

## ОТЗЫВ

на диссертационную работу Умарова Амантура Амангельдыевича на тему: «Разработка ситуационной интеллектуальной системы управления минитеплицей на базе IoT устройств» на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D070200 – «Автоматизация и управление»

Автоматизация технологических процессов в растениеводстве, особенно в производстве овощной продукции в закрытом грунте, является сложной проблемой современной агротехники. Существующие технические системы автополива, поддержания оптимальных температурных режимов круглогодичного выращивания овощей и салатов, работают зачастую по эвристическим алгоритмам агрономов – технологов, основанных на многолетних наблюдениях за работой сложной агроклиматической системы такой как теплица. Отсюда неопределенности и недетерминированности технологических алгоритмов выращивания растений, зачастую граничащих с искусством.

Диссертантом в предлагаемом исследовании впервые рассматривается теплица как объект управления с помощью современных автоматизированных систем, параметры которых собираются, передаются и обрабатываются в глобальных компьютерных сетях интернета (IoT устройствах). Выбранный подход по решению проблемы современной автоматизации является в условиях нашей страны **инновационным** и весьма **актуальным** в контексте реализации задач программы Модернизация 4.0.

Автором в вводной части обосновывается важность создания многофакторной математико-логической модели экосистемы «Растение-Среда-Ситуация-Управление» на некоторой цепочки логико-математических выражений, позволяющих принимать решения по управлению процессом выращивания растений на различных агротехнических этапах роста овощных культур в условиях минитеплицы.

В данной постановке задач рассматриваемой проблемы **актуальность, важность и обоснованной практической** ценности данного исследования не вызывает сомнений.

Структура изложения исследовательского материала в диссертации логически правильно выстроена и представлена во введении, 5 главах, заключении списка используемой литературы и приложениях.

Обзорная глава 1 имеет ценность из-за **уникального** привлечения в оборот исследований последних достижений биотехнологий по формализации процессов автоматизированного выращивания биомассы для получения биотоплива, салатных растений и овощей с условиях невесомости, длительного воздействия космической радиации и искусственного освещения, дефицита воды.

Глава 2 носит постановочный характер и формулирует алгоритмы принятия решений управления агротехнической системы с позиций математической логики, оценивающей результат работы экспертной системы. Такой подход развивается для

создания современных интеллектуальных систем управления, основанных на нейронных сетях и недетерминированных алгоритмах нечеткой логики.

Глава 3 посвящена методам и инструментам исследований биологических объектов управления и накоплению экспериментальных данных пилотной установки и теплицы КазНУ «Green House» для обучения ИСУ. Эти данные соответствуют требованиям функциональной и технологической схемы автоматизированного управления теплицей.

Главы 4-5 посвящены он-лайн мониторингу и описанию предлагаемых технических решений созданных программно-аппаратных средств для ИСУ теплицами как IoT устройствами.

Заключение, список используемой литературы и приложения позволяют оценить целость, обоснованность и внутреннее единство проведенного исследования автоматизации минитеплицы как IoT устройства.


На основании вышеизложенного считаю:

- диссертационное исследование Умарова А.А. является завершенной квалификационной работой, посвященной решению важной и актуальной практически ценной работы, результаты которой математически обоснованы и проверены на пилотной и экспериментальной установке;

- полученные результаты осуждены и одобрены на международных конференциях, опубликованы в рейтинговых журналах, в соответствии с положением о защитах диссертаций на соискание ученой степени PhD специальности 6D070200 – «Автоматизация и управление».

В целом диссертационная работа является завершенной научной работой, которая нацелена на решение актуальной научной задачи, соответствует требованиям к диссертациям по специальности 6D070200 – «Автоматизация и управление», а его автор, Умаров А.А., заслуживает допуска к защите диссертации на соискание ученой степени PhD по избранной специальности.

Научный консультант,  
доктор технических наук, доцент  
доцент кафедры «Искусственного интеллекта  
и Big Data» Казахского национального  
университета им. аль-Фараби

 Б.Бельгибаев

Қолын растаймын

Подпись заверяю



