

ОТЗЫВ

официального рецензента на диссертационную работу
Мазаковой Әйгерім Талғатқызы на тему «Разработка алгоритмов и программ управления беспилотными летательными аппаратами», предоставленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «8D07116 – Интеллектуальные системы управления»

№ п/п	Критерии	Соответствие критериям (подчеркнуть один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента (замечания выделить курсивом)
1.	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам	1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам: 1) <u>диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы);</u> 2) диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы); 3) диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление).	Тема диссертационной работы тесно связана с планом научно-исследовательской программы. Исследование проводилось в рамках календарного плана грантовой научной работы, ориентированной на приоритетное направление: 4. Информационные, телекоммуникационные и космические технологии по подприоритету: 4.1 Искусственный интеллект и информационные технологии: 4.1.1 Интеллектуальные системы управления и принятия решений (в том числе в режиме реального времени) по теме проекта: АР19678157 «Разработка программно-аппаратного комплекса мониторинга состояния уровня заполняемости водоема» КазНУ имени аль-Фараби.
2.	Важность для науки	Работа <u>вносит</u> /не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо <u>раскрыта</u> /не раскрыта.	Работа вносит существенный вклад в науку, т.к. представляет

			собой решение нескольких взаимосвязанных задач, возникающих при исследовании динамики летательных аппаратов. Важность работы хорошо раскрыта через решение ряда практических задач.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) <u>высокий</u> ; 2) средний; 3) низкий; 4) самостоятельности нет.	Уровень самостоятельности высокий, что подтверждается оригинальностью полученных теоретических результатов и экспериментальными расчетами
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) <u>обоснована</u> ; 2) частично обоснована; 3) не обоснована. 4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) <u>отражает</u> ; 2) частично отражает; 3) не отражает. 4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) <u>соответствуют</u> ; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют. 4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) <u>полностью взаимосвязаны</u> ; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует.	Актуальность диссертации обоснована и подтверждается значительным расширением сферы применения беспилотных летательных аппаратов Содержание диссертации отражает тему диссертации, полностью охватывает заявленные задачи. Цель и задачи соответствуют теме диссертации и направлены на исследование различных аспектов управления беспилотными летательными аппаратами Все разделы и положения диссертации логически полностью взаимосвязаны. Например, без решения задачи управляемости нет смысла поиска оптимального управления.

		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) <u>критический анализ есть</u>; 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов; 4) анализ отсутствует.	Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями. Исследование управляемости и устойчивости основано на применении интервальной и компьютерной математики. При нахождении оптимального управления докторантом применен метод штрафных функций
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми?	Научные результаты и положения являются полностью новыми
		1) <u>полностью новые</u> ;	
		2) частично новые (новыми являются 25-75%);	
		3) не новые (новыми являются менее 25%).	
		5.2 Выводы диссертации являются новыми?	Выводы диссертации являются полностью новыми
		1) <u>полностью новые</u> ;	
		2) частично новые (новыми являются 25-75%);	
		3) не новые (новыми являются менее 25%).	
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:	Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются полностью новыми и обоснованными, т.к. экспериментальные расчеты и их программная реализация показывают конструктивность и эффективность полученных результатов
		1) <u>полностью новые</u> ;	
		2) частично новые (новыми являются 25-75%);	
		3) не новые (новыми являются менее 25%).	
6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы <u>основаны</u> /не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research (куоолитатив ресеч) и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам).	Все основные выводы основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах, достаточно хорошо обоснованы корректным применением

			математических методов. Также подтверждаются проведенными экспериментальными расчетами. Результаты исследования подкреплены опубликованными статьями в рецензируемых журналах и авторскими свидетельствами на программные продукты
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? 1) доказано; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано; 5) в текущей формулировке проверить доказанность положения невозможно. 7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) <u>нет</u>; 3) в текущей формулировке проверить тривиальность положения невозможно. 7.3 Является ли новым? 1) <u>да</u>; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить новизну положения невозможно. 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) <u>широкий</u>; 4) в текущей формулировке проверить уровень применения положения невозможно. 7.5 Доказано ли в статье?	Положение 1. Критерий управляемости беспилотным летательным аппаратом - доказано - не является тривиальным, т.к. требует применения интервальной математики - является новым - уровень применения – широкий - доказано и опубликовано в статье Скопусе Положение 2. Критерий устойчивости динамики беспилотного летательного аппарата - доказано - не является тривиальным, т.к. требует применения интервальной и компьютерной математики - является новым - уровень применения – широкий - доказано и опубликовано в статье в КОКСНВО МНВО РК Положение 3. Алгоритм нахождения оптимального

		1) <u>да</u> ;	управления беспилотным летательным аппаратом - доказано - не является тривиальным, т.к. требует применения вычислительной математики - является новым - уровень применения – широкий - доказано и опубликовано в статье в КОКСНВО МНВО РК Положение 4. алгоритм распределения целей между группой БПЛА - доказано - не является тривиальным, т.к. требует применения методов многокритериальной оптимизации - является новым - уровень применения – широкий - доказано, доложено и опубликовано в материалах международной конференции
		2) нет;	
		3) в текущей формулировке проверить доказанность положения в статье невозможно.	
8.	Принцип достоверности.	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана:	Достоверность источников и предоставляемой информации, а также выбор методологии обоснован. Автор корректно применил методы из различных областей математики
	Достоверность источников и предоставляемой информации	1) <u>да</u> ;	
		2) нет.	
		8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий:	Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с
		1) <u>да</u> ;	
		2) нет.	

			применением компьютерных технологий. В частности, использованы результаты математического моделирования, компьютерной и интервальной математики.
		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):	Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальными расчетами на основе разработанного программного обеспечения
		1) да;	
		2) нет.	
		8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u> /частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.	Важные утверждения подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу
		8.5 Использованные источники литературы <u>достаточны</u> /не достаточны для литературного обзора.	Использованные источники литературы достаточны для литературного обзора
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение:	Диссертация имеет теоретическое значение, поскольку в ней разработаны критерии управляемости и устойчивости, алгоритмы нахождения оптимального управления и распределения целей между группой БПЛА
		1) да;	
		2) нет.	
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике:	Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике при исследовании различных электротехнических, робототехнических систем
		1) да;	
		2) нет.	

		9.3 Предложения для практики являются новыми: 1) <u>полностью новые</u> ; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).	Предложения для практики являются полностью новыми
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) <u>высокое</u> ; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Качество академического письма высокое, текст диссертации логично структурирован, все разделы четко изложены и связаны между собой, а формулировки научно обоснованы и соответствуют академическим стандартам.
11.	Замечания к диссертации	Замечаний по содержанию, оформлению и научному уровню диссертационной работы не имеется.	
12.	Научный уровень статей докторанта по теме исследования (в случае защиты диссертации в форме серии статей официальные рецензенты комментируют научный уровень каждой статьи докторанта по теме исследования)		
13.	Решение официального рецензента (согласно пункту 28 настоящего Типового положения)	Присудить степень доктора философии (PhD) или доктора по профилю	

Официальный рецензент:

к.т.н., профессор, Заведующий кафедрой
Робототехники и технических средств автоматизации
НАО «КазНТУ имени К.И. Сатпаева»



Ожикенов Касымбек Адильбекович