



## ОТЗЫВ НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА

на диссертацию Молдыбаевой Нургул Искаккызы, на тему: «Построение оптимальных систем автономного энергоснабжения молочно-товарных ферм с использованием возобновляемых источников энергии в условиях Алматинской области», представленную на соискание степени доктора (PhD) по специальности 6D081200 – Энергообеспечение сельского хозяйства

### **Обоснование актуальности выполненной работы.**

В настоящее время в аграрной сфере все шире используются возобновляемые источники энергии (ВИЭ). При выборе типа ВИЭ, практически в каждом случае возникают альтернативные варианты, среди которых наиболее распространенными являются солнечные, ветровые и миниГЭС. Практика показывает, что потребители зачастую выбирают не самый выгодный тип ВИЭ или их сочетания.

Следовательно, актуальной является проблема выявления закономерностей выбора различных типов ВИЭ и их сочетаний, и построения оптимальных систем автономного энергоснабжения объектов агропромышленного комплекса (АПК) с использованием ВИЭ и на их основе повышения их энергетической эффективности. Именно этой важной для науки и практики проблеме посвящено диссертационное исследование Н.И. Молдыбаевой.

Диссертация выполнялась в рамках грантового проекта Комитета науки МОН РК по приоритету «Энергетика и машиностроение» №BR05236498 МОН РК по теме: «Разработка элементов и построение оптимальных систем автономного энергоснабжения объектов агропромышленного комплекса с использованием возобновляемых источников энергии» на 2018-2020 г.

### **Значимость диссертации для современной науки и практики.**

Полученные результаты вносят следующий вклад в исследуемую научную область:

- определение зон оптимального использования и закономерности выбора систем с различными ВИЭ и их сочетаний, дает возможность минимизации ошибки по выбору типов ВИЭ на стадии проектирования;

- разработанные рекомендации по выбору оптимальной системы автономного энергоснабжения с использованием ВИЭ для условий Казахстана имеют большое практическое значение. Соответствующая методология, разработанная на основе принципов системного подхода, позволит решать такого рода задачи в любой точке расположения объекта электроснабжения;

- разработанные алгоритм и программа расчета на ПЭВМ, позволят отыскать оптимальную структуру построения автономных систем возобновляемого электроснабжения (СВЭ) для конкретного случая и найти зоны оптимального использования различных систем в пределах принятых ограничений.

#### **Основные научные положения, на которые докторант опирается:**

1. Эффективным инструментом поиска оптимальных автономных СВЭ, является метод системного подхода, позволяющий выполнить комплексный анализ объекта и строгую систематизацию исследований;

2. Системный анализ СВЭ, показывает, что ее качество характеризуется единичными показателями вероятности безотказной работы, КПД и стоимости элементов систем в зависимости от мощности потребителя с возможностью их приведения к комплексному показателю «эффективность-стоимость»;

3. Синтез структуры СВЭ показал, что существуют зоны оптимального использования различных типов СВЭ и их сочетаний в зависимости от природно-климатических условий, энергетических параметров объектов и эксплуатационных параметров систем;

4. Разработанные алгоритм и программа расчета, позволяют определить оптимальную структуру построения автономных СВЭ, в том числе дистанционно с использованием сети Интернет и имеют практическую ценность.

#### **Полученные докторантом научные результаты и их обоснованность:**

1. Проведен системный анализ объектов АПК по критерию возможности повышения их энергоэффективности и разработан системный подход к обоснованию зон оптимального применения различных типов ВИЭ;

2. Проведен расчет и выбраны элементы СВЭ с использованием солнечной, ветровой энергии и энергии потока воды для принятых условий эксплуатации и ограничений. Найдены показатели эффективности элементов систем и систем в целом в заданном диапазоне мощности потребителя.

3. Найдены аналитические выражения зависимости вероятности безотказной работы, к.п.д. и стоимости элементов систем от мощности потребителя. Разработана программа синтеза структуры СВЭ в зависимости от условий эксплуатации как по комплексному критерию эффективности, так и по показателям качества системы.

4. Проведен синтез оптимального СВЭ в зависимости от условий эксплуатации и мощности потребителя по критерию «эффективность-стоимость», интегральному показателю качества, комплексному критерию эффективности, частным показателям качества и стоимости систем.

5. Разработан алгоритм и программа расчета на ПК, позволяющая отыскать оптимальную структуру построения автономных СВЭ для конкретного случая и найти зоны оптимального использования различных систем в пределах принятых ограничений.

6. Разработаны рекомендации по выбору оптимальной системы автономного энергоснабжения с использованием ВИЭ для условий Казахстана

### **Структура и содержательная целостность диссертации**

Работа изложена на 93 страницах компьютерного текста, содержит 34 рисунка, 8 таблиц, 28 страниц приложений. Список использованных источников включает 101 наименование.

Содержательная целостность диссертации, логическая взаимосвязь разделов и положений диссертации обусловлена следующим: основанием для исследований послужила научная проблема, связанная с практической необходимостью определения зон оптимального применения различных видов ВИЭ; обоснованием необходимости системного подхода для решения проблемы; последовательным использованием методологии системного подхода - обоснования исходных данных, функционального анализа систем автономного энергоснабжения на основе ВИЭ, разработки алгоритма и программы расчета на ПЭВМ и проведения синтеза оптимальной структуры систем автономного энергоснабжения на основе ВИЭ; разработки рекомендаций по результатам исследований.

### **Личный вклад докторанта в исследования, объем исследований.**

Личный вклад докторанта, следующие самостоятельно выполненные работы: литературный обзор и его анализ; принципиальная схема СВЭ; определение коэффициентов функционально-структурного совершенства систем передачи энергии; составление методики выбора элементов системы, выбор элементов системы и математическое описание их показателей; составление уравнений для синтеза структуры системы СВЭ; синтеза структуры СВЭ по критерию "эффективность - стоимость" и по показателю интегрального качества.

### **Качества докторанта как исследователя, приобретенный опыт научных исследований.**

Молдыбаева Н.И. в 2000 году окончила Казахский национальный аграрный университет по специальности 2104 - «Электрификация и электроснабжение сельского хозяйства».

В 2001 году окончила магистратуру Казахского национального аграрного университета по специальности 2104 - «Электрификация и электроснабжение сельского хозяйства».

С 2005 года и по настоящее время работает старшим преподавателем на кафедре «Энергосбережение и автоматика» Казахского национального аграрного исследовательского университета.

В процессе обучения в докторантуре КазНАИУ Молдыбаева Н.И. вела активную научно-исследовательскую работу, обработала значительный массив литературных источников по системам автономного энергоснабжения с использованием ВИЭ, их эксплуатационным свойствам.

Основные результаты активной исследовательской деятельности Молдыбаевой Н.И. были представлены на многочисленных международных научно-практических и отраслевых конференциях, получили одобрение научной общественности и опубликованы в итоговых сборниках по результатам проведенных конференций. Апробация полученных научных результатов в рецензируемых научных изданиях, подтверждают и демонстрируют самостоятельность суждений соискателя и глубину проведенных им исследований.

В ходе подготовки диссертации Молдыбаева Н. И. проявила себя как квалифицированный специалист, самостоятельный, ответственный и

творческий исследователь, владеющий современными методами научного познания, теоретическим и экспериментальным инструментарием.

### **Заключение.**

Считаю, что диссертация Молдыбаевой Н.И. является завершенным научным исследованием, полностью отвечает требованиям Положения о диссертационном совете и Правил присуждения степеней МНВО РК и КазНАИУ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора (PhD), а ее автор, Молдыбаева Н.И., заслуживает присуждения степени доктора PhD по специальности 6D081200 – Энергообеспечение сельского хозяйства.

### **Научный консультант:**

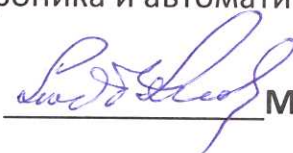
PhD, доцент

кафедры «Электроснабжение и электрооборудование»,  
факультета «Электротехника, электроника и автоматика»

Русенского университета

им. Ангела Кънчева

06.06.2024



Михайлов Людмил



г. Русе, Болгария, 7017 ул. Студенческая, 8

рабочий телефон:: +359 82 888 302

электронная почта: lmihaylov@uni-ruse.bg

SCOPUS ID: 57238442800

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57238442800>

<https://publications.uni-ruse.bg/author/lmihaylov>

