

УДК 621.3

Корякин Александр Кимович,

канд. техн. наук, доцент кафедры «Энергообеспечение в АПК»;

Машиев Чингис Геннадьевич,

доцент кафедры «Энергообеспечение в АПК»,

ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия»,

г. Якутск, Республика Саха (Якутия), Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВАРИАНТОВ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРИ ОБЪЕДИНЁННОЙ И ИЗОЛИРОВАННОЙ РАБОТЕ ЭЛЕКТРОУЗЛОВ

В новых условиях социально-экономического и политического развития, при переходе к рыночным методам регулирования возрастает роль регионального звена в системе управления электроэнергетикой. В связи с этим, становится актуальным исследование региональных ЭЭС, в том числе электросберегающих систем районов Севера. Экономическая самостоятельность территорий, являющаяся одной из важных характеристик условия хозяйствования, обусловила возникновение субъектов управления развитием электроэнергетических систем.

Ключевые слова: электроснабжение, электроэнергия, техническое развитие, универсальность, комфортность жизни населения.

Основой развития производительных сил любого общества на современном этапе технического развития является электрическая энергия. Процесс развития системы электроснабжения в районах Севера протекает в весьма противоречивых условиях. Ее положение определяется всеобщностью и универсальностью использования электроэнергии в отраслях материального производства и непромышленной сфере, ролью электроэнергии в жизнеобеспечении и уровне комфортности жизни населения [1, 2, 3]. Вследствие многообразия влияющих факторов, высокой степени неопределенности внешних условия развития электроснабжающих систем районов Севера, низкой достоверности показателей сооружения и эксплуатации энергетических объектов, а также необходимости в проведении

многовариантных расчетов, заставляет искать адекватные методы исследования. Это делает эффективным применение имитационного подхода.

В Таблице 1 представлены возможности централизации системы электроснабжения.

Таблица 1 – Возможности развития в районах Севера

№ п/п	Возможности централизации
1	Повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов
2	Вовлечение мелких отдельных потребителей в высокоэффективный способ электроснабжения
3	Оптимизация структуры и состава электрогенерирующих источников, что особенно важно при дефиците генерирующих мощностей в северных районах
4	Расширения зон эффективного использования гидроэлектростанции, в том числе малых ГЭС и нетрадиционных источников
5	Существенного сокращения общей потребности резервной мощности, которое характеризуется повышенными затратами на его содержание
6	Размещения энергетических объектов в зонах экологически приемлемых в условиях сильно ранимой к техногенным воздействиям природных ресурсов районов Севера
7	Увеличение концентрации мощности
8	Улучшение адаптации к будущим условиям развития
9	Увеличение комфортности жизненных условий населения

Анализ систем электроснабжения показал, что ИЭУ формируются как совокупности потребителей электроэнергии, электрогенерирующих источников и электрических связей в пределах небольших территориальных зон, как правило, отдельных изолированных населенных пунктов. Основным отличительным свойством ИЭУ является его изолированность от других систем электроснабжения.

Возможно питание нескольких более мелких потребителей, находящихся вне зоны рассматриваемого населенного пункта, но от источников, расположенных в основном населенном пункте. Характерно деление ИЭУ по территориальной расположенности:

- находящиеся в сфере влияния централизованного электроснабжения более высоких ступеней централизации (ОЭУ, ЭР);

- находящиеся в децентрализованном секторе электроснабжения.

Ввиду отмеченной специфики условий формирования изолированных энергоузлов, процессы централизации проходят по-разному. В Таблице 2 приведены процессы централизации путём присоединения в состав ОЭУ.

Таблица 2 – Процессы централизации путем присоединения в состав ОЭУ.

Централизация путем присоединения в состав ОЭУ	Централизация путем увеличения мощности генерирующего оборудования
Процесс присоединения ИЭУ к системе происходит лучеобразным способом. Под лучеобразным способом присоединения подразумевается объединение ИЭУ, находящихся вдоль одной трассы, связь которых осуществляется без замкнутых контуров	Увеличение мощности генерирующего оборудования (расширения, строительства новой станции) при подключении новых потребителей и, соответственно, сам ИЭУ переходит на другую ступень централизации, образуя ОЭУ

Структурная схема исследования условий объединения двух изолированных энергоузлов, основанная на имитационном подходе, предусматривает выделение следующих этапов:

1) формирование совокупности вариантов электроснабжения исследуемых объектов в данном случае изолированных энергоузлов. Обеспечение сопоставимости вариантов электроснабжения;

2) составление методики определения технико-экономических показателей и критериальных величин. Выявление основных факторов, влияющих на эффективность вариантов энергоснабжения от изолированных энергоузлов и при объединенной работе узлов;

3) определение диапазонов варьирования факторов и расчетных условий развития и функционирования систем электроснабжения;

4) проведение базовых технико-экономических расчетов по описанной методике;

- 5) определение расчетных условий имитационных расчетов;
- 6) проведение имитационных расчетов по определению сравнительной эффективности вариантов изолированной и объединенной работы энергоузлов;
- 7) анализ получаемых областей решений. Определение условий эффективного функционирования рассматриваемых вариантов.

Общая схема проведения исследования по сопоставлению вариантов электроснабжения представлена на рис. 1 [4].

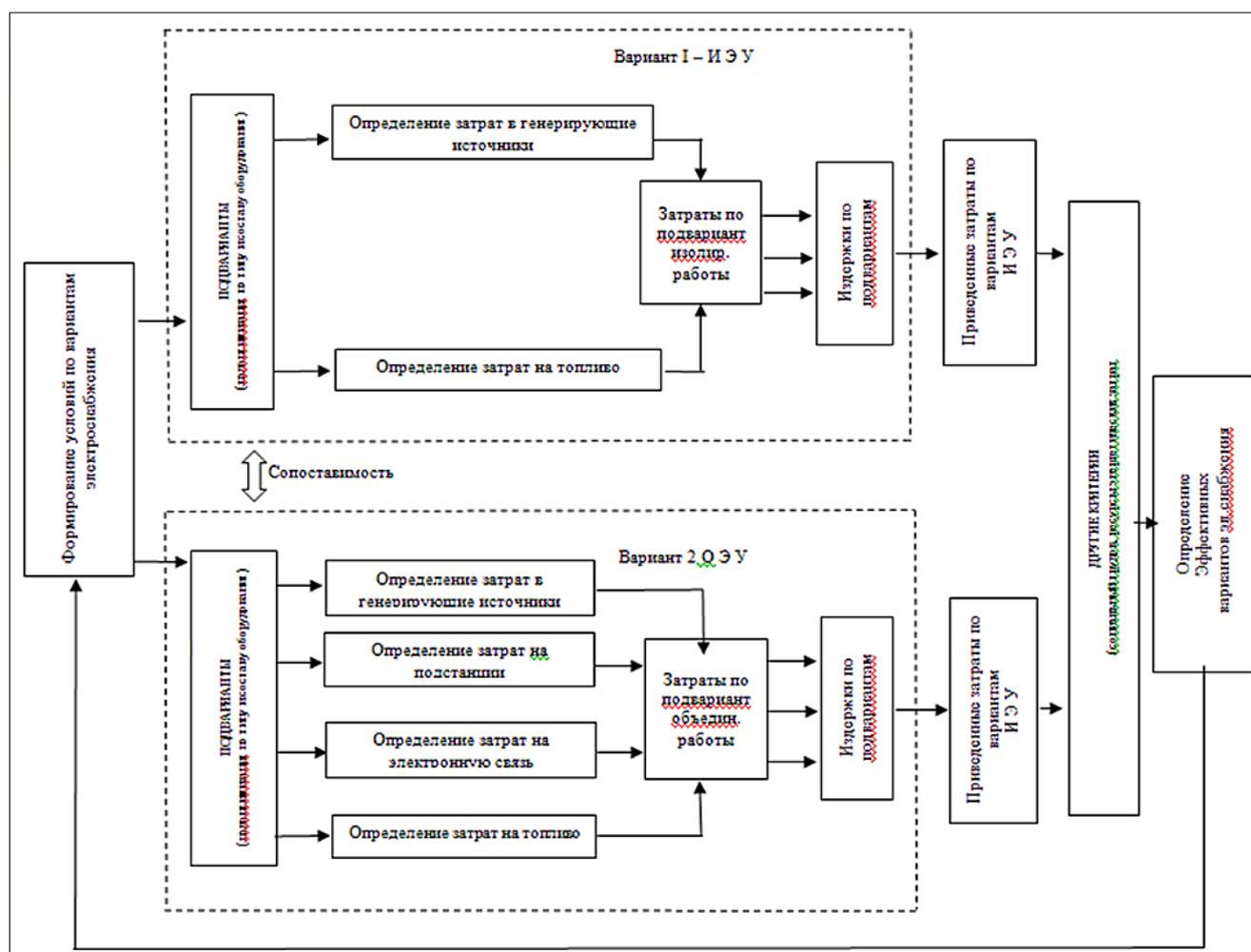


Рисунок 1 – Схема проведения исследования по сопоставлению вариантов электроснабжения

Из числа рассматриваемых вариантов, каждый из которых обеспечивает получение одинакового количества и качества электроэнергии, наиболее предпочтительным следует считать вариант, для которого приведенные затраты оказались наименьшим.

На рис. 2 приведено перспективное объединение узлов [4].

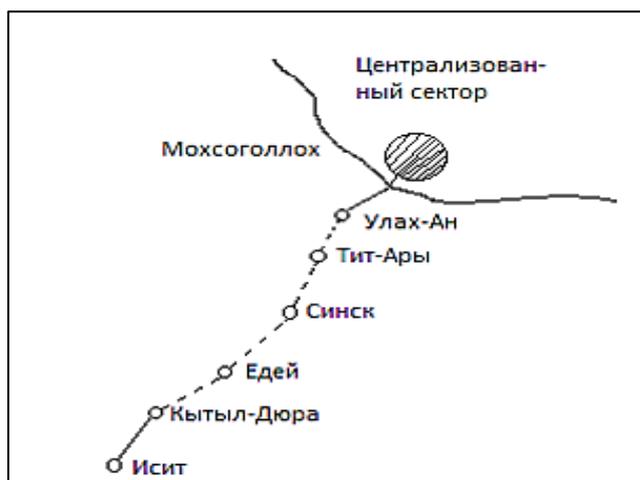


Рисунок 2 – Перспективное объединение узлов

При сопоставлении затрат следует учесть наличие некоторой зоны, обусловленной точностью исходных данных, в пределах которой варианты могут быть равноэкономичными. Равноэкономичными считаются варианты, отличающиеся по затратам до 5%. В условиях Севера точное определение исходных данных представляет большую сложность, особенно в условиях несбалансированности цен, поэтому предел равноэкономичности вариантов экспертным путем расширен до 15%.

В общем случае структура затрат по вариантам электроснабжения представлена на рис. 1. При изолированной работе энергоузлов определяются затраты на генерирующей источник и затраты на топливо. При объединенной работе необходимо дополнительно учитывать затраты на электрическую связь (затраты на подстанции и ЛЭП). В варианте объединенной работы энергоузлов учитывается эффект от сокращения резервной мощности генерирующего оборудования.

Обязательным условием выполнения технико-экономических расчетов является экономическая совместимость, т.е. обеспечивая одинаковый производственный эффект, варианты должны учитывать все затраты, связанные с его достижением.

Предложенный подход к исследованию эффективности вариантов изолированной и объединенной работы энергоузлов может применяться при сопоставлении двухузловых схем, где под узлами (при определенных условиях) могут пониматься как узлы низшего уровня развития систем электроснабжения (ИЭУ), так и высших иерархий развития систем [4, 5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арзамазцев Д.А., Ананичева С.С., Кожов К.Б., Мызин А.Л. и др. *Имитационный подход к планированию развития ЭЭС / Оптимизация развития и эксплуатация энергосистем.* – Румыния, г. Ясен, 1991. – С. 100-103.
2. Айвазян С.А. *Статистические исследования зависимостей. Применение методов корреляционного и регрессивного анализа при обработке результатов экспериментов.* – М.: Металлургия, 1968.
3. Гуторов М.М. *Основы светотехники и источники света. Учебное пособие / М.М. Гуторов.* – М.: Энергоатомиздат, 2014. – 384 с.
4. Корякин А.К. *Методический подход к исследованию эффективности применения электроэнергии для целей теплоснабжения.* – Якутск: Ин-т физ.-техн. проблем Севера ЯНЦ СО РАН, 1993. – 19 с.
5. Медведева Е.А., Никитин В.М. *Энергопотребление и уровень жизни.* – Новосибирск: Наука, 1991. – 136 с.