

СЕЙСМОЛОГИЧЕСКАЯ ОПЫТНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ (СОМЭ) – НА СТРАЖЕ СЕЙСМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КАЗАХСТАНА

SEISMOLOGICAL EXPERIMENTAL AND METHODOLOGICAL EXPEDITION – GUARDING THE SEISMIC SAFETY OF KAZAKHSTAN

*B. Ashirov,
General Director,
SEME LLP;*

*S. Dosaibekova,
Head of the seismic team SEME LLP;*

*Zh. Dosymbekova,
Head of the Central Seismic Observatory SOME LLP,
Republic of Kazakhstan.*

For about 40 years, the function of the National Republican Observational Seismological Network of Kazakhstan has been performed by the Seismological Experimental and Methodological Expedition LLP (SEME Ltd), which conducts continuous seismological monitoring in the earthquake-prone territory of the Republic of Kazakhstan, providing continuous collection, processing, analysis and interpretation of seismological data.

Keywords: seismicity, regional security, history, expedition.

В истории Казахстана Республиканская сеть сейсмологических наблюдений начала свое развитие с нескольких сейсмических станций, основанных Институтом Физики Земли Академии Наук СССР. Это станции «Алма-Ата» (1929 г.), станция «Чимкент», основанная в 1932 г., станции «Или», «Курменты», «Чилик», «Фабричная», основанные в 1950-1951 гг. и, наконец, станция «Кызыл-Агач», основанная в 1961 году.

В 1976 году был организован Институт сейсмологии при Академии Наук КазССР, первым руководителем которого стал Ержанов Жакан Сулейменович. К этому времени на территории Казахстана работало уже 12 сейсмических станций. С организацией Института сейсмологии началось развитие сети наблюдений. Росло число станций, расширялось число наблюдаемых параметров. Кроме сейсмических были начаты геомагнитные, гравиметрические, геодезические, электротеллурические и другие виды наблюдений.

В 1979 году вся сеть наблюдений была объединена в Опытную-методическую партию в составе Института сейсмологии. Партией были продолжены работы по развитию прогностического полигона. В 1979-1980 годах было открыто 9 различных станций, в том числе 7 гидрогеологических. В 1981 году постановлением Президиума Академии Наук КазССР №10 от 08.01.1981 года была организована Сейсмологическая опытно-методическая экспедиция Института сейсмологии АН КазССР по основным направлениям работ:

*Б.М. Аширов,
генеральный директор,
ТОО СОМЭ;
С.К. Досайбекова,
начальник,
ССО ТОО СОМЭ;
Ж.Б. Досымбекова,
начальник,
ЦСО ТОО СОМЭ,
Республика Казахстан.*

Ключевые слова: сейсмичность, безопасность региона, история, экспедиция.

- ✧ полевых инструментальных наблюдений за сейсмичностью;
- ✧ геохимическому режиму подземных вод;
- ✧ вариациям геофизических полей и современными движениями земной коры.

В настоящее время Государственное учреждение «СОМЭ» было отделено от Института сейсмологии и реорганизовано в ТОО «СОМЭ» (2012г.) со 100% государственным участием при Министерстве по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан (МЧС РК).

Взаимодействие СОМЭ и Института сейсмологии осуществляется следующим образом: Институт сейсмологии выполняет функцию научно-методического руководства работой сейсмологической опытно-методической экспедиции (СОМЭ), выполняющей непрерывные инструментальные наблюдения за сейсмическим режимом, геофизическими полями, газохимическим составом подземных вод на территории Юго-востока Казахстана.

Вся полученная в ТОО СОМЭ информация в рамках госзаказа «Мониторинг сейсмологической информации» в обязательном порядке предоставляется и используется в работе Института сейсмологии при оценке сейсмической опасности, риска и прогнозе землетрясений. Сотрудники СОМЭ привлекаются в качестве соисполнителей в выполнении научных программ и исследований, в работе Прогнозной комиссии и др.

Благодаря сотрудничеству Института с Японией, Китаем, Швейцарией, США, Россией, Англией и др. в начале 2000 годов была переоснащена сеть сейсмологических наблюдений СОМЭ и укомплектована цифровой аппаратурой IDS-24, Q730, GSR-24, DAS-6102, GSR-18, EDAS-2413, Altus ETNA. Установлены станции GPS и внедрена методика обработки данных, с обучением обслуживающего персонала.

В систему сейсмологического мониторинга и наблюдений СОМЭ входят 63 станции и пункты наблюдений, работающие в круглогодичном, круглосуточном режиме на территории Республики Казахстан (рисунк 1). Экспедиция обеспечивает государственные органы управления, в том числе и Прогнозную комиссию ТОО «Институт сейсмологии», экспертными данными на еженедельной основе. По-

лученные данные заносятся в Международный каталог событий.

Предмет и цель деятельности ТОО «СОМЭ» — организация и проведение комплексных исследований в сейсмоопасных районах Казахстана в целях прогноза землетрясений. Для достижения цели ТОО «СОМЭ» осуществляет следующие виды деятельности:

- 1) сейсмологический мониторинг на территории Республики Казахстан;
- 2) регистрацию и обработку данных о землетрясениях на контролируемой территории и прилегающих районах;
- 3) проводит круглосуточные, круглогодичные полевые инструментальные наблюдения для получения непрерывной сейсмической, геофизической, гидрогеологической, биологической информации, а также о современных движениях земной поверхности на сети стационарных станций;
- 4) проводит первичную обработку получаемой информации;
- 5) проводит тематические работы по наблюдениям за сейсмологическим режимом исследуемой территории;
- 6) проводит работы по автоматизации процессов регистрации, передачи и обработки результатов инструментальных наблюдений;
- 7) развертывает временные сейсмологические станции в эпицентральных зонах сильных землетрясений на территории Республики Казахстан, а также выполняет работы по распоряжению директивных органов Республики Казахстан;

8) своевременно оповещает директивные органы Республики Казахстан обо всех ощутимых и сильных землетрясениях по контролируемой территории;

9) своевременно представляет материалы в Комиссию по прогнозу землетрясений;

10) составляет оперативные каталоги землетрясений, формирует архивы сейсмической, геофизической, гидрогеологической и других видов информации.

Сейсмологическая экспедиция проводит комплексные исследования по сейсмическим, геофизическим, гидрогеологическим, по современным движениям земной поверхности, сейсмобиологическим и другим видам наблюдений — всего по 162 параметрам. Сейсмические наблюдения — регистрация землетрясений различной силы и удалённости проводятся на 52 станциях, из них на 26 региональных сейсмических станциях, на 11 станциях сейсмотелеметрической системы и на 15 пунктах сильных движений (рисунк 1).

Сеть сейсмических наблюдений включает в себя:

- ✧ региональные станции, оснащённые цифровой сейсмической аппаратурой с сейсмометрами записывающие сейсмические колебания в широком диапазоне частот в непрерывном режиме;
- ✧ сейсмотелеметрическую систему, состоящую из аналоговых и цифровых станций. Сейсмотелеметрические станции передают информацию на ЦСО Алматы в реальном времени по радиоканалам УКВ диапазона в непрерывном режиме 24/365;
- ✧ пункты сильных движений (ПСД), оснащённые цифровой аппаратурой сильных движений в непрерывном режиме.

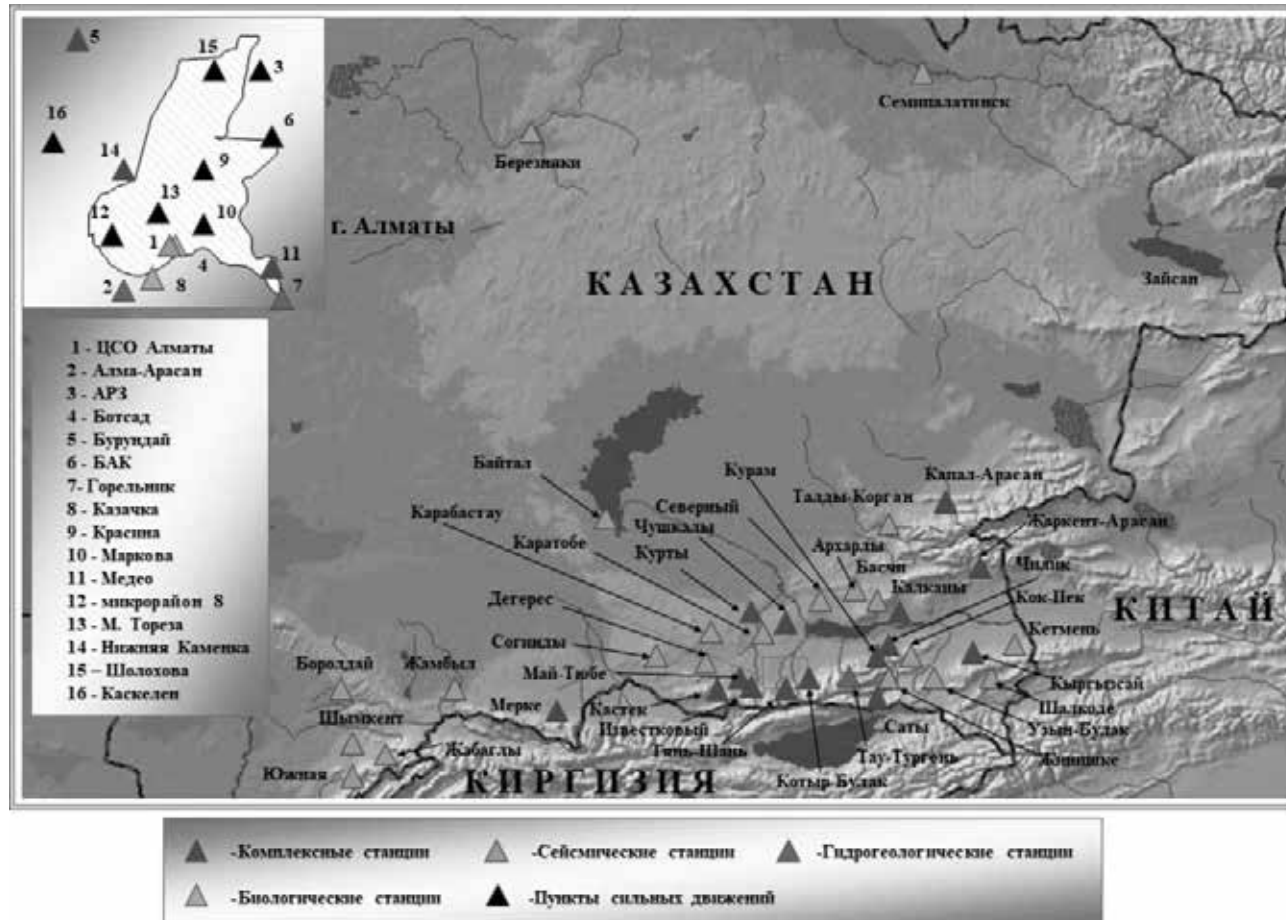


Рис. 1. Сеть станций СОМЭ.

Геофизическая информация поступает и обрабатывается: за модулем полного вектора геомагнитного поля приборами МВ-07 — на 14 станциях; за компонентами вектора магнитной индукции магнитометрами МВ-03 — на 4 станциях; за вариаций естественного электрического поля Земли (ЕЭП) — на 5 станциях; за электромагнитным излучением — на 10 станциях.

Гидрогеологическая информация поступает и обрабатывается из 12 станций по параметрам: Q (дебит воды), H (уровень воды), H_p (индикатор расхода воды), $P_{ска.}$ (давление в скважине), T^C воды (температура воды в скважине), $T^{C_{возд.}}$ (температура воздуха в лабораторном помещении; в надкаптажном помещении и атмосферного воздуха, $P_{атм.}$ (атмосферное давление), газовый фактор; pH; Eh; HCO_3^- ; CO_3^{2-} ; OH^- ; Ca^{+2} ; Mg^{+2} ; Cl^- ; K^+ ; Na^+ ; SO_4^{2-} ; F^- ; H_4SiO_4 ; $He_{раст.}$; $He_{спонт.}$; CO_2 ; O_2 ; H_2 ; N_2 ; Rn. и т.д.

Набор наблюдаемых параметров на станциях отличаются в зависимости от типа вод, условий наблюдения и технической оснащенности станций.

Биологическая информация поступает из 5 станций: наблюдения за гекконами сцинковыми, ящурками быстрыми, полозом узорчатым, удавчиками восточными, курами бенгамскими, попугайчиками волнистыми, сомиками мешкожаберными, голубями почтовыми, кроликами. Набор наблюдаемых животных на станциях отличается в зависимости от условий содержания.

Информация о современных движениях земной поверхности получена: кварцевыми и лазерным деформографами на 3-х станциях; светодальнометром — на 1 станции; перманентной GPS аппаратурой на 10 станциях.

По линии Международного сотрудничества проводится обмен сейсмологическими данными с Институтом сейсмологии Национальной Академии Наук Кыргызской Республики и с Федеральным исследовательским центром «Единая Геологическая Служба Российской Академии Наук» (ФИЦ ЕГС РАН). Сотрудничество «СОМЭ» состоит в обмене результатами наблюдений и обработанными данными с сейсмологическими организациями. Принято Соглашение о Научном сотрудничестве с Международным Сейсмологическим Центром (ISC). Целью данного Соглашения являются пополнения данных о сейсмичности территории Северного Тянь-Шаня в ISC, используемого для оценки сейсмической опасности и тектонических исследований многими Международными Сейсмологическими организациями.

В рамках ISC предоставил СОМЭ:

- ✧ уникальный код сети сейсмических станции ТОО «СОМЭ»;
- ✧ регистрацию станций и обновление параметров уже зарегистрированных станций сети ТОО «СОМЭ» в Международном реестре сейсмических станций;
- ✧ интеграцию данных бюллетеней ТОО «СОМЭ» в бюллетень ISC.

Заканчивается совместный проект Международного научно-технического центра (МНТЦ) «Унифицированный

Бюллетень и Оценка Сейсмической Опасности Территории Центральной Азии (Central Asia Seismic Hazard Assessment and Bulletin Unification)». Уникальность результатов заключается в создании Единого Унифицированного Сейсмического Бюллетеня по Центральной Азии. Результатом проекта стали:

- ✧ обобщенные по всем странам данные по сейсмическим станциям (метаданные) и станционным бюллетеням за разные периоды времени;
- ✧ новые уточненные параметры гипоцентров в каталогах землетрясений;
- ✧ база данных активных разломов;
- ✧ региональная база данных сильных движений;
- ✧ новая вероятностная оценка сейсмической опасности стран Центральной Азии на основе этих данных.

С 2019г. участие в проекте «Расширение сейсмических сетей на Кавказе и в Центральной Азии». Проект организован Институтом наук о Земле (NSMC Университета Или) при поддержке Министерства энергетики США в рамках Целевой исследовательской программы сейсмических исследований УНТЦ и сейсмической целевой инициативы МНТЦ. Целью проекта является разработка согласованных подходов для улучшения регионального мониторинга землетрясений. В рамках проекта выполняется открытие и модернизация сейсмических станции СОМЭ новейшими оборудованием и программным обеспечением. Установлены современная аппаратура Nanometrix (Centaur, Trillium Compact 120s, Titan4g на сейсмических станциях Байтал, Шалкоде, Жамбыл, Шымкент, Березники. 2021г. в ноябре в ВКО установили пять станций сильных движений ETNA-2 Kinematics в г. Усть-Каменогорск в специально отобранных для этого местах. А также были выполнены установки 5 широкополосных станции CMG 6TD.

Установлено Соглашение с Геологической Службой Британии по сотрудничеству в рамках программы «Землетрясения без границ».

Для развития и достижения современного уровня работ по сейсмологическим наблюдениям и обеспечения сейсмической безопасности населения в сейсмоопасных регионах Республики Казахстан предлагается поэтапное развитие и расширение сети системы сейсмологического мониторинга и прогноза сейсмической опасности. Согласно «Карты общего сейсмического зонирования территории Казахстана», наиболее опасные в сейсмическом отношении районы располагаются в Восточно-Казахстанской, Алматинской, Жамбылской, Туркестанской областях, где расположены два крупнейших мегаполиса страны — Алматы и Шымкент, с общим населением более 3 миллиона человек.

С учетом важности решения проблемы и в целях обеспечения непрерывного контроля сейсмической ситуации в наиболее сейсмоактивной части Казахстана необходимо открытие новых станций и модернизация существующих сейсмологических станций, а также их оснащение современной аппаратурой, оборудованием, средствами связи. ■