

Мы — продолжатели школы научного инжиниринга Мирзаджанзаде

К 90-летию со дня рождения академика Азата Халиловича Мирзаджанзаде, основателя школы научного системного инжиниринга в области нефтегазодобычи

Екатерина Майкова, Илья Альков

В интервью OGRussia ученик А. Х. Мирзаджанзаде Марс Хасанов, директор дирекции по технологиям «Газпром нефти», поделился воспоминаниями о своем учителе, рассказал, что такое «Марсово поле», и объяснил, как зарождался и развивался научный инжиниринг в нефтегазовой отрасли.

Марс Хасанов — д. т. н., профессор, генеральный директор Научно-Технического Центра «Газпром нефти», директор дирекции по технологиям «Газпром нефти», заслуженный деятель науки РФ, автор более 200 научных работ, 5 монографий и более 60 патентов на изобретения.

В 1999—2002 годах — директор Уфимского филиала ООО «ЮганскНИПИнефть».

В 2002—2011 годах был директором по науке в крупнейших компаниях отрасли, с 2012 года работает в «Газпром нефти».



Марс Магнавиевич, в 90-летний юбилей А. Х. Мирзаджанзаде мы вспоминаем его как выдающегося ученого нефтяной отрасли, талантливое педагога, воспитавшего не одну сотню учеников. Вы — один из них. Расскажите, пожалуйста, как произошло знакомство с ним, с чего все началось?

— В 1973 году я учился в Уфе, в Башкирском государственном университете, на физическом факультете. И отец моего однокурсника Виталия Байкова (с ним мы дружим до сих пор, сейчас он доктор наук, профессор) общался с Азатом Халиловичем. Тот работал в Азербайджане и одновременно был заведующим лабораторией московского ВНИИнефти — центрального института советской нефтяной отрасли. Кроме того, у Мирзаджанзаде всегда были тесные связи со

всеми нефтегазовыми центрами: в Западной Сибири, Чечено-Ингушском регионе, Казахстане, Туркменистане, в других странах. Но мне кажется, что особенно теплые отношения у него были именно с Башкирией. Тем более что он очень любил наш санаторий «Юматово», где лечат кумысом.

Сколько я знал Азата Халиловича, вокруг него всегда бурлил непрерывный поток молодых талантов. Каждый год он набирал к себе в аспирантуру десятки человек, они защищались, и он набирал новых. До сих пор помню нашу первую встречу. Он сразу дал нам книгу по теории информации, поскольку уже тогда интересовался процессами, которые сегодня мы называем цифровизацией.

В следующий раз мы встретились уже после того, как я закончил университет и начал работать



Азат Халилович с мамой.
Эта фотография всегда стояла
на полке в его кабинете

Академик А. Х. Мирзаджанзаде

в Уфимском институте химии (ныне Уфимский институт химии РАН – прим. ред.). У меня уже практически была готова кандидатская диссертация по физической химии, но я, честно говоря, не видел себя химиком в будущем. После продолжительной беседы Азат Халилович решил принять меня в свою школу. Фактически так определилась моя судьба.

По рекомендации Азата Халиловича меня взяли на работу в Уфимский нефтяной институт (УНИ, ныне УГНТУ – прим. ред.), на кафедру высшей математики (впоследствии я проработал там 10 лет), а уже оттуда я поехал к нему в аспирантуру в Баку.

Как начиналась ваша работа, когда вы попали в аспирантуру?

– Мне тогда было 27 лет, и я казался себе очень старым. Ведь Азат Халилович в 28 лет уже защитил докторскую! А я пока только аспирант, причем новый человек в нефтянке.

Поэтому я приложил много усилий для того, чтобы быстро войти в тему. В этом мне очень помог аспирант «более раннего призыва», основатель «уфимской колонии» в Баку Рамиль Назифович Бахтизин – ныне доктор наук, профессор, ректор Уфимского нефтяного университета.

В какой-то момент мы с ним начали участвовать в обсуждении практически всех аспирантских работ и по полдня проводили в кабинете Азата Халиловича. А он работал в жестком ритме – не делал обеденного перерыва, к тому же всегда включал мощный кондиционер. Так что те времена я вспоминаю как

«голод и холод», но, разумеется, это были счастливые времена (*улыбается*).

И конечно, я до сих пор помню библиотеки в Баку: одна, имени М. Ф. Ахундова (сейчас это Национальная библиотека Азербайджана – прим. ред.), входила в Советском Союзе в число трех крупнейших библиотек в нефтяной отрасли. Другая располагалась в АЗИНЕФТЕХИМе (Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности – прим. ред.) и тоже была очень богатой, ведь институт работал с двадцатых годов. Я изучил огромное количество статей и книг, которые мне до сих пор помогают. Так что и само окружение, и то, что я начал работать в коллективе под руководством Мирзаджанзаде, стал его учеником, круто перевернуло мое сознание.

Азат Халилович воспитал и собрал вокруг себя огромный коллектив единомышленников. Около 400 кандидатов наук и 100 докторов – это была настоящая индустриальная машина по выпуску ученых. Причем ему удавалось так «фильтровать» людей, что в итоге мало кто из его школы конфликтовал друг с другом как во время его жизни, так и после. Я не беру в расчет рутинные научные диспуты, порой крайне жаркие.

Еще одна особенность работы с молодыми учеными: он одну и ту же тему для исследования мог дать нескольким ученикам в разных городах. Считал, что так эффективнее – вместо одного оригинального решения может быть получено два или несколько. Порой мы не понимали такого подхода, а он говорил: «Потом разберемся, кто включит эту задачу в свою диссертацию, давайте дело делать!»

В чем была особенность методов работы Мирзаджанзаде?

— У Азата Халиловича была уникальная система обучения и научного поиска. Он был человеком энциклопедических знаний, в его сознании все науки были разложены «по полочкам», он отлично понимал, как они переплетаются друг с другом, видел синергию. Например, достижения в области новых сверхпластичных материалов сопрягал с прикладной математикой и использовал это для решения задач в нефтегазовой области.

Неотъемлемая часть его методов — связь с практикой. Ведь Баку — один из старейших центров нефтедобычи, а АЗИНЕФТЕХИМ располагал большим лабораторным комплексом для экспериментов. Азат Халилович ставил задачи, потом мы вместе обсуждали их решения. Он всегда держал процесс исследований под контролем, на любом этапе поправлял, если мы отклонялись от правильного пути, но поправлял аргументированно. Был великолепным оратором — говорил образно, афоризмами, излагал мысли просто, ясно, многогранно, с юмором. Его лекции были изумительны!

Я всегда поражался его памяти. Если какая-то задача где-то уже была решена, он говорил, например, так: «Найдите журнал «Прикладная механика и физика» за 70-й год, номер такой-то, автор такой-то». И точно, всегда так и было!

Таковы основы его методики: сопряжение научных дисциплин и подходов, энциклопедические знания, коллективная работа, рождение идей в дискуссиях.

Он прекрасно понимал законы природы в целом, не только физико-химические, но биологические, социальные процессы, историю и культуру, применял все это при анализе нашей отраслевой темы. Был очень музыкален, знал и любил классическую музыку и нас водил на оперу и балет, порой просто заставлял. Я после этого действительно полюбил классику. До сих пор считаю, что наш учитель был похож на великих ученых Возрождения и Нового времени: Леонардо да Винчи, Эйнштейна...

Постоянно работал с большим объемом научной литературы! В Баку, Уфе и других городах у нас регулярно были торжественные выезды в книжные магазины. Мы собирались и шли за ним с сумками. А он как яблоки с дерева набирал книги: быстро взглянет и кладет! И за ночь чуть ли не половину из них просмотрит. Причем видно, что читал, — на страницах все перечеркнуто. И уже утром дает задание: сделайте завтра. Мы недоумевали: как это — завтра? Причем в его пометках ничего не было для

решения проблемы. Он давал открытую задачу: подумайте, как это можно применить. А идеи за день или за ночь действительно приходили. Порой, когда уже казалось, что не справимся, додумывали буквально в момент, когда открывали дверь в его кабинет. Но в этом и заключается метод — заставить мозг лихорадочно работать в жестких временных условиях: интересно, придумают или нет...

Все эти качества позволяли Мирзаджанзаде находить новые подходы в науке, ставить вопросы так, как никто раньше не ставил, — оригинально, революционно! Кстати, во-многом нефтяная отрасль только сейчас подходит к пониманию важности некоторых из этих задач и полученных им результатов.

По воспоминаниям он был очень интересным человеком. Какие качества вам еще запомнились?

— Яркая черта его характера — умение объединять людей. В конце недели мы ходили к нему домой, где он нам прививал культуру восточного застолья. Сам вел собрание — все роли распределены, определенная последовательность тостов, обязательен тост за здоровье всех, за родителей, затем кто-то из наиболее авторитетных учеников произносил тост за здоровье учителя. Он не был женат, не имел своих детей, жил с мамой и сестрой. Видимо, все ученики были для него как дети.

Был очень принципиальным человеком. Все статьи, которые писались с его участием, всегда читал крайне внимательно, никогда не разрешил без этого ставить свою фамилию. Эта принципиальность и независимость выражалась даже в мелочах. К примеру, если ты, скажем, покупал ему пирожок, то он тут же заставлял взять за него деньги.

Характер у него был сложный, и в опалу попасть было легко — я, например, два раза попадал. Однажды он вообще не вызывал меня на протяжении полугодя, хотя я даже не понял, в чем провинился. Но ведь талантливые люди — всегда непростые. Он всегда принципиально вел себя и с вышестоящими персонами, государственными руководителями — что думал, то и говорил, порой резко, только огромный талант и научные заслуги его спасали.

Был горячим патриотом своей страны, этот патриотизм многогранен. Много думал про судьбу СССР и Азербайджана. Его ведь приглашали и в Москву, и в Новосибирск, но он не уехал, остался в Баку. Это был настоящий патриот науки — больше всего любил исследовать, ставить интересные задачи, открывать новые пути.

Что вы могли бы назвать основными достижениями Мирзаджанзаде и его школы?

— Обобщенно говоря, это создание системы научно-нефтяного инжиниринга — в том смысле, в котором мы его понимаем сейчас. Это формирование цельной картины нефтегазового месторождения по тем крохам информации, которые мы получаем при геофизических исследованиях и бурении. Далее — это применение новых материалов при бурении, добыче и транспортировке нефти и газа, материалов с необычными, нелинейными и неравновесными свойствами.

Нужно понимать, что в то время мы разрабатывали достаточно продуктивные пласты, к пластам с малой проницаемостью подошли только в последние годы, но исследования его школы заложили основы и для этого.

Мирзаджанзаде участвовал в разработке многих нефтяных месторождений в Западной Сибири и других частях Советского Союза. В то время началась крупномасштабная разработка нефтегазоконденсатных месторождений, и он в том числе создал теорию для их разработки, которая успешно применялась на практике.

Он отлично разбирался в практических вопросах нефтедобычи, ведь еще во время студенческой практики работал помощником буровика. Под влиянием руководителя практики начал писать первые научные статьи именно по этой теме, а затем занялся вопросами нелинейной механики. Ведь буровые растворы — очень интересный материал. Сначала вы должны прокачать раствор через трубы на глубину свыше 2 км, а значит, он должен быть текучим. Но из скважины необходимо вытеснить шлам, а значит, раствор должен быть и вязким. Так что требуются жидкости с нелинейными свойствами. Здесь Мирзаджанзаде выявил интересные закономерности, выписал основополагающие уравнения. И уже в 28 лет защитил докторскую диссертацию по теме движения нелинейных жидкостей в трубах и пористых средах.

Дальнейшие исследования также были связаны с нефтегазопосыльными пластами?

— Работая с пластом, мы хорошо понимаем, что практически ничего про него не знаем, играем вслепую с природой, а она играет с нами. Здесь школа Мирзаджанзаде открыла новые отраслевые направления, связанные с теорией игр и теорией принятия решений в условиях неопределенности. Еще одна область — теория некорректно поставленных задач. Это всё очень сложные области математического моделирования.

Азат Халилович познакомил нас с кибернетикой, которой сам занимался еще с 1950-х годов. Но до него мало кто применял кибернетику в нефтяной промышленности. В 1950–60-х годах часто говорили об искусственном разуме, о роботах, был большой энтузиазм, который подогревали писатели-фантасты. Однако в 1980-х годах этот запал пошел на спад, поскольку многие вещи так и не были воплощены в жизнь.

В школе Азата Халиловича было четкое понимание, как использовать кибернетику, теорию операций, нейронные сети, экспертные системы. Работая над проблемами принятия решений в условиях неопределенности, мы создавали подходы, которые сегодня получили название agile-методов и которые мы в НТЦ давно применяем для создания программных продуктов.

Особенность школы Мирзаджанзаде в том, что при нем начали учитываться и моделироваться нелинейные эффекты. Это трудная задача, потому что методы решения линейных уравнений известны, а у нелинейных задач очевидных решений нет — их надо каждый раз искать по-новому, это большая научная работа. Поэтому он брал физиков и математиков и из них делал нефтяников. Или, наоборот, брал самых способных нефтяников и делал из них физиков.

Сегодня в нефтедобыче мы применяем концептуальное проектирование, для этого нужно уметь моделировать движение жидкостей под землей, в скважинах, в трубах, в аппаратах подготовки нефти, газа и воды. Вот Мирзаджанзаде и создал, по существу, школу таких science-инженеров, и мы — ее представители.

Говорят, Мирзаджанзаде называл сферу вашей деятельности «Марсовым полем». Расскажите почему.

— В 1980-х годах в ряде областей предпринимались попытки практического применения нелинейных теорий — солитонов, фракталов, детерминированного хаоса. Азат Халилович, который всегда внимательно следил за достижениями фундаментальных наук, хорошо понимал, что методы и подходы этих теорий могут принести большую пользу и в нефтяной отрасли.

Так, если есть нелинейные эффекты, то в системах нефтегазодобычи могут возникнуть хаотические движения, даже когда движение подчиняется определенной системе уравнений. Но таким хаосом (он называется детерминированным хаосом) можно управлять. И когда Азат Халилович дал

мне книгу по этой тематике (а он ее дал и многим другим, как всегда), мне удалось найти, как можно это использовать в нефтяном инжиниринге и определить системы, где этот хаос появляется. Например, при газлифтном способе эксплуатации скважины могут возникнуть неустойчивые режимы работы, неэффективные с точки зрения затрат рабочего агента. С научной точки зрения задача состоит в том, чтобы вывести уравнения, которые описывают такие эффекты. Они дают возможность понять, как эти неустойчивости подавить, превратить хаос в упорядоченное движение. И наоборот, если нужен хаос, для того чтобы, например, вынести буровой шлам, то его можно создать. Мои работы в области детерминированного хаоса Азат Халилович и назвал «Марсовым полем». Не скрою, я был тогда очень горд, я всегда мечтал приятно удивить своего учителя.

И уже в 1990-е годы вы смогли применить эти подходы в практической работе?

— После окончания аспирантуры я вернулся в Уфу и стал доцентом, затем, в 1992 году, окончил докторантуру — тоже в Баку, стал профессором Уфимского государственного нефтяного технического университета, а затем решил заняться практической работой. Для этого перешел в научный центр в Уфе, который был на одном из крупнейших в стране нефтедобывающих предприятий — в «Юганскнефтегазе». Я стал заведующим лабораторией математического моделирования в этом научном центре и начал применять методы, которые мы разрабатывали под руководством Азата Халиловича. Это дало нам хороший старт! Представьте, у тебя как будто золотые монеты в мешке или козырные карты в колоде и ты их по одной вытаскиваешь — вот статья, вот научный труд, вот проект разработки целого месторождения. Проблема была в нехватке финансирования для приобретения дорогостоящих программных продуктов, обеспечивающих моделирование. Но мы справились сами — приняли на работу нескольких физиков, математиков, написали свои программы. Достаточно быстро для того времени, всего за три года, мы всю информацию по «Юганскнефтегазу» перевели «в цифру». Помню, в какой-то момент возникла задача сделать полный анализ разработки месторождения «Юганскнефтегаза». Работали с утра до вечера, по ночам — и за две недели подготовили два увесистых тома документации. Так что методы и подходы Азата Халиловича Мирзаджанзаде нас всегда поддерживали.

Вы сохраняете связь с другими учениками его школы?

— С кем-то общаюсь, про кого-то просто знаю. Большинство работают в нашей отрасли в России и за рубежом, в том числе на Ближнем Востоке.

Много ли научных школ, подобных школе Мирзаджанзаде, в нашей нефтяной отрасли?

— Считается, что у каждого академика есть школа. Но я не знаю другой такой мощной в нефтяной отрасли, тем более с такой прочной связью с производством. Что-то подобное было лишь в военной и космической отраслях. Причем школа Мирзаджанзаде сохранилась и развивается. Считаю себя ее представителем и своих аспирантов тоже — у меня их было около 40 человек.

Как стать вашим аспирантом?

— Достаточно хорошего диплома и желания. Но удержаться уже труднее — надо показывать работу, результат. Мы берем к себе выпускников вузов, много физиков и математиков. В первую очередь к нам приходят из МФТИ, СПбГУ, Санкт-Петербургского политеха, Тюменского и Башкирского госуниверситетов, УГНТУ — это те университеты, которые обладают необходимыми компетенциями в физике, механике, прикладной математике.

Как думаете, что сказал бы Мирзаджанзаде, глядя на продолжателей своей школы?

— Думаю, что он бы сказал, что был прав и мы работаем в верном направлении. Повторю: во всем, что он делал, он опережал время. Работа с большими массивами информации, принятие решений в ситуации недостаточной информации, кибернетика, цифровизация, машинное обучение. Новые материалы, сверхпроводимость, сверхвязкость. В целом — системный инжиниринг. В прикладном смысле это такой инжиниринг, когда (возьму пример из обычной жизни) по построенной дороге можно без проблем ездить минимум пять лет, настолько все учтено и продумано, применены самые современные технологии. К сожалению, сейчас у нас не так. Без системного подхода к проектам наши громадные природные ресурсы будут уходить как песок сквозь пальцы. Но мы работаем, развиваем центры применения системного подхода в нефтедобыче. Сейчас, в эпоху «трудной нефти», это особенно важно и необходимо. Наследие и память о нашем учителе, Азате Халиловиче Мирзаджанзаде, — надежная поддержка на этом пути.