



The conclusion of the scientific supervisor on

PhD thesis titled:

«Development and Improvement of Automated Geodetic Methods for High-Rise Building Deformation Control»

The presented PhD thesis of **Ajar Ormambekova** considers state-of-the-art and significant questions of theoretical and hands-on studies of high-rise building deformations. The work is dedicated to developing and improving monitoring methods and technologies.

The research suggested a new approach for monitoring high-rise buildings, leveraging the integration of low-cost digital camera systems and global navigation satellite systems (GNSS).

The theoretical studies explored the low-cost digital camera system, determined the necessary system parameters, and provided theoretical calculations of the system outputs, which will ensure the required system accuracy.

The low-cost digital camera system's work was practically tested on a single chain that included two QR targets and a low-cost digital camera.

The system simulation was carried out to generalize the results of the theoretical and field studies. The simulation was performed for two monitoring cases:

- without GNSS support for low-level buildings;
- with GNSS support for high-rise buildings.

The simulation results proved preliminary conclusions about the system's capabilities, especially for GNSS data incorporation. Therefore, the obtained results provided the necessary scientific background for further system development, and the suggested monitoring method should be considered promising, respecting the high automation level.

Summing up, I am positive that the given PhD thesis is relevant and topical. The thesis has scientific novelty and hands-on significance. The author **Ajar Ormambekova** made a significant contribution and obtained new results. Therefore, the thesis can be presented to the evaluation committee and, upon successful evaluation, to the scientific committee for the final defense for the major 6D071100-«Geodesy».

Foreign scientific supervisor
Dr. of Eng., Sciences, Prof, CP
Head of Remote Sensing and Analysis Lab1
RC for ASE, King Fahd University of Petroleum and Minerals

Roman Shults

/Логотип/

Университет нефти и полезных ископаемых имени короля Фахда
Междисциплинарный исследовательский центр
Авиации и космических исследований

**Заключение научного руководителя по
докторской диссертации под названием
«Разработка и совершенствование автоматизированных геодезических методик контроля
деформаций высотных зданий»**

В представленной докторской диссертации Ажар Ормамбековой рассматриваются современные и значимые вопросы теоретических и практических исследований деформаций высотных зданий. Работа посвящена разработке и совершенствованию методов и технологий мониторинга.

Исследование предлагает новый подход к мониторингу высотных зданий, основанный на внедрении бюджетных цифровых видеокамер и глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС).

В ходе исследований была изучена система бюджетных цифровых камер, определены необходимые параметры системы и проведены теоретические расчеты выходных сигналов системы, которые обеспечат требуемую точность системы.

Работа системы бюджетных цифровых камер была проверена на практике на одиночной цепи, включающей две QR-мишени и цифровую камеру.

Моделирование системы было проведено для обобщения результатов теоретических и полевых исследований. Моделирование проводилось для двух случаев мониторинга:

- без поддержки ГНСС для малоэтажных зданий;
- с поддержкой ГНСС для высотных зданий.

Результаты моделирования подтвердили предварительные выводы о возможностях системы, особенно в части учета данных ГНСС. Таким образом, полученные результаты обеспечили необходимую научную базу для дальнейшей разработки системы, а предложенный метод мониторинга следует считать перспективным, учитывая высокий уровень автоматизации.

Резюмируя, могу сказать, что настоящая докторская диссертация является значимой и актуальной. Диссертация обладает научной новизной и практической значимостью. Автор Ажар Ормамбекова внесла значительный вклад и получила новые результаты. Таким образом, научная работа может быть представлена аттестационной комиссии и, после успешной оценки, комитету по науке для итоговой защиты по специальности 6D071100 «Геодезия».

Зарубежный научный руководитель

Доктор технических наук, профессор, дипломированный фотограмметрист

Руководитель лаборатории дистанционного зондирования и анализа

Междисциплинарный исследовательский центр Авиации и космических исследований

Университет нефти и полезных ископаемых имени короля Фахда */Подпись/* Роман Шульц

Республика Казахстан, город Алматы.

Одиннадцатое октября две тысячи двадцать четвертого года.

Текст перевода с английского языка на русский язык выполнен переводчиком Журтыбаевой Гулназ Мухамедалиевной.

Подпись Журтыбаева Гулназ Мухамедалиевна

Республика Казахстан, город Алматы.

Одиннадцатое октября две тысячи двадцать четвертого года.

Я, Казакеева Сауле Сериковна, нотариус нотариального округа города Алматы, действующий на основании государственной лицензии № 0001399 от 08 августа 2008 года, выданной Комитетом по организации правовой помощи и оказанию юридических услуг населению Министерства юстиции Республики Казахстан, свидетельствую подлинность подписи переводчика Журтыбаевой Гулназ Мухамедалиевной. Личность переводчика установлена, дееспособность и полномочия проверены.

Зарегистрировано в реестре за № 1237

Взыскано: 1957 тенге



Нотариус

С. Казакеева

Всего пронумеровано,
прошнуровано и скреплено
печатью на трёх листах
Нотариус С. Казакеева



ES7001947241011103720R241726

Нотариаттық іс-әрекеттің бірегей нөмірі / Уникальный номер нотариального действия