

ОТЗЫВ

на диссертационную работу

Турарбек Әсем Турарбекқызы

на тему: «Исследование и разработка модели определения сейсмической

активности Казахстана на основе методов машинного обучения»,

представленную на соискание степени доктора философии PhD

по специальности 6D070300 – «Информационные системы»

Ряд регионов Казахстана подвержен сейсмическим рискам из-за их геологической структуры и расположения. Землетрясение – одно из самых непредсказуемых и разрушительных стихийных бедствий. Землетрясения результат сложных геологических и геофизических процессов, которые постоянно происходят внутри земной коры. Землетрясения могут привести к гибели тысяч людей и причинить большой экономический ущерб. Ежегодно в мире происходит около 18 землетрясений магнитудой $M=7$ и выше. Изучение сейсмической активности и ее последствий имеет большое значение для обеспечения безопасности труда и занятости. В Казахстане, как и в других странах Центральной Азии, сейсмические явления представляют собой серьезную угрозу, и их понимание играет решающую роль в подготовке и снижении риска.

40% территории Казахстана сейсмически опасны, здесь проживает более 7 миллионов человек, и сосредоточено более 50% промышленности, расположено более 400 городов и поселков. В 2023 году количество землетрясений на территории Казахстана увеличилось в 2,6 раза. Сейсмическая активность, регулярно наблюдаемая на территории Казахстана, обуславливает серьезную потребность в разработке эффективных методов прогнозирования сейсмических явлений. В истории страны зафиксированы случаи разрушительных землетрясений, повлекших за собой значительные человеческие и материальные убытки. Чтобы уменьшить количество жертв, материальных потерь и социально-экономических

разрушений в результате землетрясений, необходимо использовать современные технологии обнаружения сейсмической активности.

Поэтому актуально использовать модели и методы искусственного интеллекта, нейронных сетей, машинного обучения для прогнозирования землетрясений, оценки рисков и обнаружения активности. Прогнозирование сейсмической активности путем применения методов машинного обучения может стать мощным инструментом предупреждения и минимизации последствий природных катаклизмов. Этим объясняется актуальность тематики и задач диссертационного исследования.

В ходе диссертационных исследований корректно использовались как общенаучные, так и специальные методы исследования, что подтверждает обоснованность проведенных исследований. Также обоснованность и достоверность результатов диссертации подтверждается путем сравнительного анализа с известными результатами в области прогнозирования сейсмической активности. Кроме этого в процессе подготовки диссертации Турарбек А.Т., демонстрирует глубокое понимание предметной области и прикладное применение машинного обучения, а также подтверждает ее высокую научную квалификацию.

Диссертационная работа соответствует специальности 6D070300 – «Информационные системы», является законченным научным исследованием и содержит ценные научные результаты, которые в достаточной степени освещены в научных публикациях.

Основная научная ценность диссертационной работы заключается во сборе, обработке и анализе исторических данных землетрясений Казахстана. Также научную ценность представляет впервые разработанный метод определения и прогнозирования сейсмической активности, который за счет использования нейронных сетей и методов машинного обучения показал сравнительно хороший результат. Утверждается, что добавление разработанной модели к существующим системам мониторинга позволяет существенно повысить эффективность и точность прогнозов, а также

обеспечить оперативное реагирование на возможные угрозы. Таким образом, результаты диссертационной работы обеспечивают возможность комплексного подхода к прогнозированию сейсмической активности.

Диссертация обладает четкой структурой, логически последовательной аргументацией и глубоким анализом. Каждая часть исследования была подвергнута внимательной проверке, и автор предоставил четкие и убедительные доказательства своих утверждений. Такой уровень аналитичности и тщательности в работе делает ее замечательным вкладом в области сейсмологии и машинного обучения.

Считаю, что диссертационная работа Турарбек Әсем Турарбекқызы на тему «Исследование и разработка модели определения сейсмической активности Казахстана на основе методов машинного обучения» выполнена на высоком научном уровне и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к докторской диссертации на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D070300 – «Информационные системы», а ее автор заслуживает присуждения степени доктора философии PhD.

Зарубежный научный консультант,
заведующий кафедры математических
методов геофизики механико-
математического факультета
Новосибирского государственного
университета,
директор Международного
математического центра Института
математики СО РАН,
член-корреспондент РАН, доктор
физико-математических наук, профессор



Кабанихин С.И.