

## ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО РЕЦЕНЗЕНТА

на диссертационную работу Найзабаевой Асель Айбаркызы  
«Контроль и управление системы энергопотребления с использованием  
нейронных сетей», представленную на соискание степени доктора  
философии (PhD) по специальности 6D070200 – Автоматизация и управление

№ п/п	Критерии	Соответствие критериям (необходимо отметить один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента
	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам	<p>1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам:</p> <p>1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы)</p> <p>2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы)</p> <p>3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)</p>	<p>Тема диссертационного исследования соответствует двум приоритетным направлениям развития науки Республики Казахстан:</p> <p>1) энергетика и машиностроение;</p> <p>2) информационные, коммуникационные и космические технологии.</p>
	Важность для науки	Работа <b>вносит/не</b> вносит существенный вклад в науку, а ее <b>важность</b> <b>хорошо раскрыта/не раскрыта</b>	Соискатель всесторонне исследует направления развития систем энергоснабжения в разных странах, особенности и тенденции развития современного состояния проблем использования ВИЭ, а также возможные пути их решения. Диссертация вносит существенный вклад в науку по направлению «Автоматизация и управление» путем разработки модели энергопотребления жилого дома на основе применения законов электрических цепей с учетом нечеткого характера выходных данных от генераторов возобновляемых



			источников энергии с использованием нечеткой нейронной сети. Получена совокупность результатов апробации на модельных и реальных данных. Важность работы раскрыта, показаны преимущества применения разработанных алгоритмов.
3	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) <b>Высокий;</b> 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	Уровень самостоятельности диссертанта можно оценить как высокий. Это показывает количество публикаций – 11, в том числе в журнале, рецензируемом Scopus; в журналах, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Республики Казахстан. Материалы исследования обсуждались на 7 конференциях ближнего и дальнего зарубежья и Республики Казахстан. Имеется Свидетельство о регистрации авторского права на программное обеспечение №16772 от 14.04.2021 «Интеллектуальная система управления энергопотреблением жилого здания «Smart house».
4		4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) <b>Обоснована;</b> 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	Соискатель убедительно обосновала актуальность научной проблемы функционирования систем энергоснабжения. В условиях мировой нестабильности проблема становится еще более острой. Актуальность выбранного направления исследования подробно рассмотрена в первом разделе диссертации.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) <b>Отражает;</b> 2) Частично отражает; 3) Не отражает	Содержание диссертации отражает выбранную тему. Оглавление иллюстрирует структуру работы, позволяет выстроить логическую цепь раскрытия идеи диссертационного исследования.



	<p>Принцип внутреннего единства</p>	<p>4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) соответствуют;</li> <li>2) частично соответствуют;</li> <li>3) не соответствуют</li> </ol>	<p>Цель и задачи соответствуют теме диссертации в полной мере и раскрывают все основные аспекты исследования.</p> <p>Цель: Разработка системы контроля и управления энергопотреблением с использованием нейронных сетей. Решение поставленных задач происходит в соответствии с подразделами.</p>
		<p>4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) полностью взаимосвязаны;</li> <li>2) взаимосвязь частичная;</li> <li>3) взаимосвязь отсутствует</li> </ol>	<p>Все разделы диссертации логически взаимосвязаны, обоснованы и характеризуются последовательностью изложения материала. Диссертационная работа представляет собой рукопись объемом 122 страницы, включая поясняющие таблицы, чертежи и приложения.</p>
		<p>4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) критический анализ есть;</li> <li>2) анализ частичный;</li> <li>3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов</li> </ol>	<p>Анализируя и систематизируя достаточно объемный материал, диссертант критически проанализировала имеющиеся модели и алгоритмы в предметной области, разработала собственную модель, дополнив модель энергопотребления автономного здания на основе применения законов электрических цепей к электрическим процессам, происходящим в этом здании, нечеткими параметрами с использованием нечеткой нейронной сети.</p> <p>Проведена сравнительная оценка с известными решениями в разделе литературного обзора.</p>
<p>5</p>	<p>Принцип научной новизны</p>	<p>5.1 Научные результаты и положения являются новыми?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) полностью новые;</li> <li>2) частично новые (новыми являются 25- 75%);</li> </ol>	<p>Научные результаты и положения, выносимые на защиту, являются полностью новыми, что подтверждается результатами компьютерного моделирования и</p>



		3) не новые (новыми являются менее 25%)	экспериментальными исследованиями.
		5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) <b>полностью новые;</b> 2) частично новые (новыми являются 25- 75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Выводы диссертации являются полностью новыми. Имеются акт внедрения и акт производственных испытаний, а также свидетельство об авторском праве на результаты диссертационного исследования.
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) <b>полностью новые;</b> 2) частично новые (новыми являются 25- 75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Предложенные технические и технологические решения полностью новые, была получена совокупность результатов апробации на модельных и реальных объектах.
6	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы <b>основаны/не основаны</b> на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам)	Все основные выводы, полученные в ходе написания диссертации, основаны на весомых с научной точки зрения теоретических исследованиях, экспериментальных данных, достаточно хорошо обоснованы.
7	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? 1) <b>доказано;</b> 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано	Научные положения хорошо обоснованы и достоверны. В частности положения доказаны в опубликованных статьях в журналах, рекомендуемых ККСОН и журнале, рецензируемом Scopus. Подтверждено наличием авторского свидетельства интеллектуальной собственности; - актом внедрения в учебный процесс и актом производственных испытаний.
		7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) <b>нет</b>	Научные положения не являются тривиальными, содержат научную новизну.
		7.3 Является ли новым? 1) да; 2) <b>нет</b>	Предложенная в работе модель энергопотребления жилого здания и



			автоматизированная система ранее не были использованы. Применение известных подходов (нечеткая логика, аппарат нейронных сетей и др.) в целом дают принципиально новую методику оценки состояния энергопотребления (на примере автономного жилого здания).
		7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) <b>широкий</b>	Разработанная система имеет большое прикладное значение для автономного энергоснабжения отдельного здания и может быть использована не только в жилых зданиях, но и в промышленных помещениях.
		7.5 Доказано ли в статье? 1) да; 2) нет	Положения, выносимые на защиту, подтверждаются публикациями в журнале Acta Polytechnica Hungarica., рецензируемом Scopus; 3 статьями в журналах, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Республики Казахстан, 7 в материалах конференций ближнего и дальнего зарубежья и Республики Казахстан.
8	Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана 1) да; 2) нет	Выбор методологии обоснован. При этом результаты согласуются как с теоретическими, так и практическими классическими работами в данном направлении, которые приведены в списках ссылок на литературу в работе.
		8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: 1) да; 2) нет	Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и интерпретации данных с применением новых компьютерных технологий. таких как средство моделирования пакет MATLAB, Нейросимулятор 5.0., Microsoft Visual Studio/C# .



		<p>8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента):</p> <p>1) да; 2) нет</p>	<p>Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальными исследованиями.</p>
		<p>8.4 Важные утверждения подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу</p>	<p>Важные утверждения диссертации подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.</p>
		<p>8.5 Используемые источники литературы достаточны/не достаточны для литературного обзора</p>	<p>Соискателем проделан большой литературный обзор научных источников по теме исследования основном современных журнальных статей в рецензируемых изданиях. Список использованных источников содержит 150 наименований, что является достаточным для проведения качественного литературного обзора по теме исследования.</p>
9	Принцип практической ценности	<p>9.1 Диссертация имеет теоретическое значение:</p> <p>1) да; 2) нет</p>	<p>Диссертация имеет теоретическое значение. Представленные теоретические исследования могут быть использованы для проведения дальнейших исследований в области нейросетевого моделирования для контроля и управления системами энергообеспечения зданий.</p>
		<p>9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике:</p> <p>1) да; 2) нет</p>	<p>Диссертация имеет практическое значение: имеется протокол производственных испытаний собранной установки для энергообеспечения объекта, находящегося по адресу ул. Ползунова 74, в ТОО «OpenTech Plus». Успешно проведенные испытания показали работоспособность установки, что также подтверждает практическую значимость исследования.</p>



			<p>Результаты диссертационной работы внедрены в учебный процесс Восточно-Казахстанского технического университета им. Д. Серикбаева в образовательную программу для подготовки докторантов и магистрантов «Автоматизация и управление» для дисциплин «Нечеткие алгоритмы и управление» и «Программное обеспечение промышленных контроллеров».</p> <p>Существует высокая вероятность применения полученных результатов, для внедрения в практику предлагается свидетельство о государственной регистрации на объект авторского права № 16772 от 20 апреля 2021 года. Вид объекта авторского права: программа для ЭВМ. Название объекта: «Интеллектуальная система управления энергопотреблением жилого дома SmartHouse» Авторы: О.Я. Швец, А.В. Шокарев, А.А. Найзабаева, Ә.Т.Төлеуғазыұлы.</p>
		<p>9.3 Предложения для практики являются новыми?  1) полностью новые;  2) частично новые (новыми являются 25- 75%);  3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Предложения и рекомендации, разработанные соискателем, для практического применения являются полностью новыми, что подтверждается наличием свидетельства интеллектуальной собственности (программы для ЭВМ)</p>
10	<p>Качество написания и оформления</p>	<p>Качество академического письма:  1) высокое;  2) среднее;  3) ниже среднего;  4) низкое.</p>	<p>Диссертация написана научным языком, с использованием терминов и понятий в области автоматизации и управления. Имеются стилистические неточности.</p>



**Замечания:**

Для построения и обучения нейросети был выбран алгоритм обратного распространения ошибки. В диссертации он не рассмотрен подробно, представлен только конечный результат. Данное замечание не снижает качества проведенных исследований Найзабаевой А.А.


**Заключение о возможности присуждения степени доктора философии (Ph.D.)**

Диссертационная работа Найзабаевой Асель Айбаркызы на тему «Контроль и управление системы энергопотребления с использованием нейронных сетей», соответствует всем требованиям предъявляемым к диссертационным работам на соискание степени доктора философии (Ph.D.) по специальности 6D070200 – Автоматизация и управление, а ее автор Найзабаева Асель Айбаркызы заслуживает ходатайства перед Комитет по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования МНВО РК для присуждения степени доктора философии (Ph.D.) по специальности 6D070200 – Автоматизация и управление.

**Официальный рецензент:**

Начальник научного центра  
АО «Ульбинский металлургический завод»  
д. ф.-м. н., профессор



 Кылышканов М.К.

11.08.2023