

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СИЛЬНЫХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ В УЗБЕКИСТАНЕ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Н. А. Хамрабаева

Ташкентский архитектурно-строительный университети

Аннотация: За последние годы в стране реализованы широкомасштабные комплексные меры по развитию сфер сейсмологии, обеспечения сейсмостойкости сооружений и сейсмической безопасности, а также коренному повышению эффективности деятельности профильных организаций.

Annotatsiya: So‘nggi yillarda mamlakatimizda seysmologiya sohalarini rivojlantirish, inshootlarning seysmik chidamliligi va seysmik xavfsizlikni ta’minlash, shuningdek, ixtisoslashtirilgan tashkilotlar faoliyati samaradorligini tubdan oshirish bo‘yicha keng ko‘lamli kompleks chora-tadbirlar amalga oshirildi.

Annotatsiya: In recent years, the country has implemented large-scale comprehensive measures to develop the fields of seismology, ensure seismic resistance of structures and seismic safety, as well as radically improve the efficiency of specialized organizations.

Республика Узбекистан, население страны составляет более 36,8 млн человек 2026 году составило -79,117 миллионов долларов США, наибольшую долю в котором занимает сельское хозяйство.



Рисунок 6 - Обзор статистических данных Республики Узбекистан

Узбекистан подвержен различным бедствиям природного и техногенного характера, в том числе пожарам, землетрясениям, наводнениям и оползням. Изменение роста населения и урбанизация привели к увлечению частоты и тяжести потерь от техногенных аварий и стихийных бедствий в последние два

десятилетия (УСРБ ООН) [1-3].

Наибольшую опасность для республики Узбекистан с точки зрения потенциальной гибели людей и экономического ущерба представляет землетрясение и наводнения.

Значительная территория Узбекистана, включая почти все крупные города, находятся в зоне высокого сейсмического риска. За последние 100 лет в странах ЦА происходили сильные землетрясения, унесшие жизни сотен тысяч людей, нанесли ущерб в миллиарды долларов (Central Asian Bureau for Analytical Reporting) [4-7].

В настоящее время важное значение имеет последовательное продолжение реформ в данных сферах, внедрение новых методов обеспечения сейсмической безопасности населения. В целях обеспечения адресности реформ в сферах сейсмологии, обеспечения сейсмостойкости сооружений и сейсмической безопасности, широкого внедрения в указанные сферы цифровых технологий, определения приоритетных направлений поднятия процесса подготовки высококвалифицированных кадров на качественно новый уровень. В Узбекистане с 2026 года будет внедрена система прогнозирования землетрясений с помощью искусственного интеллекта, а также мониторинг сейсмостойкости объектов культурного наследия и транспортных сооружений. Будет также создана платформа для проектирования зданий с учётом сейсмических рисков. Президент Узбекистана Шавкат Мирзиёев 20 октября подписал указ о мерах по обеспечению сейсмической безопасности и повышению эффективности работ в сейсмологии. Одним из приоритетных направлений определено создание системы мониторинга сейсмостойкости объектов культурного наследия и транспортных сооружений. Документом также предусмотрена цифровизация сферы обеспечения сейсмической безопасности, внедрение технологий искусственного интеллекта, а также изучение и повышение устойчивости почвенных грунтов на строительных площадках. Прогнозирование землетрясений согласно указу, с 1 января 2026 года будет организован постоянный радиолокационный космический мониторинг участков с высоким риском оползней на автодорогах А-373 и М-39, а также на проходящих через горные районы железнодорожных линиях.

С этой же даты будет внедрена практика среднесрочного и долгосрочного прогнозирования сильных землетрясений с использованием искусственного интеллекта. На первом этапе оно будет организовано на примере Ташкента.

Мониторинг объектов и сооружений с 1 января 2026 года поэтапно будет внедрён мониторинг сейсмостойкости объектов исторического и культурного наследия. На первом этапе он охватит комплекс Регистан в Самарканде,

Дарвозахону (комплекс Арк) в Бухаре и комплекс Ичан-кала в Хиве. С 1 марта 2026 года поэтапно будет внедрена практика онлайн-мониторинга сейсмостойкости автомобильных и железнодорожных мостов, а также подземных и наземных туннелей. Мониторинг будет осуществляться Республиканским центром сейсмопрогностического мониторинга МЧС посредством платформы Transproteuztia. Сведения, полученные в ходе мониторинга, будут служить основанием для проведения инструментально-технической проверки на выявленных слабых участках транспортных сооружений. Сейсмологическая онлайн-платформа согласно указу, с 1 декабря 2025 года будет запущена сейсмологическая онлайн-платформа с проведением цифровизации. Она будет включать:

- карты общего сейсмического и детального районирования, предусматривающие классификацию территорий республики по уровню сейсмической опасности на основе научного анализа;
- карты микрорайонирования центров районов и городов в макросейсмических баллах и пиковых ускорениях;
- карты активных тектонических разломов, имеющих на территории страны.

Кроме того, сейсмологическая онлайн-платформа будет интегрирована с национальной информационной системой «Прозрачное строительство». Здания и сооружения, планируемые к новому строительству в сейсмически активных зонах, будут проектироваться с учётом показателей на этой платформе. Эти показатели также будут являться основанием для проведения градостроительной экспертизы.

Сейсмостойкость подземных объектов с 1 декабря 2025 года начнётся разработка инженерно-геологических и сейсмологических показателей на глубине 10, 20 и 30 метров для подземных строительных объектов. Первоначально работы будут проведены в городе Ташкенте, а впоследствии в областных центрах. По итогам исследований будут сформированы оцифрованные карты сейсмической интенсивности. Проектирование и строительство подземных объектов будет выполняться в соответствии с уровнем сейсмической активности грунта по глубине, на основе инженерно-геологических и сейсмологических показателей, а также карт сейсмической интенсивности. Кроме того, с 1 декабря 2025 года в течение двух лет будут организованы работы по классификации и категорированию грунтов по их сейсмическим свойствам в центрах районов и городов страны, с особым вниманием к тем, которые не являются устойчивыми к воздействию землетрясений. В рамках этих работ будут проводиться сейсмологические исследования, направленные на повышение сейсмической устойчивости,

включая использование гибридных методов сейсмоизоляции грунтов, а также применение инженерных технологий подготовки грунтов и снижения их сейсмической интенсивности. На основе полученных результатов будет разработан нормативно-технический документ, который после утверждения будет использоваться при проектировании и строительстве. Все сооружения в Узбекистане получают электронные технические паспорта сейсмостойкости. Согласно документу, с 1 октября внедряется практика инвентаризации сейсмостойкости многоквартирных жилых домов на территории республики по годам. Она предусматривает регулярное внесение по результатам инвентаризации в органы госвласти на местах предложений о поэтапном строительстве новых домов вместо многоквартирных жилых домов с истекшим сроком эксплуатации и выявленными признаками сейсмической уязвимости и аварийности. В качестве государственного органа управления, ответственного за инвентаризацию сейсмостойкости многоквартирных жилых домов по годам, определено Министерство жилищно-коммунального обслуживания.

Кроме того, начиная с 1 мая 2023 года внедряется система непрерывного космического мониторинга сейсмостойкости плотин водохранилищ, предусматривающая регулярное обеспечение ответственных за данное направление государственных органов космическими снимками и обработанными данными.

Агентство космических исследований и технологий при Кабинете Министров определено ответственным государственным органом за внедрение указанной системы.

Академии наук поручено в 2022–2025 годах разработать цифровые карты сейсмического микрорайонирования городов Андижана, Ташкента, Гулистана, Нурафшана, Намангана, Ферганы, Самарканда, Джизака, Бухары, Навои, Карши, Термеза, Нукуса и Ургенча. Также в срок до 1 июля 2022 года поручено разработать и внести в Кабинет Министров в установленном порядке Программу снижения сейсмического риска с широким привлечением специалистов и представителей научного сообщества в сфере сейсмологии, обеспечения сейсмостойкости сооружений и сейсмической безопасности.

В целях внедрения практики раннего прогнозирования и оценки сейсмического риска на плотинах водохранилищ с 1 апреля 2023 года планируется наладить практику разработки визуальных 3D-моделей территорий республики с риском затопления вследствие прорыва плотин в результате землетрясения посредством симуляционной программы в рамках космического мониторинга.

Литература:

1. Lorrai, C and Pasche, N. “Tarbela Dam–Case Study” Swiss Federal Institute of Technology Zurich: April 2007.
2. Карамаев, Сергей. 150 тысяч жертв, голод, болезни и 4 миллиарда долларов. Предварительные итоги масштабного стихийного бедствия в Индийском океане. Lenta.ru. [В Интернете] 07 01 2005 г. [Цитировано: 06 08 2011 г.] <http://lenta.ru/articles/2005/01/07/quake/>.
3. В Индонезии началось восстановление пострадавших от цунами районов. Lenta.ru. [В Интернете] 16 05 2005 г. [Цитировано: 06 08 2011 г.] <http://lenta.ru/news/2005/05/16/tsunami/>.
4. Новый Орлеан. Википедия. [В Интернете] 04 08 2011 г. [Цитировано: 05 08 2011 г.] http://ru.wikipedia.org/wiki/Новый_Орлеан.
5. Leithead, Alastair. US hurricane damage “preventable”. BBC NEWS. [В Интернете] 02.11.2005г. [Цитировано: 05.08.2011г.] <http://news.bbc.co.uk/2/hi/americas/4401692.stm>.
6. NASA. Earth Observatory. NASA.gov. [В Интернете] 26 06 2010 г. [Цитировано:10.08.2011г.] <http://earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards/view.php?id=44457>.
7. Lenta.ru. ВР окончательно запечатала аварийную скважину. Lenta.ru. [В Интернете] 19 09 2010 г. [Цитировано: 10 08 2011 г.] <http://lenta.ru/news/2010/09/19/bp/>.