

Общество

Бакинский рабочий - 2023. - 10 июня. - С. 7.

НАУКА

Повысить надежность прогнозирования

При оценке сейсмической опасности необходим комплексный подход к анализу и геофизических параметров, и факторов окружающей среды

Вчера в Баку завершилась VII Международная конференция «Сейсмология и инженерная сейсмология», посвященная 100-летию со дня рождения общенационального лидера Гейдара Алиева.

Галия АЛИЕВА,
«Бакинский рабочий»

Ученые, приглашенные на мероприятие, и не сумевшие лично присутствовать на ней, прислали свои научные доклады. Среди них - профессор Тель-Авивского университета Лев Эппельбаум. Израильский ученый также является почетным профессором Азербайджанского государственного университета нефти и промышленности (АГУНП), иностранным членом Национальной академии наук Грузии, активным членом Международной ассоциации азербайджано-израильской дружбы «АЗИЗ».

Сегодня он отвечает на вопросы нашего корреспондента.

- Лев Виленович, в сборнике докладов конференции значится, что вы представляете две структуры, два места работы - Тель-Авивский университет и АГУНП? Это не ошибка?

- Абсолютно нет. После того, как в октябре 2020 года Ученый совет университета во главе с ректором профессором Мустафой Бабанлы оказал мне большую честь, приняв в почетные профессора вуза, я стал указывать АГУНП как второе место работы во всех своих публикациях.

- На прошедшей в Баку конференции, как известно, обсуждались самые актуальные вопросы сейсмологии, опыт и традиции сейсмологической службы, новые тенденции. Поделитесь, пожалуйста, своим мнением относительно эффективности сейсмологии как дисциплины, и более узко - о прогнозировании сейсмических процессов.

- В специальных выпусках геофизических журналов, посвященных проблемам сейсмологии, часто используют подзаголовки типа «Предсказуемы ли землетрясения?». Трудно ответить на этот вопрос однозначно. Иногда удается осуществить более или менее точный кратковременный прогноз. Но по большей части - нет. Землетрясения, как правило, происходят на больших глубинах. Сигналы геофизических полей мы регистрируем на поверхности Земли, редко - в скважинах. Поскольку геологическая среда сильно неоднородна, регистрируемые сигналы значительно искажены и деформированы. Извлечь из них полезную информацию весьма сложно. Тем не менее, долгосрочные прогнозы по сейсмоопасным регионам верны в большинстве случаев. Сложнее обстоит дело со среднесрочными, и в особенности - краткосрочными прогнозами.

В этой связи не мешало бы вспомнить известное изречение одного из основоположников сейсмологии Ч.Рихтера о проблеме предсказания землетрясений: «Мне не нравится этот патологический интерес к прогнозу: он отвлекает нас от уже известного риска и от уже известных мер, которые следует пред-



принять для устранения этого риска. Мы знаем, где находятся места, которым угрожает опасность и какие постройки в этих местах ненадежны».

- А что вы можете сказать о февральских катастрофических землетрясениях в восточной Турции, о которых до сих пор так много говорят? Ведь были и предсказатели этого бедствия - например, голландский ученый Фрэнк Хургербитс дал прогноз за три дня до случившегося.

- Эти районы давно отнесены к потенциальным повышенно сейсмоопасным территориям. То есть высокомагнитудные землетрясения были в принципе ожидаемы, но два

Теперь отвечу вам насчет предсказанного голландским экспертом землетрясения. Да, время и место подземных толчков было указано с допустимой точностью. Но надо подсчитать, сколько его прогнозов не сбылось - и до, и после турецких землетрясений. Если, допустим, 120 «предсказателей» будут давать прогнозы на геодинамически опасные дни, каждый - на три разных дня года, кто-то обязательно окажется прав.

- От землетрясения, конечно, никто не может быть застрахован. Но все же, что вы можете посоветовать нашим читателям?

- Как правило, само землетрясение (за редким исключением) не

убивает. Убивают разрушающиеся сооружения и конструкции. Поэтому одно из главных правил гласит: надо держаться вдали от высотных зданий. Если нет возможности быстро выбраться из него, надо встать в дверной проем или даже залезть под стол.

- В последнее время в Интернете появились «предупреждения» о возможности сильного землетрясения в центре Баку. Как вы относитесь к таким заявлениям?

- Думаю, что это полная чушь. Баку, конечно, находится в сейсмоопасной зоне, связанной с опасностью землетрясений в Каспийском море. Но предсказать землетрясение с такой точностью, как в центре Баку или, скажем, в районе Ясамала, практически невозможно.

- Когда речь заходит о землетрясениях, невозможно обойти вопрос сейсмостойкого строительства.

- Это правда. Не будучи прямым экспертом в этом вопросе, отмечу только, что наиболее передовые технологии сейсмостойкого строительства применяются сейчас в Японии. Эта страна - признанный мировой лидер в производстве сверхпрочной стали и надежнейших конструкций из этого материала, здесь созданы уникальные защитные и предупредительные системы управления зданиями на случай землетрясений.

В настоящий момент применяется технология, согласно которой из бетона и полимерных составля-

ющих делают сейсмоизолирующее приспособление, которое закладывают в фундамент. При землетрясении, благодаря нетрадиционному основанию, такая постройка скользит и не разрушается. Японские строители рассчитывают сейсмозащиту оснований фундаментов, применяя каркасно-сетевые системы, ставят диафрагмы жесткости и различные сейсмогасители. Современные здания построены с применением маятниковых подвесок, пружинных амортизаторов, шарниров и других технологических новшеств, контролирующих горизонтальные и вертикальные колебания при землетрясении.

- Для прогнозирования землетрясений вы используете так называемую математическую теорию катастроф. Что она из себя представляет?

- В настоящее время теория катастроф - это хорошо разработанный раздел математического анализа, основанный на теории особенностей гладких отображений Уитни и теории бифуркаций Пуанкаре и Андронова. Название введено Томом в 1972 году. Иногда катастрофой называют потерю устойчивости динамической системы. Поэтому теория катастроф должна определить область существования катастрофической системы и границы ее устойчивости. Главная задача теории - получение нормальной формы исследуемого объекта в виде дифференциального уравнения или отображения в окрестности особой «точки катастрофы», которое и описывает поведение системы при переходе через эту точку. Успехи теории катастроф и синергетики делают актуальной задачу применения методов этой теории и для анализа процессов возникновения землетрясений.

- Каков, на ваш взгляд, уровень сейсмологии в Азербайджане?

- Достаточно высокий. Подписание общенациональным лидером Гейдаром Алиевым «Контракта века» с транснациональными нефтегазовыми компаниями 20 сентября 1994 года обусловило начало нового периода не только в развитии нефтяной промышленности, но и всей экономики Азербайджана. И в результате позволило создать мощную мультипараметрическую сейсмологическую службу.

- Чему был посвящен ваш доклад, присланный на конференцию?

- Сейсмичности озера Кинерет (в западной литературе его называют Галилейским морем - Sea of Galilee) и ее связи с потенциальными геофизическими полями и палеомагнитными параметрами (последние позволяют обнаружить повороты тектонических блоков).

Помимо указанного направления, я всячески пропагандирую численный комплексный подход к оценке сейсмической опасности, который позволит нивелировать случайные ошибки, повысить надежность прогнозирования, в том числе и за счет недооцененного до сих пор семантического подхода к обработке данных из окружающей среды (например, колебание уровня воды в колодцах и скважинах, необычное поведение животных, нетрадиционные атмосферные эффекты и т.д.).

Подписание общенациональным лидером Гейдаром Алиевым «Контракта века» с транснациональными нефтегазовыми компаниями 20 сентября 1994 года позволило создать мощную мультипараметрическую сейсмологическую службу в Азербайджане

февральских катастрофических геодинамических толчка предсказаны не были.

Не могу не отметить несколько факторов, возможно повлиявших (или усиливших) на эти катастрофические землетрясения. Первый - мы находимся сейчас в середине 11-летнего цикла солнечной активности, влияющей на многие земные события. Второй - гравитационное влияние Луны сравнительно невелико, но оно охватывает всю Землю. Во время недавних восточно-турецких землетрясений Луна находилась на ближайших расстояниях к Земле.

Далее - многие авторы отмечают в настоящее время замедление скорости вращения ядра Земли. Любые изменения сложившихся геодинамических конфигураций могут привести к нарастанию стресса в земной коре.

Кроме того, французский математик Веронне более 100 лет назад рассчитал, что критические широты вращающегося земного эллипсоида составляют +35 и -35 градусов. Восточно-турецкие землетрясения произошли сравнительно вблизи +35-градусной широты. И, наконец (я об этом неоднократно писал ранее), площадь произошедших землетрясений находится на проекции многопараметрически выявленной глубинной вращающейся против часовой стрелки эллипсоидальной структуры. Последний фактор, по-видимому, имел решающее значение.