ОТЗЫВ
официального рецензента Алтаевой Асель Абдикеримкызы
на диссертационную работу Уразалиева Асета Сейсенбековича на тему «Модернизация местной геодезической сети города Алматы с применением спутниковых и гравиметрических данных», предоставленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «6D071100 Геодезия»

№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	1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам: 1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы) 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 соответствует ключевым направлениям развития науки, утвержденным Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан. Она отражает современные вызовы, стоящие перед геодезической наукой, акцентируя внимание на необходимости внедрения цифровых технологий и повышения точности пространственных измерений. В диссертации рассматриваются вопросы модернизации геодезической инфраструктуры, что имеет особую значимость в контексте активного развития городской инфраструктуры города Алматы. Работа над диссертацией выполнена в рамках грантового финансирования программы «Жас ғалым» на 2023–2025 годы, направленной на поддержку фундаментальных и прикладных исследований молодых ученых и постдокторантов. Научным руководителем проекта выступил Уразалиев А.С. Кроме того, исследования, связанные с разработкой модели геоида, были реализованы в рамках ПЦФ государственного заказа по бюджетной программе 217 «Развитие науки». Проект выполнен по приоритету

			«Информационные, коммуникационные и космические технологии», ИРН №BR21882366 «Разработка модели геоида Республики Казахстан, как основа единой государственной системы координат и высот», на 2023–2025 годы под руководством Касымкановой Х.М.
2.	Важность для науки	Работа вносит/не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта/не раскрыта	Результаты диссертационного исследования отличаются высокой научной и практической значимостью, внося значительный вклад в совершенствование системы координат посредством интеграции спутниковых и гравиметрических данных. Это способствует развитию как теоретических, так и прикладных исследований в области геодезии и смежных дисциплин. Автором предложены эффективные алгоритмы трансформации координат и метод моделирования локального геоида, полностью отвечающие современным научным и техническим требованиям. Исследование имеет принципиальное значение для развития методов интеграции локальных геодезических сетей с глобальными системами координат. Впервые для города Алматы предложен комплексный подход, включающий разработку локальной модели геоида. Это решение открывает новые возможности для пространственного анализа, мониторинга и управления территорией, что особенно важно в условиях растущей урбанизации и сложной инфраструктуры города. Автором предложен целостный подход, охватывающий разработку новой модели геоида для территории Алматы, улучшение параметров трансформации между локальной и глобальной

			системами координат, а также применение инновационных методов обработки спутниковых данных. Эти достижения способствуют повышению точности геодезических измерений, что играет ключевую роль в реализации инженерных проектов, обеспечении безопасности и мониторинга городских объектов.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) Высокий; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	Диссертационная работа выполнена полностью самостоятельно, что подчеркивает высокий уровень компетентности и значительный вклад Уразалиева А.С. в проведение исследования. Автором лично проведен сбор и анализ архивных данных спутниковых наблюдений, координат и высот пунктов локальной геодезической сети города Алматы, а также наземных гравиметрических измерений. В процессе работы были четко сформулированы задачи исследования, направленные на разработку методик и технологий модернизации геодезической сети города Алматы с использованием спутниковых технологий и данных гравиметрии. Автором выполнена систематизация существующих подходов к трансформации координат между локальными и глобальными системами, а также методов гравиметрического моделирования. На основе полученных данных предложены практические рекомендации по оптимизации геодезических процессов. Эти рекомендации включают повышение точности пространственного позиционирования для реализации инженерных проектов, мониторинга деформаций земной поверхности и обеспечения безопасности

			городской инфраструктуры. Результаты работы подтверждают высокий уровень профессионализма и самостоятельности автора.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) Обоснована; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	Актуальность диссертационного исследования обусловлена необходимостью модернизации локальной геодезической сети города Алматы с применением современных спутниковых технологий и гравиметрических данных. В настоящее время существующая сеть не соответствует современным нормативным требованиям и нуждается в значительном усовершенствовании для обеспечения высокой точности пространственного позиционирования, что особенно критично в условиях сейсмически активного региона. Тема исследования отвечает приоритетным задачам научно-технического прогресса, направленным на интеграцию передовых методов геодезии. В работе акцент сделан на уравнивание спутниковых наблюдений, трансформацию координат между локальными и глобальными системами, а также разработку локальной модели геоида для обеспечения высокой точности ортометрических высот. Исследование охватывает вопросы совершенствования методов обработки и анализа пространственных данных, которые имеют широкое применение в инженерных проектах, мониторинге деформаций земной поверхности и обеспечении безопасности городской инфраструктуры. Разработанные подходы актуальны и ориентированы на решение задач цифровизации и модернизации геодезических

			процессов, что делает их значимыми для прикладных исследований и практической реализации. Таким образом, актуальность темы исследования полностью обоснована с точки зрения её научной и практической значимости, подчеркивая вклад работы в развитие геодезической науки и решение актуальных прикладных задач.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) Отражает; 2) Частично отражает; 3) Не отражает	Содержание диссертации полностью соответствует заявленной теме исследования. В работе подробно освещены методы и технологии, направленные на модернизацию локальной геодезической сети города Алматы с применением современных спутниковых и гравиметрических данных. Таким образом, структура диссертации логична и последовательна: каждая глава направлена на раскрытие ключевых аспектов темы исследования, что полностью соответствует заявленной цели. Цель и задачи исследования четко сформулированы и полностью согласуются с темой диссертационной работы. Исследование сосредоточено на разработке и внедрении современных методов модернизации локальной геодезической сети города Алматы. Значительное внимание уделено интеграции спутниковых и гравиметрических данных для повышения точности пространственного позиционирования, а также созданию локальной модели геоида, учитывающей региональные особенности.

		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) соответствуют; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют	Цель и задачи исследования сформулированы ясно и полностью соответствуют заявленной теме диссертационной работы. Особое значение имеет интеграция спутниковых технологий и гравиметрических данных, что позволяет значительно повысить точность пространственного позиционирования. Также ключевым направлением исследования является создание локальной модели геоида, адаптированной к специфическим региональным особенностям. Эти задачи имеют важное прикладное значение, так как их реализация способствует решению инженерных задач, мониторингу городской инфраструктуры и повышению точности геодезических процессов.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) полностью взаимосвязаны; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует	Введение диссертации чётко формулирует актуальность, цель и задачи исследования, которые последовательно раскрываются в основных разделах, обеспечивая целостность и структурированность работы. Рассматриваются современные методы и технологии для модернизации геодезических сетей, анализируются источники погрешностей и способы их учёта, выполняется трансформация координат между локальными и глобальными системами. Проведён анализ гравиметрических данных и построение локальной модели геоида с проверкой точности и практическими рекомендациями для инженерных и инфраструктурных проектов. Такая структура обеспечивает логичность, полноту и последовательность изложения материала.
		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:	Автором проведён глубокий и критический анализ существующих методов и технологий, используемых для модернизации геодезических

		1) критический анализ есть; 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов	сетей. Рассмотрены ключевые подходы, включая трансформацию координат, уравнивание спутниковых наблюдений и методы гравиметрического моделирования. Исследованы преимущества и недостатки таких подходов, как метод Гельмерта, полиномиальная трансформация и другие современные методы преобразования координат, что позволило определить области их применения и ограничения. На основе проведённого анализа были выявлены сильные и слабые стороны существующих технологий, что обосновало необходимость разработки новых подходов. Автором предложены методики уравнивания спутниковых наблюдений с учётом систематических ошибок, а также гравиметрического моделирования для построения локальной модели геоида, адаптированной к региональным особенностям гравитационного поля. Предложенные методики обоснованы сравнительным анализом точности, экономической эффективности и практической применимости по сравнению с уже существующими решениями. Разработанные параметры трансформации между локальной системой координат и глобальной системой WGS84 подтвердили свою высокую точность и надёжность в реальных условиях применения. Разработанные алгоритмы полностью соответствуют современным стандартам точности геодезических данных, что делает предложенные решения значимым вкладом в развитие геодезической науки и практики.

5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Научные результаты и положения, представленные в диссертации, обладают несомненной новизной. Автор разработал инновационные подходы к модернизации локальной геодезической сети города Алматы, которые включают интеграцию спутниковых технологий и гравиметрических данных для достижения высокой точности пространственного позиционирования. Такой комплексный метод ранее не применялся в рамках локальных геодезических сетей на территории Казахстана, что подчеркивает уникальность исследования. Дополнительно автором разработаны подходы к созданию локальной модели геоида, которые учитывают региональные особенности гравитационного поля города Алматы. Эти подходы значительно повышают точность ортометрических высот, а также адаптируют модель для решения множества геодезических задач. Это делает результаты исследования значимыми как с научной, так и с практической точки зрения.

		5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Выводы диссертации отличаются новизной и уникальностью, поскольку в работе разработана и обоснована оптимальная методика модернизации локальной геодезической сети города Алматы. Данная методика сочетает интеграцию спутниковых технологий и гравиметрических данных, что позволяет значительно повысить точность как высотных, так и горизонтальных координат, при этом снижая экономические и временные затраты на выполнение геодезических работ. Все выводы работы подтверждены экспериментальными данными, демонстрирующими высокую точность уравнивания спутниковых наблюдений и достоверность созданной локальной модели геоида. Эти результаты подчёркивают новизну и значимость предложенных решений, обеспечивая их востребованность.
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Технологические решения, представленные в работе, включают разработку оптимальных параметров трансформации между локальной системой координат и глобальной системой WGS84, что значительно повышает точность геопозиционирования. Экономическая эффективность достигается за счёт внедрения локальной модели геоида, которая позволяет отказаться от затратных традиционных методов геометрического нивелирования в пользу более доступных и быстрых ГНСС-методов. Это решение обеспечивает высокую точность при значительном снижении финансовых и временных затрат на проведение геодезических работ.

			Таким образом, представленные в работе решения обладают полной новизной, научной обоснованностью и высокой практической значимостью, что подтверждает их вклад в развитие геодезической науки и инженерной практики.
6.	Обоснованность основных выводов	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)	Все основные выводы диссертационной работы обладают высокой степенью обоснованности, основанной на сочетании теоретических исследований и экспериментальных данных. Выводы подтверждены анализом мирового опыта использования спутниковых технологий и гравиметрических данных в модернизации локальных геодезических сетей, а также теоретическим обоснованием параметров трансформации между системами координат. Кроме того, экспериментальные данные демонстрируют высокую точность созданной локальной модели геоида. Все положения работы полностью соответствуют современным требованиям, предъявляемым к научным исследованиям, и обладают высокой степенью доказательности. Результаты диссертационного исследования имеют значимость как для фундаментальных исследований в области геодезии, так и для прикладных инженерных задач, включая проектирование и мониторинг объектов городской инфраструктуры.
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;	Представленные в диссертационной работе положения обладают высокой степенью новизны и ориентированы на решение актуальных задач, связанных с модернизацией локальной геодезической сети города Алматы. Выносимые на

		3) скорее не доказано; 4) не доказано 7.2 Является ли тривиальным? 1) да; <u>2) нет;</u> 7.3 Является ли новым? <u>1) да;</u> 2) нет 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; <u>3) широкий</u> 7.5 Доказано ли в статье? <u>1) да;</u> 2) нет	защиту положения были всесторонне апробированы: они обсуждались на заседаниях кафедры, результаты исследования опубликованы в международных и отечественных рецензируемых изданиях, а также представлены на профильных научных конференциях. По теме диссертации опубликовано 8 научных работ, включая одну статью в международном журнале, индексируемом в базе Scopus (Q3), что подтверждает их научную ценность и высокую практическую значимость для геодезической науки и инженерной практики.
8.	Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана <u>1) да;</u> 2) нет	Примененная в диссертационной работе методология характеризуется высоким уровнем обоснованности и тщательной проработкой. Выбор методов подкреплён теоретическим обоснованием, экспериментальной проверкой и адаптацией к поставленным задачам. Применённая методология соответствует современным научным требованиям и обладает универсальностью, что делает её пригодной для использования в аналогичных исследованиях.
		8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: <u>1) да;</u> 2) нет	Результаты диссертационной работы получены с применением современных методов научных исследований и передовых технологий обработки и интерпретации данных. В основе исследования лежит использование актуальных методов сбора и анализа пространственных данных. Использование современных подходов обеспечивает достоверность полученных

			результатов и их соответствие строгим требованиям точности, предъявляемым к проектированию и мониторингу городской инфраструктуры. Комплексный подход, реализованный в работе, демонстрирует высокую эффективность и научную обоснованность предложенных решений, что подчеркивает их значимость для геодезической науки и инженерной практики.
		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	Теоретические положения, представленные в диссертации, подкреплены результатами экспериментальных исследований, выполненных с использованием современных методов сбора и обработки геопространственных данных. Результаты исследования формируют надёжную основу для обоснования выводов и подтверждают их высокую научную достоверность. Предложенные решения демонстрируют свою применимость для задач инженерной геодезии, что подчеркивает их значимость и эффективность в решении прикладных задач.
		8.4 Важные утверждения подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	Диссертационная работа выполнена на высоком профессиональном уровне, соответствует современным научным стандартам и вносит значительный вклад в развитие технологий модернизации геодезических сетей, а также их практического применения в инженерных и инфраструктурных проектах. Работа представляет собой комплексное исследование, включающее глубокий анализ современных технологий и методов, таких как спутниковые технологии, гравиметрическое моделирование и методы трансформации координат. Особое внимание

			уделено их применению для повышения точности пространственного позиционирования. Анализ был расширен за счёт рассмотрения международных практик модернизации геодезических сетей, их интеграции с глобальными системами координат и создания локальных моделей геоида. Это подчёркивает инновационный характер и уникальность предложенных решений. Предложенные методики демонстрируют значительное влияние на повышение точности измерений и экономическую эффективность геодезических работ, подтверждая их актуальность. Таким образом, научная и практическая значимость работы подтверждается её направленностью на решение актуальных задач геодезии, а также высокой степенью проработанности методов, что обеспечивает их применимость для реализации современных инженерных проектов.
		8.5 Использованные источники литературы достаточны/не достаточны для литературного обзора	Анализ литературы в диссертационной работе выполнен на высоком уровне, с учётом ключевых теоретических и практических разработок, что обеспечивает полное раскрытие заявленной темы и аргументированность исследования. Автор привлёк широкий спектр актуальных источников, включая рецензируемые научные статьи, монографии и материалы международных и отечественных конференций, что подчеркивает актуальность и современность выполненной работы. Литературный обзор охватывает основные аспекты, связанные с модернизацией

			геодезических сетей, методами трансформации координат, гравиметрическим моделированием и интеграцией спутниковых технологий. Использованные источники демонстрируют глубокое понимание автором современных тенденций и актуальных вопросов в данной области, что подтверждает обоснованность выбранных подходов и решений. Качество и полнота литературного обзора подчеркивают его значимость для достижения целей исследования, а также подтверждают соответствие работы современным научным стандартам и требованиям, предъявляемым к диссертационным исследованиям.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) да; 2) нет	Диссертация обладает значительным теоретическим значением, так как в работе разработаны и обоснованы новые подходы к модернизации локальных геодезических сетей. Исследование детально раскрывает взаимосвязь точности исходных данных с выбором методов их обработки и трансформации, что существенно углубляет научное понимание способов повышения точности пространственных координат. Теоретические положения и методики представляют собой важный вклад в развитие современной геодезии и картографии в стране, открывая перспективы для дальнейших исследований. Они также обладают высокой практической значимостью, направленной на повышение точности, надежности и экономической эффективности геодезических процессов.

		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) да; 2) нет	Диссертация обладает значительной практической ценностью, а полученные результаты обладают высоким потенциалом для применения в реальных инфраструктурных проектах. Основные выводы и рекомендации направлены на совершенствование геодезических процессов, связанных с модернизацией локальных геодезических сетей, что включает проектирование, мониторинг и эксплуатацию инженерных сооружений. Эти результаты находят своё применение не только в обеспечении точности инженерных проектов, но и в задачах мониторинга деформаций и безопасности объектов городской инфраструктуры, что подчёркивает их актуальность и значимость для современной геодезической практики.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Рекомендации, представленные в диссертации, обладают значительной практической значимостью и ориентированы на повышение эффективности геодезических процессов, применяемых при модернизации локальных геодезических сетей и решении задач инженерной геодезии. Автором разработана комплексная технологическая схема, которая объединяет интеграцию спутниковых данных и гравиметрического моделирования. Это позволяет существенно повысить точность пространственного позиционирования и адаптировать полученные данные для различных инженерных задач. Практическая ценность работы заключается в широких возможностях внедрения разработанных решений в инженерные и строительные проекты.

			Предложенные рекомендации представляют собой востребованный инструмент для оптимизации процессов в современной инженерной практике.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) высокое; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Качество академического письма диссертационной работы находится на высоком уровне. Текст диссертации выполнен в строгом соответствии с академическими стандартами, выдержан в профессиональном научно-техническом стиле и полностью соответствует установленным нормативным требованиям. Автор демонстрирует глубокое знание предметной области, чётко формулирует исследовательские задачи и последовательно излагает результаты и обоснования своих выводов. Все разделы работы логически связаны между собой, что способствует ясности изложения и облегчает восприятие материала. Использование актуальной терминологии и современных научных концепций подчеркивает высокий уровень исследования. Автор эффективно использует понятия, принятые в геодезической науке, что делает изложение профессионально грамотным и актуальным. Строго организованная структура работы способствует её доступности для восприятия как узкими специалистами, так и более широкой научной аудиторией. Такая композиция позволяет легко проследить логику исследования и полноту его реализации, что подчеркивает высокий уровень профессионализма автора.

Диссертационная работа на тему «Модернизация местной геодезической сети города Алматы с применением спутниковых и гравиметрических данных», выполнена в полном объеме и соответствует всем требованиям, предъявляемых к диссертационным работам

PhD, а его автор Уразалиев Асет Сейсенбекович заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности «6D071100 Геодезия».

Официальный рецензент:
PhD, ассоциированный профессор кафедры
«Геодезия и картография, кадастр»,
ТОО «Международный образовательная корпорация» _____ **Алтаева А.А.**

(подпись)

Подпись Алтаевой А.А.
заверяю
HR департамент
«___» _____ 20__

HR - ДЕПАРТАМЕНТІ
HR - ДЕПАРТАМЕНТ
HR - DEPARTMENT