

У. ПЕРСОНАЛИИ

АЛЕКСАНДРА ИВАНОВНА ЗАХАРОВА в ПАМЯТИ КОЛЛЕГ и БЛАГОДАРНЫХ УЧЕНИКОВ

И.П. Габсатарова, Р.С. Михайлова, Е.А. Рогожин

20 июня 2018 г. исполнилось бы 90 лет Александре Ивановне Захаровой, которая на протяжении 15 лет (с 1992 по 2007 гг.) являлась заместителем ответственного редактора ежегодника «Землетрясения Северной Евразии», продолжившего серию «Землетрясения в СССР», выпускаемого ранее в ИФЗ РАН. Под руководством ответственного редактора Олега Евгеньевича Старовойта Александрой Ивановной Захаровой и Раисой Степановной Михайловой были заложены основные правила подготовки статей и каталогов в ежегоднике. Это была пионерская работа для Геофизической службы, ранее не занимавшейся столь масштабной издательской деятельностью. Сегодня можно сказать, что благодаря самоотверженному труду этих людей и специалистов, входящих в немногочисленную издательскую группу, ежегодник состоялся, получил развитие и в настоящее время является уникальным наукоемким изданием о землетрясениях на территории большей части Евразийского континента.



Работа в ежегоднике была только частью научного наследия, которое оставила нам Александра Ивановна. Вспомним и другие направления ее работ.

В становлении ученого участвуют наставники, коллеги, его научный багаж формируют знания, которые он получил при решении задач, поставленных перед ним, и особенно тех, которые он поставил перед собой сам. На пути А.И. Захаровой, молодого специалиста, окончившего в 1952 г. Московский геологоразведочный институт по специальности геофизика, довольно рано встретилась Евдокия Михайловна Бутовская, учитель–ученый. В результате совместной работы А.И. Захаровой с Е.М. Бутовской вышла серия работ по сейсмичности Узбекистана [1, 2]. В 1955 г. руководством ГЕОФИАН (Геофизический институт АН СССР, ныне – ИФЗ РАН) было принято решение возложить на Сейсмическую станцию «Ташкент» (старейшая сейсмическая станция с 1901 г.) и Институт сейсмологии Узбекистана сводную обработку и обобщение результатов сейсмометрических наблюдений сети сейсмических станций Средней Азии, составление каталогов землетрясений этого региона и детальное изучение его сейсмичности под руководством Е.М. Бутовской (1946–1959 гг.) [3]. Уже с 1962 г. А.И. Захарова принимала участие в подготовке материалов по Средней Азии для ежегодника «Землетрясения в СССР» в качестве одного из соавторов, а с 1968 г. возглавила этот список в качестве первой величины.

О плодотворном сотрудничестве А.И. Захаровой с другими учеными говорят эти фотографии, сохраненные Валентином Ивановичем Уломовым и заимствованные с его персонального сайта [1] (рис. 1 и 2).

Со многими из этих ученых Александра Ивановна работала над задачами сейсмического режима и сейсмического районирования. Одним из результатов этих работ станет ее монография



«Расчет параметров сейсмического режима на ЭВМ», выпущенная в 1972 г. под редакцией член-корреспондента АН СССР Юрия Владимировича Ризниченко [4]. Цель своей публикации Александра Ивановна видела «в обеспечении возможности машинного счета при подготовке исходного сейсмологического материала для расчета сотрясаемости, тем самым закрывая брешь в механизации расчетов сейсмической опасности, исходя из каталогов землетрясений».

Рис. 1. Выездная сессия Межведомственного совета по сейсмологии и сейсмостойкому строительству (МСССС), Киргизия, 1967 г.

Сидят: Ю.В. Ризниченко (в центре), на переднем плане – В.И. Уломов. Стоят: Н.В. Кондорская (в центре); рядом с ней В.М. Архангельская; за ними – Г.Д. Панасенко; слева – А.И. Захарова (Узбекистан) и А.В. Друмя (Молдавия).



Рис. 2. В центре А.И. Захарова и С.С. Сейдузова (Узбекистан). По обе стороны от них – В.И. Бунэ и Ю.В. Ризниченко (ИФЗ, Москва).

На заднем плане – В.Н. Гайский (Директор ТИССС, Таджикистан) и К.И. Кузнецова (ИФЗ). – Ташкент, 1967 г.

Для сейсмолога значительной жизненной вехой всегда становятся пережитые землетрясения и исследованные очаговые зоны. Для Александры Ивановны и ее коллег таковым было Ташкентское землетрясение 1966 г. Все силы и умения были брошены на изучения очаговых особенностей этого землетрясения и его серьезных последствий.

Значительная их часть была сделана с Валентином Ивановичем Уломовым (рис. 3) [5–9].



Рис. 3. Летом в саду у входа на Центральную сейсмическую станцию «Ташкент», июнь, 1970 г.

Слева направо: В. Яковлев, А. Захарова, Ted Flinn (США), Т. Алиходжаев, В. Уломов, переводчица, А. Безроднов. (Флинн – один из авторов известной схемы глобальной сейсмической и географической регионализации, предложенной им вместе с Энгдалом (Flinn-Engdahl, F-E) в 1965 г.) [3].

В 1972 г. А.И. Захарова была переведена в Центральную обсерваторию «Обнинск» Института Физики Земли АН СССР и переехала с семьей из Ташкента в Обнинск. К тому времени она была уже состоявшимся ученым-сейсмологом, так как в 1964 г. ею была защищена кандидатская диссертация по исследованию сейсмичности Узбекистана, кроме того, она являлась одним из авторов обзоров по сейсмичности всей Средней Азии в сборнике «Землетрясения в СССР». Таким образом, основным ее научным направлением было исследование региональной сейсмичности, сейсмического режима и сейсмической опасности. И вот она попадает в ЦСО «Обнинск», являющийся «телесеismicким» центром по решению целого ряда задач глобальной сейсмологии, и с головой погружается в новую для нее научную сферу. Это показывают ее работы по «магнитудным» вопросам. В 1974 г. вышла монография «Магнитуда и энергетическая классификация землетрясений» в 2-х томах, где несколько работ по магнитудам поверхностных волн были представлены при ее участии (совместно с И.В. Горбуновой и Л.С. Чепкунас), в том числе «Максимальная фаза поверхностной волны Релея по наблюдениям различной аппаратурой в ЦСО «Обнинск» с построением экспериментальных годографов MLR» [10] и «Максимальная фаза поверхностной волны Релея по данным различных станций ЕССН» [11]. Эти и другие работы легли в основу «Рекомендаций по определению магнитуды в практике сейсмологических наблюдений», опубликованных в этой же монографии. Впоследствии они легли в основу «Инструкции ...» [12] – «белой книги», до сих пор остающейся актуальной для сейсмологов-практиков.

Сейсмологам-станционникам в ЦСО «Обнинск» уделялось большое внимание – периодически организовывались обучения, куда приезжали заведующие станциями ЕССН со всей страны (рис. 4), была сформирована Контрольная группа, которая проводила выборочный контроль обработки сейсмограмм. И в это дело Александра Ивановна вложила немало времени и сил вместе со своими коллегами: Любовью Семеновной Чепкунас, Тамарой Георгиевной Левкиной, Натальей Андреевной Жбрыкуновой, Людмилой Анатольевной Арефьевой, Натальей Александровной Чернобай, Еленой Аркадьевной Селивановой, Верой Вячеславовной Голубевой и другими сотрудниками ЦСО «Обнинск».



Рис. 4. Группа сейсмологов, находящаяся на обучении в ЦСО «Обнинск» в 1986 г.

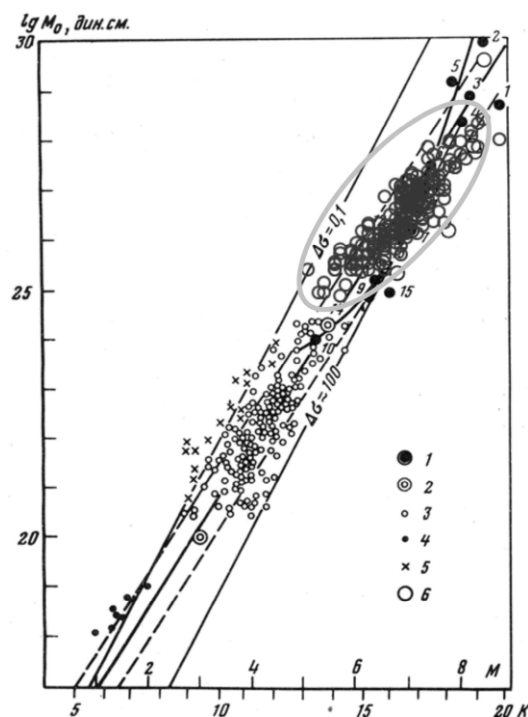
В центре А.И. Захарова и Л.С. Чепкунас. Сидит Гевондян В.В. (ст. «Горис»). Слева от Л.С. Чепкунас: Т.И. Яготинцева (инженер по строительству ЦСО «Обнинск»), И.К. Силина (ст. «Свердловск»), Т.Г. Лёвкина (ст. «Обнинск»), А.А. Туболев (ст. «Хорог», затем «Печеры»), В.В. Кочетов (Крумпан) (ст. «Пулково»), М.С. Попова (ст. «Тикси»). Справа от А.И. Захаровой – Н.Ф. Жилкина (ст. «Норильск»), А. Бабаев (ст. «Кызыл-Арват»), А.М. Хантаев (ст. «Сочи»). Сотрудники ЦСО «Обнинск»: В. Соловов, В.А. Шварцбург, Л.М. Эзрикер и Агапкин С.И. (ст. «Кульдур») – выше.

Ставя задачи ЦСО «Обнинск» как «телесеismicкого» центра, А.И. Захарова и Л.С. Чепкунас инициировали внедрение здесь спектральных исследований записей сейсмических фаз сильнейших землетрясений для последующего расчета скалярного seismicкого момента и динамических параметров очагов. Совместно с сотрудниками ИФЗ АН СССР были разработаны методические приемы этих работ [13, 14]. В Обнинске было установлено оборудование для оцифровки аналоговых записей, внедрено программное обеспечение для расчета спектров Фурье. Производился расчет спектральных и динамических параметров с публикацией статей «Динамические параметры очагов сильных землетрясений мира» в ежегодниках «Землетрясения в СССР» совместно с Л.С. Чепкунас, а впоследствии и с Л.С. Маляновой.

Полученные значения seismicкого момента большого ряда сильнейших землетрясений мира, записанные широкополосной аппаратурой в ЦСО «Обнинск», аккумулировались в таблицы, а впоследствии – в базы данных. На рис. 5 значения seismicких моментов в соответствии с магнитудами землетрясений за период 1992–2010 гг. нанесены на соответствующем графике из работы Ю.В. Ризниченко [15].

Рис. 5. Взаимосвязь seismicкого момента и магнитуды землетрясений по поверхностной волне. Очаги сильнейших землетрясений мира, наложенные на схему Ю.В. Ризниченко [15]

1 – большие землетрясения мира; 2 – средние значения для отдельных районов; 3 – землетрясения запада США по Виксу и Бруну; 4 – микроземлетрясения Невады, по Райалу; 5 – афтершоки Дагестанского землетрясения 1970 г.; 6 – определения M_0 по полевым данным. Овалом отмечена область значений, полученных в ходе исследований по сильным землетрясениям А.И. Захаровой с соавторами.



В начале 80-х годов прошлого века в ЦСО «Обнинск», ставшей Опытно-методической экспедицией ИФЗ АН СССР, появляется новый вид работ – региональные исследования seismicности на Северном Кавказе Российской Федерации. Безусловно, руководителем этих работ стала А.И. Захарова. Как раз в это время волей судьбы в Обнинск приезжает молодой специалист-геофизик И.П. Габсатарова. Будучи геофизиком в области задач поиска и разведки полезных ископаемых, она мало знала о землетрясениях и их проявлениях. Но Александра Ивановна рискнула и стала ее наставником и руководителем. Вскоре была разработана методика сводной обработки данных на Северном Кавказе с использованием программного обеспечения и скоростных разрезов земной коры в регионе [16]. Эта методика была проверена на целом ряде сильных землетрясений и их афтершоковых последовательностей – 04.03.1984 г., 03.08.1989 г. в Чечне, 07.12.1988 г. – в Армении и 29.04.1991 г. – в Грузии [17–19]. Прошло много лет, наблюдательная seismicология стала полностью цифровой, появились новые методы и средства обработки, но методические основы сводной обработки, заложенные А.И. Захаровой, актуальны и по сей день.

С 1994 г. А.И. Захарова переходит в лабораторию 121 Геофизической службы, затем в лабораторию «оперативного анализа seismicческой активности» и «методики обработки seismicких наблюдений», которая базируется в Москве, в здании ИФЗ РАН. Совместно с сотрудниками ИФЗ РАН Е.А. Рогожиным, С.Л. Юнгой и др., научным направлением ее работ становится поиск методов прогноза землетрясений. Ей удалось существенно развить метод, основанный на изучении механизмов очагов глубоких землетрясений в Курило-Камчатском регионе, происходящих в преддверии сильных коровых землетрясений [20–22].

По-настоящему новаторской была разработанная А.И. Захаровой, при участии сотрудников ИФЗ РАН, методика использования палеосismicологических данных в разных регионах для реконструкции долговременного seismicкого режима. В то время не было ясности, как

использовать результаты палеосейсмогеологических исследований для оценки сейсмической опасности того или иного региона. Суть новой разработанной методики состояла в том, чтобы кроме инструментальных и исторических сейсмологических данных, при построении региональных графиков повторяемости использовать результаты изучения сейсморазрывов древних землетрясений в траншеях и проведенного определения возраста палеоземлетрясений с оценкой их магнитуд. Это позволило реконструировать сейсмический режим для периода около 10 000 лет, используя эти сведения наряду с инструментальными и историческими данными сейсмических каталогов. Следует отметить, что дополнение традиционных сейсмологических данных палеосейсмическими послужило основой для уточнения угла наклона графиков повторяемости и существенного повышения коэффициента корреляции по сравнению традиционными подходами. Выяснилось также, что для всех исследованных регионов сейсмический режим оставался неизменным на протяжении всего голоцена [23, 24].

Работая в ИФЗ РАН, Александра Ивановна любила бывать в Обнинске, где ее всегда ждали те, с кем она работала последние годы. Навсегда останутся в нашей памяти ее жизненная мудрость и энергия, равнодушие, материнская забота о своих «детках», как она называла многих из нас (рис. 6, 7).



Рис. 6. А.И. Захарова с обнинскими коллегами в день своего 70-летия

В центре с Александрой Ивановной Захаровой Раиса Степановна Михайлова (редактор-координатор ежегодника «Землетрясения Северной Евразии», впоследствии заместитель ответственного редактора), Светлана Германовна Пойгина (соавтор ряда работ по обзору сейсмичности Евразии). Слева от нее Нина Васильевна Шаторная (ответственный автор Обнинского Сейсмологического бюллетеня), Ирина Петровна Габсатарова (ответственная за каталог землетрясений Северного Кавказа, обзор сейсмичности этого региона и исследование отдельных очаговых зон), Елена Аркадьевна Селиванова (опытный сейсмолог-обработчик и одна из авторов каталога землетрясений в регионе Северный Кавказ). Справа от Раисы Степановны Любовь Семеновна Чепкунас (возглавляла долгое время службу срочных донесений о сильнейших землетрясениях мира, соавтор А.И. Захаровой во многих исследованиях по механизмам сильнейших очагов и их динамическим параметрам), Маргарита Владимировна Гусева (оцифровка сейсмограмм и чертежные работы в ежегодниках), Ольга Петровна Каменская (программист, помощник во многих исследованиях при работе с каталогами и визуализации результатов в виде карт и графиков), Любовь Степановна Малянова (расчет спектров, динамических параметров и механизмов очагов сильных землетрясений) и Антонина Петровна Гарькуша (технический редактор сборников).



Рис. 7. Александра Ивановна за компьютером в Обнинске, 1998 г.

Александра Ивановна прожила яркую, творческую жизнь, будучи увлеченным и высокообразованным человеком. Она дала дорогу в профессиональную жизнь многим сейсмологам Обнинска. Ее душевное тепло позволяло спланировать людей в коллективе, ее жизненный опыт служил многим из нас примером. Она была справедливой, спокойной и красивой. Умела сказать вовремя самое нужное и главное. Она любила людей, и они платили ей тем же.

Л и т е р а т у р а

1. Бутовская Е.М., Захарова А.И., Иодко В.К., Фленова М.Г., Фленов Ю.П. Сейсмичность Узбекистана (Приташкентский и Южный сейсмические районы, центральная часть Чаткальского хребта). Вып. 2. – Ташкент: «Наука» Узбекской ССР, 1964 г. – 124 с.
2. Атабаев Х.А., Бутовская Е.М., Гзовский М.В., Захарова А.И., Иодко В.К., Леонов Н.Н., Николаев П.Н., Рыжков О.А., Фленов Ю.П., Фленова М.Г. Гл. 11. Узбекистан // Сейсмическое районирование СССР. – М: Наука, 1968. – С. 315–330.
3. Уломов В.И. Персональный сайт. Рубрика «Вспоминая о сейсмологах». – Электронный ресурс. – URL: <http://seismos-u.ifz.ru/personal/remember.htm>
4. Захарова А.И. Расчет параметров сейсмического режима на ЭВМ. – Ташкент: «ФАН» УзССР, 1972. – 144 с.
5. Уломов В.И., Захарова А.И., Уломова Н.В. Ташкентское землетрясение 26 апреля 1966 г. и его повторные толчки // ДАН СССР. – 1967. – 177. – № 3. – С. 567–570.
6. Уломов В.И., Захарова А.И., Уломова Н.В., Матасова Л.А. Механизм очага и эпицентральная зона Ташкентского землетрясения и его повторных толчков // Научная сессия по обсуждению результатов изучения Ташкентского землетрясения. – Ташкент: ФАН УзССР. 1967.
7. Мирзаев В.М., Уломов В.И., Захарова А.И., Матасова Л.А. Сейсмическое микрорайонирование территории г. Ташкента. Монография. – Ташкент: ФАН УзССР, 1969. – 104 с.
8. Уломов В.И., Захарова А.И., Уломова Н.В. Землетрясение в Ташкенте 26 апреля 1966 года // Землетрясения в СССР в 1966 году. – М.: Наука, 1970. – С. 137–143.
9. Уломов В.И., Захарова А.И., Уломова Н.В. Очаговая область повторных толчков Ташкентского землетрясения // Ташкентское землетрясение 26 апреля 1966 года. – Ташкент: ФАН УзССР, 1971. – С. 80–89.
10. Горбунова И.В., Захарова А.И., Чепкунас Л.С. Максимальная фаза поверхностной волны Релея по наблюдениям различной аппаратурой в ЦСО «Обнинск» // Магнитуда и энергетическая классификация землетрясений. Том 2. – М: ИФЗ АН СССР, МСССС, 1974. – С. 19–25.

11. Горбунова И.В., Захарова А.И., Ландырева Н.С., Чепкунас Л.С., Синельникова Л.Г. Максимальная фаза поверхностной волны Релея по данным различных станций ЕССН // Магнитуда и энергетическая классификация землетрясений. Том 2. – М: ИФЗ АН СССР, МСССС, 1974. – С. 26–38.
12. Инструкция о порядке производства и обработки наблюдений на сейсмических станциях Единой системы сейсмических наблюдений СССР. – М: Наука, 1982. – 272 с.
13. Аптекман Ж.Я., Дараган С.К., Долгополов Д.В., Захарова А.И., Зобин В.М., Коган С.Я., Корчагина О.А., Москвина А.Г., Поликарпова Л.А., Чепкунас Л.С. Спектры Р-волн в задаче определения динамических параметров очагов землетрясений. Унификация исходных данных и процедуры расчета амплитудных спектров // Вулканология и сейсмология. – 1985. – № 2. – С. 60–70.
14. Аптекман Ж.Я., Белавина Ю.Ф., Захарова А.И., Зобин В.М., Коган С.Я., Корчагина О.А., Москвина А.Г., Поликарпова Л.А., Чепкунас Л.С. Спектры Р-волн в задаче определения динамических параметров очагов землетрясений. Переход от стационарного спектра к очаговому и расчет динамических параметров очага // Вулканология и сейсмология – 1989. – № 2. – С. 66–79.
15. Ризниченко Ю.В. Размеры очага корового землетрясения и сейсмический момент // Исследования по физике землетрясений. – М.: «Наука», 1976. – С. 9–26.
16. Захарова А.И., Габсатарова И.П. Сейсмологические наблюдения и обработка данных на Северном Кавказе // Современное состояние сейсмических наблюдений и их обобщений. Методические работы ЕССН. Вып. 4. – Минск, 1993. – С. 51–55.
17. Богачкин Б.М., Габсатарова И.П., Захарова А.И., Лякумович Б.Я., Новицкая Н.А., Рогожин Е.А., Старовойт О.Е. Землетрясение 3 августа 1989 года на Северном Кавказе. Препринт. – Обнинск, 1990. – 37 с.
18. Захарова А.И., Габсатарова И.П., Старовойт О.Е., Чепкунас Л.С. Основные параметры Рачинского землетрясения и его афтершоков // Физика Земли. – 1993. – № 3. – С. 24–41.
19. Габсатарова И.П., Захарова А.И., Старовойт О.Е., Чепкунас Л.С. Каталог Рачинского землетрясения 29 апреля 1991 г. и его афтершоков. Препринт. – Обнинск, 1992. – 40 с.
20. Захарова А.И., Рогожин Е.А. Предвестники сильных землетрясений в регионе Курильских островов после 2004 г. // Геофизика XXI столетия: 2005 год. Сборник трудов Седьмых геофизических чтений им. В.В. Федынского 3–5 марта 2005 г. – М.: Научный мир, 2006. – С. 268–275.
21. Рогожин Е.А., Захарова А.И. Сейсмоструктура очаговых зон цунамигенных землетрясений // Геофизические исследования. – 2006. – Вып. 6. – С. 3–12.
22. Захарова А.И., Рогожин Е.А. Пространственно-временные соотношения очагов сильных землетрясений и их глубокофокусных предвестников // Исследования в области геофизики (к 75-летию Объединенного института физики Земли им. О.Ю. Шмидта). – М.: ОИФЗ РАН, 2004а. – С. 13–19.
23. Рогожин Е.А., Захарова А.И. Палеоземлетрясения и сейсмический режим Горного Алтая в голоцене // ДАН. – 2003. – 388. – № 6. – С. 809–811.
24. Рогожин Е.А., Захарова А.И. Древние землетрясения и сейсмический режим подвижных систем России // ДАН. – 2002. – 387. – № 1. – С. 108–110.