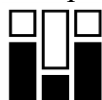


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки/профиль _____ 13.06.01 / 05.14.02
Школа _____ ИШЭ
Отделение _____ ОЭЭ

**Научный доклад об основных результатах подготовленной
научно-квалификационной работы**

Тема научного доклада
Повышение энергоэффективности автономных фотоэлектрических комплексов электроснабжения

УДК 621.311.243-042.65

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A5-42	Попов Михаил Михайлович		

Руководитель профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель ООП	Барская А.В.	к.т.н., доцент		

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
И.О. Руководителя отделения	Ивашутенко А.С	к.т.н, доцент		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Лукутин Б.В.	д.т.н, профессор		

В настоящее время основные источники энергии (газ, нефть, уголь) относятся к разряду «исчерпаемых» (кроме гидроэлектростанций), что приносит ряд проблем в финансово-хозяйственную, административную и иные сферы жизни общества. Также. Помимо прочего, вышеуказанные источники энергии имеют ряд недостатков, на которые в современном научном сообществе обращается все больше внимания, это: низкая экологичность в местах эксплуатации, и невозможность применения ряда источников в отдаленных районах Российской Федерации, что дестабилизирует жизнь местных жителей. Прежде всего, в них входят территории Крайнего Севера, Дальнего Востока, некоторые регионы Сибири и т.д. В основном в подобных районах используются комплексы устройств для выработки пара или горячей воды через подачу древесины или угля.

Учитывая среднюю стоимость воспроизводства теплоэнергии на модернизированных котельных с применением местного древесного угля, то примерная оценка выработки тепла составит от 4 до 10 тыс. рублей за Гкал. Стоимость электроэнергии, вырабатываемой дизельными электростанциями, составляет от 8 до 120 рублей за кВт·ч, в зависимости от сложности транспортной логистики и мощности потребителей, при этом среднее значение стоимости генерации достигает 30 рублей за кВт·ч и имеет устойчивую тенденцию к возрастанию в цене. Перспективные технологии, которые были открыты благодаря научно-техническому прогрессу в поле возобновляемой энергетики, являются одним из немногих выходов для индивидуальных жилых строений, предприятий различной промышленности, станций и т.д., имеющих проблемы с модернизации электростанций и/или котельных. Физический и моральный износ электро- и газостанций, вопрос поиска альтернативных решений по обеспечению тепло- и электроэнергией населения и предприятий в удаленных районах на данный момент стоит очень остро.

Актуальность представленного диссертационного исследования обуславливается набором следующих ключевых факторов:

- 1) Неотъемлемым условием истощения традиционных запасов топливно- и энергоресурсов страны, трудоемкостью по добыче данного вида ресурсов;
- 2) Постоянным ростом цен на энергоносители;
- 3) Ростом антропогенных воздействий и выбросов, негативно влияющих на экологическую среду страны;
- 4) Зависимостью государства от экспорта традиционных источников энергии;
- 5) Возрастающей ролью инвестиционной привлекательности проектов, связанных с ВИЭ;
- 6) Наличием отдаленных районов, по объективным причинам не имеющих доступа к центральным системам энергоснабжения (по некоторым подсчетам- около 20 млн. жителей), в связи с чем становится нерентабельным выработка электроэнергии на крупных подстанциях с последующей ее доставкой по линиям электропередачи.

В этой связи актуальность приобретают исследования, направленные на системное изучение и сравнительный анализ имеющихся расчетных комплексов ВИЭ в РФ. Альтернативные источники энергии, которые могут быть получены из возобновляемых энергоресурсов (далее по тексту - ВИЭ) уже вышли на мировой рынок обеспечения энергопотребителей. Различные прогнозы оценивают долю потребления электроэнергии, полученной путем применения ВИЭ до 40% к 2020 году, что, несомненно, можно подвергнуть дискуссии, но факт роста заинтересованности в ВИЭ остается неизменным. Для Российской Федерации, как для страны, имеющей недостаточно развитую инфраструктуру, использование ВИЭ может быть одним из путей решения вопросов энергообеспечения отдаленных населенных пунктов/предприятий. В

том числе частичный или полный переход предприятия на ВИЭ поможет выбрать экологический приемлемый путь развития субъекта РФ.

На данном этапе освоения перспектив ВИЭ РФ в разы отстает от других более развитых стран. При необходимом показателе по освоению ВИЭ в 4,5%, по некоторым экспертным оценкам, вклад не превышает 1%. Перечислим основные проблемные факторы, сдерживающие внедрение и активное распространение ВИЭ на территории РФ:

- 1) Непостоянство первичного энергоносителя по временному параметру;
- 2) Низкая удельная плотность энергоносителя;
- 3) Высокие капитальные вложения при строительстве станции с ВИЭ;
- 4) Недостаточность нормативной базы, регламентирующей проектирование, подключение и эксплуатацию ВИЭ.

В условиях природно-климатической составляющей РФ, одним из наиболее эффективных решений подобных проблем, в местах обладающих достаточным уровнем инсоляции, является создание автономных фотоэлектрических систем. Российский и зарубежный опыт использования подобных систем показывает, что их использование позволяет успешно решать ряд задач:

- 1) Снижение зависимости удаленных населенных пунктов от энергосетей, имеющих высокую стоимость выработки электроэнергии и неспособных в полной мере восполнить имеющиеся требования;
- 2) Замещение (частичное) реконструируемых мощностей в случае ремонтных работ на основной подстанции;
- 3) Понижение тарифа на электроэнергию, за счет уменьшения отсутствия эксплуатационных затрат на обслуживание ФП;
- 4) Улучшение экологической обстановки в регионе за счет снижения выбросов углекислого газа и других канцерогенных веществ.

Автономные гибридные системы становятся все более популярным в связи со снижением цен на ФТ-панели и рост цен на другие виды электроэнергии, а также ввиду ужесточения экологической политики государств.

На настоящий момент опубликовано достаточно исследований, раскрывающих экономическую и экологическую целесообразность внедрения ВИЭ. Однако, вопрос сравнительного анализа с последующим раскрытием основных технических характеристик некоторых видов ВИЭ с учетом конкретного количества инсоляции остается малоизученным. В частности, в работах, отражающих процесс внедрения ВИЭ на российском рынке энергопотребления, практически отсутствует сравнительный анализ имеющихся аналогов с последующей разработкой гибридных автономных программных комплексов, способных работать в условиях округов по долготно-широтному принципу.

Множество как российских и зарубежных исследователей внесли свой весомый вклад в развитие такого направления как возобновляемая энергетика в мире и России. Это такие ученые как: Воропай Н.И., Безруких П.П., Николаев В.Г., Лукутин Б.В., Попель О.С., Обухов С.Г., Соломин С.В., Бутузов В.А., Берналь-Августин Жозе Л., Карта Д.А., Родольфо Дуфо-Лопез, Раушенбах Г., Салас В. и другие. В исследованиях вышеуказанных автором отражены различные подходы к учету непостоянного характера вырабатываемой электроэнергии на системах ВИЭ, приводятся различные критерии экономической эффективности внедрения ВИЭ и т.д. Но, тем не менее, ряд научных задач, связанных с оптимизацией структуры и состава оборудования автономных фотоэлектрических комплексов и режимов их работы остались не решенными, и требуют более глубокой проработки.

Таким образом, научные исследования, посвящённые повышению энергоэффективности автономных комплексов с использованием фотоэлектрических систем, своевременны и направлены на решение актуальной хозяйственной задачи.