

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО РЕЦЕНЗЕНТА

на диссертацию Солощенко Александра Владиславовича на тему «Исследование эффективности алгоритмов SON для различных сценариев применения в сетях мобильной связи», представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D071900 – «Радиотехника, электроника и телекоммуникации».

№ 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 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>Представленная диссертация и результаты, полученные в рамках ее выполнения, соответствуют приоритетному направлению «Информационные, телекоммуникационные и космические технологии», утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан.</p> <p>Диссертация по поставленной цели и решаемым задачам в рамках исследования, также направлена на реализацию государственной программы: – МБ «Цифровой Казахстан», направление «Реализация Цифрового Шелкового пути» (12.12.2017 г.).</p>
2.	Важность для науки	Работа вносит / не вносит существенный вклад в науку, а её важность хорошо раскрыта / не раскрыта.	<p>Работа вносит значимый вклад в науку, а её важность хорошо раскрыта в диссертации.</p> <p>Разработанная методика оценки эффективности применения алгоритмов SON для различных сценариев применения в сетях мобильной связи является новым и значимым научным результатом.</p> <p>В работе предлагаются новые рекомендации по принятию решений оператором связи при применении инструментов самоорганизующихся сетей (SON). Значимость и новизна</p>

			результатов подтверждена публикацией в журнале, индексируемом в базе данных Scopus имеющим процентиль на момент публикации – 64, также, получен патент Республики Казахстан: «Система оценки эффективности применения алгоритмов самоорганизующихся сетей (SON) на сетях мобильной связи» № 6455 от 24.09.2021.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) Высокий; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	Уровень самостоятельности выполнения работы высокий. Докторантом была разработана методика оценки эффективности применения алгоритмов SON для различных сценариев применения в сетях мобильной связи в соответствии с темой диссертационной работы: «Исследование эффективности алгоритмов SON для различных сценариев применения в сетях мобильной связи»
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) Обоснована; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована	Актуальность диссертации раскрыта в разделе «Введение». Алгоритмы SON не стандартизируются Техническими спецификациями 3GPP, что приводит к неоправданно широкому разнообразию систем управления и рассогласованию требований к эксплуатации сетей. Методика, предложенная в исследовании, решает эту проблему. Актуальность обоснована.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) Отражает; 2) Частично отражает; 3) Не отражает	Содержание диссертации полностью отражает тему диссертации.
		4.3 Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) Соответствуют; 2) Частично соответствуют; 3) Не соответствуют	Цель и задачи, сформулированные во Введении, соответствуют теме диссертации.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) Полностью взаимосвязаны; 2) Взаимосвязь частичная; 3) Взаимосвязь отсутствует	Все разделы и научные положения в диссертационной работе логически взаимосвязаны, обладают единством идей, цели, задач как теоретических, так и экспериментальных

		<p>исследований.</p> <p>4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:</p> <p>1) Критический анализ есть;</p> <p>2) Анализ частичный;</p> <p>3) Анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов</p>	<p>Автор предлагает в работе новые решения, которые аргументированы и оценены на основе критического анализа. В первой главе представлен аналитический обзор текущего состояния предметной области исследований. Автор предлагает новую методику оценки эффективности применения алгоритмов SON, которая позволяет дать комплексную оценку эффективности в виде интегрального показателя, а не так, как предлагалось авторами ранее, оценивать эффективность каждой параметрической группы по отдельности.</p>
5.	Принцип научной новизны	<p>5.1 Научные результаты и положения являются новыми?</p> <p>1) Полностью новые;</p> <p>2) Частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) Не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Научная новизна присутствует в достаточной степени. В частности, предложена полностью модернизированная методика оценки эффективности применения алгоритмов SON для различных сценариев применения в сетях мобильной связи. Также, стоит отметить, что на базе предложенной методики разработано программное обеспечение. Автором предложена поправка в стандартную процедуру работы инструмента SON, позволяющая значительно уменьшить время необходимое для оптимизации сети. Научные результаты являются новыми, что подтверждается полученным Патентом Республики Казахстан и актом внедрения от оператора мобильной связи.</p>
		<p>5.2 Выводы диссертации являются новыми?</p> <p>1) Полностью новые;</p> <p>2) Частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) Не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Приведенные результаты и выводы основываются на теоретических и экспериментальных исследованиях, выводы диссертации является полностью новыми.</p>
		<p>5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:</p> <p>1) Полностью новые;</p>	<p>Совокупность полученных в работе теоретических и эмпирических результатов являются полностью новыми и аргументированными, что</p>

		<p>2) Частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) Не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>подтверждается полученным патентом Республики Казахстан.</p>
6.	Обоснованность основных выводов	<p>Все основные выводы основаны/не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам)</p>	<p>Основные выводы данной диссертационной работы достаточно обоснованы с научной точки зрения. Это обеспечивается достаточно глубоким анализом литературных источников, строгостью и корректностью применения методов решения проблем, четкой аргументацией выносимых на защиту положений работы, а также результатами экспериментальных исследований и моделирования.</p>
7.	Основные положения, выносимые на защиту	<p>Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:</p> <p>7.1 Доказано ли положение?</p> <p>1) доказано;</p> <p>2) скорее доказано;</p> <p>3) скорее не доказано;</p> <p>4) не доказано</p> <p>7.2 Является ли тривиальным?</p> <p>1) да;</p> <p>2) нет</p> <p>7.3 Является ли новым?</p> <p>1) да;</p> <p>2) нет</p> <p>7.4 Уровень для применения:</p> <p>1) узкий;</p> <p>2) средний;</p> <p>3) широкий</p> <p>7.5 Доказано ли в статье?</p> <p>1) да;</p> <p>2) нет</p>	<p>1. Все представленные к защите научные положения в диссертации, полностью доказаны результатами.</p> <p>Первое положение представляет разработку методики оценки эффективности применения алгоритмов SON для различных сценариев применения в сетях мобильной связи. Итогом разработки и применения методики является техническая стратегия внедрения инструментов SON у одного из операторов мобильной связи.</p> <p>Второе положение. Впервые дана комплексная оценка эффективности использования алгоритмов SON для различных сценариев применения в сетях мобильной связи. Построив процесс работы инструментов SON согласно разработанной методике и программному обеспечению, удалось дать комплексную оценку эффективности использования алгоритмов SON на сети оператора сотовой связи.</p> <p>Третье положение. Предложена поправка в стандартную процедуру работы инструмента SON. Итогом внедрения поправки в стандартную процедуру работы инструмента SON стало уменьшение</p>

			<p>необходимого для оптимизации сегмента сети времени в два раза.</p> <p>2. Во всех научных положениях отсутствуют элементы тривиальности.</p> <p>3. Все положения, вынесенные диссертантом на защиту, являются новыми.</p> <p>4. Уровень для применения всех научных положений можно оценить как средний ввиду того, что данную методику, комплексную оценку и поправку предлагается применять в сфере телекоммуникаций.</p> <p>5. Представленные в диссертационной работе научные положения доказаны в 9 публикациях, включая 1 патент РК. Основные результаты экспериментов представлены в двух статьях, одна в журнале, рекомендованном КОКСОН МОН РК и одна в журнале индексируемом в базе данных Scopus с процентилем 64.</p>
8.	Принцип достоверности. Достоверность источников и предоставляемой информации	<p>8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана</p> <p>1) да; 2) нет</p>	<p>В разделе 3 «Результаты применения модернизированного алгоритма SON на сети оператора мобильной связи» раскрыта и подробно описана методика проведения экспериментов, а также методика сравнительного анализа результатов исследований, полученных по итогам эксперимента и моделирования. В целом же, методология используемая в диссертации соответствует всем требованиям.</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>1) да; 2) нет</p>	<p>В диссертации, в частности в подразделе 3.2 «Моделирование результатов работы модернизированного алгоритма SON на сети оператора мобильной связи в программном обеспечении Mentum Planet» представлены результаты численного моделирования работы исследуемого кластера сети, что требует весьма высокого уровня знаний программ для моделирования сотовых сетей, и включает в</p>

			себя применение современных компьютерных технологий.
		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): 1) да; 2) нет	Проведенные экспериментальные исследования и результаты моделирования сравнивались друг с другом. Проведенные эксперименты подтверждают результаты моделирования и полученные на их основе выводы.
		8.4 Важные утверждения подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	Основные утверждения выдвигаемые автором диссертационной работы подтверждены соответствующими ссылками на научную литературу в представленной диссертационной работе.
		8.5 Использованные источники литературы достаточны/не достаточны для литературного обзора	Список использованных источников литературы в диссертации насчитывает 108 научных и академических источников, которых вполне достаточно для проведения аналитического литературного обзора по теме диссертации.
9.	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) да; 2) нет	Диссертация имеет теоретическое значение, которое заключается в применении новой методики оценки эффективности применения алгоритмов SON для различных сценариев применения в сетях мобильной связи, а также, поправки в стандартную процедуру работы инструмента SON, что является весьма важным для сферы мобильной связи.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) да; 2) нет	Практическая применимость результатов доказана патентом Республики Казахстан на полезную модель, а также актом о внедрении полученных научных результатов на производстве.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Предложения для практики являются новыми, так как основаны на новой методике и новом подходе к оценке эффективности применения алгоритмов SON для различных

		менее 25%)	сценариев применения в сетях мобильной связи.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) высокое; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Диссертация написана грамотным, научно-техническим языком, понятным и профессиональным техническим стилем. Формулировки основных положений и выводов носят законченный характер и являются достоверными.

По диссертационной работе Солощенко Александра Владиславовича имеются следующие замечания:

1. В диссертации имеются синтаксические ошибки. Часто вместо «тире» используется «дефис».
2. Таблицы с 7 – ой по 13 – ую имеют одинаковые названия.
3. Математические расчёты представлены в недостаточном количестве.

В общем и целом, указанные выше замечания не снижают научной и практической значимости диссертационной работы, достоинства которой вполне очевидны. Диссертация имеет большой практический потенциал, выполнена на высоком научно-методическом уровне. По содержанию полученного материала, его анализа и объему диссертационная работа Солощенко Александра Владиславовича на тему «Исследование эффективности алгоритмов SON для различных сценариев применения в сетях мобильной связи» соответствует требованиям «Правил присуждения степеней» КОКСОН МОН РК, а ее автор заслуживает присуждения искомой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D071900 – «Радиотехника, электроника и телекоммуникации».

Официальный рецензент:

доктор PhD, ассоциированный профессор кафедры «Радиотехника, электроника и телекоммуникации» Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина, г. Астана, Республика Казахстан

 Сериков Т.Г.

Подпись _____ заверяю

« ____ » ____ 2022 г.

