

ОТЗЫВ НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА

на диссертацию на соискание степени доктора философии (Ph.D.) по специальности «6D071100 – Геодезия» Сатбергеновой Асель Куандыковны на тему: «Геодезические методы исследования состояния природных и техногенных объектов с использованием спутниковых технологий»

Актуальность исследования обусловлена необходимостью обеспечения безопасной и устойчивой эксплуатации горнодобывающих предприятий, в частности на Атасуйском железорудном месторождении и в Карагандинском угольном бассейне. Интенсивная техногенная нагрузка и высокий риск геодинамических процессов требуют перехода от эпизодических наблюдений к цифровому геодезическому мониторингу, основанному на комплексном использовании высокоточных спутниковых технологий. Работа представляет собой комплексное исследование, в котором теоретические положения тесно связаны с обширным экспериментальным материалом, полученным на уникальных по своей сложности геодинамических полигонах. Диссертационная работа тесно связана с Целями устойчивого развития (ЦУР) ООН и закладывает научную основу для устойчивого развития горнодобывающей отрасли. Данное исследование прежде всего направлено на повышение безопасности и надежности промышленной инфраструктуры в горнодобывающей отрасли в рамках реализации ЦУР №9 и №11.

Значимость темы подтверждается комплексным подходом автора, который охватывает не только горнодобывающие регионы, но и мониторинг ландшафтных изменений сельскохозяйственных угодий округа Баден-Вюртемберг (Германия), демонстрируя универсальность разработанной методики. Выбранный автором комплексный подход, объединяющий современные спутниковые методы (InSAR, ГНСС) с традиционным высокоточным нивелированием и аэрофотограмметрией БПЛА, полностью соответствует мировым тенденциям в области геодезического мониторинга и позволяет решать задачи раннего выявления критических смещений земной поверхности, что критически важно для обеспечения геодинамической безопасности и устойчивого развития промышленной инфраструктуры.

Целью работы является разработка научно-методических основ и комплексной геодезической технологии мониторинга состояния природных и техногенных объектов с использованием спутниковых данных (ГНСС и InSAR) для повышения точности, оперативности выявления и прогнозирования их деформаций и обеспечения геодинамической безопасности регионов, которая была достигнута в полной мере.

На основе проведенных исследований докторантом получены следующие результаты:

- выполнен критический теоретический анализ и систематизация мирового опыта применения интегрированных спутниковых технологий;**
- разработана интегрированная методика сбора, обработки и совместного анализа геопространственных данных, получаемых от различных спутниковых и наземных систем;**

– проведена опытно-промышленная апробация на трех разнотипных и ключевых полигонах (КУБ, Атасу, Баден-Вюртемберг) для построения пространственно-временных моделей деформаций;

– обоснована методика проектирования спутниковых геодезических сетей и разработаны рекомендации по планированию аэрофотограмметрических работ с использованием БПЛА.

Научная новизна заключается в разработке и экспериментальном обосновании интегрированной технологии InSAR – ГНСС – Нивелирование, адаптированной для условий резко континентального климата Казахстана. Степень новизны подтверждается определением количественных параметров смещений в напряженно-деформированных массивах и идентификацией скрытых процессов оседания земной поверхности, которые не поддаются фиксации традиционными наземными методами наблюдений.

Достоверность и обоснованность научных положений подтверждается:

– комплексным характером теоретических и экспериментальных исследований;

– лабораторными исследованиями ошибки измерения фазового центра антенн ГНСС, что повышает точность исходных данных;

– высокой сходимостью данных, полученных разными методами (спутниковыми, наземными и БПЛА);

– обоснованием экономической и технологической эффективности метода БПЛА для безопасного проведения рекультивационных работ;

– реализацией результатов в производственной деятельности, подтвержденной Актом внедрения ТОО «Оркен-Атасу» и использованием на шахтах КУБ.

Личный вклад Сатбергеновой А.К. является определяющим и заключается не только в проведении, но и в разработке всего аналитического и экспериментального аппарата. Диссертантом лично проведена постановка проблемы и задач исследований, разработка методик и моделей, выполнение аналитических, экспериментальных исследований и полевых наблюдений, включая программирование в среде Python для обработки больших объемов геопространственных данных.

По теме диссертации опубликовано 3 статьи в рейтинговых журналах, входящих в базы Scopus и Web of Science, 6 статей в рекомендованных изданиях и 8 тезисов международных конференций. Такой объем и уровень публикаций с избытком подтверждает научную квалификацию соискателя и практическую значимость полученных результатов.

В процессе работы над диссертацией Асель Куандыковна зарекомендовала себя как самостоятельный, целеустремленный и ответственный исследователь, способный формулировать и решать сложные научные задачи, критически анализировать результаты и делать обоснованные выводы.

Считаю, что диссертационная работа Сатбергеновой Асель Куандыковны на тему «Геодезические методы исследования состояния природных и техногенных объектов с использованием спутниковых технологий» является завершённым научно-квалификационным исследованием, имеющим значительную теоретическую и практическую ценность, соответствует

требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание академической степени доктора философии (PhD) по специальности «6D071100 – Геодезия», а её автор заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD).

Научный консультант, к.т.н.,
ассоциированный профессор (доцент)



Г.К. Жангулова

НАСТАВНИК
өл-Фараби атындағы ҚазҰУ Ғылыми кадрларды
даярлау және аттестаттау басқармасының басшысы
ЗАВЕРЯЮ

Начальник управления подготовки и аттестации
научных кадров КазНУ им. аль-Фараби



2026 ж./г.