} = \frac{K_{jPi\max} + K_{jPi\min}}{2}$$
 – оптимальное значение параметра.

Отклонение от этой величины, как в большую, так и в меньшую сторону снижает вероятность устойчивой работы. По данному принципу наблюдаемые параметры приводятся к форме нормализованного параметра вероятности устойчивой работы:

$$0 \leq k_{jPi} \leq 1$$

где –
$$k_{jPi} = \frac{\beta_j}{\beta_{j\max}}$$

$$\beta_{j\max} = |K_{jPi\max} - K_{jPiOpt}|$$

$$\beta_j = |K_{jPi} - K_{jPiOpt}|$$

На основе расчетов элементарных параметров вычисляются значения субпоказателей:

$$p_i = \sum_{j=1}^{M_i} \frac{k_{jPi}}{M_i}, \quad p_i \in [0...1]$$

где: M_i – количество параметров, определяющих i -ый субпоказатель.

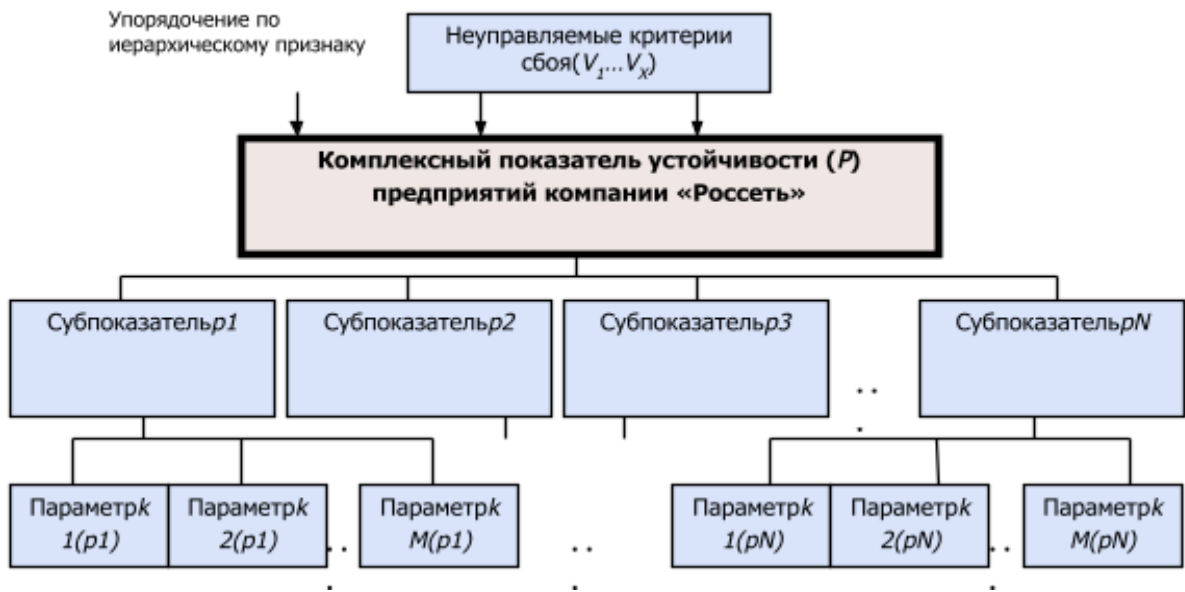


Рис. 2.5. Иерархия состава комплексного показателя устойчивости

На общий результат расчета интегрального показателя также влияют неконтролируемые возмущения, которые могут быть наблюдаемыми или ненаблюдаемыми. Определяются они как вероятность (заданная на основе экспертного опыта) возникновения определенных нестандартных ситуаций и выражаются в виде вектора неуправляемых критериев $V = V_1 \dots V_X$. Суммарное значение влияния критериев V находится в области $[0 \dots 1]$ – где 0 означает отсутствие возмущения, а 1 – 100%-я вероятность возникновения возмущения [20].

Интегральный показатель устойчивости рассчитывается по выражению:

$$P = \sum_{i=1}^N \frac{P_i}{N} - \frac{\sum_{x=1}^X V_x}{X} \rightarrow 1, \quad P \in [0 \dots 1]$$

где: N – общее количество субпоказателей;

X – число неконтролируемых возмущающих факторов.

Особенность программного обеспечения прогнозирования непредвиденных ситуаций состоит в использовании обучающихся нейронных

сетей. Принципиальным преимуществом такого подхода является возможность использования метода обучения “на примерах”, без использования аналитического описания прогнозируемых ситуаций [20]. Нейронные сети, благодаря своей уникальной способности обучаться на примерах и "узнавать" в потоке зашумленной и противоречивой информации особенности ранее встречавшихся образов и ситуаций, могут успешно использоваться при решении самых разнообразных задач, требующих прогнозирования и анализа сложных ситуаций. При этом на число используемых для описания таких ситуаций переменных, которые могут быть как количественными, так и качественными, отражающими опыт специалистов не существует ограничений. Расчетные модули системы основываются на математическом аппарате формирования значений «интегрального показателя устойчивости», и субпоказателей, входящих в его состав.

Особое внимание при разработке программного обеспечения системы необходимо уделить построению пользовательского интерфейса. Интерфейс должен быть построен по принципу «максимальной дружелюбности». При разработке диалоговых окон отображения текущей информации, необходимо использовать современные принципы, применяемые в диалоговых системах «система-пользователь» – это наглядность, цветовая дифференциация показателей, интуитивно-понятные органы управления [24].

В состав системы входят [20] (рис.2.6):

- внешние аппаратно-программные модули наблюдения управления;
- единый (сервер) банк данных, содержащий обрабатываемую информацию;
- ядро системы – программные модули обработки информации и расчета;
- пользователь системы.

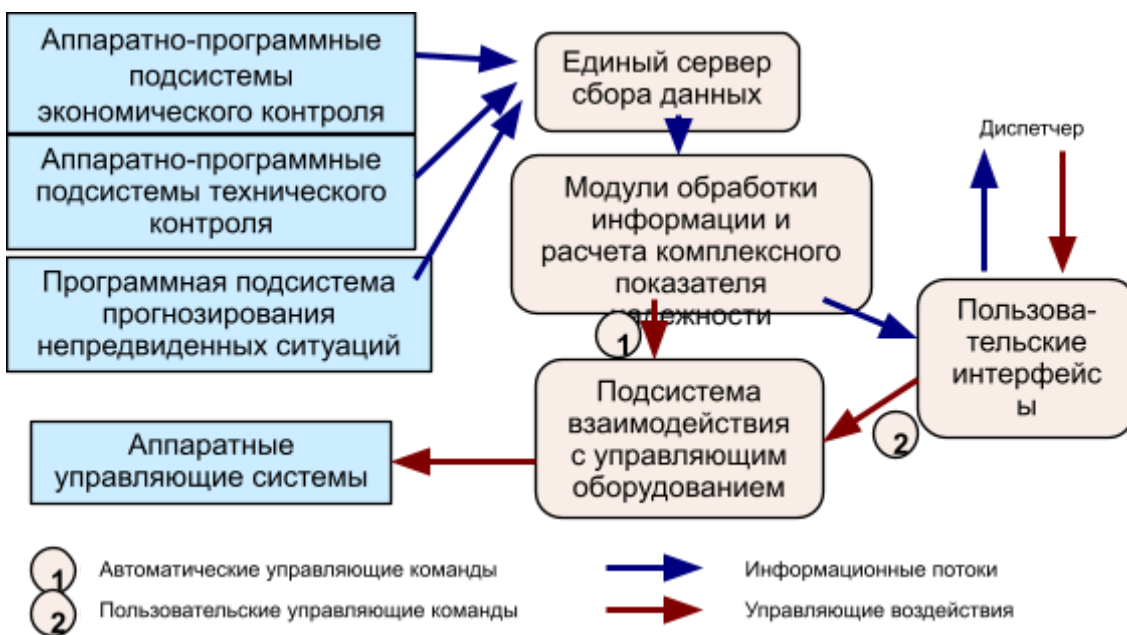


Рис. 2.6. Структурная схема системы мониторинга [24].

Таким образом, для разработки информационно-управляющей системы мониторинга и управления на основе интегрального показателя устойчивости необходимо [20,24]:

1. Обоснование и разработка «комплексного показателя устойчивости», субпоказателей и параметров, характеризующих состояние всех элементов системы.
2. Разработка информационного и программного обеспечения по объектно-ориентированному принципу, обеспечение возможности простого расширения и сопровождения системы с использованием нейропрограммирования для создания компьютерной виртуальной платформенной модели, как искусственного интеллекта.
3. Применение современных аппаратно-программных систем слежения, поддерживающих сетевое взаимодействие по технологиям и протоколам, соответствующим требованиям современных информационных технологий.
4. Использование оптоволоконных и/или беспроводных каналов связи и интернета.

5. Создание дружественного пользовательского интерфейса, ориентированного на простое и понятное представление режимов функционирования управляемой системы и окружающей среды.

Построение системы энергомониторинга должно быть объединено с задачами диспетчерского управления и учета и основано на следующих принципах:

- ✓ Оснащение системы микропроцессорными средствами учёта электроэнергии, позволяющими реализовывать не только функции коммерческого, но и технического учёта, мониторинга состояния, диспетчеризации и управления объекта автоматизации
- ✓ На уровне РТП/ТП оснащение приборами учёта всего периметра объекта (ввода, отходящих линий) с целью дальнейшего построения локального баланса по РТП/ТП;
- ✓ Построение автоматизированной системы с разделением на технологический/полевой уровень и уровень корпоративных информационных систем, с применением соответствующих функциональным особенностям каждого уровня информационно-коммуникационных технологий (протоколы полевых устройств, протоколы взаимодействия с ОИК, WEB-сервисы и т.д.)
- ✓ Использование единой информационной модели данных для системы, основанной на типовых решениях для классов объектов.

Целевая архитектура подсистемы приведена на рис. 2.7.

Выделены следующие технологические уровни:

- ✓ Уровень сети 0.4 кВ;
- ✓ Уровень сети 10 кВ.

В общем случае структурную схему подсистемы энергомониторинга и управления энергопотреблением можно представить следующим образом.

Для каждого уровня подсистемы энергомониторинга и диспетчерского управления должен быть реализован свой набор функций:

- ✓ **Технологический уровень - сеть 10 кВ и центры питания.**

- 1 - сведение балансов по фидерам с телесигнализацией отклонения;
- 2 - мониторинг очагов небалансов;
- 3 - мониторинг отклонения качества ЭЭ от допустимых и эффективных значений;
- 4 - Мониторинг выхода из строя приборов учета;
- 5 - Выполнение функций мониторинга состояния объекта автоматизации (измерение параметров электрической сети, мониторинг состояния коммутационных аппаратов РТП/ТП, мониторинг проникновения на объект, задымления помещений и т.д.);

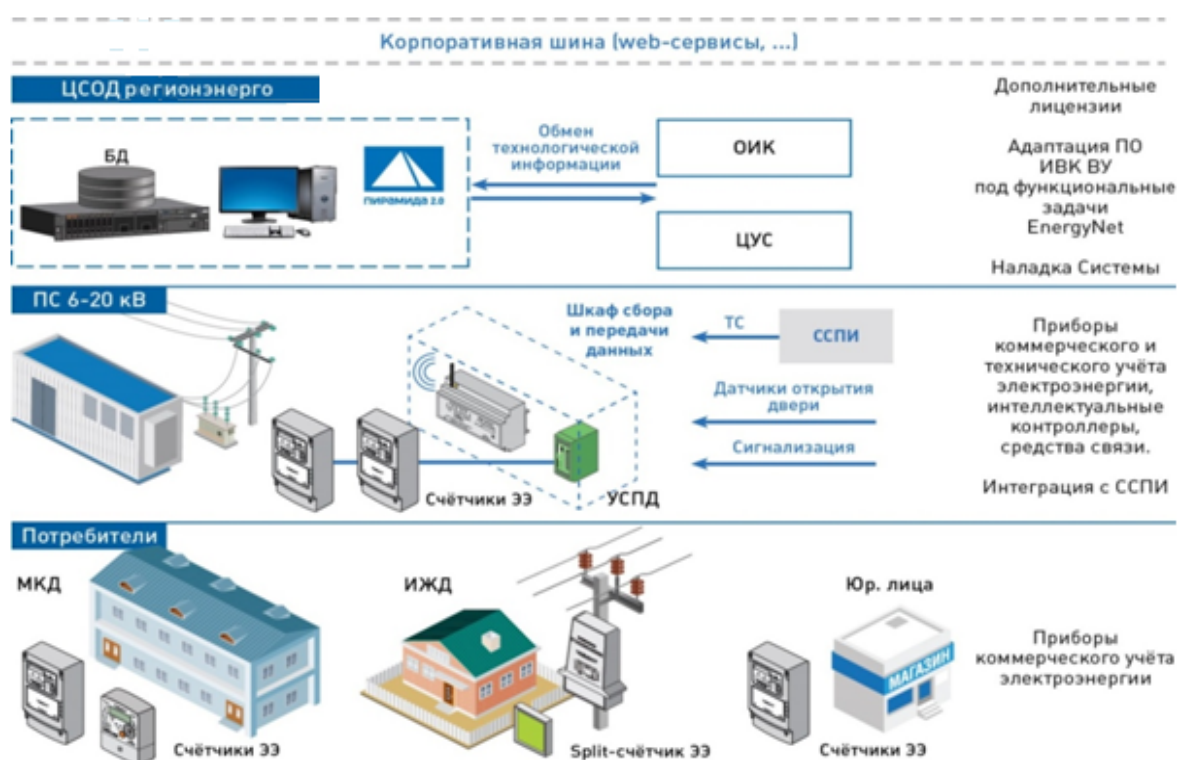


Рис. 2.7. Структурная схема системы энергомониторинга и управления энергопотреблением [24].

✓ **Технологический уровень - сеть 0,4 кВ (точки учёта потребителей, РТП/ТП, центры питания)**

1. Выполнение учётных задач (измерение количества электроэнергии и мощности, ведение журнала событий и т.д.);
2. Контроль вскрытия пломб, воздействия электромагнитным током и другие несанкционированные воздействия на приборы учета;

✓ **Уровень оперативного управления**

1. Выполнение учётных задач (сбор данных учёта с полевого уровня, анализ собираемости данных, анализ достоверности данных, построение оперативных балансов и т. д.);
2. Мониторинг значений мощности, качества ЭЭ;
3. Выполнение косвенных функций диспетчеризации и мониторинга;
4. Обеспечение информационного обмена с диспетчерскими системами (ОИК, ЦУС), а также с системами типа ERP, ТОиР, ВІ через универсальные механизмы (например, web-сервисы);
5. Обеспечение поддержания единого времени в системе;
6. Контроль протечек, видео и фотофиксация.

✓ **Уровень компаративного управления**

1. Финансово-хозяйственная деятельность, в том числе:
 - а) Расчёт услуг по передаче ЭЭ, сведение балансов;
 - б) Управление ремонтами, инвестициями;
 - в) Взаимодействие с потребителями;
 - г) Управление проектами;
 - д) Планирование развития сети;

При построении проекта подсистемы энергомониторинга и управления энергопотреблением, необходимо учесть следующие особенности:

- ✓ В качестве информационно вычислительного комплекса верхнего уровня (ИВК ВУ) необходимо использовать существующий центр сбора и обработки информации (ЦСОИ) АИИС КУЭ.
- ✓ На уровне РТП/ТП функции мониторинга и диспетчерского управления должны входить в состав подсистемы энергомониторинга и управления энергопотреблением.
- ✓ При внедрении объемы используемых средств измерения и оборудования должны быть минимальными.

- ✓ Эксплуатационные и ремонтные задачи должны выполняться с минимальными затратами и использовать информацию без дублирования и замещения ручным вводом.

Первой стадией реализации проекта должно быть обследование сетей с целью определения фактического состояния, наличия приборов учета, а также определение потерь отдельно по фидерам. Это позволит сформировать оптимальный, максимально адаптированный для сетей набор типовых технических средств для построения подсистемы энергомониторинга и управления энергопотреблением, а также спланировать оптимальную стадийность реализации проекта (наиболее проблемные с точки зрения потерь фидеры автоматизируются в первую очередь).

Понятно, что в процессе проектирования любой системы должна решаться задача оптимизации принимаемых решений. Это тем более важно при проектировании сложной технической системы, каковой является электроэнергетика. В целом ее можно представить как совокупность предметов труда, к которым можно отнести генерирующие мощности, трансформаторные подстанции, линии электропередач и т.п., а также информационных, финансовых, материальных и трудовых ресурсов, обеспечивающих функционирование системы. Оценка работы такой системы может осуществляться по технико-экономическим параметрам и критериям (стоимость единицы продукции, срок ее окупаемости, затраты на ресурсное обеспечение, стоимость ресурсов, прибыль, удельные затраты, себестоимость, энергоемкость, энергетический к.п.д. [25] и т.д. (рис.2.8).

Система характеризуется вектором переменных (нагрузка, напряжение, количество топлива и т.п.) $A=\{Ai\}$ и векторами параметров

$$C^{(1)} = \{Ci^{(1)}\} \quad C^{(2)} = \{Ci^{(2)}\}, \quad i=1\dots n, \text{ (стоимость оборудования,}$$

капитальных сооружений, сроки и периодичность получения продукции, технико-экономические показатели отдельных компонентов и др.). В

процессе работы системы производится некоторое количество продукции, которая характеризуется вектором $K=\{K_i\}, i=1, \dots, n$ (мощность, уровни

напряжения и т.д.). Соединенные в единое целое различные по своей природе элементы системы, требуют нахождения их оптимальных взаимосвязей и режимов функционирования. Под этим понимается такая совокупность признаков их состояния, которая соответствует некоторым обобщенным критериям оптимизации функционирования системы, как единого целого.

Для решения этой задачи необходимо:

1. Выбрать критерий оптимизации.
2. Определить математические соотношения, описывающие траекторию функционирования системы, то есть разработать ее экономическую модель.
3. Задать необходимые ограничения на значения оптимизируемых параметров и переменных.

Часто при решении задач оптимизации пользуются различными техническими и экономическими критериями, что затрудняет анализ и сравнение получаемых решений. Выбор единого критерия и разработка методических основ его применения выводит процесс принятия решения на новый уровень.

При выборе единого критерия оптимизации нужно иметь в виду следующее:

1. Универсальность, то есть пригодность для оптимизации системы в целом, и для отдельных ее элементов.
2. Интегральность, то есть способность связывать между собой в единой системе измерения различные показатели отдельных элементов системы.
3. Аддитивность, то есть представлять сумму свойств элементов, входящих в систему.
4. Непротиворечивость, то есть быть одинаково приемлемым для всех субъектов, имеющих отношение с системой.

В наибольшей степени этим требованиям отвечает критерий «прибыль», который считается одним из основных показателей оценки экономической эффективности. Его можно представить в виде:

$$P = \sum_{i=1}^n D_i - \sum_{i=1}^m S_i$$

где P – прибыль получаемая от реализации продукции;

D_i – i -ая компонента дохода от реализации i -той– продукции;

S_i – i -ая компонента затрат на процесс функционирования системы;

$\sum S_i$ – затраты на производство продукции, в случае энергосистемы – электроэнергии, (определяется капитальными (постоянными) и эксплуатационными (переменными) затратами на обеспечение функционирования системы в целом и входящих в нее элементов).

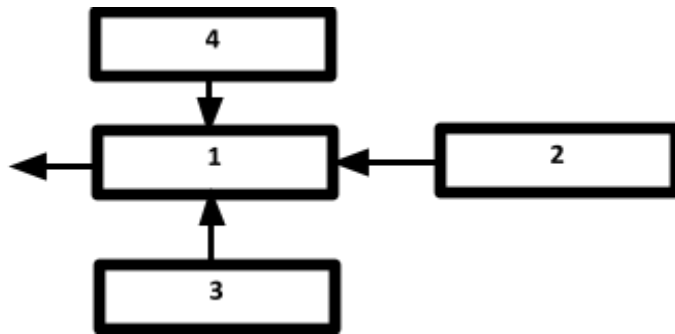


Рис. 2.8. Схема алгоритма оптимизации системы

1 – техническая система; 4 – технические средства и ресурсы обеспечения функционирования системы; 3 – технико-экономические условия функционирования; 2 – критерий оптимизации.

Так как количество и качество продукции K зависит от значения векторов $A, C^{(1)}, C^{(2)}$, то K можно характеризовать выражением:

$$\bar{K}_i = \bar{K}_i(\bar{A}, \bar{C}^{(1)}, \bar{C}^{(2)})$$

Тогда доход от реализации выразится в виде:

$$\bar{P}_i = \bar{T}_i \bar{K}_i(\bar{A}, \bar{C}^{(1)}, \bar{C}^{(2)})$$

где $\bar{T} = \{T_i\}, T_i$ – тариф на i -ую продукцию;

Затраты зависят от переменных и параметров $\bar{A}, \bar{C}^{(1)}, \bar{C}^{(2)}$, то есть:

$$S_i = S_i \cdot (\bar{A}, \bar{C}^{(1)}, \bar{C}^{(2)})$$

Таким образом, S_i можно представить в виде:

$$S_i = S_i^{(0)} + S_i^{(00)} t_{Ai} + S_i^{(1)} A_i + S_i^{(2)} A_i \cdot t_{Ai}$$

где $S_i^{(0)}$ – постоянные затраты на A_i переменную, не зависящие от времени и ее интенсивности.

$S_i^{(00)}$ – переменные затраты на A_i переменную, не зависящие от ее интенсивности, но зависящие от времени ее действия.

$S_i^{(1)}$ – затраты на обеспечения единицы A_i переменной.

$S_i^{(2)}$ – затраты на обеспечение A_i переменной в единицу времени.

t_{Ai} – время действия A_i переменной в процессе функционирования системы.

Оптимальный режим функционирования системы, приводящий к максимальному получению прибыли, может быть определен из системы уравнений:

$$\left\{ \frac{\partial P}{\partial A_k} = 0, \quad k = 1, \dots, n \right.$$

при наличии k ограничений типа $A_{\min k} < A_k < A_{\max k}$,

где $A_{\min k}$, $A_{\max k}$ – минимальное и максимальное значение оптимизируемой переменной

A_{ki} , $i=1 \dots n$ – оптимальное значение i -ой переменной.

Если величина прибыли P определяется органом регулирования – энергетической комиссией, то задача сводится к минимизации затрат на получение услуг естественных монополий за расчетный период функционирования, то есть:

$$\left\{ \frac{\partial \sum_{i=1} S_i}{\partial A_k} = 0, \quad k = 1, \dots, n \right. \quad \text{или} \quad \left\{ \frac{\partial \sum_{i=1} S_i(\bar{A}, \bar{C}^{(1)}, \bar{C}^{(2)})}{\partial A_k} = 0, \quad k = 1, \dots, n \right.$$

Если время функционирования одной переменной не зависит от величины других, то получим:

$$\left\{ \frac{\partial \sum S_k(A_k, C^{(1)}, C^{(2)})}{\partial A_k} = 0, \quad k = 1, \dots, n \right.$$

Изложенная методология была апробирована при разработке энергосберегающего оборудования для электрифицированных сельскохозяйственных производств в конце восьмидесятых годов. Начиная с 2000 года ведутся работы по ее внедрению для оптимизации расчета тарифов на энергоносители: электроэнергию и природный газ.

3. Проблемы энергетики РФ и пути их решения

Сегодня энергетика РФ на внутреннем рынке энергоносителей сталкивается с множеством проблем, решение которых является неотъемлемым условием реализации устойчивого роста экономики страны в целом [20], в том числе:

- отсутствие достаточных объемов инвестиций в освоение новых источников энергии, в том числе возобновляемых, и обустройство месторождений ископаемого топлива и инфраструктуры;
- значительный износ основных фондов энергетических предприятий и инфраструктуры. Причин, порождающих эту проблему много, но необходимость ее решения диктуется все возрастающими технологическими потерями, авариями, прямо влияющими на снижение надежности энергоснабжения;
- низкий уровень топливо и энергосбережения, обусловленный консерватизмом потребителей и недостаточным пониманием обществом реальной стоимости энергоносителей;
- отсутствие реальных конкурентных отношений в сфере производства, распределения энергоресурсов и их реализации, что ведет к необоснованному росту тарифов на коммунальные ресурсы;
- недостаточно социально ориентированная процедура регулирования тарифов на услуги естественных монополий, перекрестное субсидирование и наличие большого количества льготников [26];
- не выделение средств на построение и развитие альтернативной энергетики, основанной на возобновляемых источниках энергии.

Видимо, сложившееся отношение к вопросам энергосбережения и освоения возобновляемых энергоресурсов основаны на уверенности в том, что Россия имеет огромные запасы ископаемых энергоресурсов, и нет особой нужды их экономить, заниматься повышением эффективности их использования, а также массово использовать возобновляемые энергоресурсы. К сожалению, больше всего бюджетных средств поступает в

те отрасли производства энергии, которые наиболее опасны для окружающей среды и оказывают вредное воздействие на здоровье людей, например, в атомную энергетику [17]. Значительно больший народнохозяйственный эффект, по нашему мнению, дают капиталовложения в децентрализованные, компактные малозатратные технологии, например, строительство малых децентрализованных источников энергии, вместо возведения капиталоемких, экологически опасных мощных тепловых и атомных электростанций, которые имеют сомнительные перспективы окупаемости в обозримое время [16,17].

Технологии, основанные на использовании возобновляемых источников энергии, практически не имеющих пагубных побочных эффектов, менее всего поддерживаются бюджетными средствами. Такие направления, как солнечная энергетика, использование теплоты земли, энергосбережение, имеют незначительную финансовую поддержку. Существующее положение дел не может не удивлять, поскольку именно применение возобновляемых источников энергии и энергосбережение могут существенно помочь в решении современных энергетических проблем. Сказанное подтверждается многочисленными аналитическими материалами и статистикой [20].

Так, например, срок окупаемости различных проектов с возобновляемыми источниками энергии в России составляет от 3 до 15 лет при затратах на строительство от 500 до 4000 долларов за 1 кВт установленной мощности в зависимости от мощности, условий строительства, типа и производителя оборудования [27,28]. При этом развитие нетрадиционной энергетике в регионах может быть основано на рациональном использовании местных природных ресурсов, в том числе и энергетических, с сохранением экологического равновесия и социальной стабильности [28]. Важным источником повышения энергетической безопасности и роста благосостояния населения наряду с повышением эффективности использования традиционных энергоресурсов [28] является энергосбережение, при том, что затраты на энергосберегающие проекты

среднем в 7 раз ниже, чем на строительство новых генерирующих мощностей [16,17].

Таким образом, учитывая высокую стоимость строительства новых генерирующих мощностей и истощение источников углеводородного энергетического сырья, основное внимание необходимо, наряду с повышением эффективности использования традиционных энергоресурсов и энергосбережением, обратить на нетрадиционную возобновляемую энергетику [17].

Следует отметить, что уже сегодня рост тарифов на электроэнергию, замедление инвестиционных процессов в ВИЭ и умную энергетику, отсутствие реальной конкуренции на рынке электроэнергии, неспособность оперативно удовлетворить возрастающий спрос, приводит к уходу потребителей от централизованного энергоснабжения к собственной генерации [3].

Это, безусловно, способствует развитию распределенной энергетики, отвечающей вызовам нового технологического уклада, в соответствии с «экологическими, социальными и управленческими» факторами (ESG), и обеспечивающей [3]:

1. Энергетическую безопасность – бесперебойные поставки энергоносителей потребителям из национальных и зарубежных источников, надёжную инфраструктуру и способность поставщиков энергии удовлетворять текущий и будущий спрос.
2. Энергетическое равенство – наличие и доступность энергии для всех потребителей.
3. Экологическую устойчивость, которая определяет экологическую эффективность поставки и потребления энергии, а также применение возобновляемых и безуглеродных источников энергии с целью снижения эмиссии тепличных газов в атмосферу.

Несмотря на серьёзный экономический кризис, связанный, в том числе с эпидемией коронавируса, российская электроэнергетика продолжила

устойчиво и надежно обеспечивать потребителей электрической и тепловой энергией. Конечно, нельзя утверждать, что коронавирус не оказал влияние на развитие отрасли. Анализ ситуации в энергетике показывает, что снизилось потребление и уменьшились платежи за потребленную электроэнергию. Пришлось во всех секторах электроэнергетики сократить инвестиционную активность на объектах, ввод в действие которых не окажет существенного влияния на устойчивое энергоснабжение народного хозяйства [16].

При этом необходимо отметить и положительные стороны ситуации: сократились затраты на администрирование, командировочные расходы, улучшилась работа по проведению различных совещаний в удаленном режиме без вызова участников на место проведения совещаний и конференций. Такой способ управления отраслью дал возможность лицам, принимающим решения, больше времени уделять разработке и реализации перспективных программ реструктуризации энергетики в целях реформирования ее в новое цифровое качество. Снижение производственной активности отдельных секторов промышленности, сельского хозяйства, строительства, жилищно – бытового хозяйства, учреждений культуры и спорта, сферы услуг т.д., привело к сокращению спроса на электрическую энергию. В связи с этим сократилась эмиссия тепличных газов, усилились процессы декарбонизации атмосферы, в результате улучшилось ее состояние, снизился также уровень загрязнения окружающей среды. По мере выхода из пандемического кризиса необходимо принять активные меры по сохранению и дальнейшему снижению уровня загрязнения атмосферы, что может быть обеспечено на основе энергосбережения и использования экологически чистых возобновляемых источников энергии [3]. Это ко всему прочему позволит снизить себестоимость выпускаемой продукции и, как следствие – энергоемкость ВВП страны.

Отметим, что при подготовке проекта по созданию ИЭС в России необходимо [3,13]:

- ясно сформулировать цели и задачи в сфере производства и потребления энергии в рамках активно-адаптивных интеллектуальных энергетических систем с учетом вызовов 21 века и смены технологического уклада жизнеобеспечения в условиях экологического и ресурсного кризиса в мире;
- обеспечить свободный доступ к энергоресурсам всех потребителей, вне зависимости от социального статуса и отношения к собственности;
- уйти от общего субсидирования потребителей, которое в перспективе приносит вред и снижает эффективность энергетики, и перейти к индивидуальной поддержке конкретных потребителей, которые имеют объективные ограничения по доступу к энергоресурсам;
- способствовать повышению эффективности потребления энергии и ее сбережению за счет управления спросом и сбалансированной тарифной политики;
- сократить эмиссию тепличных газов в атмосферу за счет существенного сокращения огневой углеводородной энергетики путем массового применения экологически чистых возобновляемых источников.

Проект «Интеллектуальная Электроэнергетическая Система (ИЭС) России» – это комплексный проект для электроэнергетики, имеющий большое социально - экономическое значение. Его реализация позволит увеличить надежность электроснабжения потребителей, повысить уровень платежей, резко снизить потери в электрических сетях регионов до нормируемой величины 8-10 %, создаст дополнительно тысячи рабочих мест с высокой оплатой труда в различных отраслях народного хозяйства, требующих высококвалифицированных работников, для чего станет необходимым организация соответствующей профессиональной подготовки кадров. Помимо этого, необходимо будет организовать производство высокотехнологичного оборудования и материалов для интеллектуальной энергетики, начиная от нетрадиционных источников энергии до электроавтомобилей, что существенно повысит качество жизни населения страны [1,3,15].

При этом главным бенефициантом процесса реформирования российской электроэнергетики должно стать **ПАО «Россети»**, учитывая, что реализация технологии интеллектуальных электрических сетей ИЭС (умные сети – Smart Grid) позволит существенно повысить надежность и качество энергоснабжения, эффективность использования первичных энергоносителей, снизить негативное воздействие на окружающую среду за счет использования ВИЭ и систем аккумуляции. По своей значимости и объему работ этот процесс можно назвать – **план ГОЭРЛО – 2**.

Безусловно, разработка и реализация такого проекта одновременно во всей стране – задача практически не реализуемая. Потому на первом этапе необходимо разработать и осуществить пилотный проект в одном отдельном регионе, например, северокавказском.

С целью оценки эффективности предлагаемых решений, Центром энергоменеджмента, энергоаудита и проблем регионального развития СКГМИ (ГТУ), был изучен, вопрос эффективности внедрения новых технологий учета энергозатрат, как одного из путей энергосбережения в условиях РСО-Алания. В качестве базы для анализа фактического уровня энергопотребления и оценки возможной экономии энергоресурсов от внедрения в сфере ЖКХ разрабатываемых мероприятий, в 2005 году в г. Владикавказе в жилом доме был внедрен пилотный проект бытовой автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета энергоресурсов (АИИСКУЭ). По результатам исследований, проведенных Центром на базе указанного дома в период функционирования АИИСКУЭ (с апреля 2005 г.), уже можно судить об эффективности внедрения АИИСКУЭ в многоквартирных домах бытового сектора республики.

На первом этапе работы, с целью исследования корректности учета электропотребления до внедрения АИИСКУЭ, был проведен эксперимент: после установки электронных счетчиков старые счетчики временно не были демонтированы, соответственно имелась возможность сравнения показаний индукционных и вновь установленных электронных счетчиков.

Дополнительно точность учета контролировалась высокоточным электронным измерительным прибором Circutor AR-5.

В результате эксперимента было выявлено, что усредненная погрешность показаний старых счетчиков составляла 12,4% в меньшую сторону. За период исследования среднемесячное суммарное квартирное потребление составило 5478,1 кВт·ч. Следовательно, для энергосбытовой организации рассматриваемый фактор приводил к ежемесячным потерям 712,1 кВт·ч, что по действующему тарифу для населения равно 911 рублей. Таким образом, ориентировочная техническая составляющая потерь энергосбытовой компании от недоучета, обусловленного погрешностью измерений, до внедрения АИИСКУЭ за год составляла порядка 11000 рублей, и это лишь в одном сравнительно небольшом доме.

Погрешность установленных электронных счетчиков в процессе эксперимента лежала в пределах их класса точности.

Разницу в показаниях старых индукционных и новых электронных счетчиков можно объяснить следующим:

- Установленные электронные счетчики в меньшей степени подвержены влиянию отклонений от стандарта параметров качества электроэнергии. В частности, в отличие от индукционных, они корректно производят учет энергии гармонических составляющих сетевого напряжения, в то время как индукционные счетчики рассчитаны на частоту основной гармоники 50 Гц, а более высокие гармоники они практически не учитывают. Согласно результатам проводимых в настоящее время в Центре исследований соответствия качества поступающей к потребителям электроэнергии требованиям ГОСТ 13109-97, эти требования соблюдаются далеко не полностью.
- Порог чувствительности (минимальное значение тока в процентах от номинального, на которое счетчик начинает реагировать и вести процесс измерения), согласно проведенным исследованиям, для имевшихся индукционных счетчиков составлял 0,8%, в то время как для

установленных электронных этот показатель равен 0,1%, следовательно, ранее использовавшиеся счетчики не учитывали расход электроэнергии бытовыми приборами малой мощности, в т.ч. электронными устройствами при их работе в дежурном («ждущем», «standby») режиме.

- использовавшиеся до внедрения АИИСКУЭ индукционные счетчики имели класс точности 2.0, в то время как установленные электронные счетчики – 0.5.

По данным ПАО «Севкавказэнерго» подавляющее большинство используемых в бытовом секторе электросчетчиков являются индукционными.

Анализ коммерческих потерь. Исследования в рассматриваемом доме показали, что непосредственно после внедрения АИИСКУЭ общедомовое потребление по показаниям вновь установленного на вводе трехфазного счетчика возросло на величину 14%, что можно объяснить рассмотренным выше фактором недоучёта старым трехфазным счетчиком индукционного типа, но разница между показаниями общедомового счетчика и суммой показаний квартирных счетчиков, которая в идеале должна быть равна потреблению мест общего пользования (освещение лестничных площадок и др.), уменьшилась в 4,3 раза (с 149 кВт·ч до 34 кВт·ч за сутки в среднем), что уже нельзя объяснить технически повышением точности учета новыми счетчиками. Это коммерческие потери, вызванные неправильной эксплуатацией электросети, несанкционированными изменениями схемы учета, подключениями к сети до прибора учета и другими факторами, приводящими к безучетному использованию электроэнергии.

Величину этих потерь в нашем случае можно представить как:

$$\sum N_{\text{пот}} = \left[(N_{\text{дом}} \times (1 + \frac{\Delta N_{\text{дом}}}{100})) - (\sum N_{\text{кв}} \times (1 + \frac{\Delta N_{\text{кв}}}{100})) \right] - [N_{\text{дом}}^{\text{нов}} - \sum N_{\text{кв}}^{\text{нов}}]$$

где $\sum N_{\text{пот}}$ - коммерческие потери за сутки по дому;

$N_{дом}$ - среднесуточное потребление по старому домовому индукционному счетчику до установки АИИСКУЭ;

$N_{дом}^{нов}$ - то же, по новому домовому счетчику после установки АИИСКУЭ;

$\sum N_{кв}$ - среднесуточное суммарное потребление по старым квартирным счетчикам до установки АИИСКУЭ;

$N_{кв}^{нов}$ - то же, по новым счетчикам после установки АИИСКУЭ;

$\Delta N_{дом}$ - доля электроэнергии, недоучтенной индукционным домовым счетчиком, от учтенной;

$\Delta N_{кв}$ - то же для старых квартирных счетчиков.

По данным исследований Центра $N_{дом} = 193$ кВт·ч; $\sum N_{кв} = 69$

кВт·ч; $N_{дом}^{нов} = 218$ кВт·ч; $N_{кв}^{нов} = 183$ кВт·ч; $\Delta N_{дом} = 14\%$; $\Delta N_{кв} = 12,4\%$.

Подставив эти значения в расчетную формулу получим, что суточные коммерческие потери составляли более 100 кВт·ч. Следовательно, в связи с этим в месяц энергосбытовая компания теряла около 4000 руб. Эта ситуация была устранена внедрением АИИСКУЭ, а именно следующими мероприятиями:

- В процессе производства работ по монтажу электросчетчиков были ликвидированы все левые подключения к сети.
- Так как новые счетчики монтировались в закрываемых щитовых за пределами квартир, а также учитывая надежность конструкции опломбированного электронного счетчика, исключалась возможность вмешательства жильцов в разводку электрических цепей с целью устройства «обходных путей», не учитываемых счетчиком отводов и др.
- Установленные счетчики для АИИСКУЭ, имеют встроенную защиту от вмешательства в их работу с целью искажения регистрируемых показаний

потребления. АИИСКУЭ пилотного дома дает возможность обнаружения хищений путем проверки баланса по дому.

Выравнивание суточного графика нагрузки. До внедрения АИИСКУЭ во всех квартирах дома были установлены одностарифные счетчики, и преимущество зонной тарификации не использовалось – расчет оплаты за электроэнергию производился независимо от времени суток по тарифу 1,28 рублей (для 2005г.) за кВт·ч. В эксперименте новые счетчики были запрограммированы на двухтарифный учет, и с момента функционирования АИИСКУЭ электроэнергию жители дома оплачивают по двойному тарифу в зависимости от времени суток – с 7-00 до 23-00 (дневная зона) цена за киловатт-час составляет 1,28 рублей, в остальное время (ночная зона) – 47 копеек.

Благодаря этому, у жильцов дома появилась возможность экономии за счет перевода части их электропотребления с дневной зоны в ночную. Анализ электропотребления квартир после внедрения АИИСКУЭ показывает явную тенденцию к смещению части нагрузки в ночную зону. На рисунках 3.1. и 3.2. показаны суточные графики нагрузки одной квартиры до и после приобщения жильцов к зонной тарификации.

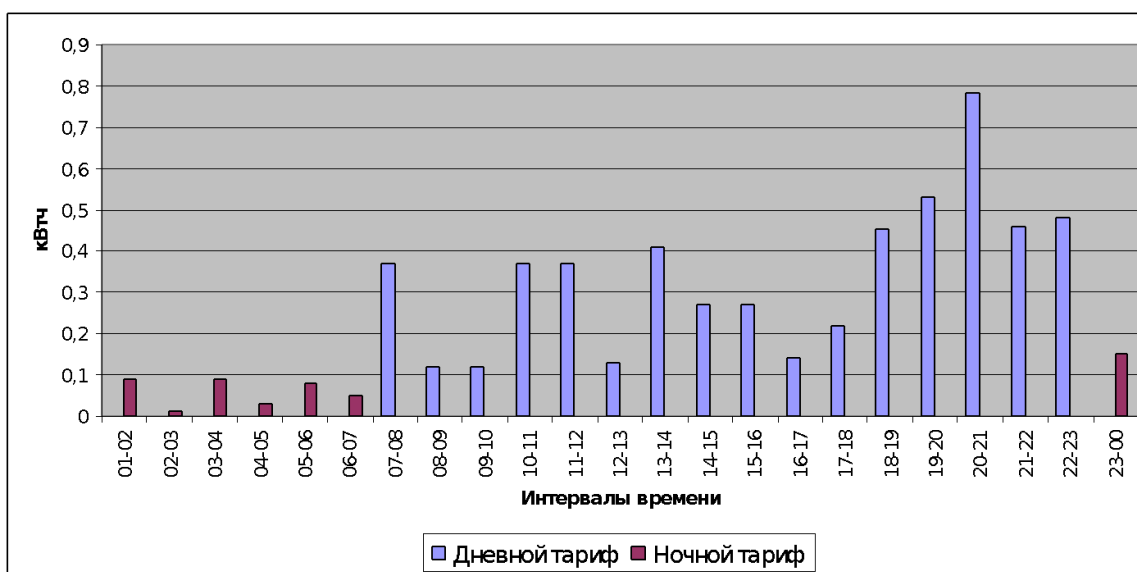


Рис. 3.1. Суточный график нагрузки квартиры в апреле до приобщения жильцов к зонной тарификации.

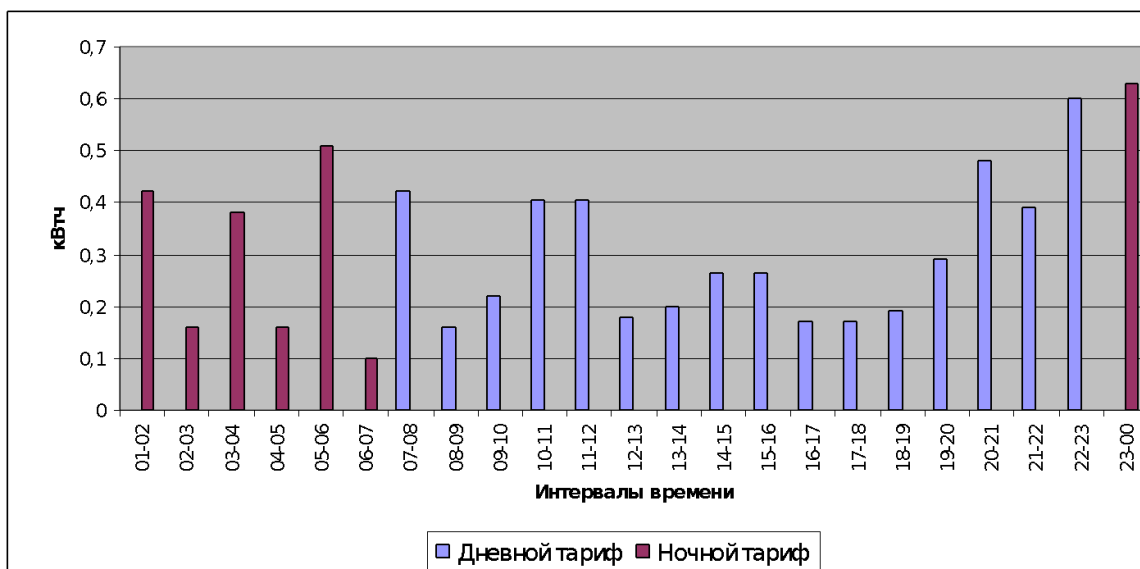


Рис. 3.2. Суточный график нагрузки квартиры в сентябре после приобщения жильцов к зонной тарификации.

На графиках видно повышение доли ночного потребления при приблизительно том же общем потреблении. Аналогичная картина наблюдалась и для остальных квартир. В целом по дому доля ночного потребления к общему потреблению с апреля до сентября 2005 г. возросла с 24% до 29%. При среднемесечном общем потреблении 5478,1 кВт·ч этот прирост составляет 273 кВт·ч. Общая же экономия жильцов при оплате 1660 ночных киловатт-часов по тарифу 0,47 руб. вместо 1,28 руб. составит 564 рубля, а в расчете на квартиру – 18 рублей.

Для энергосистемы зонная тарификация позволяет добиться более равномерного распределения нагрузки на генерирующие мощности. Выравнивание графиков нагрузки способствует улучшению технико-экономических показателей работы энергосистемы, качества и надежности электроснабжения. Исследование показало, что в сентябре по сравнению с маем месяцем 2005г. доля энергопотребления в часы пик к общему суточному потреблению по дому за счет переброса части потребления на ночь снизилась на 9%.

Таким образом, внедрение АСКУЭ в жилом доме по ул. Владикавказской 46, г. Владикавказ снизило потери электроэнергии на 44500 кВтч в расчете на год, в том числе:

- потери от недоучета индукционными счетчиками - 8500 кВт·ч (11000 руб.);
- коммерческие потери - 36000 кВтч (46000 руб.).
- потребление в часы пик за счет перехода на зонную тарификацию снизилось на 9%.

На примере первого в регионе жилого дома, оснащенного АИИСКУЭ, можно констатировать, что повсеместное внедрение АСИИКУЭ в многоквартирных домах республики позволит значительно снизить потери электроэнергии, оптимизировать графики нагрузок объектов бытового сектора, обеспечит определенный уровень энергосбережения.

В 2004 году научным Центром энергоменеджмента, энергоаудита и проблем регионального развития СКГМИ (ГТУ) в качестве экспериментального проекта была внедрена первая в сфере ЖКХ Республики Северная Осетия - Алания автоматизированная система коммерческого учета энергоресурсов. В качестве исходного объекта был выбран 38-квартирный жилой дом.

Внедренная система контроля и учета бытового энергопотребления базируется на аппаратных и программных средствах производства НТЦ «Арго» г. Иваново. Она представляет собой совокупность программно-аппаратного комплекса с первичными преобразователями.

Система предназначена для сбора, архивирования и вывода информации, поступающей от счетчиков тепловой и электрической энергии, измерителей расхода газа и жидкости, измерительных преобразователей тока, напряжения, давления и температуры, выходом которых являются стандартные аналоговые, частотные, числоимпульсные или цифровые в стандарте RS-485, RS-232 [29] и др. При дополнении подсистемой биллинга обеспечивается ведение учета потребления и оплаты энергоносителей индивидуальными потребителями, исходя из установленных норм потребления; ввод и хранение информации об оплатах потребителей, автоматические перерасчеты сумм

начислений; широкие возможности по описанию и использованию особенностей потребителей с хранением истории значений основных параметров абонента; начисления за потребленные энергоносители в зависимости от установленного оборудования; широкий набор возможностей по учету льгот потребителей [29].

В экспериментальном доме в системе был полностью реализован учет только электроэнергии. В качестве внутрименового информационного канала была выбрана проводная связь по интерфейсу RS-485. При этом система обеспечивает возможность организации передачи данных по силовым кабелям (PLC) и по радиосвязи, исключая необходимость прокладки и последующего обслуживания информационных кабелей. Связь домовой системы учета с центром сбора данных организована по сотовым каналам GSM, что обеспечивает дистанционный сбор данных без необходимости снятия показаний непосредственно со счетчиков контролерами.

После ввода системы в эксплуатацию коммерческие потери при реализации электроэнергии жильцам дома по данным энергоснабжающей организации устранились практически полностью. За счет устранения безучетного электропотребления объем выручки энергоснабжающей организации по дому возрос более чем в два раза, при прежнем объеме фактически потребляемой электроэнергии. При этом снизились технические потери из-за уменьшения доли потребления в пиковые часы за счет перехода на зонную тарификацию, обеспеченную внедренной системой. Дополнительно уменьшились затраты на контроль системы учета контролерами.

4. Пилотный проект интеллектуальной энергетической системы в селении Кобан – Кремниевая долина "Тагаурия" в горной зоне РСО – Алания

Для успешной реализации пилотного проекта ИЭС на Северном Кавказе необходимо создать в МРСК подразделение с отделениями в регионах с единым административным и методическим управлением, учитывая, что проект можно разделить на следующие направления [3]:

1. Технологическое – предусматривающее замену устаревшего аналогового оборудования на цифровое там, где это возможно по технологическим причинам;
2. Информационное – мониторинг, контроль, информационный обмен, хранение информации и базы данных, визуализация всех процессов, планирование, принятие решения;
3. Образовательное – воспитание, подготовка и переподготовка преданных своей профессии кадров для новой энергетики;
4. Бизнес – коммерциализация технологий и технических средств ИЭС за счет их реализации на внутреннем и внешнем рынках с целью получения прибыли.

Коллектив авторов разработал проектное предложение по созданию **зеленого поселения - «Тагаурия»** имени святого Андрея Первозданного в с. Кобан, на территории РСО – Алания (рис.4.1).

Цель проекта: создание в горной зоне республики инновационной территории, возврат населения в горы и полное освоение его природного и энергетического потенциала.

Известно, что жизнь в горной зоне гораздо сложнее, чем на равнине. Периодически случаются чрезвычайные ситуации в виде наводнений, оползней, селей, обвалов. Результатом подобных явлений, как правило, является выход из строя систем централизованного электроснабжения. Это создает значительные неудобства жителям и является одной из причин оттока населения на плоскость [10].

В этой связи, децентрализованные локальные системы электроснабжения населения горных сел и производственных объектов на базе имеющихся возобновляемых источников энергии: водных потоков, солнца, геотермальных источников, ветра имеют большое значение. Поэтому одним из направлений трансформации экономики Северного Кавказа должна стать разработка современных инновационных экологически чистых технологий энергоснабжения на базе активно – адаптивных электрических сетей («Умные сети») с возобновляемыми источниками энергии.

Такой подход к решению вопроса энергоснабжения позволит повысить надежность и качество энергоснабжения, расширить использование экологически чистых возобновляемых источников энергии, развивать энергоемкие отрасли сельхозпроизводства, например, защищенный грунт. Это должно стать приоритетным направлением развития систем энергообеспечения горной зоны Северного Кавказа с целью достижения устойчивого развития региона [10].

Реализация проекта требует [10]:

- Создания независимой децентрализованной интеллектуальной активно-адаптивной электроэнергетической системы («Умная сеть») энергообеспечения в горной зоне РСО - Алания в селении Кобан, обеспечивающей надежную, безопасную и эффективную совместную работу разнообразных объектов распределенной генерации, в том числе на основе экологически чистых возобновляемых источников энергии (ВИЭ), сетевой инфраструктуры и потребителей с регулируемой и нерегулируемой нагрузкой как в автономном режиме, так и совместно с внешней энергосистемой;
- Реализации механизмов повышения эффективности электроэнергетики, обеспечивающих достаточность энергетических услуг по мощности и объемам потребления, возможность предоставления услуг по подключению и передаче электроэнергии в соответствии со спросом, в том

числе с возможностью передачи энергии от собственных источников генерации во внешнюю сеть;



Рис.4.1. с. Кобан, РСО - Алания

- Разработки типовых решений ИЭС для горной зоны с использованием ВИЭ с целью их тиражирования их в масштабах электроэнергетической системы России.

Создаваемая Интеллектуальная энергосистема должна обеспечить:

- свободный доступ любых видов генерации и всех потребителей электрической энергии к электросетевой инфраструктуре;
- использование возобновляемых источников электрической и тепловой энергии для создания самодостаточного энергетического района;
- эффективное использование электроэнергии в ИЭС посредством системы управления с максимальным учетом требований потребителей;
- создание «активных» потребителей энергии с возможностью влияния на процессы её передачи, аккумуляции и потребления;
- выполнение требований «цифрового» качества электроснабжения;
- создание энергетического хаба с системой тарифообразования в режиме реального времени на основе рыночных механизмов;
- реализацию функций самодиагностики сети о текущем состоянии, обработку данной информации в режиме реального времени;
- создание информационных систем, обеспечивающих эффективное взаимодействие субъектов энергетики;
- повышение качества мониторинга и защиты энергосистемы от естественных и искусственных внешних воздействий.

Внедрение технологий ИЭС позволит существенно повысить эффективность использования первичной энергии, снизить издержки производственных процессов и воздействие на окружающую среду, получить ощутимый экономический эффект

Цель и задачи проекта соответствуют [10,31,34]:

1. "Энергетической стратегии России на период до 2030 года", утвержденной Распоряжением Правительства РФ 13.11.2009 г. № 1715р.
2. Государственной программе Российской Федерации "Энергосбережение и развитие энергетики", Постановление Правительства РФ от 15.04.14г. № 321.
3. Распоряжению Правительства РФ от 08.01.2009г. № 1-р "Об основных направлениях государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования ВИЭ на период до 2020 года".
4. Генеральной схеме размещения объектов электроэнергетики до 2020 года (одобрена распоряжением Правительства РФ от 22.02.2008 № 215-р).
5. Распоряжению Правительства РФ от 04.10.2012 № 1839-р "Об утверждении комплекса мер стимулирования производства электрической энергии генерирующими объектами, функционирующими на основе использования возобновляемых источников энергии"
6. Федеральному закону от 23.11.2009г. 261-ФЗ " Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности".

Общие положения проекта [3,9,10,17]

Неспособность существующих централизованных систем удовлетворить возрастающий спрос на энергию по доступной цене приводит к уходу потребителей от централизованного энергоснабжения к собственной генерации. Это способствует формирования локальных энергосистем, которые успешно конкурируют с централизованной энергетикой за счет приближения производства электроэнергии к её потреблению, что позволяет сократить затраты на транспорт, а следовательно, снизить стоимость.

В Российской Федерации работы по созданию и развитию Smart Grid активно развивает ПАО "Россети", однако для горной зоны Северного Кавказа подобные проекты не рассматривались. Внедрение технологий ИЭС

в горных районах существенно повысит надежность энергоснабжения и будет способствовать социально-экономическому развитию СКФО, что имеет стратегическое значение для России в целом.

Для успешной реализации технологий ИЭС в горной зоне необходимо [10]:

- разработать типовые технологические и технические решения, которые должны быть положены в основу при создании локальной распределенной ИЭС инновационной зоны, в том числе типовые решения, включающие объекты генерации и аккумуляции электрической энергии; сетевую интеллектуальную инфраструктуру с возможностью работы как на прием, так и на передачу энергии; алгоритмы и программы систем управления, обеспечивающие работу ИЭС в номинальных и аварийных режимах; единый центр мониторинга, управления и биржевой торговли ИЭС;
- разработать методы и средства управления процессами передачи и распределения электрической энергии в условиях горной зоны.
- разработать математические модели и алгоритмы функционирования ИЭС в условиях нормальной работы и аварийных ситуациях с целью обеспечения надежного бесперебойного энергоснабжения потребителей в горах и предотвращения выхода из строя технологического оборудования;
- разработать модель тарифообразования и единой тарифной зоны с целью снижения тарифов на электрическую энергию для потребителей;
- провести технико-экономическую оценку рыночного потенциала полученных результатов;
- создать центр исследований и обучения в области ИЭС для горных территорий, включающий программно-аппаратные комплексы и демонстрационно-обучающие стенды.

Решение научных задач по созданию ИЭС на Северном Кавказе направлено на достижение следующих результатов [10]:

- повышение надежности, эффективности и безопасности функционирования энергетических (электрических и тепловых) сетей;

- повышение качества и устойчивости работы системы в нормальных и критических режимах энергоснабжения;
- децентрализация генерирования электрической и тепловой энергии и оптимизация их распределения и потребления;
- создание нормативно-правовой базы развертывания и функционирования интеллектуальных локальных и децентрализованных систем энергоснабжения и их сопряжения с централизованными электрическими сетями;
- разработку типового технического решения по составу, выполняемым функциям и условиям функционирования локальной интеллектуальной системы электро- и теплоснабжения потребителей в горной зоне.

Предлагаемая работа проводится в рамках Стратегических программ исследований Технологических платформ:

- Интеллектуальная энергетическая система России;
- Малая распределенная энергетика;
- Перспективные технологии использования возобновляемых источников энергии;
- Экологически чистая энергетика;
- Комплексная безопасность промышленности и энергетики.

Проект выполняется в рамках приоритетных направлений развития науки и технологий в РФ: "Энергоэффективность и энергосбережение, ядерная энергетика, "Информационно-телекоммуникационные системы", "Рациональное природопользование" и направлен на создание новых технологий производства, распределения и потребления энергии путем перехода от полностью централизованной энергетике, к гармоничному сочетанию централизованной и децентрализованной энергетике на основе локальных энергетических систем.

Результаты реализации проекта могут быть использованы при разработке новой редакции Энергетической стратегии РФ, других документов по развитию отечественной электроэнергетики, энергетического

машиностроения и силовой электроники, а также при формировании инвестиционных проектов развития региональных и муниципальных территориальных энергетических систем, в частности для регионов СКФО [10,17].

Локальная ИЭС предназначена для решения следующих задач [9,10]:

- обеспечение устойчивого и бесперебойного энергоснабжения потребителей в горной зоне РСО – Алания (в селении Кобан), в том числе при нарушениях централизованного электроснабжения;
- разработка способов и средств обеспечения эффективной совместной работы разнообразных объектов распределенной генерации (централизованные электрические сети, источники собственной генерации, включая энергоустановки на основе ВИЭ, аккумулирующие установки);
- обоснование состава сетевой инфраструктуры, включая накопители энергии.

Предлагаемая система носит характер распределенной энергосистемы, имеющей единый центр управления и мониторинга.

Характеристика локальной ИЭС [10,16,]:

- суммарная установленная мощность электрогенерации – 2700 кВт;
- максимальная мощность нагрузки 1500 кВт;
- среднегодовое потребление электрической энергии 4,5 млн. кВт·час;
- классы напряжения переменного тока – 10/0,4 кВ;
- напряжения сети участков постоянного тока – 0,4/1,0 кВ;
- доля ВИЭ в общей установленной мощности – не менее 50%;
- способность эффективно работать как в автономном режиме, так и совместно с централизованной сетью;
- включение в состав локальной ИЭС не менее 10 установок собственной генерации, включая установки на основе ВИЭ;
- возможность включения в состав ИЭС не менее 20 потребителей с регулируемой нагрузкой и не менее 300 потребителей с нерегулируемой нагрузкой;

- накопители электрической энергии должны обеспечить электроснабжение при номинальной мощности на время прерывания до 15 мин., при обеспечении технологической брони не менее 6 часов;
- системы SCADA, аварийного освещения, охранной и пожарной сигнализации и других объектов первой категории оборудуются системами бесперебойного электроснабжения;
- суммарная установленная проектная тепловая мощность – 2 МВт;
- включение в состав локальной ИЭС не менее 20 установок собственной теплогенерации, включая установки на основе ВИЭ;
- способность обеспечить потребителей тепловой энергией в автономном режиме, без подключения к централизованным тепловым сетям;
- суммарная установленная проектная тепловая мощность для системы горячего водоснабжения (ГВС) – 1,0 МВт;

Предлагаемая распределенная локальная энергетическая система, соединенная с центральными электрическими сетями и состоит из следующих источников (рис.4.2.):

- собственная мини-ТЭЦ мощностью 50 кВт, работающая в режиме когенерации;
- собственная микро ГЭС мощностью 300 кВт;
- геотермальная электростанция бинарного цикла мощностью 2 МВт;
- цифровая трансформаторная подстанция и комплектное распределительное устройство;
- солнечная фотоэлектрическая станция (центральная мощностью 5 кВт и распределенные по отдельным объектам территории станции, объединенные в единую систему);
- ветроэнергетическая установка (в составе 3-х установок мощностью 100 кВт, объединенных в единую систему);
- солнечные гелиоустановки (распределенные по отдельным объектам территории);

- системы аккумуляции электрической энергии в виде ГАЭС мощностью 100 кВт, водородной аккумуляции мощностью 50 кВт с электролизером и топливными элементами;
- система автоматизированного контроля и учета за выработкой и потреблением электрической и тепловой энергии, с функцией биржевой торговли и расчетов с потребителями энергии;
- системы автоматического контроля, диагностики и защиты энергетического оборудования и сетей;
- центр диспетчеризации, связи и управления системой энергоснабжения.

Успешная реализация проекта позволит распространить отработанные технологии в Северокавказском Федеральном Округе и способствовать созданию активно-адаптивной энергетики со строительством малых децентрализованных источников энергии в регионе. Для выравнивания условий развития всех территорий СКФО, будет необходимо проработать совместные для регионов округа проекты по созданию единых сырьевой и энергетической бирж, единой тарифной энергетической зоны с автоматизированной системой регулирования тарифов в режиме реального времени.

Таким образом, применение технологий энергоснабжения на базе интеллектуальных электрических сетей («умные сети») с использованием ВИЭ и современных IT технологий для организации конкурентного электроэнергетического рынка представляют большой интерес для становления и развития новой электроэнергетики России, как приоритетного национального проекта, в особенности для отдаленных горных территорий Северного Кавказа.

Проект должен стать пилотным для отработки интеллектуальных технологий активно - адаптивной системы электроснабжения на базе ВИЭ для отдаленных горных территорий (рис. 4.2.). Реализация проекта обеспечит мощный импульс развитию реальной экономики в регионе.

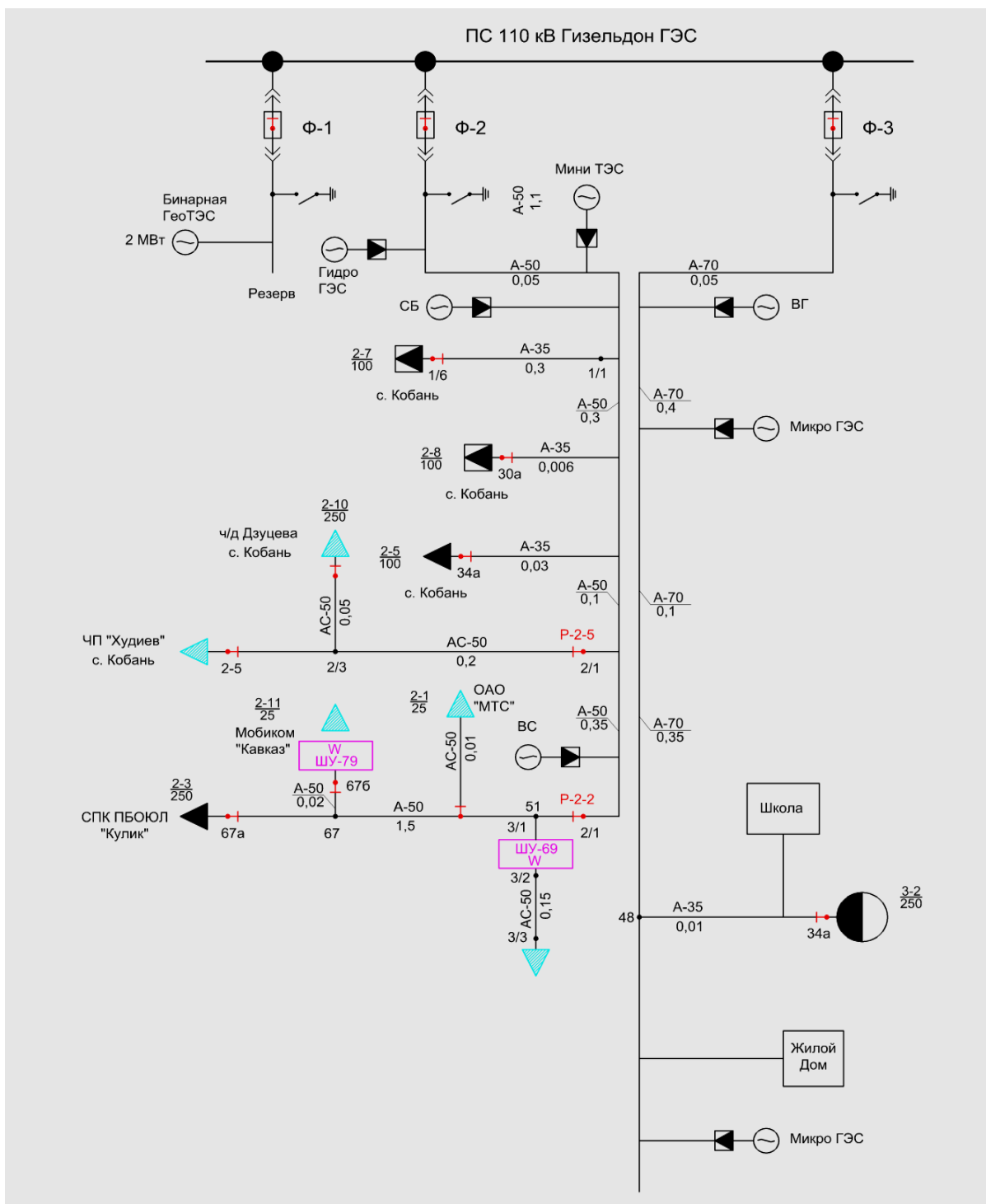


Рис. 4.2. Схема электроснабжения с. Кобан после реализации проекта.

На сегодняшний день стоимость строительства малых и микро ГЭС обходится в среднем от 500 до 1000 \$ за один кВт установленной мощности со сроком окупаемости от 2 до 12 лет в зависимости от конкретных условий.

Гидрологические и морфометрические характеристики горных территорий, например, Северного Кавказа, допускают использование всех типов выпускаемых в России и странах СНГ микро ГЭС и оборудования для

малых ГЭС. Для выбора того или иного типа малой или микро ГЭС с соответствующей мощностью необходимо определять график изменения нагрузок потребителей в зависимости от времени суток и характера технологических процессов [8,33]. Исследования стока всех рек РСО - Алания свидетельствуют о том, что общий гидроэнергетический потенциал республики составляет 22,7 млрд. кВтч, технический – 11,6 млрд. кВтч, а экономически выгодный – 5,2 млрд. кВтч. Высокая концентрация этих экологически чистых первичных энергетических ресурсов в отдельных водотоках и их участках определяет возможность их эффективного использования [35]. На сегодняшний день на функционирующих гидроэлектростанциях РСО - Алания, используется только около 7% экономически выгодного потенциала гидроэнергетических ресурсов (0,365 млн. кВтч) республики.

Стоимость строительства геотермальных бинарных станций обходится дороже, причем большая доля при возведении объектов ГеоЭС приходится на покрытие затрат на бурение. Фактически минимальная стоимость бурения 1 м оценивается в 2,0 – 2,5 тысячи рублей, хотя имеются предложения производителей объектов небольших ГеоЭС за 1 кВт установленной мощности 2000 – 2500 \$, включая бурение и геологоизыскательные работы.

Суммарная мощность геотермальных циркуляционных систем (ГЦС) может определяться примерно 30 – 40 МВт электрической мощности при выработке энергии 300 млн. кВтч в год. Определение точного места заложения скважин и их предварительного технико-экономического обоснования требует тщательных геолого-геофизических и иных специализированных исследований.

На второе место по значимости использования геотермальной энергии можно отнести низкопотенциальные слабо- и сильноминерализованные термальные воды (35 – 80⁰С), которые равномерно рассредоточены по всей территории РСО - Алания. Наибольший интерес для горной зоны РСО - Алания представляет территория Черногорской моноклинали [35], в пределах

которой фиксируется более 10 потенциальных месторождений минеральных термальных вод с температурой до 100⁰С и минерализацией до нескольких граммов на литр на глубинах 2000 – 3000 м.

Основным источником получения термальных вод является артезианский бассейн, сложенный терригенными отложениями нижнего мела с углами падения пород порядка 35 – 50⁰, в котором, при наличии мощной (800 – 1000 м) перекрывающей теплоизоляционной «подушки» майкопских глинистых образований, создаются условия для формирования значительных ресурсов требуемого качества.

Для практического освоения термальных вод, наибольший интерес представляют участки полосы развития нижнемеловых отложений общекавказского простирания с минимальными углами падения на узлах пересечения с зонами повышенной трещиноватости субмеридиональной ориентировки. Географически – это сегмент от долины реки Гизельдон до реки Урух [35].

Согласно имеющимся опытным данным и расчетам, проведенным на основании функционирования пробуренной скважины 1БТ (Бирагзангский участок, Алагирский район РСО - Алания), посредством которой были выведены на поверхность термальные (53⁰С) воды с глубины 2370 м, можно сделать вывод: предполагаемый тепловой потенциал каждой из пробуренных скважин в пределах Черногорской моноклинали на указанных участках (при их глубинах от 2000 до 3000 м, температуре на забое до 70 – 100⁰С и дебитов в 3000 – 4000 м в сутки, а также с учетом съема температур в 30 – 40⁰С) составит 3,25 до 5,8 Гкал в час (в среднем 4,5 Гкал в час) [8,34]. Общий тепловой потенциал по всем 19 скважинам Черногорской моноклинали предварительно оценивается в 78 Гкал в час.

Кроме этого, на Геналдонском участке, в пределах Южной зоны Верхне - Кармадонского месторождения минеральных вод, возможно вскрытие термальных вод температурой 80⁰С на глубинах всего порядка 200 м с дебитом до 7000 м³ в сутки, энергопотенциал которых может достигать до 15

Гкал в час при съеме температур в 50⁰С. По экспертным оценкам, суммарный годовой потенциал по всем предполагаемым скважинам на территории горной зоны РСО - Алания может составлять 1,092 млрд. кВтч в год [24,34].

Необходимо отметить, что уже на сегодняшний день в России имеются технологии выработки электрической энергии на небольших ГеоЭС мощностью 100 – 150 кВт [24], с использованием гидропаровых турбин, причем температура выкачиваемых вод может быть от 80 до 150⁰С. Стоимость строительства таких станций колеблется в зависимости от исходных параметров от 600 до 750 \$ за 1 кВт установленной мощности.

Развитие МГЭС и малых ГеоЭС полностью опирается на местные ресурсы: материалы, технологии, рабочую силу средней квалификации [24].

Способствуют развитию микроэнергетики и следующие условия:

- небольшие объемы децентрализованного потребления электроэнергии;
- мелкотоварное производство индивидуальных фермерских хозяйств и подворий;
- наличие в районах и поселениях внутренней низковольтной электрической сети.

Следует отметить, что многие небольшие селения в горной местности, часто остаются без энергии как из-за низкой надежности распределительных сетей в горах, так и дефицита электроэнергии. Решением их надежного электроснабжения могут стать малые децентрализованные станции мощностью 1,5 – 100 кВт.

Рассмотрим в качестве примера село Кобан РСО - А, в котором в 210 домовладениях проживает около 400 человек. В настоящее время местные жители потребляют электроэнергию для бытовых нужд и отопления в количестве 500 тыс. кВтч, другие потребители - 500 тыс. кВтч, потери, в том числе и коммерческие, - 500 тыс. кВтч, всего 1,5 млн. кВтч в год. Такое количество электроэнергии может обеспечить малая гидроэлектростанция мощностью 200 кВт с годовой выработкой порядка 1,6 млн. кВтч в год. Для повышения надежности станцию можно выполнить в виде каскада из двух

агрегатов по 100 кВт. Строительство такого каскада микро ГЭС требует инвестиций в пределах 6 млн. руб., с учетом затрат на подключение к местной электрической сети и может быть осуществлено в течение одного года с момента начала финансирования [20]. Вводимый объект учитывает и возможный рост энергопотребления данной территории.

Ориентировочный экономический расчет строительства и эксплуатации станции представлен в табл. 4.1. и 4.2.

Таблица 4.1. Расчет стоимости строительства мини ГЭС в с. Кобан

Вид	Мощность агрегатов, кВт	Стоимость 1 кВт установл. Мощности, руб.	Стоимость агрегатов, руб.	Стоимость Строитель но-монтаж ных работ, руб.	Суммарная стоимость объекта, руб.	Суммарная годовая выработка кВтч
Мини ГЭС	200 (100+100)	19800	3960000	594000	4554000	1680000

Таблица 4.2. Расчет окупаемости микро ГЭС в с. Кобан

Вид	Суммарная годовая выработка, кВтч	Затраты по обслуживанию станции, руб. в год	Сетевая составляющая, руб. в год	Тариф для потребителей за 1 кВтч, руб.	Товарная продукция, руб. в год	Обязательные платежи	Прибыль периода
Мини ГЭС	1680000	720000	504000	2,0	3360000	772800	1988000

Из приведенного расчета видно, что строительство мини ГЭС в с. Кобан окупится менее чем за 2,5 года. После окончания периода окупаемости можно планировать снижение тарифа до 1 руб./кВт·ч, а остающуюся прибыль расходовать на энергосберегающие мероприятия или осуществлять финансирование подобных проектов.

Станцию следует передать местной администрации, которая сможет сама устанавливать для бюджетных потребителей и населения соответствующие тарифы и обеспечивать обслуживание и ремонт станции, а также сбор денег за потребленную электроэнергию. Реализация предлагаемого проекта будет способствовать сокращения затрат местного бюджета на электроснабжения села не менее чем в 2,5 раза. При этом

пропадает необходимость использовать природный газ для получения электрической энергии, потребляемой потребителями села, а также расходовать природный газ для бытовых нужд. Это даст суммарную экономию около 1,5 млн. куб. метров природного газа и сократит эмиссию тепличных газов в атмосферу примерно на 3000 т в год. Подобными микро ГЭС можно оснастить все села горной зоны РСО-Алания [3,24].

Интенсивное освоение гидроресурсов с помощью малых ГЭС ставит целый ряд экологических, гидрологических, технических и организационных вопросов. Их необходимо решать в рамках осуществления соответствующей программы. В программу должны входить схема размещения малых ГЭС с учетом экологических, географических и экономических факторов и очередность их строительства. Для установления экологической и экономической обоснованности развития малой энергетики необходимо повысить изученность малых рек, сочетая классические методы гидрологии неизученных рек, с «подвижной» системой изучения стока [33]. Нужно организовать изучение стока на стационарных постах с системой одновременных измерений уровней и расходов по длине рек и в их устьях в течение одного-двух сезонов. В труднодоступных районах необходима организация автоматизированных гидрологических пунктов и использование дистанционных методов изучения.

Далее можно привести пример строительства малых ГеоЭС в зоне Черногорской Моноклинали расположенной на территории РСО-А, где в пределах глубины 2000 – 3000 м температура термальных вод составляет от 70 до 100⁰С. Оставшиеся в наследство со времен СССР исследования геотермальных ресурсов РСО – Алания позволяют уменьшать средства за изыскательные работы при проектировании ГеоЭС. Также положительным моментом для строительства объектов геотермальной энергетики на территории Черногорской моноклинали является качество имеющихся глубинных термальных вод – они имеют сравнительно низкую минерализацию – до 1,5 грамм на литр. Далее приведем примерный расчет

для населенного пункта расположенного в непосредственной близости от Черногорской моноклинали.

Необходимо подчеркнуть, что на сегодняшний день в мире наиболее дешевой и экологически чистой является электрическая и тепловая энергия, полученная за счет использования геотермальных ресурсов земли. Современные технологии позволяют довести КПД установок на ГеоЭС до 0,95, и свести к нулю антропогенные факторы от функционирования генерирующих агрегатов. Себестоимость 1 кВтч выработанного на ГеоЭС в США, странах латинской Америки, Азии варьируется от 1 до 1,5 центов США.

Примем, что на проектируемой ГеоЭС будут установлены два гидропаровых бинарных агрегата мощностью 150 кВт каждый, а отработанный теплоноситель в виде горячей воды будет использоваться для нужд отопления и горячего водоснабжения населения, а также для теплоснабжения теплиц. Особенности технологии функционирования генерирующих агрегатов ГеоЭС на сегодняшний день предполагают возможность использования остаточной тепловой энергии после выработки электрической электроэнергии или герметичный сброс термальной воды обратно в недра Земли. Производительность тепловой энергии на станции будет 3,75 Гкал час. Потребление тепловой энергии для нужд отопления населения и сельхозтоваропроизводителей носит ярко выраженный сезонный характер, поэтому расчет производился исходя из 9 месяцев в году.

Таблица 4.3. Стоимость строительства малой ГеоЭС на территории Черногорской моноклинали в РСО - Алания

Вид	Мощность агрегатов, кВт	Стоимость 1 кВт установлен. мощности, руб.	Стоимость агрегатов, руб.	Стоимость Строительно-монтажных работ, руб.	Суммарная стоимость объекта, руб.	Суммарная годовая выработка электроэнергии кВтч	Суммарная годовая выработка тепловой энергии, Гкал
Малая ГеоЭС	300 (150+150)	21100	6930000	12000000	18930000	2520000	25200

Таблица 4. 4. Оценка окупаемости малой ГеоЭС на территории Черногорской моноклинали в РСО-Алания

Суммарная годовая выработка электроэнергии, кВтч	Суммарная годовая выработка тепловой энергии, Гкал	Затраты по обслуживанию станции, руб. в год	Сетевая составляющая, руб. в год	Тариф для потребителей за 1 кВтч, руб.	Тариф для потребителей за 1 Гкал, руб.	Товарная продукция, руб. в год	Товарная продукция, руб. в год	Обязательные платежи	Прибыль периода
2520000	25200	720000	3280000	2,0	800	5040000	2016000	5936000	15264000

Укрупненный расчет показывает, что, несмотря на высокую первоначальную стоимость малой ГеоЭС, проект имеет быструю окупаемость, менее чем за 2 года. Реализация подобных проектов на территории горных зон РСО - Алания, будет способствовать не только повышению качества жизни населения и росту энергоэффективности, но и станет толчком к интенсивному развитию сельскохозяйственных тепличных комплексов, так как стоимость получаемой тепловой энергии, после

окупаемости проекта, будет минимальной, что создаст реальные конкурентные преимущества для местных сельскохозяйственных товаропроизводителей. Реализация проекта строительства малой ГеоЭС позволит сэкономить 5,2 млн. куб. метров природного газа и сократит эмиссию тепличных газов в окружающую среду более 10000 т/год.

Необходимо отметить, что относительно малая стоимость, простота эксплуатации и ремонта, возможность прямого использования стока рек, доступной теплоты Земли, малые сроки строительства и окупаемости затрат, незначительное влияние на окружающую среду делают эффективным строительство децентрализованных станций. В этой связи необходимо принять меры по разработке программы внедрения малых и микро ГЭС и ГеоЭС в регионах России, в том числе и обеспечение работ соответствующим финансированием. Начать можно с Северного Кавказа, где в горной зоне можно организовать производство экологически чистых продуктов питания, опираясь на местное население и традиционные технологии [33].

Применение описанных подходов для энергообеспечения потребителей горной зоны позволит экономить первичные энергоресурсы (газ, мазут и др.), тем самым снизить стоимость энергоресурсов для всех категорий потребителей и нагрузку на бюджеты всех уровней [24], а также существенно снизить выбросы в атмосферу вредных веществ, сопряженные с выработкой электрической энергии на ТЭЦ и ТЭС.

Таким образом, применение технологий энергоснабжения на базе интеллектуальных электрических сетей (Smart Grid) с использованием ВИЭ и современных IT технологий для организации конкурентного электроэнергетического рынка представляет большой интерес для развития новой электроэнергетики России, как приоритетного Национального проекта, в особенности для отдаленных горных территорий Северного Кавказа [10].

Проект позволит отработать технологии "умных сетей" для обеспечения надежного энергоснабжения горных территорий Республик Северного Кавказа для их тиражирования. Будет создан класс "активного"

потребителя. Он сам будет определять: когда и у кого он получит энергию, какого качества, по какой цене. При наличии собственной генерации, он сможет продавать излишки энергии в сеть. При этом реальная экономика страны получит мощный импульс развития.

Наше будущее в значительной степени зависит от применения технологических инноваций. Децентрализованная - локальная энергетика, в том числе и с использованием ВИЭ, уже сегодня оказывает существенное влияние на развитие мировой энергетики и общества в целом и это нужно учитывать. Эти технологии не только сокращают глобальную эмиссию CO₂, но и придают гибкость процессу энергоснабжения, делая его менее зависимым от ограниченных запасов ископаемого топлива, а в горных районах, кроме того, способствуют существенному повышению надёжности электроснабжения.

По мнению многих экспертов, в ближайшей перспективе ВИЭ: гидроэнергетика, ветроэнергетика и солнечной энергетика, могут стать основными источниками энергообеспечения.

5. Подготовка персонала для новой энергетики России

5.1. Организация, цели и задачи корпоративного университета (КУ)

Одной из важнейших составляющих эффективного функционирования любого предприятия, компании или отрасли является наличие квалифицированных кадров. В советское время Госплан планировал потребность в конкретных специалистах на десятилетия вперед, под эти планы выделялись ресурсы и после обучения в ВУЗе молодой специалист получал направление на место работы. Сегодня образование стало в основном предоставляемой всем заинтересованным субъектам экономики **услуги** по подготовке специалистов. При этом произошло существенное снижение уровня оплаты труда сотрудников учебных заведений, в особенности в ВУЗах и материального обеспечения учебного процесса. Последнее существенно повлияло на уровень подготовки обучающихся и породило много негативных явлений в системе образования. К негативным явлениям в образовании можно отнести старение преподавательского корпуса и практическая потеря интереса молодежи к учебе в аспирантуре и работе в ВУЗах, в особенности это касается инженерных специальностей, в том числе и в электроэнергетике. Это может привести к тому, что через обозримое время просто некому будет учить студентов, а, следовательно, может возникнуть острый кадровый дефицит. В особенности это касается СКФО, где наблюдается отток перспективных молодых людей в центральные регионы России. Сегодня часто выпускники ВУЗов не могут найти работу по специальности. В то же время бизнес структуры не могут найти нужных специалистов и испытывают большой дефицит кадров. Одним из путей решения этой проблемы является привлечение бизнеса в образовательные проекты. Сегодня некоторые крупные компании на базе существующих высших учебных заведений создают **корпоративные университеты**, которые могут взять на себя функции учебного и научного менеджмента в интересах бизнеса. Практически при этом реализуется частно –

государственное партнерство в сфере образования. На основе анализа изложенного, нами предлагается образовательная программа, реализацию которой, по нашему мнению, следует начинать со средней школы.

Средняя школа (общая и профессиональная) - это вложение в человеческий капитал, то есть в человека, с целью воспитания Гражданина. Там должно происходить обучение основным законам природы и общества, привитие морально-этических норм, естественно вместе с семьей, и обучение необходимым компетенциям личного и общественного жизнеустройства.

Высшая школа – это вложение в человеческий капитал специальных компетенций с целью воспитания и подготовки образованных специалистов – профессионалов, которые способны применять полученные в ВУЗе компетенции в конкретных сферах человеческой деятельности, в которых они получили подготовку и обучены повышать свою квалификацию в течение всей своей профессиональной карьеры.

Цель программы – обучение и трудоустройство молодежи в регионах СКФО, испытывающих дефицит профессионалов – электроэнергетиков всех уровней. Все студенты, обучающиеся по данной программе в соответствии с заключенными договорами с ПАО «Россети» (ПАО МРСК СК), ежемесячно должны получать стипендию, смогут проживать в общежитии и получат конкретное место работы в компании после окончания ВУЗа, где они должны отработать не менее 5 лет.

Корпоративный университет (КУ) должен стать центром развития интеллектуального капитала компании в условиях конкурентного рынка и, как бесприбыльное структурное подразделение компании, выполнять следующие функции:

1. Подготовка специалистов для нужд компании, профессиональная переподготовка и повышение квалификации сотрудников всех уровней, осуществление учебного менеджмента для привлечения других учебных заведений.

2. Осуществление научного менеджмента в интересах компании в части организации и управления инновационной и научно-исследовательской деятельностью.
3. Консолидация опыта работы сотрудников компании и его распространение.
4. Сохранение интеллектуальных ценностей компании.

КУ может быть создан компанией самостоятельно, однако значительно эффективней и дешевле создание КУ на базе существующих университетов, которые располагают учебно - методической и научной базой, аудиторным фондом, коллективом преподавателей и научных работников. К работе КУ возможно привлечение в качестве партнеров различных заинтересованных компаний и организаций в России и за рубежом с целью использования их опыта и новых технологий. При этом необходимо выделить головной университет, который будет выполнять функции управления и координации всеми учебными и научными подразделениями КУ. В нашем случае эти функции можно возложить на МЭИ, г. Москва. Высшее руководство компании определяет цели и задачи КУ и поручает специальной группе разработать план создания КУ и программу (дорожную карту) его реализации. Руководитель КУ назначается компанией по согласованию с университетом в самом начале реализации проекта

Целями КУ являются:

- Повышение эффективности деятельности компании посредством организации процесса подготовки и переподготовки молодых специалистов и комплексного обучения всех сотрудников.
- Подготовка сотрудников компании к инновациям, вовлечение всех сотрудников в реализацию нововведений.
- Обобщение опыта работы компании, формирование единой идеологии менеджмента и корпоративных ценностей, создание информационной системы и базы данных.
- Привитие сотрудникам самостоятельности, инициативности и системного подхода при решении всех вопросов работы компании.

- Генерация новых идей, организация НИОКР и стимуляция инновационной деятельности на всех уровнях для повышения конкурентоспособности и прибыльности компании.
- Профориентационная работа, путем пропаганды корпоративных ценностей компании.
- Проведение учебного и научного менеджмента в интересах компании.

Корпоративный университет (КУ) должен стать составной частью компании, частью ее бизнеса, способствующей росту ее конкурентоспособности и капитализации через единение теории и практики обучения, подготовки и переподготовки персонала, а также организации инновационной деятельности. Реализации проекта будет способствовать:

- Формированию у сотрудников понимания миссии, целей, ценностей и стратегии компании. КУ не только центр обучения, научного менеджмента и инноваций, но и стратегический участник развития компании.
- Заинтересованности высшего руководства компании в развитии университета.
- Ориентации деятельности КУ на потребности бизнеса и на результат.
- Сопровождению процесса обучения практической работой.
- Приведению программ обучения и инновационной деятельности в соответствие с интересами всех подразделений компании.

Необходимыми условиями успеха работы при этом могут быть:

- Хорошо организованный небюрократический менеджмент при активной поддержке всеми заинтересованными сторонами. Управление КУ, как учебно-научным подразделением компании, имеет особую специфику, требует от менеджеров множества знаний, способностей, нетрадиционных подходов к управлению, чтобы они способствовали свободе творчества и инноваций.
- Правильно выбранная организационно-правовая форма. Все юридические вопросы должны быть хорошо проработаны.

- Преданная реализации проекта команда менеджеров и специалистов. Учредителям нужно иметь в виду, что работа персонала должна поощряться соответствующим вознаграждением, чтобы можно было привлечь в КУ высококвалифицированный персонал.
- Корпоративное взаимодействие компании с университетами, предоставляющими в распоряжение КУ помещения, оборудование, кадры для их коллективного использования. Для КУ важна методическая, общественная, финансовая и техническая поддержка.
- Выбор места расположения КУ и тщательное планирование его физической инфраструктуры. В планах КУ необходимо проработать гибкость развития в перспективе.
- Планы должны предусматривать систему основных услуг, которые требуются компании. Они должны предусматривать образовательный и научный менеджмент для организации, управления и координации учебной, инновационной и инвестиционной деятельности в интересах компании.
- Организаторы проекта часто полагают, что существует большой спрос на услуги КУ. Надо понимать, что здесь также существует конкуренция. Важно иметь четко определенную и целенаправленную стратегию реализации услуг КУ, иначе учредители могут потратить ресурсы, не получив ожидаемого результата и проект может оказаться неудачным.
- Финансовая стабильность, которая на практике достигается значительно труднее, чем это представляется на первоначальном этапе становления КУ. Поэтому необходимо управлять риском и заранее предусмотреть источники финансирования.

Основой учебной деятельности КУ является:

- Разработка учебных планов и программ дисциплин для всех форм обучения, соответствующих целям и миссии компании.
- Обеспечение системности и непрерывности процесса обучения.

- Все виды учебного процесса, практические и лабораторные работы, курсовые и дипломные проекты должны быть адаптированы к требованиям компании и способствовать нововведениям.
- Основной костяк преподавателей должен состоять из наиболее успешных специалистов компании и преподавателей, прошедших стажировку в компании, понимающих суть бизнеса компании и преданные ее целям.
- Все учебные программы должны основываться на новейших достижениях отраслевой науки и техники.

Форма обучения в КУ, как правило, очная, хотя в отдельных случаях может допускаться заочное обучение. Количество студентов в группе не более 10-15 человек. Каждая учебная дисциплина должна включать, помимо лекций, практические и лабораторные занятия, по результатам которых студенты готовят дипломные и курсовые работы, а также групповые проекты, основанные на конкретных примерах деятельности компании и являющиеся основой нововведений. Обучение необходимо ориентировать на реализацию целей и миссии компании и осуществляться в реальных условиях функционирования компании, аналогично подготовке врачей, которая проводится на базе лечебных учреждений. На базе КУ может осуществляться подготовка специалистов, магистров, кандидатов и докторов наук, повышение квалификации и профессиональная переподготовка сотрудников компании, могут проводиться конференции, симпозиумы и совещания.

Основные специальности:

- Управленцы (менеджеры) по основным направлениям деятельности компании.
- Специалисты способные реализовать на практике все применяемые в компании технологии для решения поставленных целей и реализации миссии.

Этапы создания КУ:

- Подписание протокола о намерениях с головным университетом КУ, например с МЭИ.
- Определение организационно - правовой формы, разработка устава КУ и определение источников финансирования.
- Определение номенклатуры специальностей и разработка программ обучения.
- Подготовка преподавательского состава. Преподаватели - ведущие специалисты университета, компании, а также привлеченные специалисты, имеющие опыт работы в отрасли в России и за рубежом.

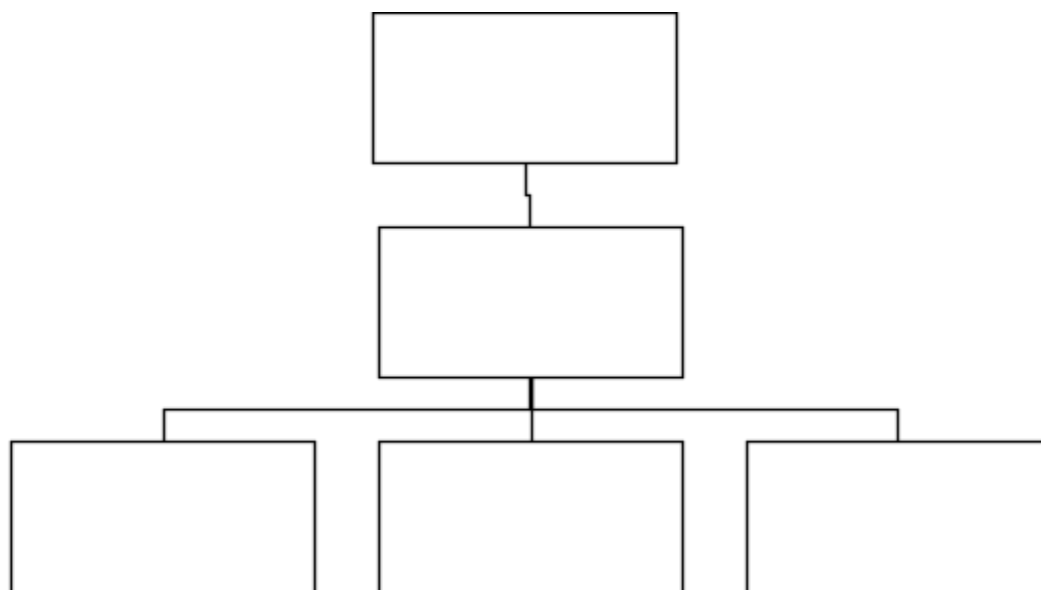
Лучшие профессора - это топ менеджеры компании.

Процесс создания полноценного КУ процесс достаточно длительный и дорогой он может занять длительное время, не менее пяти лет и требует соответствующего финансирования. Однако до официального создания КУ может быть запущен процесс подготовки небольшого количества специалистов для нужд компании, за счет отбора лучших студентов старших курсов (соответствующих направлений подготовки) и проведения с ними дополнительных занятий в интересах компании по согласованным учебным программам. Одной из главных задач КУ, помимо подготовки специалистов и обучения персонала, должна быть деятельность по управлению, организации и выполнению инвестиционных и инновационных проектов, внедрению наукоемких разработок и современных технологий. Необходимо понимать, что обучение персонала, не основанное на результатах НИОКР и инновационной деятельности, превращает КУ в обыкновенный колледж или техникум. **Инновационная деятельность** – это применение новых технологий и технических средств (нововведений) на практике, которые повышают конкурентоспособность компании и способствуют ее экономическому развитию. Под инновациями не обязательно понимать только абсолютно новые изделия и технологии. Можно использовать известные эффективные решения и применить их в интересах компании. И если это даст дополнительный импульс развитию компании, естественно, это

будет инновация. Однако для внедрения нововведений необходимо создать соответствующие условия поддержки инновационной деятельности, разработать и усовершенствовать механизмы ее стимулирования и развития конкурентного производства и наукоемкой продукции, что будет способствовать повышению капитализации компании и усилению ее роли на рынке, а также существенно повысит уровень процессов обучения в КУ.

Набор обучающихся в КУ также является серьезной задачей. Для ее эффективного решения, по нашему мнению, необходимо профориентационную работу начинать со школьной скамьи. В СКФО эту задачу, во всяком случае, на начальном этапе, можно решить путем создания специальной гимназии – интерната в с. Кобан Пригородного района РСО – Алания.

Структура Корпоративного университета



5.2. Гимназия - интернат в с. Кобан Пригородного района РСО – Алания

В советскую эпоху в средней школе, по сути, происходило воспитание гражданина: средняя школа рассматривалась во – первых, как культурно-просветительское учреждение и только затем, как заведение предоставляющее услугу по приобретению некоего набора знаний о природе и обществе. К сожалению, переход к рынку изменил приоритеты, и сегодня

образование стало услугой. Как говорил один федеральный чиновник: советская система образования готовила исследователей, а нужны люди умеющие **выбирать**. В этой связи создание гимназии – интерната, в котором обучение учащихся будет ориентировано на воспитание активного члена общества, является насущной проблемой. Учащийся в ней должен будет изучить основы знаний о развитии природы и общества, ему необходимо будет привить морально - этические нормы поведения, естественно вместе с семьей, обучить основным жизненно необходимым компетенциям, привить навыки исследователя и мотивировать к получению новых знаний. Профессиональная ориентация учащихся должна быть направлена в интересах народно - хозяйственного комплекса региона, чтобы после получения аттестата зрелости выпускник имел представление о своей дальнейшей карьере и мог при желании поступить в соответствующий вуз. Поэтому в учебные программы гимназии необходимо включить знания о регионе и проблемах его социально - экономического развития. Очень важно при этом привлечение к работе гимназии ВНИЦ РАН РФ, ВУЗов и заинтересованных в подготовке кадров отдельных организаций и предприятий.

Предлагаемая гимназия – интернат может быть создана на базе бывшей средней школы в с. Кобан Пригородного района РСО – Алания совместно с ВНИЦ РАН и заинтересованным ВУЗом. Эта школа в недалеком прошлом обеспечивала полное среднее образование детям жителей селения, в котором до 1991 года проживало около 3000 человек. Однако события последних лет привели к сокращению числа жителей до 300 человек, а школе осталось три ученика. Тем ни менее школа была полностью отремонтирована, в ней имеется кухня - столовая, душевые и туалетные комнаты, полностью заменены полы и окна, двор школы благоустроен. То есть в школе можно организовать комфортное проживание и обучение группы школьников старших классов.

Гимназия - интернат может стать центром выращивания интеллектуального капитала страны в условиях конкурентного, порой враждебного внутреннего и внешнего окружения и выполнять следующие функции:

1. Подготовка выпускников средней школы для дальнейшей профессиональной подготовки по заданным специальностям и отработка методик и программ учебного менеджмента для реализации поставленных целей обучения.
2. Привитие учащимся навыков организации и осуществления инновационной и научно-исследовательской деятельности.
3. Консолидация опыта работы различных образовательных организаций по инновационным методам обучения и его распространение.
4. Привлечение к работе с учащимися гимназии работников вузов и научно-исследовательских учреждений для проведения учебных занятий и организации на ее базе реальных исследований в интересах региона.

Если в работе гимназии нет заинтересованности общественности, администрации региона, бизнеса, ВУЗов и персонала, то можно быть уверенным в том, что проект будет испытывать не преодолимые трудности. Поэтому все участники проекта должны с самого начала ясно понять, в чем состоит жизнеспособность и каковы механизмы ее достижения в особенности в первый период становления гимназии. Необходимыми условиями успеха работы при этом могут быть:

- Хорошо организованный небюрократический менеджмент при активной поддержке всеми заинтересованными сторонами.
- Правильно выбранная организационно-правовая форма. Все юридические вопросы должны быть хорошо проработаны.
- Преданная реализации проекта команда менеджеров и специалистов.

Учредителям нужно иметь в виду, что работа персонала должна поощряться соответствующим вознаграждением, чтобы можно было привлечь к работе высококвалифицированный персонал.

Для гимназии важна методическая, общественная, финансовая и техническая поддержка. Выбор места расположения гимназии и тщательное планирование его физической инфраструктуры, желательно в рамках **инновационной зоны типа "Кремниевая долина "Тагаурия" им. Св. Андрея Первозванного в с. Кобан** [16].

В планах гимназии необходимо проработать гибкость развития в перспективе. Обеспечить финансовую стабильность проекта, для чего необходимо на этапе формирования предусмотреть источники финансирования.

Основой учебной деятельности гимназии является:

- Разработка учебных планов и программ дисциплин для всех форм обучения соответствующих целям и миссии обучения.
- Обеспечение системности и непрерывности процесса обучения.
- Основной костяк преподавателей должен состоять из наиболее подготовленных специалистов, имеющих опыт реальной работы с талантливыми учащимися, понимающих суть проекта и преданных его целям.

Количество учащихся в классе – 10-15 человек. Каждая учебная дисциплина должна включать лекции, практические и лабораторные занятия, по результатам которых учащиеся готовят эссе, рефераты, научно - исследовательские работы, а также групповые проекты. Обучение необходимо ориентировать на реализацию целей социально - экономического развития региона.

Этапы создания:

- Подписание протокола о намерениях министерства науки и образования региона с действующим НЦ РАН РФ, ВУЗами, заинтересованными организациями и бизнес – структурами.
- Определение организационно - правовой формы, разработка положения гимназии и определение источников финансирования.
- Определение направления специализации и разработка программ обучения.
- Подготовка преподавательского состава.
- Набор учащихся

6. Реструктуризация ценообразования в электроэнергетике.

6.1. Проблемы рынка электроэнергии и их решение.

Главными задачами реформирования электроэнергетики России, проведенного в начале столетия, как заявляли её идеологи, были [17,36,37]:

- привлечение инвестиций с целью модернизации отрасли;
- снижение темпов роста тарифов на электроэнергию за счет разделения отрасли на конкурентную и неконкурентную сферы.
- конкуренция между поставщиками, способная обеспечить снижение тарифов.

Ничего этого в полной мере в результате не произошло, так как процесс реформирования оказался недостаточно продуманным. Вместо конкурентных цен было получено маргинальное ценообразование с одномоментным ростом тарифов в среднем в 1,5-2 раза. Реформаторы обещали конкурентную и неконкурентную сферы. Фактически был создан монопольный рынок продавца, а не потребителя, являющийся основой любых конкурентных рыночных отношений. В этой связи необходимо провести тщательный анализ результатов преобразований в отрасли и восстановить контроль Государства в электроэнергетике, от которой зависит энергетическая безопасность страны.

В процессе реформирования были приняты необдуманные решения, в числе которых необходимо отметить:

- ликвидирована самая надежная и эффективная в мире энергосистема;
- реформирование проведено без поэтапного анализа результатов, как это прописано в Постановлении Правительства РФ №526 о реформе в электроэнергетике [17] (рис. 6.1.).

Сегодня аналитики отмечают, что в результате проведенных реформ, наряду с достигнутыми положительными сторонами, имеют место существенные негативные моменты (рис. 6.2.).

Какие задачи были поставлены при реформировании электроэнергетики?

Постановление Правительства РФ от 11 июля 2001 г. №526
«О реформировании электроэнергетики Российской Федерации»:

«...Успешное проведение реформы зависит от решения следующих задач:

- создание конкурентных рынков э/э и мощности;
- стимулирование энергосбережения во всех сферах экономики;
- создание эффективного механизма снижения издержек;
- создание благоприятных условий для строительства и эксплуатации новых мощностей;
- ликвидация перекрестного субсидирования...»

Условия реформирования:

<p>Обеспечение возможности покупки электроэнергии субъектами предпринимательской деятельности в необходимых количествах и на условиях, позволяющих реализовать эффективную предпринимательскую инициативу.</p>	➔	<p>Это в определенной мере выполнено для крупных промышленных потребителей. Для мелкого и среднего бизнеса рост тарифов оказался чрезмерным.</p>
<p>Создание инфраструктуры, обеспечивающей предпосылки развития территорий и отраслей экономики.</p>	➔	<p>Не обеспечивается.</p>

2 **Реформа инициирована сверху!!! А что розничные потребители???**

Рис. 6.1. Цели и условия реформирования электроэнергетики.

«Плюсы» и «минусы» реформы для потребителя:

Конкурентный рынок:

- +** Созданы генерирующие компании
- +** Произошло разделение видов деятельности - обеспечена «прозрачность» бизнеса
- +** В российскую энергетику пришли иностранные инвесторы, которые принесли с собой европейскую «культуру ведения бизнеса»
- Конкурентный рынок мощности фактически не действует (в 26 из 29 ЗСП введены предельные ценовые ограничения на мощность)
- +** Ценовые сигналы заставляют потребителя задумываться о мероприятиях по энергосбережению

Снижение издержек:

- Цена на рынке электроэнергии определяется по принципу маржинального ценообразования – не в полной мере используется потенциал по оптимизации работы ЭЭС
- Серьезного повышения экономичности производства электроэнергии не происходит!

Построение розничного рынка энергии вообще не начиналось!!!

3

Рис. 6.2. Положительные и отрицательные стороны реформ.

6.2. Тарифная политика [17,20,36].

В тарифном регулировании из-за отсутствия конкуренции и соответствующих рыночных сигналов можно также отметить ряд недостатков, которые ведут к неоправданному росту цен на энергоресурсы:

- у поставщиков энергоресурсов нет стимулов к повышению качества и эффективности работы и энергосбережению в связи с нерыночными принципами определения тарифов и монополизмом;
- работа компаний общего пользования из-за затратного ценообразования и практической закрытости хозяйственной деятельности ведет к завышению затрат на их услуги;
- естественно монопольные структуры в виде Гарантирующих Поставщиков, действующие на розничных рынках, не заинтересованы в снижении цен на покупаемые ими ресурсы, материалы и оборудование, так как связанные с этим затраты находятся в конечной цене. Это приводит к ее росту и увеличению общей массы прибыли для монополистов.

В этих условиях для сдерживания роста цен на электроэнергию, по нашему мнению, необходимо:

1. Ограничить рентабельность поставщиков электроэнергии на оптовом рынке.
2. Разрешить независимым генерирующим компаниям и потребителям заключать договора на поставку электроэнергии, минуя посредников.
3. Создать межрегиональные и региональные администрации розничного рынка электроэнергии (АРР) для осуществления биржевой торговли с привлечением независимых поставщиков, в том числе и независимых генерирующих компаний, начав с пилотного проекта для отработки норм и правил обеспечения конкурентной среды.
4. В случае если какой-нибудь из поставщиков электроэнергии на розничном рынке будет контролировать более трети рынка, вводить для него регулирование цен.
5. Уточнить правила розничного рынка с учетом запуска АРР, а также

исключить из правил положение о том, что независимые поставщики электроэнергии в регионах обязаны поставлять ее только на оптовый рынок или продавать на розничном рынке через гарантирующего поставщика (ГП).

6. Скорректировать правила оптового рынка, таким образом, чтоб не менее 95% электроэнергии продавалась по долгосрочным прямым договорам без ограничения срока по договорным ценам с ограниченной рентабельностью, остальная электроэнергия может торговаться на рынке на сутки вперед и на балансирующем рынке на час вперед.
7. Уточнить существующие нормативные документы по регулированию розничного рынка электрической энергии с целью приведения их в соответствие с идеологией рыночных преобразований электроэнергетики России. Рассмотреть вопрос о ликвидации главной монопольной структуры на розничном рынке – Гарантирующего Поставщика.
8. Ликвидировать рынок мощности в существующей форме.
9. Реформировать систему тарифообразования на услуги естественных монополий, разработав прозрачную и гласную антикоррупционную процедуру принятия решения. Не должно быть никаких коммерческих тайн для компаний общего пользования, тарифы необходимо принимать гласно, один раз в три года, с возможностью контроля со стороны общественности, куда и зачем расходуются средства, собираемые с потребителей [17].
Возможно рассмотреть объединение служб регулирования в регионах с антимонопольной службой, или же создать единые подразделения по развитию энергетики в регионах, как например, сделано в Краснодарском крае. При этом должно произойти резкое сокращение персонала в регионах. Федеральная служба должна выполнять функции контроля и методического центра, с правом отправлять в отставку неквалифицированных руководителей региональных подразделений, которые в обязательном порядке раз в три года должны подтверждать свою квалификацию в центральной независимой квалификационной комиссии.

Рыночной позицией является отмена всех льготных тарифов и предоставление денежной компенсации для оплаты нормированных количеств энергоносителей лицам, которым государство представляет преференции за счет жилищных субсидий.

Система ступенчатых тарифов для населения, поощряющая энергосбережение может быть применена, как фактор социальной защиты лиц с низкими доходами [17]. Возможно также применение ступенчатых энергосберегающих тарифов для промышленных предприятий.

Большой интерес по снижению тарифов на электроэнергию и ликвидацию посреднических структур представляет создание в федеральных округах **единых тарифных зон** на основе общей для округа **администрации розничного рынка** [17,36].

В настоящее время в одной ГТП оптового рынка электрической энергии работает несколько гарантирующих поставщиков (например, в СКФО в каждой из республик) и это является проблемой создания единой ценовой зоны.

Проблема может быть решена путём ликвидации гарантирующих поставщиков во всех республиках и введения взамен ГП филиала НП СР со своим центром расчётов, который будет единственным агентом продаж электрической энергии, принадлежащей поставщикам оптового рынка. Все платежи, связанные с поставкой электроэнергии потребителям, перечисляются в единый расчетный центр или банк, откуда распределяются, минуя посредников участникам производства и поставки электроэнергии. Функции ГП передаются электросетевой компании Северного Кавказа (МРСК Северный Кавказ), которая принадлежит ПАО «Российские электросети».

Ликвидируются все посредники, включая: энергосбытовые компании розничного рынка, а также электросетевые предприятия с функцией услуг по передаче энергии, принадлежащие различным собственникам. Электрические сети, трансформаторы и приборы учёта безвозмездно передаются в

управление ПАО «Российские электросети». Потребители с системами автоматизированного учёта покупают электрическую энергию у агента НП СР на основе конкуренции. Все остальные – непосредственно у ПАО «Россети».

Все электроэнергетические предприятия муниципальной собственности отдают всё свое имущество в долгосрочную аренду или за долги ПАО «Россети» по договору между администрациями и законодательными собраниями каждого образования с одной стороны и ПАО «Россети» – с другой, без возможности досрочного расторжения. Также в управление ПАО «Россети» передаются все сетевые организации, в том числе и коммунальные.

Отменяется котловой метод при установлении тарифов электросетевым организациям. Функции регулирующих органов сводятся к установлению только стоимости услуг ПАО «Российские электросети» по итогам согласования всеми регуляторами для всех республик включая затраты на бытовую деятельность.

Осуществляется переход на авансовые расчёты со всеми юридическими лицами: подача электроэнергии прекращается при отсутствии средств на счете без предупреждения. Информация с ИВЦ электрических сетей поступает в электрический счётчик с защитой от земли и выключателем (как в мобильной связи). Деньги есть – электроэнергия есть. Полностью безлюдная технология.

Законодательно запрещается банкротство предприятий-монополистов в сфере энергетики, с привлечением к ответственности собственников этих предприятий и государственных регуляторов. Например, предприятие «коммунальные электрические сети города Владикавказа», имеет кредиторскую задолженность более 800 млн. руб. и находится в процессе банкротства. Однако непонятно, каким образом эта организация осуществляла свою деятельность, имея на балансе только старые автомобили. При этом в регионе создана новая сетевая организация, на балансе которой оказываются все основные средства бывшего МУП «Владэнерго».

Запрещается учет затрат на содержание арендаторов сетевого оборудования при расчете сетевого тарифа котловым методом. Затраты на их содержание компенсируются за счет организаций, передавших сетевое оборудование в аренду. Иначе происходит резкий рост сетевого тарифа. Отметим, что расчеты тарифов местной службой по тарифам держаться в тайне, хотя известно, что любой потребитель электрической энергии должен иметь свободный доступ к информации по определению тарифов. В связи с этим необходимо, чтобы региональные органы регулирования размещали на своих сайтах расчеты по определению тарифов и потребители могли контролировать процесс регулирования.

Тарифы, отнесённые к социальным нормам потребления должны оставаться низкими, а сверхнормативное потребление должно оплачиваться по повышенным тарифам с таким расчётом, чтобы среднеотпускной тариф для всех групп населения равнялся стоимости энергии для данной группы потребителей [39]. Такая практика существует в некоторых странах, входящих в число стран с развитой рыночной экономикой. Система ступенчатых энергосберегающих тарифов может быть использована и для остальных потребителей. Однако это требует обширных исследований по нормированию потребления электроэнергии и природного газа и разработки соответствующей нормативной и методической документации. Отметим, что стоимость потребляемых в пределах социальной нормы энергоресурсов может быть ниже, чем их реальная стоимость. В этой связи самым правильным методом решения проблемы, должна быть система выплаты компенсаций из бюджета для лиц имеющих право на льготное потребление жизнеобеспечивающих ресурсов в объемах, установленных государством. В условиях рыночной экономики одни субъекты рынка не должны за свой счет компенсировать льготные тарифы другим субъектам.

Так на Северном Кавказе существует регулируемая единая оптовая цена для всех субъектов региона. С целью выравнивания тарифов для всех республик Северного Кавказа, в системе энергоснабжения региона

необходимо создать **единую тарифную зону розничного рынка**, совмещенную с оптовым, с организацией функционирования системным оператором (АРР) [24,36]. При этом задача системного оператора – управление, регулирование и синхронизация функционирования различных сфер деятельности розничного рынка. Основная цель деятельности АРР – предоставление услуг по организации торговли на розничном рынке электроэнергии и мощности, ведение финансовых расчетов за поставляемую электроэнергию и услуги по ее передаче с помощью единого расчетного центра. Помимо организации торгов, АРР должна предоставлять информацию, регистрировать участников, заключать договора, прогнозировать ситуации на рынке. Для усиления конкуренции на розничном рынке необходимо в Правилах предусмотреть возможность для субъектов рынка, имеющих собственную генерацию или работающих с оптового рынка, осуществлять продажу энергии региональным потребителям на розничном рынке [20].

Отметим, что место АРР на розничном рынке в правилах прописано недостаточно точно [37]. Можно предположить, что границами розничного рынка с единой тарифной зоной будут территориальные границы СКФО РФ, в которых действует межрегиональная сетевая компания, то есть вся зона Северо - Кавказского федерального округа, так как на его территории действует одна МСРК – Северный Кавказ. Но такое решение не согласуется с правилами назначения зон обслуживания гарантирующих поставщиков. В этой связи необходимо внести изменения в нормативную базу.

Развитие конкуренции и исключение посредников при продаже электрической энергии потребителям округа необходимо проводить на основе привязки поставщиков оптового рынка к региональному розничному рынку. Необходимо обеспечить возможность вхождения поставщиков оптового рынка (либо их дочерних сбытовых компаний) на конкурентной основе на розничный рынок с заключением договоров непосредственно с потребителями (процедура разрабатывается рабочей группой). При

формировании модели единого розничного рынка СКФО одной из главных задач является определение механизма взаимодействия АРР с участниками рынка [20]. В случае применения интерактивного механизма взаимодействия участников рынка через электронную торговую систему, отпадает необходимость для продавцов и потребителей нанимать посредников и консультантов для поиска подходящих предложений. Данную функцию будет выполнять автоматизированная система управления рынком посредством WEB-интерфейса взаимодействия участников торгов с системой, аналогично системе интернет магазинов [20,36]. За счет этого снижаются операционные издержки.

Реструктуризация существующего положения в электроэнергетической сфере экономики является насущной проблемой. Необходимо в основу реструктуризации положить объединение оптового и розничного рынков на базе энергетических бирж, создаваемых в федеральных округах в сфере действия региональных подразделений холдинга МРСК, и подконтрольных Совету рынка [36].

Согласно правилам, участником оптового рынка может быть компания-производитель, если у нее мощность генерации превышает 25 МВт. Если генерируемая мощность меньше, компания может работать на розничном рынке только через ГП. (п. 126 Правил розничного рынка). Это усиливает монополизм и делает ГП привилегированным субъектом рынка. Необходимо отменить все ограничения подобного типа и разрешить всем источникам электрической энергии продавать ее любому потребителю на бирже или по прямым договорам, с регистрацией всех сделок у ААР. Ситуация напоминает интернет магазин, в котором свободно, без посредников, общаются поставщики и потребители, оплачивая сделки через имеющуюся в магазине кассу. При этом цена состоит из стоимости покупки электроэнергии (является договорной или спотовой) и стоимости остальных услуг, в частности услуги электрических сетей за транспорт. Электросетевая компания является монопольной организацией, поэтому стоимость

транспорта должна определяться органом регулирования. Все платежи за электрическую энергию должны осуществляться через РКЦ АРР, а затем РКЦ АРР, для предотвращения увода средств на непрофильные затраты, перечисляет средства участникам процесса электроснабжения в соответствии со структурой цены. Это будет в интересах поставщиков электрической энергии и сетевой компании. Тут никаким посредникам не будет места. Платежи за электрическую энергию должны поступать в энергетику, а не уходить в офшоры [36,37].

Резюмируя изложенное, отметим, что для сдерживания бесконтрольного роста цен на электроэнергию необходимо [17,20,37,40]:

1. Образовать в регионе единую тарифную зону розничного рынка и создать межрегиональную администрацию розничного рынка электроэнергии и мощности (АРР) для осуществления биржевой торговли с привлечением независимых поставщиков, в том числе и независимых генерирующих компаний, начав с пилотного проекта для отработки норм и правил конкурентного розничного рынка электроэнергии.
2. Ограничить рентабельность поставщиков электроэнергии аналогично ценам на нефть.
3. Разрешить независимым генерирующим компаниям и компаниям, имеющим выход на конкурентный рынок, заключать договора на поставку электроэнергии, минуя ГП.
4. В случае если какой-нибудь из поставщиков электроэнергии на розничном рынке будет контролировать более трети рынка, вводить для него регулирование цен.
5. Уточнить правила розничного рынка с учетом запуска АРР, а также исключить из правил положение о том, что независимые поставщики электроэнергии в регионах обязаны поставлять ее только на оптовый рынок или продавать на розничном рынке через ГП.
6. Скорректировать правила оптового рынка так, чтобы не менее 95% электроэнергии продавалась по долгосрочным прямым договорам без

- ограничения срока по договорным ценам с ограниченной рентабельностью, остальная электроэнергия может торговаться на рынке на сутки вперед и на балансирующем рынке на час вперед.
7. Уточнить существующие нормативные документы по регулированию розничного рынка электрической энергии и мощности с целью приведения их в соответствие с идеологией рыночных преобразований электроэнергетики России.
 8. Определить, что поставка сетевым компаниям электрической энергии и мощности в целях компенсации потерь в рамках балансовых (нормативных) объемов осуществляется по регулируемым ценам. Это позволит снизить неплатежи сетевых компаний и повысить платежную дисциплину
 9. Учесть при государственном регулировании тарифов на природный газ и энергию услуги по передаче (транспортировке).
 10. С целью исключения перекрёстного субсидирования, за счёт которого происходит финансирование инфраструктурой округа проектов в экономически развитых регионах юга России, стоимость услуг по передаче электрической энергии и инфраструктурных организаций устанавливать только с учётом инвестиций необходимых для развития энергетики округа.
 11. Отказаться от котлового метода расчета сетевой составляющей, что позволит снизить тарифы для промышленности и сельского хозяйства, а также улучшит финансовое положение предприятий МРСК.
 12. Ввести понятие «публичных компаний» в округе и обеспечить их бесприбыльное функционирование в области газо- и электроснабжения.
 13. Устанавливать тарифы на покупную электроэнергию для технологических нужд электросетевых предприятий не выше предельных уровней, согласно перспективного графика утверждаемого администрацией округа.
 14. Для повышения эффективности электроснабжения потребителей и развития конкурентных отношений в энергообеспечении республик округа:

- создать рабочую группу в округе с привлечением поставщиков электрической энергии (мощности), РСТ субъектов округа и других заинтересованных организаций и экспертов, которой поручить подготовку концепции и программы развития электроэнергетики округа и соответствующего текста проекта Постановления Правительства РФ;
 - включить в текст Постановления меры по созданию эффективных механизмов развития розничного рынка электрической энергии в рамках единой тарифной зоны округа, с распределением поручений Минэнерго РФ, НП «Совету рынка», ФАС России, ФСТ России и главам субъектов округа;
 - разработать концепцию децентрализованной генерации для муниципальных образований округа. Все тепловые источники строить только на основе теплофикационного цикла с когенерацией и тригенерацией. Это даёт возможность продажи комплиментарной энергии по цене значительно ниже, чем на рынке за счёт увеличенного коэффициента полезного использования топлива;
 - отразить в постановлении права округа на приоритетное использование электрической энергии, произведённой за счёт ВИЭ и гидрогенерации на своей территории.
15. Для развития конкуренции и исключения посредников при продаже электрической энергии потребителям, расположенным в округе, необходимо вхождение поставщиков оптового рынка (либо их дочерних сбытовых компаний), а также субъектов малой генерации на конкурентной основе на розничный рынок с заключением договоров непосредственно с потребителями.
16. Администратору розничных расчётов разработать предложения по временному использованию часового учёта для групп потребителей и методики распределения почасовых значений в зависимости от состава энергопринимающих устройств у потребителя. Предусмотреть средства на создание администратора розничных расчётов округа.

17. Администратору розничных расчётов разработать порядок определения цен свободных контрактов на основе маржинального ценообразования оптового рынка электрической энергии.

18. Администратору розничных расчётов разработать положение и организовать работу биржи для торговли среднесрочными и краткосрочными энергетическими контрактами в округе на розничном рынке. Обеспечить работу при администраторе розничных расчётов оператора коммерческого учета и провайдера данных почасового учёта.

Проблема перекрестного субсидирования для организаций - перепродавцов (ОПП) и населения на розничном рынке является одним из сдерживающих конкуренцию факторов. Ведение ступенчатых тарифов для населения и материальная поддержка через фонд жилищных субсидий за счет бюджетных ассигнований и сочетание обеих способов может стать способом решения указанной проблемы. Однако при этом необходимо установить реальные величины социальных норм потребления, которые определяют системы льгот. К сожалению, на территории России эти нормы отличаются друг от друга в разы. Так, в Тверской области норма равна 350 кВт час, в Дагестане 30. Ясно, что норматив зависит от региона, климатических условий, традиций, особенностей устройства жилья и т.д. Поэтому необходимо провести исследования и разработать методики расчета норм потребления коммунальных услуг, в том числе и электроэнергии и методик расчета ступенчатых тарифов [20].

Основные принципы для формирования розничных рынков электрической энергии [20,36,38,83]:

1. Свободное подключение новых производителей и бытовых источников производства к централизованной электрической сети, без каких либо условий.
2. Право потребителя энергии выбрать любого поставщика в регионе.
3. Отсутствие любого перекрёстного субсидирования за счёт искажения цен и тарифов.

4. Введение системы региональных субсидий для граждан (социальных норм) подверженных топливно-энергетической бедности.
5. Отключение неплательщиков по понятному всем алгоритму.
6. Развитие теплофикации за счёт перевода котельных и строительство новых источников энергии и ввода договоров на комплиментарную энергию на розничном рынке.
7. Недопущение ограничений в присоединении и использовании на рынке ВИЭ.
8. Расширение публичности электросетевых компаний и регионального государственного регулятора.
9. Запуск рынка только после его обкатки на математической модели.
10. Создание региональной инфраструктуры розничного рынка в регионе.
11. Передача статуса «Гарантирующего поставщика» в электрические сети.
12. Повсеместный учёт электрической энергии.
13. Внесение изменений в модель оптового рынка электрической энергии в части вывода из него теплофикационной выработки и отказа от оплаты инфраструктуры оптового рынка, если производимые электрическая и тепловая энергия реализуются на розничном рынке.
14. Реконструкция системы ценообразования в регионе.
15. Ликвидация различных перепродавцов, в том числе электросетевых компаний, не имеющих материальных активов.
16. Ликвидация административного вмешательства в работу розничного рынка электроэнергии (кроме ФАС и РСТ).
17. Организация пропаганды и обучения в регионе, включая школы как управлять стоимостью энергии в быту.

Таким образом, стратегической задачей реформирования электроэнергетики является перевод ее в режим устойчивого развития на базе применения прогрессивных технологий и рыночных принципов функционирования, обеспечение на этой основе надежного, экономически

эффективного удовлетворения платежеспособного спроса на электрическую энергию, как в краткосрочной, так и долгосрочной перспективе.

В качестве срочных неотложных мер необходимо:

1. Создать при Президенте России Государственную комиссию по анализу результатов реформы РАО «ЕЭС России» и разработки программы реструктуризации для исправления грубых просчетов и ошибок и восстановления управляемости отрасли.
2. Ликвидировать все посреднические структуры, в том числе гарантирующих поставщиков, передав их функции региональным подразделениям холдинга МРСК, и управляющим компаниям, в том числе и на рынках электроэнергии.
3. Для снижения рисков в системе энергоснабжения регионов и сокращения количества посредников, создать в округах единые тарифные зоны с энергетическими биржами, объединяющими оптовый и розничный рынки электрической энергии, со свободным доступом любых поставщиков и потребителей, управление которыми будет осуществлять системный оператор «АРР», функционирующий по образцу интернет магазинов.
4. Провести аттестацию всего руководящего состава на всех уровнях электроэнергетики на профессиональную пригодность, заменив случайных людей профессионалами, и установить им справедливую зарплату, которую нужно зарабатывать, а не получать в качестве пособия.
5. Для повышения надежности функционирования сетевого хозяйства России создать вертикально интегрированную структуру со 100% государственным капиталом объединив при этом большую часть сетевых компаний в стране и ужесточить контроль за их функционированием: от организационных и технических вопросов до вопросов использования финансовых средств.
6. Функции региональных тарифных органов передать в ведомства, регулирующие энергетическую отрасль субъекта федерации.

7. За вопросами утверждения региональных нормативов и тарифов за пользования точками питания, находящимися в собственности отдельных хозяйствующих субъектов, для подключенных к ним сторонних потребителей установить жесткий контроль [36].
8. Администратору розничных расчётов разработать положение и организовать работу биржи для торговли среднесрочными и краткосрочными энергетическими контрактами в округе на розничном рынке. Обеспечить работу при администраторе розничных расчётов оператора коммерческого учета и провайдера данных почасового учёта [20].

Все это создаст условия для снижения тарифов и уменьшит инфляционное давление на экономику России, что будет способствовать инновационной активности в энергетической отрасли и сохранению ее ведущей роли в мировой энергетике, а также поддержанию энергетической безопасности страны в 21 веке. При этом получит мощный импульс развития вся реальная экономика России [36,37].

Правильное определение целей и стратегической задачи реформирования позволит избежать концептуальных неточностей в формировании общего механизма функционирования электроэнергетического рынка [6]. Разумеется, в лице естественных монополистов и государственных энергетических регуляторов есть силы, не заинтересованные в потере контроля над потребителями и поставщиками электрической энергии. Поэтому широкое использование прямых договоров может столкнуться с необходимостью преодоления их противодействия. Однако в условиях рыночной экономики и для успеха реформы электроэнергетической отрасли производители и потребители энергии должны иметь право выбора способов организации собственных взаимоотношений – биржевых контрактов или прямых договоров. Таким образом, для организации и формирования эффективно функционирующего конкурентного (дерегулируемого) энергетического рынка в России необходимо обоснованное определение его

основных участников, выделение их функциональных особенностей и разработка механизма их взаимодействия с учетом экономических особенностей на основе биржевой торговли на совмещенном с оптовым розничном рынке [6,36].

В качестве примера создания единой тарифной зоны и определения тарифной политики, рассмотрим СКФО.

Одним из методов решением проблемы модернизации энергетики в СКФО и повышения инвестиционной привлекательности региона может стать единая тарифная политика СКФО и создание на ее базе единой тарифной зоны, функционирование которой будет осуществляться на основе интеллектуальной цифровой электроэнергетической системы с активно-адаптивной сетью (ИЭС ААС –Smart Grid). Создание единой тарифной зоны в СКФО позволит в корне преобразовать рынок энергоресурсов региона. Прекратятся бесконечные споры, в каком регионе округа тариф выше или ниже. Например, имея один центр питания и примерно одинаковое состояние сетевого хозяйства, в РСО-Алания и республике Ингушетия тарифы для городского населения отличаются на 14.%. Для выравнивания ситуации необходимо ликвидировать энергетические комиссии в регионах и передать их функции в соответствии с решениями Правительства России, антимонопольной службе, что приведет к сокращению численности аппарата и повысит эффективность работы рынка. Единая тарифная зона региона позволит создать единый розничный рынок в округе, и тем самым унифицировать требования к энергоснабжению потребителей, уровняя условия для инвесторов, что будет способствовать инновационной привлекательности регионов. Управление рынком сможет осуществлять системный оператор «APP» с применением технологии блокчейн и умных контрактов (SmartContract). Работа всех систем в Единой тарифной будет осуществляться на базе интеллектуальной электроэнергетической системы с активно-адаптивной сетью. Энергосистема SmartGrid сможет обеспечить выход на конкурентный рынок электрической

энергии, как потребителей, так и производителей за счет управления потреблением и децентрализованной генерации. Это позволит осуществить компьютеризацию всего процесса торговли, начиная с заполнения заявки до выставления и оплаты счетов. Большим разнообразием будут отличаться тарифные планы для потребителей, включая комбинированные тарифы на электричество и ресурсы, необходимые для его выработки [3,6].

С определением места АРР на розничном рынке станет ясным и механизм функционирования рынка в форме **электронной биржи**.

При формировании модели единого розничного рынка и единой тарифной политики округа, одной из главных задач является определение механизма взаимодействия АРР с участниками рынка [20]. Данную функцию будет выполнять автоматизированная система управления рынком посредством web-интерфейса взаимодействия участников торгов с системой [24]. При этом цена будет состоять из стоимости покупки и стоимости остальных услуг, в частности стоимости транспортировки по электрическим сетям [36].

Для повышения надежности и управляемости отрасли необходимо консолидировать все сетевые активы в округа в МРСК СК и разрешить компании иметь в собственности децентрализованные генерирующие установки, в том числе ВИЭ, мощностью менее 25 МВт с правом продажи электрической энергии, без чего невозможно создать единую систему цифровой ИЭС [40]. Распределенная генерация, являясь составной частью цифровой ИЭС, станет для МРСК СК, кроме прочего, бизнес - проектом и будет способствовать увеличению прибыли.

Модель розничного рынка электроэнергии в этом случае будет иметь вид, представленный на рис. 6.3.

В связи с необходимостью повышения эффективности и прозрачности существующей торговой системы электроэнергии представляет интерес опыт ведения торгов на электронных биржах типа NASDAQ [3]. Применение принципов функционирования NASDAQ с использованием современных IT

технологий в процессе организации конкурентного электроэнергетического рынка будет способствовать развитию новой активно-адаптивной электроэнергетики в России, как **приоритетного национального проекта**.

Известно, что у субъектов существующей торговой системы имеется ряд преимуществ: известный бренд (имя, торговая марка), охват местной клиентской базы, готовая инфраструктура и пр. Однако торговля в глобальной сети в значительной степени нивелирует все эти достоинства. Электронный рынок является рынком равных возможностей. Например, выбор удобной и современной платформы для создания сайта в Интернете позволит изначально предложить высокий уровень услуг [3,6].

Сайт новой и небольшой компании может выглядеть так же серьезно, как и сайт устоявшегося участника рынка. А если прежний участник не уделяет должного внимания новым технологиям, он быстро может оказаться позади [6].

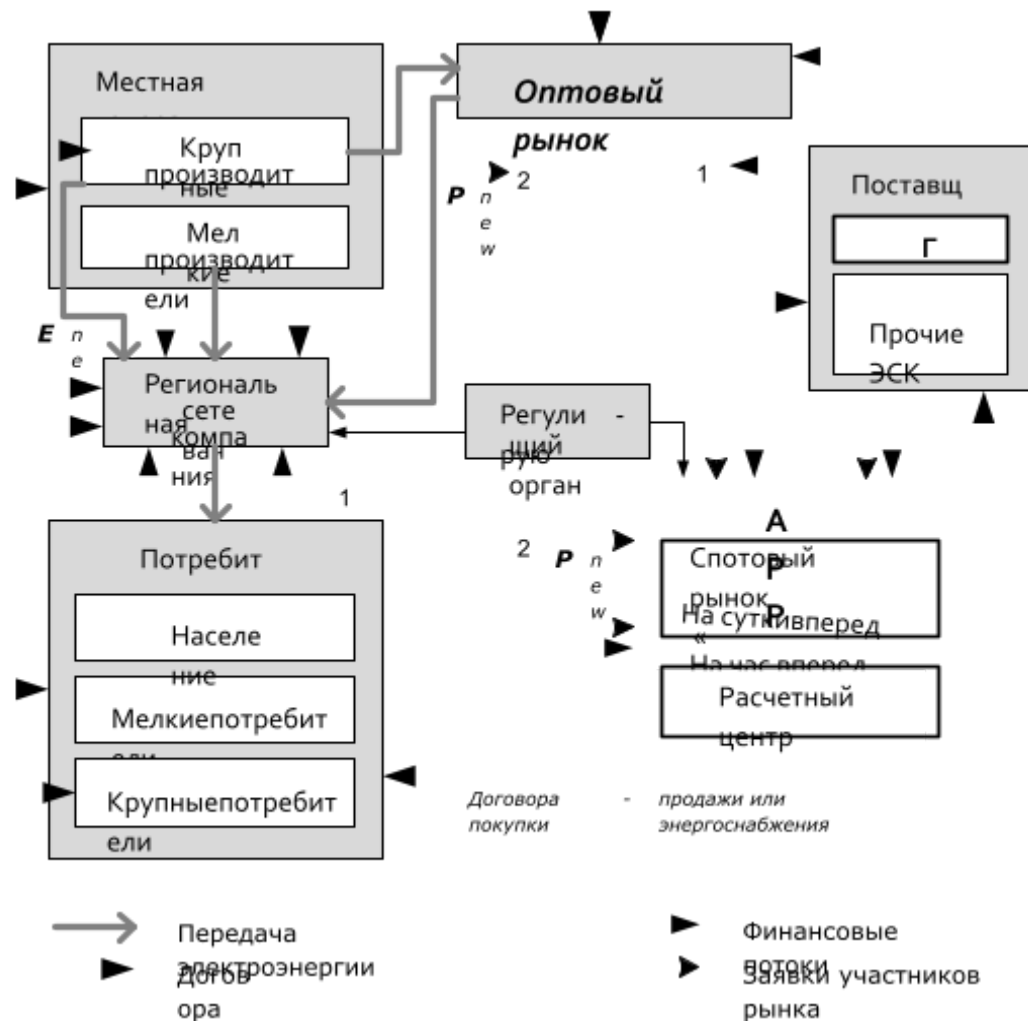


Рис. 6.3. Модель конкурентного розничного рынка электроэнергии.

Преимуществом информационных технологий и электронных торговых систем является и то, что стоимость переключения клиентов от одного поставщика к другому и стоимость дальнейшего его обслуживания резко сокращаются. Если ведение дел у монополиста, в особенности в регионах, основано на бумажной документации, то новый игрок, с самого начала спроектировавший компьютерное делопроизводство и современные каналы доступа, получит вполне ощутимую, выраженную в денежном исчислении, экономию. Как уже было отмечено, одним из наиболее интересных способов организации электроэнергетического рынка являются онлайн-аукционы и биржи [6]. В настоящее время имеются технические условия для того, чтобы электрическая энергия торговалась на аукционах, созданных для массового покупателя. Эти аукционы могут быть как специализированными,

так и многопрофильными. Главным концептуальным примером может стать электронная биржа NASDAQ, которая благодаря новым сетевым технологиям стала самым быстрорастущим рынком. NASDAQ - огромная торговая площадка, принять участие в работе которой может клиент из любого уголка мира - благодаря тому, что доступ к площадке виртуальный, производится посредством электронных коммуникаций – Интернета. Организация конкурентного электроэнергетического рынка, опирающегося на современные информационные технологии, требует первоначальных материальных затрат, которые, однако, быстро окупятся. Так биржа NASDAQ в год расходует около 50 млн. долларов на модернизацию своей сети, объединяющей около 10 тысяч дилеров. Она состоит из более чем 500 компьютеров и серверов. Инфраструктура электронного энергетического рынка может быть менее солидной, однако, для поддержки его работоспособности необходима высокая степень компьютеризации. Для большей эффективности работы онлайн рынка электрической энергии необходимо использовать преимущество, которое заключается в том, что участие на рынке может обеспечиваться посредством электронных коммуникационных сетей (electroniccommunicationsnetwork, ECN) - дополнительный канал, через который на рынок поступают заказы от клиентов. Их использование в электронном энергорынке даст дополнительные возможности участникам – показывать их заявки другим пользователям по всей стране, классифицировать заявки по отдельным признакам, быстро и качественно выполнять заказ. Кроме того, информационные технологии и строгий контроль регулирующих органов позволят резко увеличить ликвидность и прозрачность рынка за счет многократного расширения его потенциальных участников, в том числе и дилеров [6]. На рынке NASDAQ каждый дилер вступает в конкуренцию за поток клиентских ордеров путем выведения на экран цен покупки и продажи. При получении ордера он немедленно покупает или продает ценные бумаги по своему собственному счету или ищет другую сторону по сделке до тех

пор, пока ордер не исполнен, что часто занимает всего несколько секунд [6]. Так как сделки на виртуальном рынке осуществляются многочисленными участниками, колебания в объемах торгов могут быстро гаситься, даже в дни особенно активной торговли. В отличие от традиционных биржевых рынков, никаких остановок из-за дисбаланса в потоке заказов в торгах произойти не может. Это играет решающую роль на создаваемых электроэнергетических биржах, учитывая важность электрической энергии как жизнеобеспечивающего фактора. Ценообразование на электронном электроэнергетическом рынке подвергается влиянию следующих факторов:

- Спрос на электроэнергию по отношению к общему ее количеству, которое в настоящий момент находится в обращении на рынке, может значительно влиять на цену. Кроме того, на цене будут отражаться затраты на маркетинговые исследования и рекламные кампании, которые будут проводить отдельные субъекты биржи.
- На цену электроэнергии могут оказывать влияние и внешние факторы такие как, текущее состояние экономики, уровень процентных ставок, государственное регулирование, мировые цены на энергоресурсы, новости о внутренних и международных событиях. Однако, учитывая, что онлайн-энергетические биржи имеют конкретную специализацию, они во многом будут лишены негативного воздействия внешних факторов.

Схема механизма функционирования электронного рынка представлена на рис. 6.4.

Покупатели и продавцы электрической энергии участвуют на электронном онлайн рынке посредством подачи заявок на покупку или продажу электроэнергии [22]. На виртуальной бирже происходит сопоставление заявок продавцов и покупателей, выясняются оптимальные варианты и определяется цена на электрическую энергию, создается реальная конкуренция, которая станет стимулом развитие гибкой ценовой политики. При этом может произойти совмещение оптового и розничного рынков и возникновение сети филиалов энергетической биржи в разных регионах под

эгидой администрации торговой системы (АТС) или АРР. АТС (или АРР) [3] будет главным центром самоуправления, самоорганизации и самодиагностики всего единого гомеостатического организма системы Smartgrid [22], как это происходит сегодня в социальных сетях [3].



Рис.6.4. Схема электронного электроэнергетического рынка

Понятно, что это требует осмысления и огромной работы для разработки регламентов и протоколов ее функционирования. В дальнейшем биржа может стать энергетической с секциями электрической энергии, природного газа, жидких нефтепродуктов, угля с вовлечением в биржевой оборот региональных источников энергетических ресурсов различных видов. Это приведет к более широкому развитию конкуренции и снижению цен на рынках энергоносителей и энергоресурсов и окажет благоприятное влияние на развитие всего социально – экономического комплекса региона и России в целом [3].

Одним из условий эффективного функционирования электронного электроэнергетического рынка является изменение концепции формирования сетевого тарифа [6]. **Новый сетевой тариф должен определяться как плата за километр пути и быть пропорциональным расстоянию, на которое передается электрическая энергия.** За счет этого конкурентное преимущество на биржевых торгах получают локальные децентрализованные источники электроэнергии, так как стоимость сетевых услуг для местных потребителей окажется существенно ниже. За счет этого рентабельность локальной генерации будет выше, чем у отдаленных от места потребления электростанций. Это вызовет приток инвестиций в децентрализованную генерацию и в относительно короткое время усилит конкуренцию на рынке электрической энергии, даст мощный импульс энергосбережению и обновлению генерирующих мощностей за счет когенерации и ВИЭ [3]. Заметим, что в странах экономического развития и сотрудничества локальная генерация в сетевой зоне составляет около 30% от всей установленной мощности энергосистемы, а в России – менее 1%.

Одним из преимуществ дерегулированного рынка и внедрения Интернет – технологий является переход активности от продавца к покупателю, то есть конкурентный энергетический рынок становится рынком покупателя, а не продавца [3,6,18]. Здесь действует принцип: покупатель – потребитель всегда прав.

В новых условиях именно покупатель, получив возможность выбора поставщика, предлагает свою нагрузку, а продавцы конкурируют за право предоставить энергию [6]. Монопольные энергетические компании не привыкли участвовать в конкурсах на обслуживание покупателей, а развитие конкуренции, информационных технологий и интернета заставит их уважать потребителей. Другим преимуществом использования интернет - механизмов является возможность сохранять анонимность покупателя, что играет большую роль при работе в конкурентной среде [6].

Энергетические дилеры смогут предлагать им различные варианты, включая комбинированные тарифы на электричество и ресурсы, необходимые для его выработки промышленным предприятиям, владеющим собственной генерацией. Небольшие потребители смогут действовать с помощью создаваемых пулов покупателей. Электронные базы данных компаний, пригодные для дальнейшей обработки и редактирования, будут содержать персональные сведения о клиентах, их финансовом состоянии и репутации. Такие базы позволят выявлять закономерности поведения клиентов, предсказывать их нужды и составлять персонализированные предложения для индивидуальных потребителей или для объединённых общим признаком групп. Интернет и онлайн-биржевая торговля предоставляют инструменты для быстрого реагирования на изменения в электроэнергетике. Поэтому инвестиции в этот бизнес позволят не только следовать той модели, которая кажется привлекательной сегодня, но и менять приоритеты при появлении новых обстоятельств [3,6].

6.3. Энергетическая минибиржа – основа работы микрорынка энергии и субъект оптового рынка электрической энергии [24].

Энергетическая минибиржа на компьютерной платформе умной сети - это энергетическая инфраструктура на основе распределительной энергетики для отдельного региона, которая при наличии электрической связи с энергосистемой может быть субъектом оптового рынка энергии наряду с гарантирующим поставщиком и другими субъектами оптового рынка – т.е. минуя всех посредников [3]. Она может быть одновременно и покупателем и продавцом энергии в зависимости от внутреннего графика нагрузки. Основой энергетической инфраструктуры минибиржи являются ТЭЦ и ВИЭ, аккумулирующие системы, тепловые и электрические сети, автоматизированная система мониторинга и управления энергетическими потоками в Умной сети. Минибиржа управляет физическими поставками, оптимизирует эффективность производства и передачи энергии, формирует

цены для потребителей - поставщиков. Алгоритм работы минибиржи закладывается в АСУ SmartGrid, которая связана с АСУ НП СР и сетевой организацией региона, а также поставщиками топлива для ТЭЦ [3].

Исходной информацией для формирования внутренних цен в единой ценовой зоне, входящей в минибиржу, являются объёмы и цены по долгосрочным контрактам, заключённым с поставщиками топлива для ТЭЦ и поставщиками электрической энергии на оптовый рынок энергии с учётом стоимости инфраструктурных услуг [1,13,24].

При заключении долгосрочных (на срок от 1 года) договоров с потребителями, которые одновременно могут становиться и продавцами, должны использоваться типовые графики потребления – производства электроэнергии. Это позволит регулировать график потребления в единой ценовой зоне умной сети на основе оптимизации, в том числе и на предмет продажи электрической энергии на оптовый рынок. Система тарифных меню в совокупности с режимом потребления дает возможность сформировать оптимальный график производства электрической энергии с учётом изменения цен на топливо [1,13,24].

Платформой для организации рыночных отношений мелких продавцов и покупателей будет Информационно-операционный центр SmartGrid. Технологическая основа организации минибиржи – центральный информационно управляющий центр умной сети SmartGrid (ЦИС), работа которого сводится к оптимизации расхода топлива и энергии. Функции ЦИС – составления балансов электрической энергии и мощности; управление электропотреблением и потоками электрической энергии, мощности; управление системами компенсации реактивной энергии и мощности; учёт новых технологических присоединений нагрузок и мощностей; телеуправление нагрузками и мощностями, а также системами аккумулирования энергии клиентов с точки зрения оптимизации эффективности использования топлива и энергии, передачи информации на более высокий уровень до ЦИС Российских электросетей, СО и АТС;

составление графиков ППР, а также формирование динамической цены на микрорынке [13]. ЦИС распределительных электрических сетей уже сейчас выполняет функции провайдера данных, он также сможет выполнять функцию коммерческого оператора рынка электрической энергии. При этом на ЦИС необходимо возложить также функции учёта долгосрочных и среднесрочных договоров между продавцами и покупателями электрической энергии, телеизмерения по потреблению тепловой энергии, природного газа и воды, что очень важно для населённых пунктов, используя единые каналы обмена информацией [3].

Процессы оптимизации расхода топлива и энергии должны учитывать параметры долгосрочных и среднесрочных договоров, объёмы поставок и обязательства перед оптовым рынком электрической энергии и мощности [24], параметры работы теплофикационных источников и электрических сетей, а также внешние факторы: день-ночь, температура, длительность светового дня и солнечных часов, возможности малой гидрогенерации и др. Учет отклонений от параметров контрактов (долгосрочных и краткосрочных) способствует достижению оптимума, за счёт динамического ценообразования и набора различных меню, которые можно выбирать как покупателям, так и продавцам. Обмен информацией с потребителями позволяет им принимать рациональные решения о купле-продаже энергии и ресурсов, смене меню и состоянии счетов, а также прохождении денежных средств по всем контрагентам, обрабатываем данным конкретным ЦИС.

6.4. Динамическое ценообразование в умной сети

В активно-адаптивной интеллектуальной энергосистеме, автоматизированная система, по требованию потребителя, ведёт поиск источников заданного количества электроэнергии во всех ячейках сети на всех уровнях и определяет абонентную плату за ее транспорт по участкам сети, используя стоимость передачи единицы энергии на единицу расстояния, с минимизацией стоимости без перекрестного субсидирования [3]. Каждый

субъект сети должен платить за себя. Абонентная плата утверждается на каждом уровне сети и в каждой ее ячейке независимым антимонопольным органом. Процесс ценообразования напоминает процесс в сотовых сетях, где действуют несколько операторов, конкурируя между собой, и имеется общее глобальное роуминговое пространство [9,13]. Задача ценообразования в умной сети может быть решена с помощью методов линейного программирования.

Сущность линейного программирования в нашем случае состоит в нахождении точек наименьшего значения целевой функции $F = f(x) \rightarrow \min$ – стоимости потребляемой энергии при определенном наборе ограничений, налагаемых на аргументы и образующих *систему ограничений* [1,3,9]. То есть задача ценообразования в «умной сети» с распределенной генерацией относится к категории «основная задача линейного программирования» (ОЗЛП).

Схема замещения системы с распределенной генерацией приведена на рис. 6.5. Необходимым условием постановки задачи являются ограничения на наличие ресурсов, величину спроса, производственную мощность и другие производственные факторы системы [3].

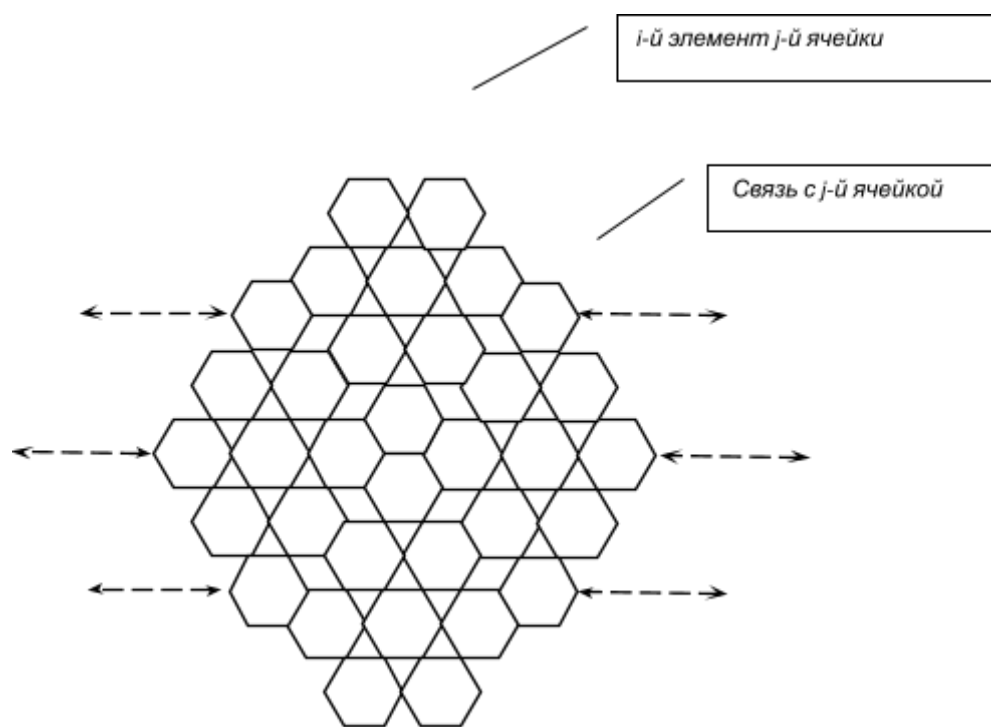


Рис.6.5. Схема замещения «умной сети» с распределенной генерацией
 Математическая модель любой задачи линейного программирования включает в себя [9]:

- целевую функцию (критерий оптимизации);
- сумму ограничений в форме неравенств;
- требование неотрицательности переменных.

В общей постановке задача линейного программирования выглядит следующим образом: Количество потребляемой энергии от разных источников обозначены как переменные $x_i = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ и целевая функция этих переменных – стоимость передачи электроэнергии

$$f(x) = x_{11}c_{11} + x_{12}c_{12} + \dots + x_{nm}c_{nm}$$

определяется как плата за пользование j участками умной сети для передачи x_i количеств электроэнергии от i источников.

Ставится задача: найти минимум целевой функции $f(x)$ при условии, что переменные x_j принадлежат некоторой области G , включающей в себя все задействованные ячейки АА энергосистемы [9]:

Линейное программирование характеризуется тем, что:

- а) функция $f(x)$ является линейной функцией переменных x_1, x_2, \dots, x_n ;
- б) область G определяется системой **линейных** равенств или неравенств [9].

$$\sum_{j=0}^n c_{ij}x_j \geq b_i \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

$$x_j \geq 0 \quad (j = 1, 2, \dots, n)$$

6.5. Технологии блокчейн в энергетике

Энергетика – одна из тех отраслей, в которой может быть применена технология блокчейн. Идея технологии блокчейн довольно проста – это огромная база данных общего пользования, которая функционирует без централизованного руководства. Распределенный характер базы данных на основе блокчейн позволяет контролировать достоверность транзакций без надзора каких-либо финансовых регуляторов.

При организации сети в нее будут входить только субъекты, которые включены в систему обмена конкретным ресурсом. Такая сеть может быть постоянной или разово создаваемой. При этом отдельные сети могут объединяться по горизонтали и вертикали в систему реестров, как отдельные

элементы или поблочно, в виде распределенных реестров, по отраслевому, межотраслевому и региональному признаку. Здесь можно обойтись без больших центров обработки данных (ЦОД), так как в каждой сети - реестре в блоках все данные, необходимые для успешного функционирования данной конкретной сети, могут храниться распределено во всех блоках этой сети или же по взаимной договоренности – в локальном ЦОДе. То есть система хранения информации (**bigdata**) может иметь как централизованную, так и распределенную архитектуру.

Технологии блокчейн можно использовать при создании компьютерной платформы энергосистемы, которая позволит осуществлять контроль, мониторинг, диагностику, принятие решения в режиме он-лайн всех параметров и переменных энергосистемы с учетом граничных условий и целевых функций, а также биржевое ценообразование и обмен электроэнергией между поставщиками и потребителями от интеллектуальных активно – адаптивных электрических сетей. Такая платформа это математическая виртуальная модель энергосистемы. Она позволяет использовать технологии VL blockchain (распределённый реестр), которые могут применяться при любой архитектуре электрических сетей (рис 6.6.).

Эта технология может быть применена в энергетике совместно со **смарт - контрактами и искусственным интеллектом**. С помощью технологии блокчейн можно создать базу данных с системой мониторинга и диагностики, разработать концепцию коммерческого учета, что повысит уровень платежей и снизит коррупцию. База данных будет включать цифровую виртуальную модель энергосистемы со всеми данными, характеризующими ее состояние, которые не могут быть утеряны или сфальсифицированы. Каждая запись фиксируется по времени, и не может быть изменена задним числом.

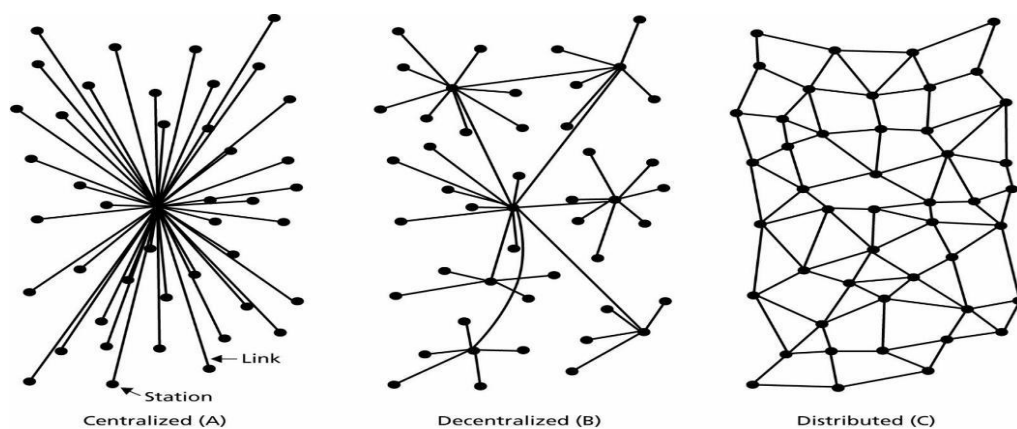


Рис. 6.6. Варианты архитектуры децентрализованных электрических сетей

При этом, сервис учета будет автоматически в реальном времени обновлять данные о транзакциях и энергопотреблении с помощью списка, защищенного криптографическими алгоритмами, причем все это происходит без дополнительных затрат и торговой наценки. Практически создается оригинальная система платежей за потребленную электроэнергию, основанная на технологии блокчейн, с использованием «умных договоров», которая состоит из двух зон:

1. Зона блокчейн, состоящая из цепочки нескольких блоков системы, обеспечивающая поставку электроэнергии потребителям от источника.
2. Зона, объединяющая потребителей на платформе биржи, каждый из которых не имеет информационных связей с остальными потребителями

Для осуществления платежей может применяться специальная платежная система, в том числе и основанная на интернет системах типа PayPal с криптовалютой, то есть цифровыми деньгами. В отличие от фиатных денег, цифровые деньги эмитируются для конкретных торговых операций без услуг банков в рамках единого распределенного реестра - блокчейн по согласованию участников. Они привязаны к пользователям конкретных оговоренных торговых операций, их нельзя использовать на других рынках. Известно, что классические криптовалюты не имеют реального обеспечения, их ценность в основном основана на вере. Это напоминает историю Компании Южных морей. Необходимо иметь в виду, что оптимистические прогнозы для криптовалюты типа биткоин игнорируют одну важную деталь.

В настоящее время обработка данных, необходимых блокчейн требует большое количество электроэнергии. В качестве примера, всего лишь один биткоин для транзакции требует столько энергии, сколько потребляет 1.57 американских домохозяйства в течение дня, то есть примерно в 5000 раз больше энергии, чем обычная оплата по кредитным картам. Кроме этого для успешной работы блокчейн необходимо все транзакции одновременно хранить в каждом компьютере сети, что потребует огромных объемов памяти и большого потребления электроэнергии для успешной работы центров обработки и хранения информации в каждом узле. В этой связи, подобные издержки не применимы для систем торговли энергией и ресурсами. Поэтому для более эффективного использования технологии блокчейн для этих целей и исключения «опроса» большого количества участников пользователей сети, целесообразней использовать специализированные рынки для организации центров локальной – «спотовой» архитектуры блокчейн. Такая технология может быть полезна для обслуживания рынков конкретных товаров и услуг или регионов, например, в отдельной отрасли электроэнергетики или регионе, что снизит число участников реестра, исключив тех, кто не имеет отношения к рассматриваемой системе узлов. Подобный подход сократит время и затраты электроэнергии на проверку, опрос и генерацию новых блоков участниками системы, путем их локального разграничения. Схема спотового блокчейн, в которую включаются только участники конкретной сделки (источник, сетевые организации, регуляторы, потребитель-пользователь) в электроэнергетике представлена на рис. 6.7.

В связи с изложенным, для электроэнергетики предлагается построение системы платежей с использованием технологии блокчейн и криптовалюты – токенов, которая позволит значительно сократить затраты электроэнергии и необходимый объем памяти по сравнению с классической системой блокчейн (**Приложение 1**). Совокупность субъектов поставки электроэнергии объединяются в единую блокчейн – платформу – биржу, позволяющую заключать умные контракты между собой и потребителями, в которых

прописаны обязательства сторон. Система будет автоматически в реальном времени мониторить и обновлять данные о транзакциях и энергопотреблении с помощью списка, защищенного криптографическими алгоритмами, причем все это происходит без дополнительных затрат и торговых наценок.

Поэтому здесь технология блокчейн незаменима. В качестве платежной системы в сети может выступать цифровая криптовалюта, эмиссию которой контролирует администрация розничного рынка (АРР), обеспеченная ресурсами, находящимися на счетах потребителей. .

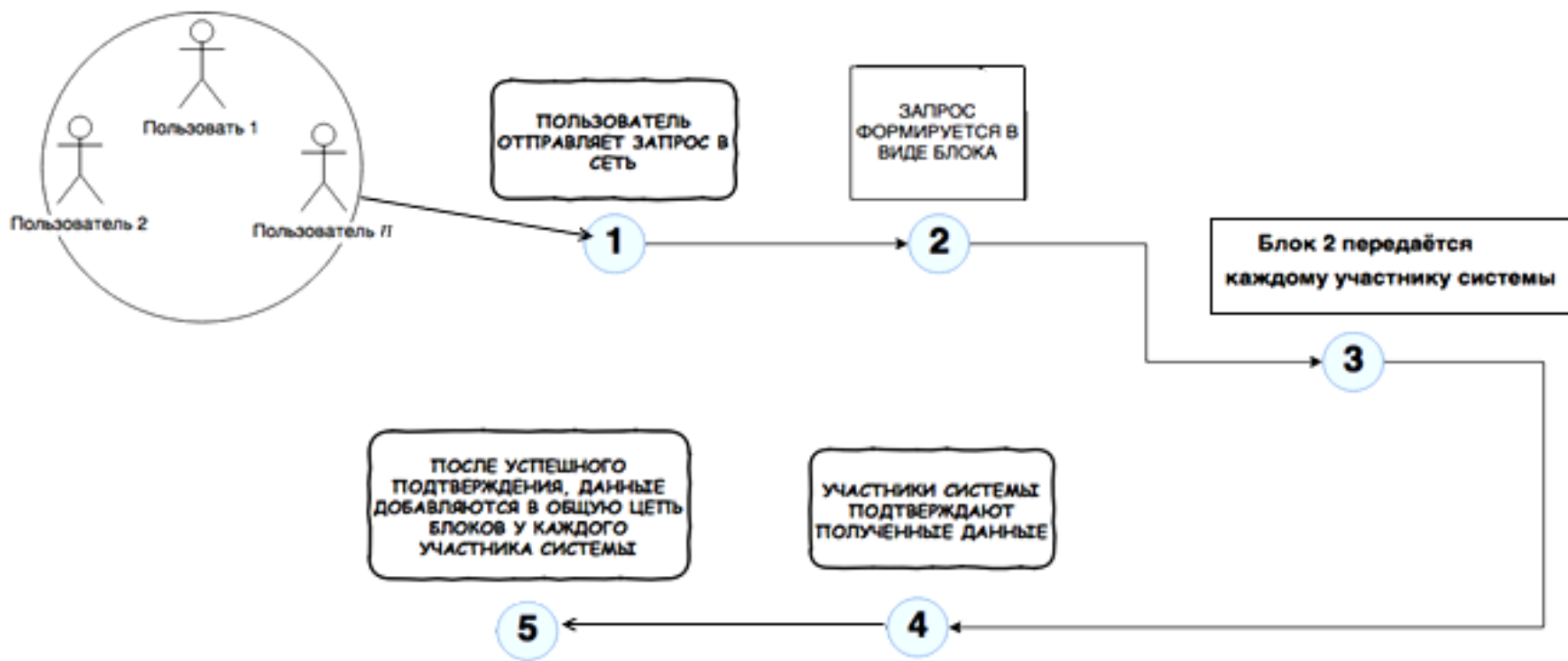


Рис. 6.7. Схема спотового Блокчейн в электроэнергетике

6.6. Умные (Смарт) контракты [41,42].

Умный (Смарт) контракт – идея, которую впервые выдвинул программист из Америки Ник Сабо в 1994 году. Смысл идеи заключается в том, что каждая сделка самостоятельно проводит компьютерный протокол, основываясь на математических алгоритмах. Соответственно, вмешательство третьих лиц в процесс сводится к минимуму. Смарт-контракты не только содержат информацию об обязательствах сторон, но и обеспечивают выполнение всех пунктов договора. Смарт-контракт основывается на децентрализованной сети, в которой все участники (**объекты умного контракта**) имеют одинаковые права.

Подписанты — стороны умного контракта, принимающие его условия и ставящие под ним свои электронные подписи.

Предмет договора – объект, находящийся внутри среды существования самого умного контракта, или объект, к которому имеется беспрепятственный, прямой доступ умного контракта без участия человека [42].

Условия – положения, имеющие полное математическое описание, которое возможно запрограммировать в среде существования умного контракта.

Для того чтобы умные контракты могли работать, требуется:

1. Использование электронной подписи на основе публичных и частных ключей (асимметричное шифрование).
2. Существование открытых, децентрализованных и доверительных сторонам контракта баз данных для исполняемых транзакций, работа которых полностью исключает человеческое вмешательство[42].
3. Децентрализация среды исполнения умного контракта. Достоверность источника цифровых данных.

Таким образом, **Умный контракт** (*Smartcontracts*) – это электронный алгоритм, описывающий набор условий, выполнение которых влечет за собой некоторые события в реальном мире или в цифровых системах. Для

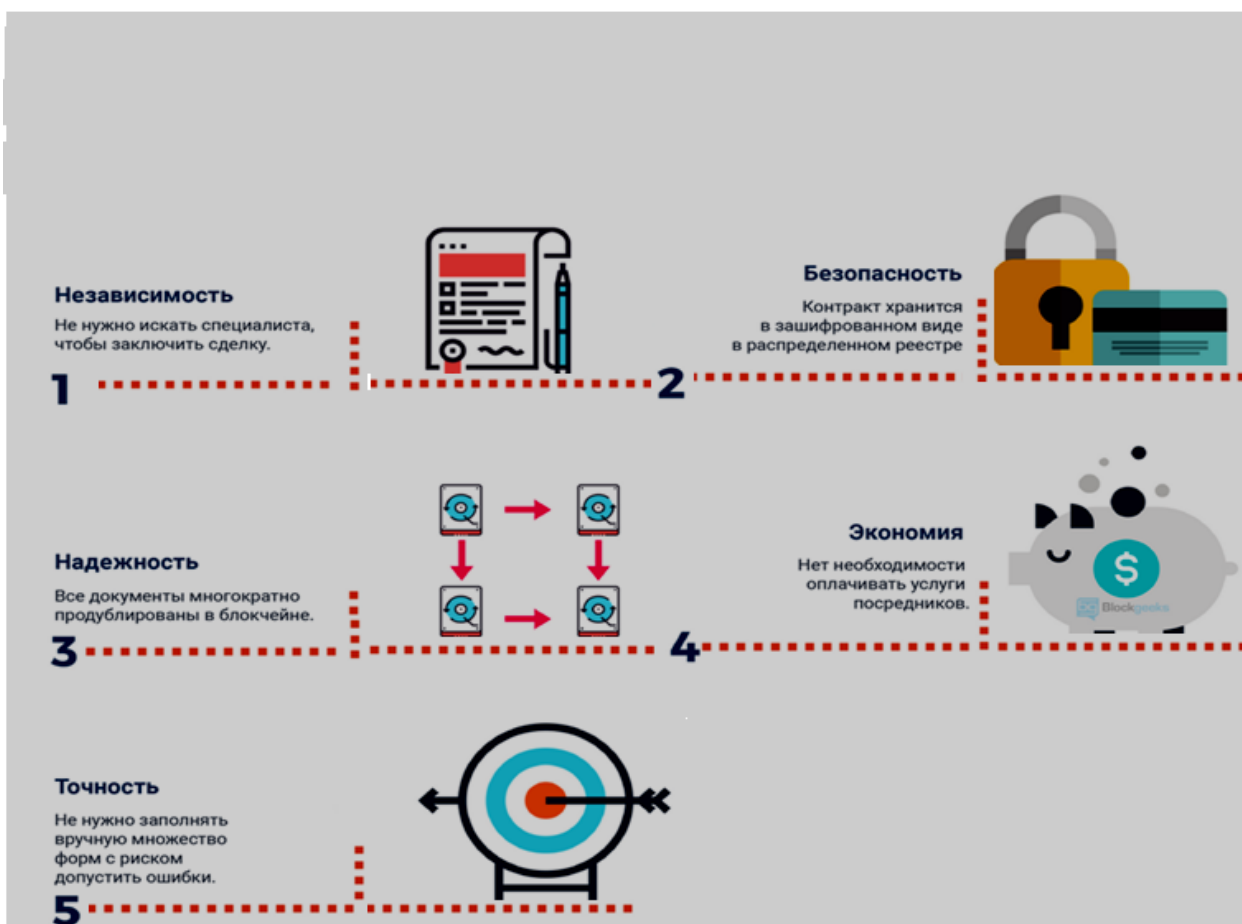
реализации умных контрактов требуется децентрализованная среда, полностью исключая человеческий фактор [9], потому что их можно кодировать непосредственно на blockchain, при этом они являются “самоисполняющимися”. Так как блокчейн представляет собой децентрализованную систему, существующую благодаря объединенным в сеть компьютерам, одним из главных его достоинств реализации является то, что платежи проходят без посредников, что позволяет экономить средства и время. Умный контракт после подписания сторонами вступает в силу. Для обеспечения автоматизированного исполнения обязательств контракта требуется платформа, которая позволяет автоматизировать выполнение пунктов контракта за счет беспрепятственного доступа исполняемого кода к объектам умного контракта [42]. При этом алгоритм отслеживает условия выполнения пунктов умного контракта и принимает самостоятельные решения на основе запрограммированных условий. Таким образом, основной принцип умного контракта состоит в полной автоматизации и однозначности исполнения договорных отношений между контрагентами [43].

Умные контракты работают как торговые автоматы: вы просто бросаете в автомат (то есть в реестр) биткоин, и хранившийся у третьего лица контракта ресурс или услуга, которую вы заказывали, падает на ваш счет. Кроме того, в отличие от традиционных соглашений, умные контракты не только содержат информацию об обязательствах сторон и штрафах за их нарушение, но и сами автоматически обеспечивают выполнение всех условий договора.

Основой функционирования активно - адаптивной интеллектуальной системы является ее виртуальная модель, которая описывается параметрами и переменными, в виде цифровых файлов [1].

Администрация розничного рынка (АРР) является биржей по торговле электрической энергией в сети, находится в коллективной собственности всех участников сети электроснабжения, и осуществляет торговлю по принципам интернет торговли.

На ее содержание отчисляются средства в виде криптовалюты сети (токены) от каждой транзакции определенный процент, установленный собственниками.



1



Оptionный контракт между участниками сделки записан в блокчейн с помощью кода. Участники сделки сохраняют анонимность, но контракт попадает в распределенный реестр.

2



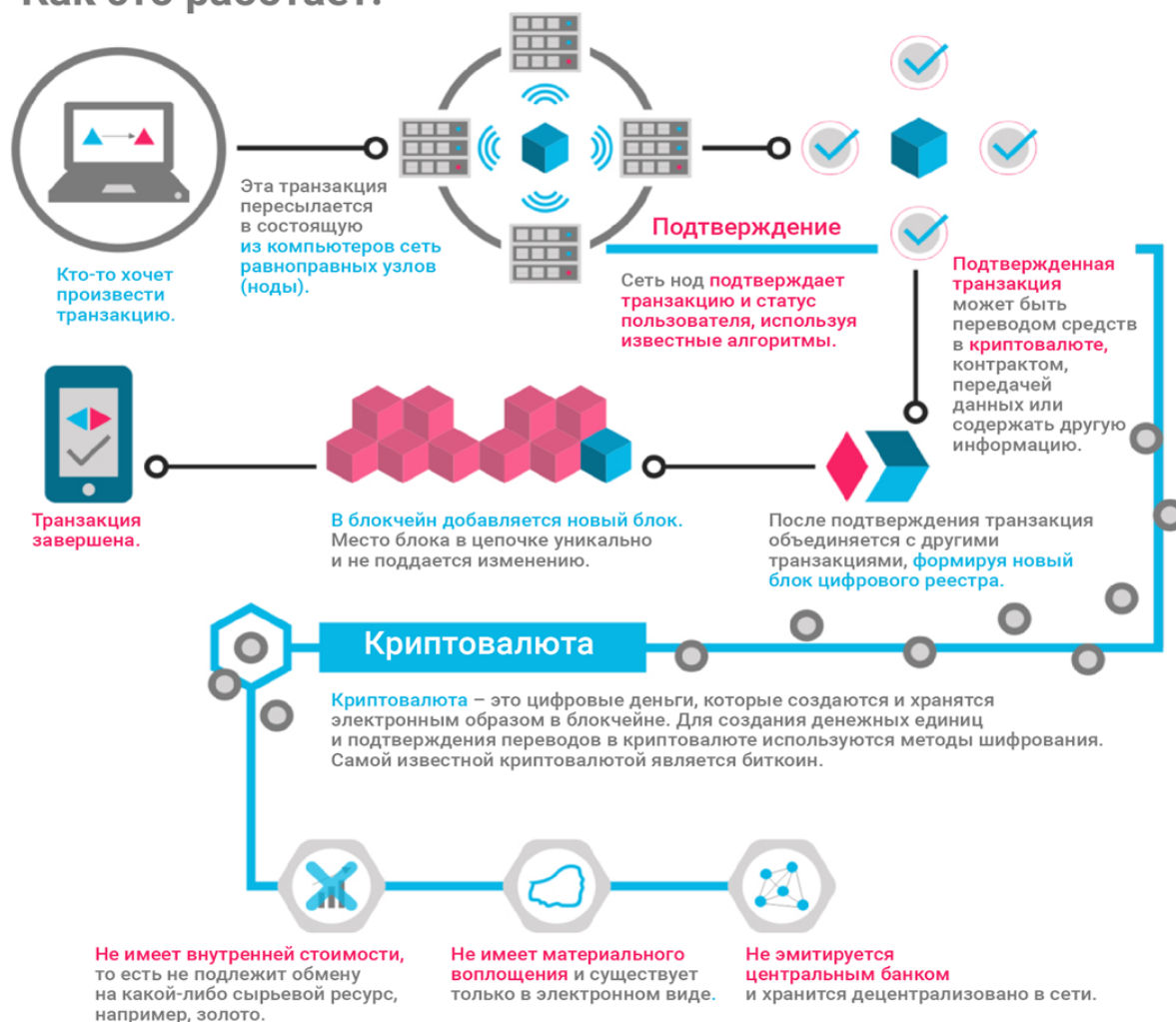
Происходит инициирующее событие, например, наступает срок экспирации или достигается цена страйка, и контракт исполняется в соответствии с закодированными условиями.

3



С помощью блокчейна регуляторы могут исследовать рыночную активность, при этом частная информация о сделках конкретных людей остается тайной.

Как это работает:



Токены (tokens) в криптовалюте – это цифровой актив, который выпускается на определенном блокчейне компанией с целью использования как главного платежного инструмента. Они представляют собой инструмент, позволяющий пользователям участвовать в развитии сети и предоставляющий доступ к товарам и услугам (википедия). В нашем случае к энергоресурсу.

Токен – это единица учёта, выполняющая функцию «заменителя ценных бумаг» в цифровом мире. Они представляют собой запись в регистре, распределенную в блокчейн-цепочке. Управление токеном осуществляется с помощью смарт - контракта, в котором записаны значения остатков на счетах держателей токенов, и который предоставляет возможность перевода токенов с одного счёта на другой. Получить доступ к токену можно через спец. приложения, которые используют схемы электронной подписи.

Генерация собственной криптовалюты, обеспеченной единицей энергии позволяет исключить высокую волатильность платежного средства, но при этом обеспечить его стабильность. К преимуществам стоит отнести высокий

потенциал – участниками обмена токенами по сути становятся все участники энергообмена, а значит и сферами применения энергомонеты становятся сразу все узлы. При этом осуществление обмена возможно без посредников и накруток, что приводит к натуральному обмену. Расплачиваться за энергетические услуги – электричество, заправку электромобиля и другое, накапливать энергомонеты и обменивать их на другие виды товаров и услуг – становится легко и доступно. Такая форма взаимодействия – основа экономики будущего, без массы посреднических услуг, ничего кроме добавленной стоимости не приносящих. При необходимости энергомонеты в любой момент с криптокошелька выводятся к фиатные денежные средства. Энергокошелек привязан к непосредственному участнику обмена и защищен многоуровневой защитой от проникновения и хищений.

Токены, привязанные к конкретной физической величине - энергии, в своей идеологии обеспеченности ресурсом – это завтрашний день развития криптовалют. Криптоинвесторы получают не только возможность участвовать в технологическом инновационном бизнесе, но и совместно создавать будущее мировой энергетики, получать дивиденды от смешения науки и бизнеса, вместе создавать завтрашний день уже сегодня.

Полученные за организацию торгов токены, конвертируются в фиатную валюту и используются для финансирования деятельности биржи, которая является бесприбыльной организацией. Вопрос выделения дополнительных средств, на капитальных затраты по ее расширению, решается коллективным собственником. При этом все участники имеют равные права вне зависимости от объема производимых операций на бирже

Торговля на бирже основанная на децентрализованной платёжной системе – технологии распределенного реестра (блокчейн) с использованием криптовалюты производится в следующем порядке:

1. Эмитируется необходимое количество токенов - одноразовых кодов для оплаты услуг по покупке и передаче электроэнергии, установив при этом паритет с фиатной валютой. Токены должны быть обеспечены финансовыми инструментами потребителя, или же могут выдаваться как кредит под обеспечение ресурсами потребителя. То есть АРР выполняет роль кредитного учреждения, некоего криптобанка.
2. Коды токенов передаются потребителям - участникам торгов под конкретные операции для покупки электрической энергии и используются ими для оплаты поставщикам за полученную электроэнергию и оплаты услуг владельцам сети за ее передачу.
3. Участники процесса поставки напрямую, через информационную сеть (интернет, сотовая связь или спец. сеть), получают подтверждение о том,

что принадлежащая им, выставленная на торги электрическая энергия, потреблена конкретным потребителем и поставлена ему с помощью конкретных участков электрической сети.

4. После получения электроэнергии потребитель переводит соответствующее количество токенов всем участникам поставки в соответствии с установленным регулятором тарифом и биржевой ценой. Информация о сделке сохраняется в распределённом реестре – блокчейн у всех участников конкретной поставки, здесь же отражается весь процесс поставки, время совершения операции и получение оплаты в виде цифрового кода. Использованные токены - коды после их конвертацию в фиатную валюту обнуляются для предотвращения их повторного использования.
5. Все участники процесса поставки электроэнергии, кроме потребителей, могут хранить полученные (заработанные) за поставленную электроэнергию или за услуги по ее передаче токены - коды у себя в кошельке, как криптовалюту сети, для оплаты различных услуг между другими участниками сети или конвертировать их в фиатную валюту. Конвертацию можно производить только через эмитента - администрацию торговой сети. Весь процесс торгов и платежи осуществляются в автоматическом режиме без участия операторов на базе АСКУЭ и смарт – контрактов.

6.7. Интеллектуальная адаптивная энергосистема на базе

блокчейн технологии GetNetPower [22].

Межраспределенная система **GetNet Power** – программно-аппаратный комплекс, в которую входит мультипользовательский программно-аппаратный комплекс, позволяющий осуществлять функции учета, контроля, мониторинга, диспетчеризации и биллинга.

Основные задачи, которые решаются в системе GetNetPower, состоят в следующем:

- создание виртуальной платформы для запуска системы на основе SmartGrid;
- разработка и внедрение «Умных контрактов» для участников энергетического взаимодействия;
- разработка многопользовательского программного обеспечения для web и мобильных платформ;
- построение самоорганизующейся сети (Mesh) для передачи данных, осуществления процессов мониторинга, контроля и биллинга;
- разработка, сборка и установка современных умных приборов учета и контроля;
- запуск системы GetNet на основе технологии адаптивного блокчейн;
- создание криптовалюты GNP token, привязанной к единице энергии.

При этом можно говорить о том, что идеология системы GetNet уже прошла уровень стартапа и сейчас является прототипом. Элементы системы уже созданы и доказывают свою работоспособность и эффективность, так в рабочей стадии находится:

- система передачи данных по комбинированной технологии с применением системы ячеистой топологии самоорганизующейся сети (Mesh);
- созданы приборы учета, позволяющие осуществлять контроль, диспетчеризацию, передачу данных на основе технологии Mesh;
- проведены исследования и осуществлены подключения в систему новых генерирующих элементов (малых ГЭС);

- проведены научные изыскания и получен патент по созданию единой тарифной сетки для поставщиков и потребителей электроэнергии с использованием локальных сетей (рыночного ценообразования);
- разработано программное обеспечение для приема данных, контроля и учета, диспетчеризации;
- разработано техническое задание на проведение НИОКР по теме:
«Применение распределённых баз данных (технология блокчейн) в работе по управлению спросом, потреблением и расчётам на рынке энергии интеллектуальной электрической сети цифровой энергетики и создание действующей модели с решением проблемы перекрестного субсидирования
- подготовлены Предложения для плана работ по созданию пилотного проекта интеллектуальной активно-адаптивной электрической сети цифровой энергетики.

Основные функции системы **GetNet** [10,32]:

- свободный доступ любых видов генерации и всех потребителей электрической энергии к электросетевой инфраструктуре;
- использование возобновляемых источников электрической и тепловой энергии;
- эффективное использование электроэнергии посредством системы управления с максимальным учетом требований потребителей;
- создание «активных» потребителей энергии с возможностью влияния на процессы её передачи, аккумуляции и потребления;
- выполнение требований «цифрового» качества электроэнергии;
- создание энергетического хаба с системой тарифообразования в режиме реального времени на основе рыночных механизмов;
- самодиагностика сети, обработка данной информации в режиме реального времени;
- создание информационных систем, обеспечивающих эффективное взаимодействие субъектов энергетики;

- повышение качества мониторинга и защиты энергосистемы от естественных и искусственных внешних воздействий.
- внедрение технологий SmartGrid

Основной задачей является создание рабочей площадки - полигона интеллектуальной межраспределенной энергетической сети с применением технологии адаптивного блокчейн.

Межраспределенная система GetNetPower в которую входит мультипользовательский программно-аппаратный комплекс, позволяющий осуществлять функции учета, контроля, мониторинга, диспетчеризации и биллинга

включает:

1. GNPMain – Мультипользовательское программное обеспечения для организаций (поставщиков услуг) – общая геокарта территории «обзора системы» с прописанными ID адресами объектов сети. С помощью программы «пользователю с ключом» будут доступны в режиме online:

- информация по текущему потреблению;
- информация по техническому состоянию приборов;
- информация о возникших неисправностях;
- технические характеристики услуги;
- оповещение потребителя с помощью информационной системы;
- возможности по диспетчеризации.

При этом отключение будет возможно, но только при определенных обстоятельствах и при соблюдении требований и норм законодательства.

2. GNPUser - Мультипользовательское программное обеспечение для потребителей. Программа поддерживается всеми операционными системами и мобильными платформами (web, ios, android, windows) и позволяет после регистрации получить доступ к информации по потреблению и расходам, планировать свои расходы, получать уведомления, участвовать в программах лояльности и скидках. Программа учитывает категоричность граждан, наличие льготных условий и прочее

(расписывается далее). При этом существует возможность в онлайн режиме пополнить GNPWallet (энергокошелек) с помощью доступных систем оплаты (карты, платежные системы, мобильные счета, электронные кошельки, а также криптовалюты и др.).

3. Центр мониторинга GetNetService – осуществляет функции по сервисному обслуживанию, информационному сопровождению GetNetPower.
4. Аппаратный комплекс – «умные» приборы учета GNP Metering.01/ GNP Metering0.2 (бытовые и промышленные решения) с интегрированным программным обеспечением, построенные на основе технологии сети ячеистой топологии (Mesh).

Технология передачи данных Mesh- это децентрализованная одноранговая самоорганизующаяся радио сеть. Каждое устройство цепи в такой сети является как маршрутизатором, так и коммутатором. Иными словами, каждый участник в сети является одновременно провайдером – принимает, хранит и передает поток информации. Таким образом, каждая ячейка решает все четыре условия сетевой структуры – прием, хранение, генерация, передача.

Основные преимущества подобной сети состоят в том, что от нее нельзя отключиться, ни с помощью провайдера, ни перерубив магистральный провод. Отключения от сети можно добиться, только уничтожив физически девайс, что одновременно зафиксируют другие устройства сети. Невозможно также вмешаться в обмен информацией. А при обеспечении достаточных степеней защиты сеть превосходит по ряду факторов проводной интернет, где ряд условий диктует провайдер. При этом, при развитии технологий Mesh, устройства которой передают сигнал на бытовой, но при этом защищенной радиочастоте, будут стремительно дешеветь. Построение и применение подобных сетей возможно в различных областях жизнедеятельности.

Реализация технологии Mesh позволит добиться ряда преимуществ, в том числе:

- сеть создается из относительно дешевых модулей, каждый из которых по радиоканалу соединен с соседними узлами на дистанции доступа;

- сеть из модулей самоорганизуется и способна восстанавливаться при выходе из строя некоторых узлов;
- низкая стоимость поддержки сети – раз узлы могут постоянно "видеть" и "чувствовать" состояние соседей и соответственно принимать решение об изменении маршрутных таблиц, то поддержка в данном случае заключается в правильном включении в сеть бытового электропитания и алгоритмов.

Приборы учета, созданные с применением данной технологии будут находиться в доступной ценовой категории, эффективны и позволят автоматизировать ряд функций по контролю и мониторингу. Вся информация с приборов учета в режиме online будет попадать в ведомственные центры мониторинга. Каждый прибор будет привязан к определенному пользователю с фиксированным ID и через многоплатформенное программное обеспечение информация будет в пользовательском доступе. Пользователю будут доступны возможности мониторинга и контроля расходов, пополнения энергокошелька, оплаты услуг по динамичной шкале.

Сервисный контроль и поддержка деятельности системы будет осуществляться GNP Service, автоматизированные системы сами будут диагностировать систему и в случае поломок сообщать о неисправностях.

В качестве базовой технологии связи для автоматизации учета следует использовать технологию низкоскоростных дальнобойных сетей LPWAN 868 МГц. Приборы учета включают встроенный радиомодуль LPWAN.

Указанная технология является инновационной и ранее не применялась. Если ее использовать в предлагаемом проекте, то это позволит накопить определенный опыт применения LPWAN, который сможет быть полезным в процессе перехода к «новой электроэнергетике» по всей стране. Для обеспечения зоны покрытия LPWAN потребуется установка нескольких базовых станций, все монтажные работы и наладка которых будут проведены собственными силами.

6.8. Прогнозный расчет

Для примера расчета экономических параметров предлагаемого бизнес-проекта взят условный регион со следующими показателями.

Параметры:

Количество потребителей:

2017 год. Население - 239100 абонентов (потребление 496,24 млн. кВт·ч 43,7% от полезного отпуска)

Прочие - 9030 абонентов (638,860 млн. кВт·ч 56,3 % от полезного отпуска)

2018 год Население - 243100 абонентов

Прочие - 9450 абонентов

Потребление

2017 г. отпуск в сеть - 1 560 000 тыс. кВт·ч. Из нее:

Полезный отпуск 1 135 100 тыс. кВт·ч

Потери - 424 900 тыс. кВт·ч. (27,2%)

2018 г. отпуск в сеть - 1 592 690 тыс. кВт·ч. Из нее:

Полезный отпуск 1 118 690 тыс. кВт·ч

Потери – 474 000 тыс. кВт·ч. (29,7%)

Средний тариф 4-38 руб/кВт·ч без НДС 3-71

Недоплата по потребленной электрической энергии 449 млн рублей

Исходя из этих данных, структура тарифа на электрическую энергию в 2017 г. – 2018 г. имеет следующий вид:

Средний тариф по системе руб/кВт·ч без НДС 3-71 – 100

Стоимость услуг по передаче э/э руб/кВт·ч без НДС 2-27 – 61,2

Сбытовая надбавка руб/кВт·ч без НДС 0-33 – 8,9

Средневзвешенная цена на ОРЭМ руб/кВт·ч без НДС 1-1 – 29,6

плата за иные услуги руб/кВт·ч без НДС 0-00272 – 0,07

Стоимость электрической энергии формируется за счет: стоимости непосредственно покупки электрической энергии на ОРЭМ, услуг сетевой и распределительных организаций, сбытовой надбавки и услуг по диспетчеризации электроэнергетической системы

Фактически НВВ (необходимая валовая выручка) системы составила около: 4 211 221 тыс. руб.

Покупка по ОРЭМ – 1 248 610 тыс. руб.

Сетевая составляющая – 2 576 677 тыс. руб.

Сбытовая надбавка – 362 300 тыс. руб.

Плата за прочие услуги – 3 064,7 тыс. руб.

Потери электрической энергии, утвержденные регулирующей организацией составляют 30%, в самом крупном населенном пункте они

доходят до 42%. Расчет технологических потерь в данной системе составляет 14%. Исходя из этого можно заключить, что потери электрической энергии сверх величины 14%, являются незаконным отбором электрической энергии из сети.

Также с учетом современных требований и тенденций развития энергетики мы рассматриваем развитие электроэнергетической системы региона с учетом использования потенциала возобновляемых источников энергии.

Выгода для сетевой компании от построения системы SMART-контрактов будет в следующем:

1. 100% -ная прозрачность процесса потребления электрической энергии и мощности.
2. Повышение прозрачности в организации процесса оплаты и расчетов между потребителями электрической энергии и мощности, так как денежные средства за потребленную электрическую энергию сразу будут разбиваться на доли: покупка электрической энергии, сетевые услуги, услуги АТС и ЦДУ, сбытовая надбавка.
3. Сокращение потерь до уровня технологических: так как вмешательство в работу счетчика одного абонента засвидетельствует сама система (остальные счетчики и информационный узел).
4. Перманентный программный мониторинг параметров потребления электрической энергии и мощности, что позволит программно определять точные величины фактических технологических потерь. Сбор и анализ массивов данных позволят более точно и качественно формировать балансы покупки электрической энергии и мощности. Это сведет к минимуму участие энергосистемы в балансирующем рынке на час вперед, где стоимость электрической энергии самая высокая.
5. Повышение своевременности оплаты за потребляемый энергоресурс.
6. Значительное упрощение работы по отключению должников энергоресурса от сети.

Выгода для потребителей энергоресурсов:

1. Заключение SMART-контракта позволит упростить процесс оплаты за потребляемый энергоресурс.
2. Появляется возможность управления личным счетом в режиме реального времени
3. Ненадобность услуг сбытовой компании позволит исключить или уменьшить сбытовую надбавку на 90% в конечном тарифе, что снизит расходы за потребляемый энергоресурс.

4. SMART-контракт предусматривает аспект качества предоставляемого энергетического ресурса: напряжение, перерывы поставки. Это будет способствовать выстраиванию взаимоотношений между поставщиками и потребителями электроэнергетических ресурсов на новом уровне.
5. Невозможностью возникновения ситуации, когда из-за недобросовестного и халатного исполнения своих обязанностей сотрудников сбытовых компаний у потребителя на личном счете вдруг появляется многотысячная задолженность, и для выяснения обстоятельств и урегулирования ситуации потребителю необходимо тратить время, чтобы выявить все неправильные начисления и соответствия проведения всех оплат за электроэнергию.
6. Возможность посредством SMART-контракта заключать договор о покупке электрической энергии напрямую с генератором (оптовый рынок), это исключает фактическое субсидирование и оплату электрической энергии, которая украдена другими абонентами. То есть потребитель будет оплачивать исключительно технологические потери системы.
7. На этапе внедрения нейросети GetNetPower (оборудования и программного обеспечения) непосредственно в процесс организации энергоснабжения программное обеспечение само будет искать наиболее выгодную (низкую) стоимость электрической энергии и мощности под параметры конкретного потребителя.
8. Возможность самому стать поставщиком электрической энергии за счет сброса в сеть или аккумулируемой электрической энергии, или собственного производства или полученного в сеть в ночные часы.

Средний тариф по системе условного региона составляет 4-82 рубля за 1 кВт·ч без НДС

Стоимость счетчиков, поддерживающих SMART-контракты, составляет 1500 рублей за 1 шт. На первом этапе планируется подключить к проекту 100 000 абонентов. Причем для организации установки счетчиков планируется привлечение компании партнера, который установит счетчики в рассрочку, с выплатой за них в течение 2 или 3 лет из сэкономленных средств.

$1500 \text{ руб.} * 100\,000 = 150\,000 \text{ тыс. руб.}$ составят затраты компании партнера
Организация проекта позволит сократить расходы на сбытовые и сетевые услуги компаний.

То есть средний тариф составляет 3,71 руб за 1 кВт·ч без НДС

Потребление 100 000 абонентов составит примерно:

Среднее потребление одного абонента категории «население»

$496\,240 \text{ тыс. кВтч} / 239\,100 \text{ абонентов} = 2075,4 \text{ кВт·ч в год}$

$2075,4 \text{ кВтч} * 3,71 = 7699,7 \text{ руб. в год}$

Среднее потребление 1 абонента категории «прочие»

638 860 тыс. кВтч / 9030 абонентов = 70 748,6 кВтч в год

70 748,6 кВт * 3,71 = 262 477,3 руб. в год

Условно 3000 абонентов будут потребители категории «прочие», и 97 000 потребителей категории «население».

При заключении SMART-контрактов стоимость электрической энергии для потребителя снизится по статье сбытовые услуги – на 8,9% от тарифа, и в части сетевой компании (за счет построения нейросети и сокращения незаконного отбора электрической энергии из сети) на 15% (утвержденные потери 30%; расчетные технологические потери 14%);

ИТОГО: 8,9%+15%=23,9%

То есть стоимость 1 кВт·ч с учетом экономии составит – 2-82 рубля. (3-71 руб.) – снизится на 23,9%

Из этой величины, для привлекательности потребителю можно предложить заключение SMART-контракта со стоимостью электрической энергии на 10% или 15% ниже текущей стоимости (3,34 руб. кВтч или 3,15 руб. кВтч)

Остальная величина экономии может рассматриваться как вознаграждение нашей компании – 13,9% или 8,9%.

То есть с 1 кВт·ч наша выгода составит

1. 13,9% · 3,71 руб. кВтч = 0,5156 руб с 1 кВт·ч

2. 8,9 % · 3,71 руб. кВтч = 0,3301 руб с 1 кВт·ч

Объем потребляемой электрической энергии абонентами категории «население» заключившими SMART-контракт

Расчетное среднее потребление электроэнергии - 2075,4 кВт·ч в год

2075,4 кВт·ч в год · 97 000 абонентов = 201 313 кВт·ч

201 313 кВт·ч · 0,5156 руб. = 103 796 тыс. руб

201 313 кВт·ч · 0,3301 руб. = 66 453 тыс. руб

Объем потребляемой электрической энергии абонентами категории «прочие» заключившими SMART-контракт

Расчетное среднее потребление электроэнергии - 70 748,6 кВт·ч в год

70 748,6 кВт·ч в год · 3 000 абонентов = 212 245,8 кВтч

212 245,8 кВт·ч · 0,5156 руб. = 109 433,9 тыс. руб

212 245,8 кВт·ч · 0,3301 руб. = 70 062,3 тыс. руб

ИТОГО выгода проекта:

Вариант вознаграждения 13,9% - 213 229,9 тыс. руб.

Вариант вознаграждения 8,9% = 136 515,6 тыс. руб.

Чистая годовая прибыль компании за вычетом налоговых выплат, сервисных и прочих издержек составит 76-153 млн/год в расчете на обозначенную территорию.

6.9. ICO (Initial Coin Offering – Первичное размещение токенов).

Для того чтобы полноценно запустить систему планируется процедура проведения ICO, что привлечет технологических и финансовых партнеров в проект, позволит произвести эмиссию энергомонет (GNP токенов).

Всего планируется выпустить 500 млн. энергомонет.

50% - будет реализовано в ходе сейлов. Обладатели получают возможность обменивать энергомонеты на услуги внутри системы, торговать, накапливать или развивать GetNetPower.

25% - резерв компании. Компания оставляет резерв внутри системы для территориального развития и масштабирования комплекса GetNetPower. На данные монеты не распространяется принцип транзакционной компенсации за счет роста системы и они предназначены для хождения внутри системы энергообмена.

5% - программы компании. Стратегическим направлением развития всей идеологии является подготовка кадров для новой энергетики, в частности предполагается создание Universityofsingularity – межраспределенного дополнительного мультязычного образовательного курса. Часть собранных средств будет направлено на создание образовательных программ, проработку методик и системы обучения, стимулирование обучающихся и создание инфраструктуры подпроекта.

14 % - технологический партнер. Технологический партнер получает сразу долю, которой распоряжается для осуществление прямых инвестиций в создание оборудования для реализации инвестиционного захода на территорию. То есть после соглашения с территорией планируется, что реализация комплекса мероприятий по интеграции GetNetPower на территории будет бесплатным для участников системы энергообмена. Компенсация компании и технологическому партнеру будет осуществляться за счет доли транзакционных переводов.

2 % - баунти программа. Участники бонусной программы, в рамках которой будут проведены маркетинговые и PR действия, получают выплаты в течение одного месяца после проведения двух этапов ICO.

4 % - инвестор. Для доработки прототипа системы, подготовки проведения ICO, требуются дополнительные финансовые средства, для чего будет привлечен инвестор. Возвратность средств будет осуществлена процентом из средств, полученных от проведения ICO.

На текущий момент, проведенные консультации со специалистами в данной сфере, изучение опыта аналогичных проектов позволяет устанавливать предварительные рамки сбора в размере:

- 35 млн USD – soft cap;
- 70 млн USD – hardcap.

Рост валюты будет осуществляться за счет расширения системы, так если вы в результате сейла ICO обладаете 100 GNPtoken – вы обладаете изначально 100 кВт·ч электроэнергии, которые могут быть использованы, для продажи, накопления или обмена. При расширении системы первоначально реализованные токены будут получать долевые компенсационные выплаты от количества транзакционных переводов внутри системы, следовательно, при росте системы количество транзакционных переводов и компенсационные выплаты будут расти.

Заключение

Целью топливно-энергетического комплекса России является создание экономических, организационных и правовых условий, надежного функционирования системы энергоснабжения для обеспечения энергетической безопасности страны, которая определяется возможностью устойчиво снабжать энергетическими ресурсами потребителей внутри страны [17]. При этом необходимо учитывать, что энергетическая безопасность зависит как от внутренних проблем, так от внешних – геополитических вызовов. Определение основных приоритетов энергетической политики, разработка новых структурных, технологических и технических решений, обеспечивающих устойчивое энергоснабжение России в 21 веке, являются основой ее энергетической безопасности [26]. Одной из внутренних причин, снижающих энергетическую безопасность, является высокая энергоемкость ВВП [17], которая определяется высокой энергоемкостью промышленного производства и жилищно-коммунального хозяйства из-за использования неэффективных устаревших технологий, высокого износа инфраструктуры и систем жизнеобеспечения, отсутствия реально работающих программ энергосбережения, незначительного использования нетрадиционной и возобновляемой энергетики, затратного отношения к энергоресурсам в обществе [21]. При этом, из-за несовершенной

системы принятия тарифов в интересах поставщиков, происходит необоснованный рост цен на энергоресурсы. Так, например, стоимость электроэнергии на оптовом рынке в настоящее время составляет около 3 центов, а на розничном колеблется от 5,5 до 10 центов и эта цена ежегодно растет, опережая инфляцию [17], то же можно утверждать и про цены на природный газ. В этой связи, основным направлением обеспечения электроэнергией и природным газом потребителей должно стать: пересмотр системы тарифообразования в интересах экономики в целом; энергосбережение и повышение эффективности всех производств и систем жизнеобеспечения; использование возобновляемого энергетического потенциала, нетрадиционной и малая энергетики, основанной на энергоресурсах каждого конкретного региона.

Энергетика России, как и мировая энергетика, должна быть ориентирована на:

- рост производства и потребления экологически чистых и возобновляемых энергоносителей, чтобы они вместе с использованием потенциала энергосбережения, способствовали сокращению эмиссии тепличных газов;
- повышение эффективности использования ископаемого углеводородного топлива;
- расширение использования экономических и экологических преимуществ природного газа в качестве основного топлива в среднесрочной перспективе;
- сокращение диспропорций потребления энергии различными социальными группами путем оптимизации энергетических потоков;
- повышение безопасности и надежности атомной энергетики, развитие водородной энергетики;
- массовое применение когенерационных технологий в электроэнергетике, обеспечивающих рост к.п.д. энергоустановок до 80-90% [44];
- определение приоритетов в сфере энергетических инфраструктурных проектов, таких как Северный и Южный потоки, энергетические

транспортные системы для экспорта энергоносителей в Китай и Азиатско - Тихоокеанский регион.

В целях укрепления энергетической безопасности России необходимо разработать и принять на уровне Правительства сбалансированную **энергетическую политику**, которая должна характеризоваться:

- адаптацией нормативно-правовых актов и методик к рыночным преобразованиям в ТЭК, создание конкурентного энергетического рынка потребителя, а не поставщика;
- социально направленной тарифной политикой, отказом от затратной идеологии определения тарифов, льгот и их монетизацией;
- энергосбережением и повышением эффективности использования энергоресурсов, повсеместной установкой современных систем учета и управления энергоресурсами;
- ликвидацией перекрестного субсидирования;
- решением проблем ценообразования, налоговой и финансовой политики государства в ТЭК в интересах экономики в целом;
- структурными преобразованиями в топливно-энергетическом комплексе и в топливно-энергетическом балансе, проведением геологоразведочных работ и освоением новых месторождений.
- поддержкой экспортного потенциала ТЭК на рынках Европы и Азиатско - Тихоокеанского региона;
- реструктуризацией системы установления тарифов и ликвидацией явного и скрытого монополизма в системах электро- и газоснабжения;
- активизацией НИР и ОКР с целью модернизации ТЭК и связанных с ним отраслей и повышением конкурентоспособности отечественных технологий и технических средств;
- созданием региональных учебных центров для подготовки и переподготовки персонала способного работать в условиях реформированной энергетики [17,38];

К сожалению, правительство иногда принимает не до конца проработанные решения конкретных энергетических проектов, которые подрывают энергетическую безопасность. Так, например, газопровод "Турецкий поток" построен по дну Черного моря от кавказского побережья, но эффективней было бы, по нашему мнению, около половины расстояния пройти по Крыму. При этом была бы решена проблема газоснабжения полуострова и отпала потребность строительства отдельного газопровода через керченский пролив, что дало бы экономию около 7 млрд. рублей [17,38].

Или, например, что произошло с реформированием электроэнергетики. Главными задачами реформирования электроэнергетики России, как заявляли её идеологи, были:

- привлечение инвестиций с целью модернизации отрасли;
- снижение темпов роста тарифов на энергию за счет разделения монополии на конкурентную и неконкурентную сферы;
- способствовать снижению тарифов за счет конкуренции между поставщиками

Ничего этого в результате не произошло, так как процесс реформирования электроэнергетики России оказался недостаточно продуманным [36,38]. Вместо конкурентных цен было получено маргинальное ценообразование с одномоментным ростом тарифов в среднем в 1,5-2 раза [17,37]. Фактически был создан монопольный рынок продавца, а не потребителя, как основа любых конкурентных рыночных отношений.

Тарифы на электроэнергию в среднем по отрасли превысили тарифы в США на 40%, в ЕС – на 10%. [17]. Кутовой Г.П. отметил: "Почему отечественный промышленный потребитель сегодня платит за покупную электроэнергию в 1,67 раза больше, чем аналогичный потребитель в США и в 1,3 раза больше, чем европейский предприниматель [17,38]. А если учесть, что наша промышленность почти в два раза более энергоёмкая, чем у наших конкурентов, то становится ясно, что отечественному промпредприятию за

электричество приходится платить почти в 4 раза больше [17]. Это экономический парадокс для страны-экспортёра топливно- энергетических ресурсов. Объяснение причин этого парадокса лежит в «несовершенстве» государственной ценовой политики" и ликвидации самой надежной и эффективной системы в мире – Единой Энергетической системы России без поэтапного анализа проводимых реформ, как это прописано в Постановлении Правительства РФ №526 о реформе в электроэнергетике.

В тарифном регулировании из-за отсутствия реальной на рынках электроэнергии и природного газа можно отметить ряд недостатков, которые ведут к неоправданному росту цен на услуги монополистов [17]:

- У поставщиков энергоресурсов нет стимулов к повышению качества и эффективности работы и энергосбережению в связи с нерыночными принципами определения тарифов.
- Работа компаний общего пользования из-за затратного ценообразования и практической закрытости хозяйственной деятельности ведет к завышению затрат на их услуги и неоправданным потерям.
- Естественно монопольные структуры в виде Гарантирующих поставщиков, действующие на розничных рынках электроэнергии, не заинтересованы в снижении цен на покупаемые ими ресурсы, материалы и оборудование, так как связанные с этим затраты находятся в конечной цене. Аналогично функционирует система ДПМ. Это приводит к ее росту и увеличению общей массы прибыли для монополистов. То же наблюдается и на рынке природного газа.

По нашему мнению, для сдерживания бесконтрольного роста цен на электроэнергию необходимо [38]:

1. Ограничить рентабельность поставщиков электроэнергии на оптовом рынке.
2. Разрешить независимым генерирующим компаниям и потребителям заключать договора на поставку электроэнергии, минуя посредников.

3. Создать межрегиональные и региональные администрации розничного рынка электроэнергии для осуществления биржевой торговли с привлечением независимых поставщиков, в том числе и независимых генерирующих компаний, начав с пилотного проекта для отработки норм и правил конкурентного розничного рынка электроэнергии.
4. В случае если кто-то из поставщиков электроэнергии на розничном рынке будет контролировать более трети рынка, вводить для него регулирование цен [38].
5. Уточнить правила розничного рынка с учетом запуска администрации розничного рынка (АРР) [20], а также исключить из правил положение о том, что независимые поставщики электроэнергии в регионах обязаны поставлять ее только на оптовый рынок или продавать на розничном рынке через ГП.
6. Скорректировать правила оптового рынка, таким образом, чтоб не менее 95% электроэнергии продавалась по долгосрочным прямым договорам без ограничения срока по договорным ценам с ограниченной рентабельностью, остальная электроэнергия может торговаться на рынке на сутки вперед и на балансирующем рынке на час вперед.
7. Уточнить существующие нормативные документы по регулированию розничного рынка электрической энергии с целью приведения их в соответствие с идеологией рыночных преобразований электроэнергетики России. Рассмотреть вопрос о ликвидации главной монопольной структуры на розничном рынке – Гарантирующего поставщика.
8. Ликвидировать рынок мощности в существующей форме.
9. Реформировать систему тарифообразования на услуги естественных монополий, разработав прозрачную и гласную антикоррупционную процедуру принятия решения. Не должно быть никаких коммерческих тайн для компаний общего пользования, тарифы необходимо принимать гласно, один раз в три года, с возможностью общественного контроля [17], куда и зачем расходуются средства, собираемые с потребителей. Федеральная

служба должна выполнять функции контроля и методического центра, с правом отправлять в отставку неквалифицированных руководителей региональных подразделений, которые в обязательном порядке раз в три года должны подтверждать свою квалификацию в центральной независимой квалификационной комиссии.

Рыночной позицией является отмена всех льготных тарифов и предоставление денежной компенсации для оплаты нормированных количеств энергоносителей лицам, которым государство представляет преференции за счет жилищных субсидий. Система ступенчатых тарифов для населения, поощряющая энергосбережение должна применяться, как фактор социальной защиты лиц с низкими доходами [17]. Возможно также применение ступенчатых энергосберегающих тарифов для промышленных организаций.

Большой интерес по снижению тарифов на электроэнергию и ликвидацию посреднических структур представляет создание в федеральных округах **единых тарифных зон** на основе общей для округа **администрации розничного рынка**.

Так как энергетическая политика затрагивает интересы всех слоев общества, она должна учитывать краткосрочные и долгосрочные цели государства в политике, экономике, социальном развитии. В краткосрочном плане развития регионам во всех сферах деятельности необходимо каждодневно решать проблемы энергоснабжения. Поставки энергоресурсов в необходимом количестве и номенклатуре обеспечивают работоспособность промышленности и сельского хозяйства, коммунальных служб и инфраструктуры. Использование местной энергетической базы: гидроэнергетического потенциала малых рек, солнца, ветра, биомассы, тепла земли должно стать одним из приоритетов всех региональных властей. При решении всех проблем, связанных с энергетикой, необходимо обеспечить свободный доступ к **нормированным количествам** энергоресурсов всем

потребителям с учетом рыночных реформ и социальной защиты семей с низкими доходами [45].

Необходимо понять, что так называемые дешевые энергоресурсы в среднесрочной перспективе наносят экономике больше вреда, чем пользы. Газовая пауза закончилась, а в обществе нет ясного понимания этого факта. Поэтому разработка новых, не противоречащих рыночным реформам нормативно-правовых актов, реформирование системы налогообложения, корректировка экономической политики в России должны способствовать повышению **энергетической безопасности**. Необходимо создать условия для модернизации ТЭК с целью обеспечения достойного уровня жизни населения с учетом социальной справедливости путем экономии всех ресурсов и сохранения окружающей среды. Энергетическая безопасность, как часть национальной безопасности, определяется способностью ТЭК страны обеспечить устойчивое энергоснабжение потребителей энергоресурсами установленного качества и по доступным ценам. Важным при этом является устойчивость самого энергетического сектора к различным внешним и внутренним кризисным и чрезвычайным воздействиям.

Потребляемая в настоящее время энергия в основном получается за счет ископаемого углеводородного топлива, сжигаемого в различных энергетических установках [17]. При этом, огневая энергетика ведет к загрязнению окружающей среды и эмиссии тепличных газов. Так как современная цивилизация требует все больших количеств энергии для своего развития необходимо в ближайшей перспективе решить глобальную проблему перехода от классических энергоносителей к возобновляемым, ресурсы которых безграничны, а также решить задачу снижения воздействия энергетики на природную среду. Ежегодно на Земле для производства энергии потребляется более 10 млрд. тонн нефтяного эквивалента (т.н.э.), 90% которой производится из углеводородного сырья, из которого около 40% составляет нефть. Такое потребление ископаемого топлива ведет к истощению ресурсов в наступившем столетии и является одной из причин

глобального потепления (парниковый эффект). Необходимо принять меры, чтобы мировая энергосистема не оказывала существенное негативное влияние на окружающую среду и при этом обеспечивала всеобщую потребность в энергии [45]. Различные предложения по уменьшению выбросов тепличных газов основываются на увеличении эффективности использования всех ресурсов, энергосбережении и использовании возобновляемой энергетики. Мировое сообщество адекватно реагирует на создавшуюся ситуацию в энергообеспечении. INFORCE-EUROPE подготовило и опубликовало прогноз развития энергетики и возможных энергетических балансов до 2050 года, который предполагает что выработка энергии за счет возобновляемых источников в ЕС к 2030 году составит 45% , а к 2050 году может достичь 100%. Глобальная смена энергетического курса возможна в ближайшее десятилетие, основой которого будет снижение энергоемкости ВВП за счет энергосбережения и повышения эффективности использования энергоресурсов, а также использование возобновляемых источников энергии [38].

Российской энергетике необходимо придерживаться этого прогноза, в противном случае мы вновь окажемся потребителем зарубежных проектов, оборудования и программных продуктов, как это произошло в автомобилестроении, самолетостроении, компьютерных технологиях, бытовой технике и т.д., а роль сырьевого придатка сохраниться за страной в обозримом будущем [3].

Список использованной литературы

1. Хузмиев И.К. Цифровизация энергетики России. Труды ВЭО России. Том 210 №2/2018, с.135...149.
2. Мир входит в VI технологический уклад. <https://helpiks.org/5-70896.html>.
3. Хузмиев И.К. Концепция динамического ценообразования “умной энергетики”. Россия: Тенденции и перспективы развития. Ежегодник. Вып.12/ РАН ИНИОН. Отд. науч. сотрудничества; М.: – 2017. Ч-3. с. 438...441. <https://istina.msu.ru/download/39488985/1fXbhe:ICdicCENBD1f9Zn2ufPqxcx-IzO/>
4. Заболотский В.П. Математическое моделирование информатизации: методология, методы, модели: дисс... доктора наук технических наук. С – Петербург, 2002.– 355 с.
5. Хузмиев И.К. Кризис, что дальше? ж. Бюджет, 2020. №6. с. 44...46.
6. Томаев К.Ш. «Разработка механизма конкурентного рынка электрической энергии в условиях реформирования электроэнергетики». Дисс. кандидата экономических наук: 08.00.05. Владикавказ, 2004.– 124 с.
7. Хузмиев Измаил Каурбекович. Экономика, экология, энергетика. Избранные статьи, доклады, эссе 2000—2020/И.К. Хузмиев.-[б.м.]: Издательские решения, 2021.–282 с.
8. Хузмиев И.К., Караев Ю.И., Козырев Р.Р., Гассиева О.И., Баликоев А.А. Научно – производственный образовательный центр «кремниевая долина “Тагаурия”». Научные труды ВЭО России. Том 153.-2011. – с.55...67.
9. Хузмиев И.К. Информационные технологии – инфраструктура Четвертой промышленной революции. Россия: Тенденции и перспективы развития. Ежегодник. Вып.12/ РАН ИНИОН. Отд. науч. сотрудничества; М.: – 2017. Ч-3. с. 274...278. <https://istina.msu.ru/download/87044026/1fXbDa:Vvr9kJsmt3aTg0gwI6TAjEs98sA/>

10. Хузмиев И.К., Лолаев А.Б., Кумаритов А.М., Гассиева О.И., Паршуков В.И. Интеллектуальная энергетическая система селения Кобан кремниевая долина “Тагаурия” в горной зоне РСО – Алания. ж. Автоматизация и IT в энергетике. 2016, №2 (79). с.20...25.
11. Лебедева А. А. Цифровые технологии в финансовой сфере (на примере криптовалют). Неизбежность или осознанный выбор Российской Федерации: монография. – Москва: Проспект, 2019 — 120 с.
12. Хузмиев И.К., Гассиева О.И. О “цифровой экономике” и “умном-smart” городе. ж. Автоматизация и IT в энергетике. 2019. №4 (117).– с. 44...50.
13. Хузмиев И.К. Перспективы развития электроэнергетики России. . ж. Автоматизация и IT в энергетике. 2017. №7 (96).– с. 4...9.
14. Хузмиев И.К. Цифровизация энергетики России. Труды Вольного Экономического Общества. Том 210, №2. М.: – 2018, с.135...149.
15. Хузмиев И.К. Цифровая энергетика основа цифровой экономики. ж. Автоматизация и IT в энергетике”, 2018, №2, М.:, с.5-10.
16. Хузмиев И.К. Переформатирование энергетики России. Россия: Тенденции и перспективы развития. Ежегодник. Вып.12/ РАН ИНИОН. Отд. науч. сотрудничества; М.: – 2017. Ч-3. с. 434...437.
<https://istina.msu.ru/download/39488985/1fXbhe:JCdicCENBDlf9Zn2ufPqxcx-IzQ/>.
17. Хузмиев И.К. К вопросу о стратегии развития Северо - Кавказского федерального округа. Ежегодник. Вып.11/РАН ИНИОН. Отд. науч. сотрудничества;–М.: 2016 Ч.3. с. 788...793.
18. Что день грядущий нам готовит: Цифровая Экономика и Цифровая Дистопия, или как нам не потерять Россию? | Блог Kiryl Persianov | КОНТ
19. Что такое «Цифровое предприятие» и как им стать?
ec-rs.ru/blog/novosti/cto...tsifrovoe-predpriyatie...

20. Гассиева О.И. Энергетическая безопасность и экономическая устойчивость энергетического комплекса: диссертация...доктора экономических наук. г. Ростов-на-Дону. 2015 г. – 373 с.
21. Прогноз научно-технологического развития отраслей ТЭК России на период до 2035 года. minenergo.gov.ru Министерство энергетики
22. Хузмиев И.К. Концепция торговой системы «новая электроэнергетика». ж. «Автоматизация и ИТ в энергетике», №10 (75). 2015. – с. 4...10.
23. Дзугкоев, А. В. Управление ценообразованием регионального газоснабжающего комплекса. Диссертация ... кандидата экономических наук: 08.00.05. Владикавказ 2002.–136 с.
24. Гассиева О.И. Проблемы экономически устойчивого развития электроэнергетических систем России: монография. – Владикавказ.: ГБОУ СКГМИ (ГТУ), ИП Цопанова А.Ю., 2011.
25. Мошин А. Ю. Некоторые особенности анализа внутреннего рынка электроэнергии. М.: РУДН, 2007. –192 с.
26. Косов М.Е., Сигарев А.В. Источники финансирования инновационных компаний на ранних стадиях развития. Финансы и кредит: научно-практический и теоретический журнал. 2010. № 25/36
27. Энергетика: Развитие и риски.
<https://cyberleninka.ru/article/n/energetika-razvitie-i-riski>
28. Цахоева, Э. Т. Экологические риски гидроэнергетического производства РСО – Алания / Э.Т.Цахоева; СОГУ им. К. Л. Хетагурова. – Владикавказ: , 2016. – 83 с. – [Текст: электронный] Режим доступа: – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461365>.
29. Руководство по эксплуатации системы “Энергоресурсы”. НТЦ “Арго” энергосберегающее оборудование и технологии. [Текст]. Код доступа: [www: http://argoivanovo.ru](http://argoivanovo.ru)
30. Постановление Правительства Российской Федерации от 7 марта 2014 г. № 179 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства

- Российской Федерации по вопросам. электроэнергетики». Подпрограмма 1 «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности»; подпрограмма 6 «Развитие использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ)». Режим доступа: <https://base.garant.ru/70608800/>
31. Вестник Томского государственного университета. Проблемы учета и финансов. - Томск: ТГУ, 2013. - 85 с. - ISBN 2222-9388. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/342108/reading> .
32. Пути развития мировой энергетики в 21 веке. megaobuchalka.ru/Антропология/4305.html
33. Хузмиев И.К. Роль малой гидроэнергетики в энергоснабжении отдаленных территорий на примере горных районов РСО – А - ЭнергоСовет.ru. <http://www.energsovet.ru/stat478p1.html>.
34. ИЭС ТехноЭкопарк ДГТУ | Донские технологии. Код доступа: <https://don-tech.ru/tekushhie-nir-i-okr/intellektualnaya-energeticheskaya-sistema.html>
35. Моураов А.Г., Стагниева Ю.И., Гассива О.И., Хузмиев И.К. К вопросу об использовании потенциала возобновляемых источников энергии на территории горных зон РСО-Алания. Terra Economicus, 2013, Том 11 № 2 Часть 2, с. 80...86.
36. Хузмиев И.К., Гассиева О.И. К вопросу о реформировании электроэнергетики России. ж. Автоматизация и ИТ в энергетике. 2015, № 6, 29
37. Хузмиев И.К., Гассиева О.И. О реформировании электроэнергетики России. ж. Энергия: Экономика, техника, экология. 2016, №1. с. 10...17.
38. Хузмиев И. К. Об энергетической безопасности и энергосбережении // Россия: тенденции и перспективы развития. 2016. №11-3.
39. Айвазов, В. А. Государственное регулирование естественных монополий и его развитие в современной России. диссертация ... кандидата экономических наук : 08.00.01 Саратов 2005.
40. Гусева Е. Совершенствование моделей управления электроэнергетикой в постреформенный период / Гусева Е. // Электроэнергия. Передача и распределение. – 2016. – №1 (34). – URL: <https://rucont.ru/efd/349812> .

41. Смарт-контракт – Википедия. Код доступа: <https://yandex.ru/search/?text>
42. Белкин П.А., Посмаков Н.П., Ростовский Н.С. Применение технологии блокчейн в электроэнергетике как связующей цифровой технологии при переходе на децентрализованную генерацию // Современные наукоемкие технологии. – 2020. – № 3. – с. 19-24; URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=37933>
43. Девятьярова Ю.Р. Покровская Л.Л. Новые инструменты финансирования инвестиционной деятельности в условиях цифровой экономики. Сборник научных трудов XII научно-практическая конференция с международным участием (ЭКОПРОМ-2020).
44. Алексанян, А. В. Трансформация системы управления региональными холдингами в топливно-энергетическом комплексе России. Дис. кандидата экономических наук. 08.00.05. Краснодар, 2008. – 158 с.
45. Пути развития мировой энергетики в 21 веке. megaobuchalka.ru/Антропология/4305.html
-

Приложения

Приложение 1. Как выбрать Initial Coin Offering (ICO): пошаговая инструкция

По Ксения Самбуловой 16.11.2017

<https://bloomchain.ru/education/kak-vybrat-ico-poshagovaya-instruksiya/>

Bloomchain собрал несколько советов для тех, кто хочет инвестировать в ICO. Объем собранных с начала года средств через ICO [приближается к \\$3,5 млрд](#), сегмент растет в несколько раз быстрее рынка венчурных инвестиций. Однако качественные показатели не соответствуют количественным. Токены ряда проектов [котируются на рынке](#): к таким относятся NXT, IOTA, Ethereum, Waves. Но большинство монет [теряют ликвидность](#) в первые месяцы после ICO. С ростом общего числа размещений увеличивается количество пустышек и случаев мошенничества. По [мнению](#) основателя Ethereum Виталика Бутерина, шансы выжить есть только у 10% ICO-компаний. Инвесторы избавляются от эйфории первых ICO, но ориентироваться в потоке новых размещений становится сложнее. Bloomchain собрал рекомендации, на которые инвесторам стоит обратить внимание при выборе ICO.

1. Концепция

Плюсы: понятная стратегия развития, реальная и масштабируемая идея, прозрачный бюджет

Минусы: наполеоновские планы, нереалистичная идея, отсутствующая или неполная дорожная карта

У проекта должна быть конкретная идея и реалистичная стратегия развития. Инвестору надо получить конкретные ответы на вопросы: кому и зачем нужен проект, чем он отличается от конкурентов, почему будет востребован, как команда намерена его реализовывать, насколько реальны планы и сроки. Если организаторы хотят за два года изобрести вечный двигатель, цели явно не соответствуют срокам или их можно добиться без блокчейна – не стоит связываться с проектом.

Дорожная карта должна содержать описание задач, сроки их выполнения и понятный план бюджета. Важно оценить технологическую сторону: поговорить со специалистами или задать вопрос напрямую разработчикам. Если они уходят от ответа или не дают точной информации, это тревожный звонок. Насторожить должны и слова о существующей разработке, которую никто не видел. Стоит проверить, зарегистрирована ли

команда как юридическое лицо и изучить доступную информацию о компании.

2. Сайт и документация

Плюсы: соответствие информации во всех документах, четкое описание проекта, отсутствие подозрительных сведений при проверке домена.

Минусы: туманные формулировки и обилие терминов, шаблонные документы, ошибки, бесплатный хостинг.

Необходимо внимательно изучить сайт и документацию проекта. На сайте должна быть вся информация о разработке и организаторах, а вот ошибок и проблем с дизайном или версткой быть не должно. Проверьте домен (например, с помощью сервиса who.is): как давно он зарегистрирован, было ли на нем что-то ранее, где он упоминается. От бесплатных хостингов, наспех сделанных лендингов и зарегистрированных месяц назад сайтов лучше держаться подальше.

Документация, особенно WhitePaper, должна доступно представлять всю информацию о проекте: бизнес-план, стратегию развития, этапы финансирования, технологические аспекты, рынки и отрасли внедрения. Размытые формулировки, недостаток информации, ошибки и несоответствия, отсутствие технических деталей, обилие непонятных терминов и характеристик вроде «уникальный» или «инновационный» — плохой признак. Шаблонность документов — тоже повод засомневаться. Существуют компании, которые зарабатывают на написании WhitePaper для стартапов и часто предлагают одни и те же тексты разным командам. Важно проверить соответствие адресов, юридической и технической информации на сайте и во всех документах.

3. Команда

Плюсы: люди с опытом и репутацией, «живые» контакты, возможность поговорить с командой.

Минусы: фотографии из фотостоков, отсутствие контактов, звезды вместо специалистов, низкая информационная активность.

Обязательно нужно проверить информацию о создателях и советниках проекта: кто они, насколько активны в своей сфере и соцсетях, что о них говорят на профильных ресурсах. Присутствие человека с подтвержденным опытом и связями на рынке — плюс, так как в этом случае специалист рискует своей репутацией. «Следы» авторов в соцсетях и информационном поле в целом тоже говорят за команду. А вот картинки из фотостоков, один почтовый ящик, неактивный профиль в Facebook или LinkedIn вызывают подозрения. Не стоит верить и проектам, которые привлекают для рекламы звезд спорта или шоу-бизнеса.

Вся информация о создателях проекта должны присутствовать на сайте. Эти данные и контакты, в том числе физический адрес стартапа, стоит

проверить (хотя бы через Google). Стоит изучить соцсети и статьи разработчиков, пообщаться с ними напрямую, спросить о них на тематических ресурсах. Если разработчики не отвечают, стоит задуматься.

4. Токены

Плюсы: полное описание принципов эмиссии, обоснование выпуска монет, внятное распределение средств.

Минусы: необоснованность выпуска токенов, неограниченная эмиссия, недостаток информации.

Если проект может обойтись без выпуска токенов, это повод для сомнений — зачем тогда он выходит на ICO? Команда должна предоставить полную информацию об эмиссии: правовые и экономические аспекты, описание и способы использования токена, размер и этапы эмиссии, механизм распределения монет, условия обратного выкупа и начисления бонусов, способы поддержания ликвидности. Должны быть учтены решения регуляторов в разных странах и юридические нюансы. Чтобы токены были ликвидными, необходимо ограничение эмиссии или использование монет в качестве топлива (когда часть «сжигается» в обмен на бонусы или получение услуг компании). Неограниченный выпуск токенов не позволит поддержать их стоимость.

P.S.

Важно помнить, что ICO — волатильный и высокорискованный инструмент для инвестиций. На сегодняшний день не существует гарантий возврата средств в случае мошенничества или краха проекта. Серьезные риски связаны и с тем, что ICO находится вне правового поля в большинстве стран, и неизвестно, [какое решение примут регуляторы](#). Даже в отобранный и тщательно изученный проект не стоит вкладывать последние деньги — только ту сумму, которой инвестор может рискнуть.

Приложение 2. EnergyPremier - платформа для торговли электроэнергией на основе блокчейн.

https://vk.com/@bitcoin_info1-energy-premier-platforma-dlya-torgovli-elektroenergiei-na

Миссия компании состоит в том, чтобы обеспечить прозрачную торговлю энергией с использованием технологии блокчейн, что даст более широкое распространение торговле энергией.

Ключевые моменты:

Тендерная платформа для токенов. – Позволяет торговать электроэнергией с помощью токена ERC, посредством ставок.

Прямой и прозрачный доступ. – Обеспечивает децентрализованный и прямой доступ к рынку, что обеспечивает прозрачность ценообразования и ускоряет продажи.

Торговля, удобство использования и ликвидность. – Быстрота и удобство использования ERC делает его более дешевым, быстрым, безопасным для торговли и предлагает умную сетку и умные функции счетчика.

Какие проблемы решает данный проект?

Дать возможности людям. – Сегодня электроэнергетическая торговля связана с крупными корпорациями и биржами электроэнергии. Команда использует блокчейн, чтобы сделать эти сделки доступными людям и дополнить ее предложениями и функциями группового запроса.

Способствует децентрализации и прозрачности. – Сегодня торговля электроэнергией непрозрачна и ограничена на рынках. Команда использует смарт - контракты для обеспечения прозрачности и устранения расстояния в качестве ограничивающего фактора.

Эффективность торговли для пользователя. – Сегодня в торговле электроэнергией полно посредников, лагов и процессов. Команда использует смарт - контракты для более дешевой, быстрой и безопасной торговли, исключения посредников и сбора зашифрованных предложений ценового предложения.

10 основных преимуществ для поставщиков – доставка:

- 1) Доступ к большому количеству запросов на предложения в одном месте. Поставщики могут получить доступ к большому числу потребителей, которые уже выразили готовность к покупке, создавая запрос предложения - все в одном месте.

- 2) Прозрачные тендер торги в режиме реального времени, разрешенные поставщиком.
Возможность иметь абсолютную прозрачность в торговле трейдеров поставщиков. Поставщик имеет полную возможность управления и авторизации за предоставлением доступа и контроля своих трейдеров и агентов.
- 3) Автоматическое назначение ставок для предложений в режиме реального времени.
В соответствии с заранее определенными критериями поставщик может выбрать ставку автоматически - для каждой заявки, который удовлетворяет заданным параметрам.
- 4) Выбор критериев для различных запросов предложений.
Поставщики могут выбирать различные критерии, на основе которых они будут искать запросы на предложения и ставки. Это позволяет поставщикам устанавливать различные стратегии для разных потребителей или отделов трейдеров, а также устанавливать соответствующие уведомления.
- 5) Создание конкретных продуктов для потребителей.
Поставщики могут создавать отдельные продукты (например, условия оплаты, способы расчета, лимиты потребления, ставки на основе токенов и т. д.), предлагаемые посредством предложений EnergyPremier.
- 6) Быстро отправлять большое количество предложений.
Вместо того, чтобы долгое создавать предложения для каждого клиента, с настройками для каждого клиента, поставщики автоматически генерируют предложение через EnergyPremier.
- 7) Доступ к различным отчетам.
EnergyPremier предоставляет поставщикам отчеты, которые охватывают как их производительность на платформе, так и уникальные бесценные рыночные идеи и ориентиры.
- 8) Возможность бесплатного использования и тестирования.
Бесплатное использование платформы с возможностью выбора дополнительных пакетов для расширенных служб, которые предлагает EnergyPremier.
- 9) Минимальная потребность в сотрудниках.
Поставщики могут участвовать в розничном рынке без необходимости сотрудников.
- 10) Способность эффективно покрывать групповые запросы.
Поставщики могут обращаться к запросам групп-потребителей. Это позволяет им получать доступ к предложениям, которые ранее были

слишком маленькими. Более того, так поставщики быстрее расширяют свою клиентскую базу

10 Основных преимуществ для потребителей, которые будут их удерживать.

- 1) Доступ к большому количеству поставщиков всего в несколько кликов мыши.

Чтобы получить множество релевантных предложений - и снизить свои затраты, потребителям меньше придется общаться со всеми отдельными поставщиками. Теперь они получают доступ ко всем из них в одном месте в несколько кликов мыши.

- 2) Возможность задавать собственные условия для предложений поставщиков.

Потребители свободно определяют условия и параметры (например, потребление, платеж, период снабжение и т. д.), с требованиями с которыми они хотят получать предложения, что повышает значимость их запросов.

- 3) Возможность определить дату, когда можно получить лучшее предложение.

Легко определить, какая дата проведения торгов более удобна.

- 4) Только активные и лицензированные поставщики могут отправлять предложения.

Потребители избегают предложений от незарегистрированных поставщиков. В данном случае они будут уверены, что поставщики соответствуют правилам и положениям, подтвержденным интеллектуальными контрактами.

- 5) Самая дешевая цена на рынке.

Из-за особенностей Energy Premier - платформа торгов, где поставщики конкурируют за потребителей напрямую. Energy Premier как платформа предлагает самые дешевые цены для потребителя. Обеспечивается возможность торговли через блокчейн.

- 6) Полная прозрачность и отсутствие коррупции.

Благодаря повышению прозрачности в ценообразовании и заключении сделок, при умных контрактах освобождается процесс от «мохнатой руки» - не может быть никакой коррупции.

- 7) Автоматическое задание запроса предложения.

Потребители могут задавать параметры для автоматического создания запросов предложений. Потребитель может всегда выбирать лучшее предложение и подписывать контракт.

- 8) Покупка разнообразных продуктов через счета за электроэнергию.

Возможность для потребителей приобретать другие продукты через электронную коммерцию и оплачивать их в рассрочку через ежемесячный счет.

9) Создание предложения до истечения срока действия договора. EnergyPremier может убедиться, что контрактное предложение потребителя возобновляется и запускается до истечения срока действия предыдущего контракта - сводя к минимуму клиентские риски, переплаты, поставки.

10) Возможность создания групповых запросов.

Групповые запросы предоставляют клиентам два преимущества:

- способность доступа к большему количеству поставщиков через увеличение их соответствующего размера потребления;
- получение более низкой цены путем агрегирования спроса.

Продолжительность Crowdsale: март - апрель 2018 г.

Название токена: ENERGOPREMIER (EPC) **Общий запас:** 200 000 000 000 токенов EPC **Цена за токен:** 1EPC = 0,0003 \$

Реализован на базе эфириума. Не распроданные токены будут сожжены.

Сайт <https://tokensale.energypremier.com>

Приложение 3. Технологическая карта. «Старт» развития проекта GetNetPower

1.	Подготовка презентационной и технической документации	
----	---	--

Этап предполагает создание первичной документации с обоснованием проекта.

- Создание **Whiteraper** – основной публичный документ, в котором описывается цель и задача проекта, открываются некоторые технологические и идеологические новшества, прогнозируется эффективность, коммуникационная и маркетинговая стратегия, создается интрига и интерес к инвестированию в проект.
- Создание Технологической карты «Старт» реализации проекта – в документе описываются организационные и технологические процессы и мероприятия, также он является планом - таймингом проекта на этапе – до результатов ICO. Дальнейшая деятельность организации будет планироваться по результатам реализации Технологической карты «Старт»
- Разработка **Должностных инструкций** для каждого члена команды:
- Создание **Blackraper** – внутреннего непубличного документа с обоснованием всех этапов деятельности. Документ предназначен для руководства организации и инвесторов для понимания инвестиционной части, гарантий, этапов деятельности, прогнозируемой рентабельности и др.
- Создание Технического задания для разработки сайта
- Подготовка пакета документов для регистрации

2.	Создание офиса в Северной Осетии	
----	----------------------------------	--

Несмотря на то, что в проекте предполагается задействовать международную команду специалистов, что обусловлено задачей выхода на международные рынки, первоначально рабочий офис предполагается создать в Северной Осетии. Основа команды на начальный момент в Осетии, либо в непосредственном доступе, при этом рабочие процессы легче всего и наименее затратно организовать созданием рабочего офиса во Владикавказе. Регистрация в качестве юридического лица на данном этапе не предполагается (не требуется).

3.	Подбор кадров	12.02 – 20.06.2018
----	---------------	--------------------

На текущий момент сформирован «мозговой центр» проекта, в который вошли научные деятели, специалисты в области энергетики, передачи данных, электронных дивайсов.

Команду необходимо усилить исполнительными специалистами – офис-менеджер, специалист по международному маркетингу, специалист по электронным биржам, специалист по PR, специалисты по СММ.

Решение юридических, бухгалтерских, дизайнерских, типографских, транспортных задач планируется при помощи привлеченных на аутсорсинг организаций и специалистов.

До 25 мая планируется сформировать все рабочие органы и подготовить предложения по привлечению команд и специалистов для следующих этапов. Так, при проведении ICO команду необходимо значительно усилить как в профессиональном, так и в количественном форматах (по отдельному плану)

4.	Регистрация организации в Грузии	20.05 – 10.06.2018
----	----------------------------------	--------------------

Регистрация организации «GetNetProject» будет осуществлена на территории Грузии, что способствует выходу на международные рынки. Преимущества:

- Открытие офиса в стране направленной на евроинтеграцию;
- Облегченные и понятные условия для ведения бизнеса;
- Возможность для развития возобновляемых источников генерации энергии;
- Наличие международных аэропортов и большой туристический поток;
- Имидж стремительно развивающейся территории;
- Отсутствие рисков по введению антироссийских санкций;
- Географическая близость к территории России;
- Комфортные климатические условия.

На первом этапе, до проведения процедуры ICO планируется обладать только номинальным юридическим адресом на территории Грузии, при старте мероприятий по первичному предложению токенов в Тбилиси будет запущен контактный офис, а впоследствии планируется проведение Форума по блокчейн в энергетике, на который будут приглашены международные эксперты отрасли. Таким образом, компания позиционирует себя как лидера по развитию и применению технологии адаптивного блокчейн в

энергетических системах, приобретет знания и опыт, международные контакты и выйдет на глобальный рынок энергетики.

5.	Участие в Форумах и Конференциях	Весь период
----	----------------------------------	-------------

Для наработки контактов, получения знаний, закрепления имени на рынке планируется участие в разноформатных Форумах и Конференциях по тематике блокчейн и энергетике. На сегодняшний день эти темы на российских и международных площадках не объединяются, вместе с тем, команда GetNetProject именно с участия в общепромышленных форумах должна начать подготовку собственного узкоспециализированного мероприятия. Контакты и знания, полученные на мероприятиях, позволят не только улучшить собственную деятельность, но и подобрать новых членов в команду для расширения деятельности.

На первом этапе специалисты приняли участие:

- Москва International Blockchain Summit Moscow, 1 марта 2018, ibsmoscow.ru
- Blockchain Conference Moscow, 17-18 апреля, Москва (<https://moscow.bc.events/ru>)
- КОНГРЕСС #БЛОКЧЕЙНRF-2018, 27-28 марта 2018, Трансляция: Да, г. Moscow Russian Blockchain Week 2018 21-25мая, Москва(http://rbw.moscow/?utm_source=yandex&utm_medium=cpc&utm_campaign=32889511&utm_content=5360050192&utm_term=blockchain%20conference&_openstat=ZGlyZWN0LnIhbmRleC5ydTszMjg4OTUxMTs1MzYwMDUwMTkyO3lhbmRleC5ydTpwcmVtaXVt&yclid=802595313021360438)

SmartEnergy 2018

За последние два года ИТ-форум электроэнергетической отрасли России - «SmartEnergy» зарекомендовал себя уникальной площадкой для обсуждения и обмена опытом по ключевым вопросам и актуальным проблемам ИТ в энергетике, включая инновационные технологии и выработку подходов к реализации ИТ-проектов с участием бизнеса, разработчиков и государства в условиях новой политической и экономической реальности [44].

Семинаре-Конференции в ВШЭ с участием ведущих специалистов в энергетике г. Москва, ВШЭ, 26.03.2018

В масштабном отраслевом мероприятии – III Федеральном ИТ-форуме электроэнергетической отрасли России - «SmartEnergy 2018».

Дата и место проведения: 7 июня 2018г., отель «Марриотт, Москва, Гранд Отель» (Москва, ул. Тверская, д. 26/1).

Важнейшими темами форума в 2018 г. являлись цифровая трансформация электроэнергетической индустрии, а также адаптация подходов «Индустрии 4.0» к потребностям электроэнергетической отрасли.

Основные секции форума:

- Пленарная сессия с участием руководителей ИТ-служб крупнейших электроэнергетических компаний РФ
- Будущее электроэнергетики в условиях развивающейся цифровой экономики
- Цифровая трансформация и адаптация подходов «Индустрии 4.0» к потребностям электроэнергетической отрасли
- ИТ как инструмент для повышения технико-экономической эффективности энергосистемы России
- Векторы развития и лучшие практики внедрения технологических автоматизированных систем управления

SmartEnergy 2018 - это:

- Более 200 делегатов
- Поддержка ведущих отраслевых ассоциаций и объединений участников рынка
- Акцент на актуальные вопросы по работе и взаимодействию ИТ-служб российских электроэнергетических компаний в новых экономических условиях
- Насыщенная интеллектуальная программа с признанными экспертами делового сообщества
- Отличные возможности для делового общения и новых контактов

Аудитория форума: руководители и менеджеры ИТ-служб энергетических компаний России; представители регулирующих органов, государственных институтов и фондов развития; топ-менеджеры отечественных разработчиков ИТ-решений, ПО, телекоммуникационного оборудования и АСУ ТП; руководители интеграторских компаний; главы российских офисов зарубежных вендоров; деловые и отраслевые СМИ; аналитики и эксперты отрасли.

6.	Разработка брендбука GetNet	
----	-----------------------------	--

Разработка фирменного стиля, направленная на создание благоприятного имиджа, введение позитивного, динамического ассоциативного визуального ряда. Работы переданы на аусорсинг с передачей интеллектуальных прав GetNet после выполнения договорных условий.

Брендбук будет включать полное описание применимости стиля, цветов и элементов в оформлении сайта, информационных брошюр, сувенирной продукции и др.

7.	Разработка и запуск сайта	
----	---------------------------	--

Сайт - пользовательская мультязычная информационная система в сети интернет с многоуровневой защитой от взломов и проникновений, возможностью хранить персональные данные, удобным пользовательским интерфейсом в стиле разработанного брендбука.

На сайте размещены новости, описание проекта, форум, возможность скачать Whitepaper на разных языках, презентационный видеоролик.

– getnetpower.io – сайт для участия в проведении процедуры ICO в доменной зоне io: обусловлено тем, что большинство современных ресурсов в области применения блокчейн располагаются на этом сайте.

– getnetpower.com – основной сайт проекта.

После запуска сайта будут запущены группы в социальных сетях: ФБ, В Контакте, Инстаграмм, Telegram, Google+, Bitcointalk, Youtube, LinkedIn, Reddit, Twitter.

С запуском обоих сайтов будет начата активная компания по информационному продвижению компании и продуктов. Деятельность будет заключаться в активном информировании с помощью всех доступных международных информационных площадок.

8.	PR и коммуникационная компания	
----	--------------------------------	--

Проведение активной и эффективной компании по продвижению проекта в сети интернет является одной из основных задач накануне ICO, от решения этой задачи зависит успешность предварительной и основной биржевой торговли. На данном этапе в команду будут привлечены дополнительные специалисты, будет обеспечено круглосуточное ведение социальных сетей, а также разработана обширная коммуникационная стратегия.

Работа команды будет осуществляться не только накануне ICO, но и в течение всего периода биржевой торговли токенами GNP на электронных площадках. Стратегия будет включать не только создание благоприятного имиджа, но и ликвидацию угроз и рисков, работу с целевыми группами.

9.	Запуск виртуальной модели системы GetNet	
----	--	--

Полная локальная демонстрация функциональности системы будет обеспечена на виртуальной модели, на основе которой будет продемонстрированы принципы и эффективность GetNet:

- Идеология объективности рынка и изменения диктатуры поставщика в пользу равноправия;
- Технология адаптивного блокчейн для энергетических систем и рынка энергии;
- Умный контракт между участниками системы;
- Организация каналов связи путем построения комбинированной сети ячеистой топологии;
- Программные часть системы GetNetMetering для пользователей;
- Аппаратная часть системы на базе умных приборов учета GNPSmart;
- Работа центра GNP Centre. Control and Service

Виртуальная модель с демонстрацией всех сегментов системы будет главным инструментом продвижения и будет демонстрировать показатели:

- Повышение автоматизации системы;
- Снижение издержек и потерь сети;
- Модернизация энергосистем;
- Возможности развития “зеленой” энергетики, использования возобновляемых источников энергии

10	Подготовка презентационных роликов и документов	
----	---	--

Серия презентационных роликов будет сопровождать коммуникационную кампанию. Среди спикеров не только руководство GetNet, но и признанные эксперты в области энергетики, медийные лица, научные деятели и инноваторы.

Подготовка роликов и презентационных материалов будет осуществляться в рамках PR стратегии

11	Образовательная деятельность. Организация и проведение обучения, мотивационные занятия и тимбилдинг	Весь период
----	---	-------------

Внутренние коммуникации

Организация обучения – важный инструмент создания профессиональной команды. Для обучения будут использованы собственные силы, а также привлечены специалисты и спикеры в области энергетики, информационных технологий, применения технологии блокчейн и др. Также будут организованы занятия с привлечением профессиональных психологов, по командообразованию, выявлению и раскрытию потенциала и нивелированию внутренних конфликтов. Большое внимание будет отдано совершенствованию знаний иностранных языков в связи с международной деятельностью компании.

Образовательная деятельность

Организация специализированного обучения по новой цифровой энергетике является стратегической задачей GetNet, так как возникает острая необходимость подготовки молодых профессиональных кадров для отрасли. Будет организовано взаимодействие с ВУЗами с целью организации кафедр и отделений.

Одним из дальнейших этапов развития будет создание собственного образовательного распределенного кластера – Института новой экономики (Singularity University) для подготовки кадров в новых отраслях. Часть средств от ICO будет направлено на образовательную программу, что закрепит серьезность намерений по стратегическому развитию.

12	Подача заявки для участия в программе Dobusinessin Finland. Запуск офиса в Хельсинки	
----	--	--

Для расширения деятельности компании, привлечения дополнительных финансовых средств и интеллектуальных возможностей, выхода на международные рынки будет открыт офис в Хельсинки в рамках национальной программы Dobusinessin Finland. Своеобразная точка входа на европейский рынок будет использована не только в коммерческих, но в образовательных целях вследствие формирования в Финляндии синергетической образовательной и деловой среды. Будут решены задачи по привлечению партнеров к деятельности.

На данный момент ведутся переговоры по созданию офиса, изучению спроса и возможности интеграции системы в Финляндии, осуществляется подготовка команды.

13	Организация и проведение Конференции Energy+blockchain Forum	
----	--	--

С целью позиционирования на рынке высоких технологий и энергетики будет организована профессиональная конференция, на которую будут приглашены ведущие специалисты отрасли. Конференцию планируется провести в Тбилиси, привлечь к ее проведению спонсоров и партнеров, также объявить на ней о проведении процедуры ICO системы GetNet. Форум станет крупным профессиональным событием и обеспечит значительное привлечение внимания к проекту.

14	Научные результаты. Регистрация интеллектуальной собственности. Подача заявок на патенты, авторские права, получение сертификатов	
----	---	--

Защита авторских прав, патентов – одно из важных направлений деятельности на первом этапе. В рамках подготовки к запуску прототипа планируется подать заявки на международную защиту по 8 патентам. Это связано с научными разработками, которые планируется применить в реализации проекта.

15	Генерация токенов GNP (GetNetPower)	
----	-------------------------------------	--

Ограничить выпуск токенов GNP планируется в количестве 100 млн. монет на основе Euphirium, что создаст возможность для успешной торговли на криптобиржах, повысит ликвидность. В процессе будет участвовать группа профессиональных разработчиков. Токены будут привязываться к криптокошельку GNPWallet со степенями защиты и возможностью переводить средства в фиатные валюты.

16	Запуск ICO	
----	------------	--

Проведение процедуры потребует максимальных усилий и взаимодействия команды. Весь механизм будет продуман до деталей и будет осуществляться по отдельному плану

17	Завершение пресейла. Подведение итогов, баунти-компания	
----	---	--

После завершения пресейла монет будут подведены итоги этапа, в течение 30 дней участники баунти программы получают на свои GNPWallet средства в соответствии с проделанной работой

50% объема созданных токенов будет реализовано во время двух этапов проведения продаж. Во время второго этапа будет определена минимальная сумма сборов – 50 млн. USD (softcap), а также максимальная – 80 млн.USD (hardcap)

Распределение будет осуществляться по следующим пропорциям: Для выхода на электронные площадки планируется обеспечить договоренности с 5 топовыми площадками электронной торговли, в частности:

- Binance
- Huobi
- EXMO
- LiveCoin
- Kraken
- WEX
- HitBTC и др.

18	Начало второго этапа деятельности компании на международном рынке	
----	---	--

После эмиссии токенов и сбора средств планируется активная деятельность по международной презентации системы, усилению дирекции по коммерции, заключение контрактов, начало работ по интеграции системы в энергетическом секторе, а также начало работ по применению идеологии GetNet и адаптивного блокчейна в других областях жизнедеятельности.

19	Инвесторы и партнеры	
----	----------------------	--

Планируется в течение полугода обеспечить покрытие системой территории из 5 тысяч объектов, что будет способствовать масштабному

тестированию, обеспечит показательность работоспособности системы, принесет первые финансовые средства за счет транзакционного оборота.

В течение пяти лет планируется осуществить реализацию системы на разных территориях с подключением не менее 25 млн. объектов в систему, что по прогнозам будет приносить порядка 150 млн. прибыли компании ежегодно.

20	Начало биржевой торговли на популярных электронных площадках	
----	--	--

Партнеры

Для реализации аппаратной части, сборки умных приборов учета возможно привлечение технологического партнера, либо планирование сборочных, монтажных и интеграционных работ собственными силами, что является более трудоемким и сложным путем.

Инвесторы

На первом этапе развития будут привлечены средства инвесторов, которые планируется направить на мероприятия в соответствии с Технологической картой «Старт» и «Сметой» проекта. Все материальные активы, приобретенные на средства инвестора останутся в его собственности до этапа завершения пресейла и распределения долей. Далее переходят в совместное пользование компанией. После пресейла инвестор получает 20% участия в доле компании и 4% средств от суммы собранной на пресейлы, что по прогнозу компенсирует все затраты инвестора на первом этапе (2-4 млн USD).

Мотиватор

Реализация проекта **GetNet** на основе технологии адаптивного блокчейна с децентрализованной локальной генерацией представляет большой интерес для любой территории. При этом энергетика и реальная экономика получают новые драйверы роста и развития.