



## ПАМЯТИ Анатолия Семеновича Алексева

12 октября 2018 г. исполняется 90 лет со дня рождения академика Анатолия Семеновича Алексева. А.С. Алексеев являлся ученым с мировым именем, ведущим специалистом в области теоретической и вычислительной геофизики, математического моделирования геофизических явлений и геоинформатики. В мировой научной общественности и отечественной промышленности имя А.С. Алексева знаменует собой разработку и широкое внедрение новых математических методов решения фундаментальных научных проблем планетарного масштаба, начиная с изучения механизмов и прогноза землетрясений и цунами и кончая изучением последствий падения на Землю крупных небесных тел (астероидов, метеоритов, обломков комет и др.).

Особо хотелось бы отметить замечательные качества Анатолия Семеновича – умение создать доброжелательную и плодотворную атмосферу при проведении научных исследований.

Высокий интеллект, знания и организаторский талант Анатолия Семеновича часто помогали коллегам и ученикам в работе. Он был больше года в блокадном Ленинграде в самый трудный, голодный период, и это, конечно, определило его характер взаимоотношений с людьми. Всегда с уважением, вниманием и никогда не повышая голос.

Основная часть научной биографии А.С. Алексеева связана с Вычислительным центром (ныне Институтом вычислительной математики и математической геофизики) Сибирского отделения РАН, куда он был приглашен в 1963 г. из Ленинграда академиком Г.И. Марчуком. После отъезда Гурия Ивановича в Москву в 1980 г. А.С. Алексеев возглавлял Институт в течение 20-ти лет (1980–1999 г.г.), из которых самые трудные для отечественной науки последние 10 лет легли на плечи Анатолия Семеновича.

Направление исследований прямых и обратных задач геофизики (первоначально сейсмологии и сейсморазведки) зародилось в недрах большой научной школы профессора Ленинградского университета Георгия Ивановича Петрашени, получившего в 1949 году крупный заказ от Всесоюзного института разведочной геофизики (ВИРГ) на решение динамических задач сейсморазведки и подготовку специалистов в этой нетрадиционной тогда области. Развитие новых методов сейсморазведки стимулировалось актуальными задачами поиска нефти в районах сложного геологического строения, где стандартные кинематические методы, использующие лишь времена прихода отдельных волн в точке наблюдения, оказались неспособными определить физические и геометрические параметры среды, а часто и корректно разделить наблюдаемое волновое поле на отдельные волны. Г.И. Петрашень в 1949–1950 г.г. разработал общую схему построения решения динамических задач теории упругости для слоисто-однородных, параллельных упругих слоев в виде двойных интегралов, отделяющих пространственные и временные переменные. Была намечена схема асимптотического исследования этих интегралов для описания быстроизменяющихся во времени частей волнового поля. Для дальнейшей разработки этого метода и решения конкретных прикладных задач Г.И. Петрашень создал сначала группы студентов на Физфаке и Матмехе ЛГУ, а позже лаборатории в ЛГУ и в Ленинградском отделении математического института АН СССР им. В.А. Стеклова. Эти коллективы составили основу неформальной научной школы Г.И. Петрашени, пользующейся широкой известностью в мировой геофизике, результаты которой на десятки лет определили мировой уровень теоретических исследований в сейсморазведке и сейсмологии. В эту группу входили, вместе с Анатолием Семеновичем, Е.И. Шемякин, ставший впоследствии академиком РАН, а также крупнейший сейчас специалист в теории распространения волн – профессор В.М. Бабич. Примыкал к этой группе и аспирант кафедры теории упругости ММФ ЛГУ Г.И. Марчук, ставший впоследствии председателем Сибирского отделения АН СССР, а затем президентом АН СССР. Всего в 1970–1990 г.г. в школе Г.И. Петрашени сотрудничало около 30 докторов наук и более 50 кандидатов наук из числа его учеников.

Именно тогда А.С. Алексеев, вместе с коллегами, принял участие в разработке лучевого метода вычисления сейсмических полей для сложно построенных моделей сред, который и до настоящего времени является основным методом расчета в сейсмологии и в глубинном сейсмическом зондировании Земли. На основе лучевого метода А.С. Алексеев в конце 50-х годов провел серию расчетов для реальных моделей сред. Эти расчеты показали ошибочность существовавших в то время представлений о физической природе сейсмических волн в земной коре и привели к пересмотру моделей строения земной коры и верхней мантии. За разработку лучевого метода А.С. Алексеев с коллегами в 1982 году удостоен Государственной премии СССР.

В 1962 г. вышла первая работа А.С. Алексеева по обратным динамическим задачам сейсмологии. Фактически в ней была изложена новая концепция математического моделирования в геофизике. Необходимыми элементами технологии предлагалось рассматривать прямые задачи (задачи анализа) и обратные задачи (задачи синтеза-построения среды с заданными волновыми проявлениями). К этой идее естественным образом добавилась

потребность привлекать численные методы решения задач на ЭВМ, так как замкнутый цикл моделирования (решение прямых и обратных задач) невозможно было реализовать без сложных компьютерных программ. Сотрудники группы Г.И. Петрашени не занимались тогда (в 1962 г.) решением задач сейсмологии на ЭВМ, а постановку обратных динамических задач не поддержал сам руководитель.

В 1963 году А.С. Алексеев получил приглашение от Г.И. Марчука (директора вновь организуемого института – Вычислительного центра Сибирского отделения АН СССР) переехать из Ленинграда в Академгородок для работы в этом институте. После переезда и защиты докторской диссертации А.С. Алексеев начал формировать группу сотрудников для разработки численных методов решения прямых и обратных задач геофизики и применения результатов в сейсмологии и сейсморазведке. Большинство сотрудников А.С. Алексеева были его учениками по факультету математики и механики, а также геологии и геофизики Новосибирского университета. Можно считать именно тогда была основана школа А.С. Алексеева.

Работы над актуальными проблемами сейсмологии и изучение глубинного строения Земли убедили Алексеева в необходимости постановки и решении нового класса задач математической физики – обратных задач геофизики. Им были развиты численные методы решения таких задач, а также численно-аналитические методы решения прямых динамических задач сейсмики. Эти исследования привели к созданию замкнутого цикла математического моделирования волновых полей для сложно построенных моделей сред и выдвинули Сибирскую школу теоретической геофизики на передовые позиции в мировой науке.

На основе применения передовой технологии вычислительных экспериментов на ЭВМ А.С. Алексеевым вместе со своим учеником, будущим академиком Б.Г. Михайленко, и канадским геофизиком Г. Роном были открыты новые типы нелучевых волн, имеющих важное значение при интерпретации сейсмических данных. Эти волны в 1991 г. были зарегистрированы в качестве Открытия за № 402 в Государственном реестре открытий СССР.

Для решения актуальных проблем сейсмологии под руководством А.С. Алексеева с конца 70-х годов начали разрабатываться научные основы нового высокоразрешающего метода изучения глубинного строения Земли, связанного с зондированием среды регулярными колебаниями, возбуждаемыми мощными низкочастотными вибраторами. Работы по данной проблеме выполнялись объединенными усилиями ряда Институтов и СКБ СО РАН, а также промышленности. Успех дела в значительной мере был достигнут благодаря организаторским способностям А.С. Алексеева. Были получены принципиально новые результаты, способствовавшие становлению новых вибрационных геотехнологий, направленных на изучение сложнопостроенных структур земной коры и верхней мантии Сибири, проведению активного мониторинга сейсмоопасных зон, повышение нефтеотдачи пластов и др.

В 1978 г. по инициативе А.С. Алексеева были организованы первые в СССР 3D сейсмические наблюдения. Опытные работы проводились в Белоруссии полевой партией Центральной геофизической экспедиции Министерства нефтяной промышленности. Целью было опробование только что появившегося направления сейсмическая голография. В результате был получен первый опыт 3D сейсмической съемки. А сейсмическая голография начала превращаться в 3D миграцию. Это одна из иллюстраций системного подхода Анатолия Семеновича к реальным задачам. Из актуальных прикладных задач возникает новое качество – новый фундаментальный результат. Сейчас 3D миграция – это необходимый элемент сейсмической обработки данных.

В сфере обширных интересов А.С. Алексева была проблема моделирования геолого-геофизических последствий падения на Землю крупных небесных тел (астероидов, метеоритов, обломков комет). За разработку концепции национальной программы защиты Земли от астероидной опасности на основе конверсии ракетного вооружения Международный астрономический союз в 2001 году присвоил малой планете № 9933 имя “Алексеев”.

Еще одной областью, где проявились научные интересы Анатолия Семеновича, стали проблемы математического моделирования волн цунами. В этой области под его руководством был выполнен широкий круг вычислительных экспериментов, позволивших установить новые связи между силой землетрясения и его цунами-опасностью.

В последние годы А.С. Алексеев разрабатывал математические основы междисциплинарных методов математического моделирования объектов и явлений в науках о Земле. На базе этих методов совместно с китайскими сейсмологами создана междисциплинарная модель оценки интегрального предвестника землетрясений, используемая для разработки физико-математической концепции прогноза землетрясений.

А.С. Алексеев был награжден орденами: Октябрьской Революции, Трудового Красного Знамени, Знак Почета, Кирилла и Мефодия II-й степени, медалями: “За доблестный труд”, “За заслуги перед Отечеством II-й степени”, “Заслуженный создатель космической техники”.

А.С. Алексеев в 1997 г. основал журнал “Сибирский журнал вычислительной математики” (СибЖВМ) и был первым главным редактором с 1997 г. по 2007 г.

Коллектив Института, коллеги, ученики, друзья, редколлегия и редакция СибЖВМ хранят теплую память об этом крупном ученом и прекрасном человеке.

*Редколлегия, редакция, сотрудники ИВМиМГ СО РАН*