

**ОТЗЫВ**  
**официального рецензента**

**на диссертационную работу Умарова Амантура Амангельдыевича на тему «Разработка ситуационной интеллектуальной системы управления минитеплицей на базе IoT устройств», предоставленную 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
1.	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 <b>в рамках другой государственной программы</b> (указать название программы)</p> <p>3) Диссертация соответствует <b>приоритетному направлению развития науки</b>, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)</p>	<p>Тема диссертации соответствует основному направлению развития науки и государственной программе.</p> <p>Диссертация выполнена в рамках двух государственных программ РК:</p> <p>1) Государственной программы развития агропромышленного комплекса РК на 2017-2021 гг.</p> <p>2) Государственной программы индустриально-инновационного развития РК на 2015-2019 гг.</p> <p>Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки - цифровизации агробизнеса, утвержденного Высшей научно-технической комиссией при Правительстве РК (5.6 Техническое обеспечение модернизации агропромышленного комплекса из Концепции развития агропромышленного комплекса РК на 2021-2030 гг.).</p>
2.	Важность для науки	Работа <b>вносит</b> /не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо <b>раскрыта</b> /не раскрыта	Работа вносит вклад в развитие аграрной науки, ее важность раскрыта во введении, а также в первой главе и экспериментальной части диссертационной работы и играет большую роль для развития цифровизации агропромышленного комплекса.

3.	Принцип самостоятельности	<p>Уровень самостоятельности:</p> <p><b>1) Высокий;</b></p> <p>2) Средний;</p> <p>3) Низкий;</p> <p>4) Самостоятельности нет</p>	<p>Уровень самостоятельности соискателя высокий, что подтверждается свободным владением темой диссертации, способностью критически и грамотно анализировать научно-техническую проблему, проведенными самостоятельно экспериментами по исследованию в минитеплицах с использованием беспроводных и IoT технологии.</p> <p>Все научные результаты получены самим автором лично и имеют высокий уровень самостоятельности.</p>
4.	Принцип внутреннего единства	<p>4.1 Обоснование актуальности диссертации:</p> <p><b>1) Обоснована;</b></p> <p>2) Частично обоснована;</p> <p>3) Не обоснована.</p> <p>4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации:</p> <p><b>1) Отражает;</b></p> <p>2) Частично отражает;</p> <p>3) Не отражает</p> <p>4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации:</p> <p><b>1) соответствуют;</b></p> <p>2) частично соответствуют;</p> <p>3) не соответствуют</p> <p>4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:</p> <p><b>1) полностью взаимосвязаны;</b></p> <p>2) взаимосвязь частичная;</p> <p>3) взаимосвязь отсутствует</p> <p>4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:</p> <p><b>1) критический анализ есть;</b></p> <p>2) анализ частичный;</p>	<p>Диссертация обладает внутренним единством, обоснована актуальность создания отечественных умных теплиц на базе IoT устройств.</p> <p>Диссертация состоит из пяти глав, в полном объеме отражает выбранную тему диссертации.</p> <p>Цели и задачи диссертации полностью соответствуют теме работы и направлены на решение научно-технической проблемы в аграрно-промышленном комплексе. Цель определена четко и лаконично, задачи поставлены правильно.</p> <p>Разделы и положения диссертации представляют собой целостное, полностью взаимосвязанное, последовательное и логически выдержанное изложение научной работы.</p> <p>Сравнительный анализ модели экосистемы «Растение-Среда-Ситуация-Управление» с моделью урожайности Лысенко С.А. показал, что, хотя точность модели Лысенко С.А. незначительно выше предложенной модели, однако, модель «Растение-Среда-Ситуация-Управление» позволяет дать</p>

		3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов	интерпретацию текущей ситуации на основе понятных пользователю правил. Что очень важно для практики.
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? 1) полностью новые; <b>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</b> 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Научные результаты, положения, рекомендации и выводы диссертации являются частично новыми 70%. В рецензируемой работе представлена модель экосистемы “Растение-Среда-Ситуация-Управление”. На базе построенной модели предложена структура общей экспертной системы для ситуационного управления теплицей. Ее структура адекватно отражает состояние объекта управления. Также были предложены алгоритмы интеллектуальной поддержки принятия решений по всем поставленным задачам: идентификация текущей ситуации в суточном масштабе времени (задача 1), идентификация интегральной ситуации в биологическом масштабе времени (задача 2), определение моментов перехода фенофаз (задача 3), синтез регулятора на базе нечетного логического контроллера (задача 4) и ситуационное управление агротехническими мероприятиями (задача 5).
		5.2 Выводы диссертации являются новыми? <b>1) полностью новые;</b> 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Каждый вывод и заключение соискателя, сформулированные в диссертации, являются полностью новыми и достоверными.
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) полностью новые; <b>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</b> 3) не новые (новыми	Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются частично новыми (70%) и обоснованными. Степень обоснованности технологических решений подтверждается успешными испытаниями в научно-исследовательской теплице КазНУ им. Аль-Фараби (г. Алматы), с внедрением схемы установки «Ақылды жылыжай» в теплицы

		являются менее 25%)	МКТУ им. А. Ясави (г. Туркестан) и Eco Product (г. Актобе).
6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы основаны/не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо <b>достаточно хорошо обоснованы</b> (для qualitative research и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам)	Все основные выводы диссертации основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах, достаточно хорошо обоснованы и согласуются с современными достижениями науки и техники.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? <b>1) доказано;</b> 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано 7.2 Является ли тривиальным? 1) да; <b>2) нет</b> 7.3 Является ли новым? <b>1) да;</b> 2) нет 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; <b>3) широкий</b> 7.5 Доказано ли в статье? <b>1) да;</b> 2) нет	Основные положения, выносимые на защиту: - модель системы “Растение-Среда-Ситуация-Управление”, предлагаемая модель и реализованная на ее основе система “Акылды жылыжай” в отличие от других не требует точной математической модели и доказано, что позволяет работать в условиях нечеткой информации (опубликована в статье из базы данных Скопус “Smart greenhouse and plant growth control”); - структура экспертной системы для ситуационного интеллектуального управления теплицей. Положение доказано в статье, подтверждено экспериментально и наличием публикации в журнале из базы данных Скопус; - алгоритм интеллектуальной поддержки принятия решения на базе аппарата нечеткой логики и ситуационного управления был реализован в мобильном приложении, на которое получено авторское свидетельство РК №7578; - функциональная схема IoT-устройства является новыми и полностью доказаны в патенте РК на полезную модель “Домашняя смарт-теплица”; - технологическая схема домашней теплицы является новыми и полностью доказаны в указанном патенте РК на полезную модель. Основные положения, выносимые на защиту не являются тривиальными, в них имеются научные и практически обоснованные доводы.

			<p>Основные положения, выносимые на защиту являются новыми.</p> <p>Уровень применения широкий, так как применение новой технологической схемы IoT-устройства обеспечивает функции мониторинга и нечеткого управления технологическими процессами управления ростом и развития растения в теплице.</p> <p>Основные положения выносимые на защиту доказаны в статьях опубликованных в изданиях, в 3 научных изданиях, рекомендованных комитетом по контролю в сфере образования и науки МОН РК, в 7 материалах международных научно-практических конференций, а так же в 2 научных журналах, входящих в базу данных Скопус.</p>
8.	<p>Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации</p>	<p>8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана</p> <p><b>1) да;</b> <b>2) нет</b></p>	<p>Соискателем была разработана модель и методика проведения экспериментальных исследований, которые обоснованы и достаточно подробно описаны в диссертационной работе.</p>
<p>8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий:</p> <p><b>1) да;</b> <b>2) нет</b></p>		<p>Результаты диссертационной работы опираются на современные достижения науки и техники в искусственного интеллекта с применением компьютерных технологий.</p> <p>Результаты экспериментальных исследований обработаны с помощью компьютерных программ Fuzzy Logic Toolbox (пакет нечеткой логики в среде Matlab), а также для обработки результатов моделирования использовано программирование в Matlab и математическими методами.</p>	
<p>8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием (для направлений подготовки по педагогическим</p>		<p>Теоретические выводы, модели, взаимосвязи и закономерности представленные в диссертационной работе, доказаны и подтверждены полученными экспериментальными исследованиями.</p> <p>Все проведенные эксперименты были апробированы и сравнены в климатических условиях трех теплиц.</p>	

		<p>научным результатам доказаны на основе педагогического эксперимента):</p> <p><b>1) да;</b> 2) нет</p>	
		<p>8.4 Важные утверждения <b>подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу</b></p>	<p>Результаты экспериментальных исследований имеют научное обсуждение. Важные утверждения подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.</p>
		<p>8.5 Используемые источники литературы <b>достаточны/не достаточны</b> для литературного обзора</p>	<p>Используемые источники литературы в количестве 108 наименований достаточны для литературного обзора изучаемой проблемы. Они представляет собой достаточный перечень научных, учебных, периодических, законодательно-нормативных, электронных и других ресурсов, в том числе на английском языке.</p>
9	Принцип практической ценности	<p>9.1 Диссертация имеет теоретическое значение:</p> <p><b>1) да;</b> 2) нет</p>	<p>Теоретическая значимость научных исследований заключается в сформулированной математической модели системы “Растение-Среда-Ситуация-Управление” и в обосновании автоматизации системы, а также в цифровизации сельского хозяйства.</p>
		<p>9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике:</p> <p><b>1) да;</b> 2) нет</p>	<p>Практическая значимость работы заключается в применении новой технологической схемы IoT устройства, обеспечивающей функции мониторинга и нечеткого управления технологическими процессами роста и развития растения. Это открывает возможности для создания новых перспективных технологий. Полученные экспериментальные достижения позволяют их применение для модернизации агропромышленного комплекса.</p>
		<p>9.3 Предложения для практики являются новыми?</p> <p>1) полностью новые; <b>2) частично новые (новыми являются 25-</b></p>	<p>Предложения для практики являются частично новыми (не менее 70%), так как использованные методы рассмотрены некоторыми зарубежными учеными, но использованный соискателем метод</p>

		75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	нечеткой идентификации, который не требует точной математической модели и позволяет работать в условиях нечеткой информации.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: <b>1) высокое;</b> 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Качество академического письма высокое. Диссертация написана грамотным техническим языком и содержит достаточное количество научной терминологии, которая подтверждает научность представленной диссертационной работы. Формулировки основных положений и выводов носят законченный исследовательский характер и являются достоверными.

### Заключение:

Диссертационная работа Умарова А.А., является завершенной научно-исследовательской работой. Теоретические и экспериментальные исследования могут быть использованы для развития цифровизации и модернизации агропромышленного комплекса.

Работа выполнена на достаточно высоком научном уровне и вполне отвечают требованиям, предъявляемым к диссертационным работам, представляемой к защите, а ее автор Умаров А.А. заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности «6D070200 - Автоматизация и управление».

### Официальный рецензент:

директор Института электроэнергетики и электротехники Алматинского университета энергетики и связи им. Г. Даукеева  
доцент, доктор PhD

Абдимуратов Жубанышбай Суйиуллаевич

