

УДК 930(091)

Академик РАН Роберт Искандерович Нигматулин – жизненный путь в науке (к 80 – летнему юбилею)

А.М. Залиханов ^[0000-0002-2540-6045]

Географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: bulungu@yandex.ru

Аннотация. В статье представлен обзор публикаций, приуроченных к 80-летнему юбилею научного руководителя ИО РАН, профессора, академика РАН Р.И. Нигматулина

Ключевые слова: персоналии, РАН, МГУ, юбилей, математика, механика, океанология

Роберт Искандерович Нигматулин родился 17 июня 1940 года в Москве [1]. В 1963 году окончил с отличием энергомашиностроительный факультет Московского Высшего технического училища им. Н.Э. Баумана по специальности «инженер-механик по турбостроению». Параллельно учился на механико-математическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова — окончил его в 1965 году с отличием по специальности «математика». С 1963 года — в Институте механики МГУ: младший, старший научный сотрудник, начальник сектора, с 1980 года — зав. лабораторией механики многофазных сред.

В 1967 году защитил кандидатскую, в 1971 году — докторскую диссертацию по физико-математическим наукам.

С 1972 года — профессор на кафедре волновой и газовой динамики мехмата МГУ. В 1986 году по приглашению СО АН СССР с группой учеников переехал в Тюмень для организации Тюменского научного центра АН СССР: зам. директора Института проблем освоения Севера СО АН СССР и Института теплофизики СО АН СССР, с 1989 года — директор-организатор Института механики многофазных систем СО АН СССР. В 1986 году организовал кафедру механики многофазных сред в Тюменском Госуниверситете. В 1993-2006 гг. — председатель Уфимского научного центра РАН, президент АН Республики Башкортостан.

В 2006-2016 гг. — директор Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН, с 2017 года Роберт Искандерович Нигматулин - научный руководитель Института.

Научный руководитель Тюменского института механики многофазных систем СО РАН. Профессор МГУ им. М.В. Ломоносова; зав. кафедрой газовой и волновой динамики, зав. Отделением механики Мехмата МГУ. Профессор Сколковского института науки и технологий.

В 1994 -2005 гг. — приглашенный профессор Ренсселайрского политехнического института (Трой, Нью-Йорк, США). В 1996-1998 гг. — приглашенный профессор Университета Пьера и Марии Кюри (Сорбонна, Париж, Франция), в 2000 году — профессор Института Исаака Ньютона (Кембридж, Великобритания).

Член-корреспондент АН СССР с 1987 года, академик РАН с 1991 года — Отделение наук о Земле.

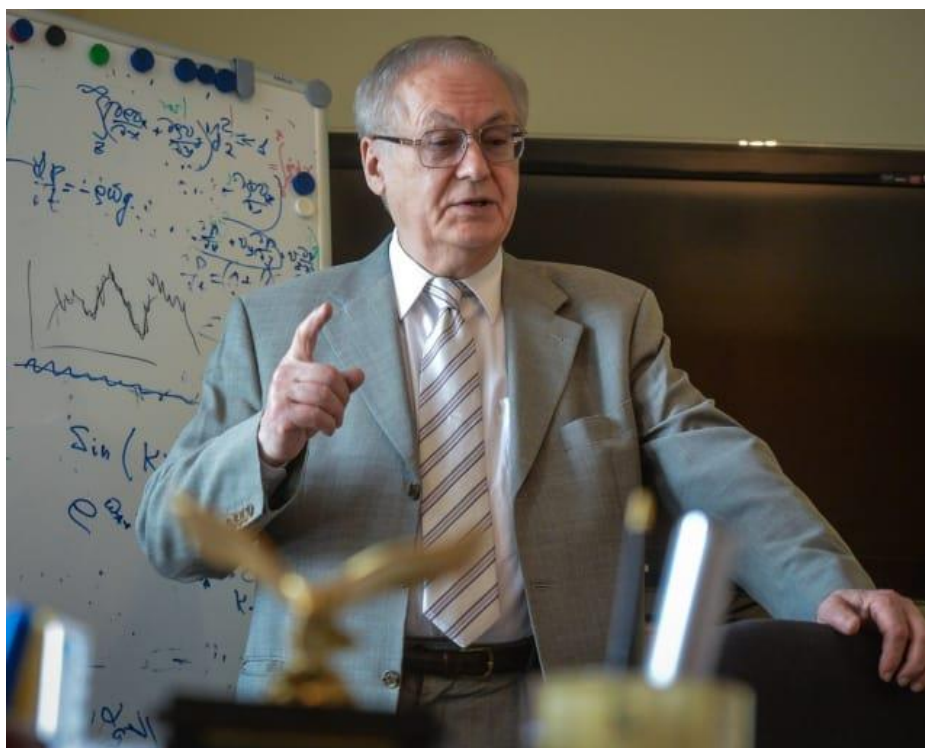


Рис. 1. Академик Р.И. Нигматулин читает лекцию студентам мехмата в МГУ им. М.В. Ломоносова (2017 год). Источник: <https://me-forum.ru/media/news/7376/>

Академик Р.И. Нигматулин — крупный ученый в области механики и термодинамики многофазных многопараметрических систем, их математического моделирования, признанный организатор науки. Исследовал газожидкостные потоки с физико-химическими превращениями и ударно-волновыми процессами — тематика актуальна в атомной энергетике, в химических технологиях, нефтегазовой сфере, океанологии, экологии. Занимался процессами в тепловыделяющих каналах ядерных реакторов, в трубчатых печах нефтепереработки — с предотвращением в них кризиса теплоотдачи.

Наибольший вклад внесли его работы в решение ряда фундаментальных проблем в области математического моделирования динамики многофазных сред, гидро- и газодинамики паро- и газожидкостных систем; горения, детонации и взрывов в дисперсных средах; фильтрации многофазных жидкостей; динамики упругопластических сред с физико-химическими превращениями. Им предложены оригинальная общая постановка проблемы движения гетерогенных сред, метод построения замкнутых систем уравнений динамики и термодинамики различных типов гетерогенных сред, методы описания внутрифазных и межфазных процессов, основанные как на осреднении микроуравнений, так и на феноменологических подходах.



Рис.2. Р.И. Нигматулин на Северном полюсе (2007г.). Источник: <https://me-forum.ru/media/news/7376/>

Р.И. Нигматулиным установлены законы распространения различных видов волн (волн сжатия, разрежения, горения, детонации) в двухфазных системах различной структуры и обнаружен ряд новых эффектов. Он развил теорию скоростного деформирования твердых тел при наличии в них полиморфных превращений, образования и движения дислокаций, упрочнения металлов при взрывных нагрузках. Под его руководством выполнены исследования по проблемам безопасности энергетических и технологических систем, новым методам добычи нефти и газа, повышения нефтеотдачи пластов, увеличения эффективности и ин-

тенсификации технологических процессов в энергетике, нефтепереработке, химической технологии и взрывном деле. Так, установлен механизм закоксовывания трубчатых печей для нагрева углеводородного сырья, который связан не только с кинетикой химических реакций, но и с гидродинамикой газожидкостного потока — в результате были предложены меры по предотвращению указанного явления. Важными для создания перспективных технологий являются результаты, полученные при исследовании образования и схлопывания пузырьковых кластеров в холодных дейтерированных жидкостях при интенсивном акустическом воздействии. С американскими коллегами исследовал сверхсжатие пузырьковых кластеров в жидкости для достижения экстремальных параметров, в том числе и термоядерных. Теоретически предсказана возможность достижения ультракоротких всплесков давлений и температур, близких к условиям протекания термоядерного синтеза.

Уделяет внимание анализу роли теплообмена между океаном и атмосферой в формировании климата на Земле. Занимается уточнением гидро- и термодинамических уравнений, описывающих климатические и метеорологические процессы.

Последние 20 лет занят, в том числе, социально-экономической тематикой: экономическая система многокомпонентна и почти аналогична химическому реактору — здесь существуют макробалансы и межотраслевые балансы, аналогичные балансам массы и энергии в химическом реакторе. Р.И. Нигматулин написал ряд книг по развитию идеи балансов в экономической теории, применительно к современным реалиям России — в своих идеях получил поддержку лидеров экономической науки: академиком Л.И. Абалкина, Д.С. Львова, А.А. Аганбегяна, В.В. Ивантера, С.Ю. Глазьева, членов-корреспондентов РАН Р.С. Гринберга, Д.Е. Сорокина.

У Р.И. Нигматулина огромный опыт научно-организационной работы — еще с тех пор, когда в 1993 году в Республике Башкирия он возглавил обе академические структуры УНЦ РАН и АНРБ — большой комплекс академических и отраслевых НИИ. Тогда, «влихие девяностые» удалось поднять авторитет науки. Он возглавил разработку программ социально-экономического и гуманитарного развития Башкортостана, впервые был разработан межотраслевой баланс экономики Республики. По его инициативе группа специалистов УНЦ РАН и АНРБ по геологии, почвоведению, подземным водам, ботанике, генетике, медицине провели исследования в районах республики, примыкающих к Челябинской области — установили, что здесь нет радиоактивного заражения вследствие аварии на комбинате «Маяк», а характерные болезни связаны с тем, что эти места когда-то были дном океана с его отложениями. За счет республиканского и федерального бюджетов его усилиями было построено жилье для ученых и современный лабораторный корпус.



Рис.3. Слева направо: А.В. Егоров, Р.И. Нигматулин, А.М. Сагалевич, В.В. Путин, Д.Ф. Мезенцев (02.08.2009, Байкал). Источник: сайт ИО РАН, <https://ocean.ru/>

Большие задачи пришлось решать Р.И. Нигматулину в статусе директора Института океанологии имени П.П. Ширшова РАН — это большой (1,2тыс. человек) институт с пятью филиалами в разных городах и с исследованиями в области гидродинамики, акустики, математического моделирования, географии, химии, биологии, геологии, инженерии [2]. Океан — до конца не оцененный резерв ресурсов для растущего населения на Земле: это климат, пищевые и минеральные ресурсы, нефть, газ, руды, транспорт, катастрофы (цунами и волны-убийцы), военно-морской флот. Нужно отстаивать не просто водное пространство, а территорию, принадлежащую нашей стране.

Во многом благодаря усилиям Р.И. Нигматулина государственное финансирование научного флота РАН увеличилось в 6 раз и достигло 1 млрд. руб. в год, создан Центр морских экспедиций и флота при ИО РАН, в котором собраны все суда академических институтов. Р.И. Нигматулин возглавил Совет по геосфере Земли, объединяющий представителей всех институтов, ведущих экспедиционные исследования; Совет определяет приоритеты исследований, распределяет ресурсы на экспедиционные исследования и содержание судов, оценивает результаты работ.

Известна твердая позиция Р.И. Нигматулина по ряду вопросов. Некоторые цитаты из его интервью: «Сейчас государственность РАН под угрозой, идет ее сползание в статус клуба академиков и членкоров. История не простит ни правительству, ни современному обществу, ни нам — членам РАН, если мы не выведем Академию из траектории падения на траекторию взлета». «Катастрофическое недофинансирование приводит к нищете духа. Это надо преодолеть. Все-таки, в

науке обязательно должны быть полет и страсть. Обязательно! А со старыми приборами и в изношенных лабораториях не взлетишь». «Вижу, что все, что было построено, постепенно рушится. Я не могу себе представить, как страна будет развиваться, не восстановив мощь Академии наук». «Нам следует, не теряя национальной индивидуальности, ощущать себя единым многоязычным и многоэтническим народом России».

Р.И. Нигматулин — создатель признанной в мире научной школы в области механики и гидродинамики, его ученики работают в России, Украине, США, Канаде, Израиле, Вьетнаме. Среди его учеников 30 докторов и 50 кандидатов наук, среди них — три директора академических институтов, 2 члена-корреспондента РАН.

Автор более 200 научных статей, патентов, авторских свидетельств. Им написано 9 монографий, которые являются настольными книгами специалистов, работающих в области механики и теплофизики гетерогенных сред, в США издана двухтомная монография «Динамика многофазных сред».

Главный редактор журнала «Океанология», член редколлегии 10 международных журналов.

Член Президиума РАН, член Бюро Отделения наук о Земле РАН, председатель Научного совета РАН по проблемам Мирового океана, член Комиссии по уставу РАН, председатель Научного совета РАН по комплексной проблеме «Гидрофизика».

Член президиума Уфимского федерального исследовательского центра РАН. Действительный член Российской инженерной академии, член Международного союза теоретической и прикладной механики.

Входит в состав Национальных комитетов по теоретической и прикладной механике, по тепло- и массообмену, международного комитета по многофазным течениям.

Был членом бюро Тюменского обкома КПСС, делегатом XIX Всесоюзной конференции КПСС, дважды избирался депутатом Госсобраний Республики Башкортостан, в 1999-2003 гг. был депутатом Госдумы, где возглавил Высший экологический совет, был представителем ГД РФ в Парламентской ассамблее Совета Европы.

Награжден орденом Почёта, орденом «За заслуги перед Отечеством» IV ст. Лауреат премии Ленинского комсомола, Государственной премии СССР, двух премий Правительства РФ.

Академик Роберт Нигматулин обстоятельно рассказывает о своих взглядах на решение проблем климата, российской науки и российской экономики на страницах журнала «Эксперт» №34 (1085) от 20 августа 2018 года [3].

На последних выборах президента Российской академии наук (РАН) научный руководитель Института океанологии им. П. П. Ширшова академик Роберт Нигматулин занял второе место [2,3]. И хотя победить не удалось, он обратил на себя внимание не только академической публики, но и широкой общественности выступлениями о проблемах науки и экономики. После этих выборов во взаимоотношениях РАН и власти произошли существенные позитивные изменения. Но остались и проблемы, относительно решения которых у Роберта Искандеровича есть своя точка зрения, не всегда совпадающая с точкой зрения руководства РАН.

Мы решили обсудить с ним эти проблемы. Но начали беседу с тех, что являются профессиональной заботой академика, — проблем океана и климата, которые океан в значительной мере определяет.

— Океан — диктатор климата. Масса океана в триста раз больше, чем масса атмосферы. А теплоемкость в тысячу раз больше. Вот почему малейшие изменения в океане очень сильно влияют на состояние атмосферы. И второе важное обстоятельство: в океане много углекислого газа, который, как все теперь знают, оказывает очень большое влияние на климат: в океане CO₂ в пятьдесят раз больше, чем в атмосфере.

Содержание углекислого газа в атмосфере — три-четыре сотых процента, но это как раз тот случай, когда малый параметр оказывает большое влияние. Есть оценки, что если бы в атмосфере не было углекислого газа, то температура воздуха была бы на тридцать градусов ниже.

Когда коротковолновое солнечное излучение падает на Землю, в атмосфере его поглощает в основном только озоновый слой. А главное, оно поглощается поверхностью Земли и воды, а потом переизлучается в длинноволновый спектр. Именно это излучение поглощается уже парниковыми газами — углекислым газом и водяным паром — и греет атмосферу. А водяного пара в атмосфере на два порядка больше, чем углекислого газа.

За последние пятьдесят лет концентрация углекислого газа выросла в атмосфере примерно на треть. Это довольно много. Было 300 промилле, а теперь уже 400.

Климат и океан

— Всех интересует, что будет с климатом Земли...

— Как вы знаете, ученые и общественность всего мира озабочены перспективой глобального потепления. Средняя по всей поверхности Земли температура воздуха составляет примерно 13,5–14 градусов Цельсия. В последнее время, особенно после пятидесятих годов прошлого века, она стала расти. За сто лет температура увеличилась на 0,8 градуса. С точки зрения физики это немного, почти ничто, а с точки зрения биологии это существенно. Например: если температура вашего тела 36,6 градуса, это нормально, а если она на 0,8 градуса выше, вы больны.

Классическая концепция потепления состоит в следующем. В атмосфере, как я уже сказал, продолжает расти концентрация углекислого газа. Это связано с тем, что человечество сжигает много топлива, содержащего углерод, и с тем, что сокращается зеленая масса хлорофилла, поглощающего углекислый газ, из-за вырубки лесов. В результате температура воздуха повышается, повышается и температура воды в океане. Парниковое действие CO₂ само по себе невелико, соответственно, повышение температуры от него тоже невелико. Однако в результате этого небольшого повышения температуры атмосферы повышается температура воды в океане, а значит, возрастает парообразование. В результате в атмосфере увеличивается содержание водяного пара, из-за этого опять увеличивается температура. Водяной пар является более сильным, чем CO₂, парниковым газом. Казалось бы, возникновение такой положительной обратной связи должно привести

к непрерывному росту температуры приземного воздуха: увеличилась температура, опять увеличивается содержания водяного пара и так далее. На самом деле природой предусмотрен компенсационный механизм. Я сейчас этим занимаюсь, хочу построить теорию этой компенсации. Пока это гипотеза: по мере увеличения в воздухе паросодержания должна увеличиться облачность, а значит, возрастает отражение солнечного излучения облаками.

— Возникает отрицательная обратная связь.

— Да, компенсационный механизм. Я думаю, такой механизм должен быть, иначе невозможно объяснить, почему устанавливается равновесие при существующем уровне температур и влажности воздуха на Земле.

Некоторые специалисты отрицают влияние антропогенного роста концентрации CO_2 на процессы потепления, но я присоединяюсь к большинству специалистов и думаю, что этот рост — важный фактор. Шестьдесят пять миллионов лет тому назад углекислого газа было в два раза больше, чем сейчас. И на Земле стояла такая жара, что даже на дне океана было десять градусов Цельсия, а сейчас — минус один. Потом произошла вроде бы катастрофа — упал Юкатанский метеорит, поднял кучу пыли, стало холодно, динозавры вымерли. Я даже видел след этой пыли в одном великолепном германском хранилище кернов (образцов), выбуренных из осадочных пород под дном океана. В одном из кернов была видна желтая полоска. Что это такое? Это та самая осевшая на тогдешнее дно океана пыль. Поразительно! Наш выдающийся геолог, изучающий осадочные процессы в океане, академик Александр Петрович Лисицын называет это магнитофонной записью. Но меня интересует изменение климата в масштабах десятилетий, в масштабах моей жизни, жизни моих детей, внуков.

А динамика в масштабах сотен тысяч лет, когда влияют другие, еще и астрономические, факторы, — это мне неинтересно. Естественным образом концентрация углекислого газа на Земле существенно менялась, примерно периодами по пятьдесят-сто тысяч лет, а я рассматриваю десятилетия, когда сказывается антропогенный фактор роста концентрации CO_2 .

Нам нужно пережить пару десятилетий. Через двадцать-тридцать лет сжигание углеводородного топлива должно постепенно уменьшиться, потому что будут освоены возобновляемые источники энергии, главным образом солнечная энергетика. Ожидается существенный прогресс в области солнечных батарей и батарей, аккумулирующих электрическую энергию. Пока их энергетическая и экологическая эффективность, их экономика уступают существующим электростанциям. Пока стоимость полученной на солнечной электростанции электроэнергии меньше стоимости электроэнергии, затраченной на производство солнечных батарей и аккумуляторов, если учесть затраты на их утилизацию после отработки их ресурса. В Германии государство субсидирует солнечную энергетiku, чтобы постепенно приучить людей к грядущей энергетической революции. Оптимизм в этом отношении возрастает. Люди, которые были скептически настроены, и я тоже, теперь отвергают этот скепсис.

В связи с этим хочу напомнить классический пример. В девятнадцатом веке городской транспорт развивался за счет конной тяги. Из-за роста городов число лошадей в них увеличивалось с угрожающей скоростью. С такой же скоростью

на улицах городов росло и количество неубранного навоза. В 1894 году в газете Times of London приводилась оценка какого-то скучного догматика, что к 1950 году каждая городская улица будет покрыта слоем конского навоза толщиной почти три метра. В Нью-Йорке в 1890 году подсчитали, что к 1930 году (всего через сорок лет) слой лошадиного навоза на улицах города будет доходить до окон третьего этажа. Но из-за научно-технического прогресса через тридцать лет транспорт в городах стал другим. Автомобили, автобусы, трамваи, метро, троллейбусы решили проблему навоза в городах. Конечно, появились другие проблемы. Но они тоже будут решены на основе научно-технического прогресса.

— У академика Фаворского очень критическое отношение к теории антропогенного влияния на климат. Он считает, что океан влияет значительно сильнее...

— То, что океан оказывает важнейшее влияние на климат, бесспорно. Но это не отменяет влияния антропогенного фактора, связанного с ростом концентрации CO₂. Потепление непосредственно из-за антропогенного роста концентрации CO₂ относительно мало, но это малое потепление вызывает рост концентрации важнейшего парникового газа — водяного пара. Благо океан покрывает 72 процента поверхности Земли, то есть воды для испарения в избытке.

Океан перераспределяет энергию, поступающую на Землю от Солнца. Он разносит тепло своими течениями. Океан чуть-чуть отдает тепло или чуть-чуть берет из атмосферы, но для атмосферы это как для бедняка доллар, который ему бросил миллионер: для богача доллар ничто, а для нищего — кое-что. Атмосфера как капризная девчонка, у которой чуть что настроение портится: солнце взошло — стало тепло, облака налетели — уже прохладно. А океан — это стабильный «диктатор» климата, облака пришли и ушли, а он все равно ведет себя стабильно.

Следует иметь в виду, что климат и погода зависят от многих факторов. Влияет эллиптичность орбиты Земли вокруг Солнца, из-за чего в январе мы ближе к Солнцу, чем в июле, поэтому в январе на Землю в целом поступает на семь процентов солнечной радиации больше, чем в июле. На климат влияют такие планеты, как Юпитер и Венера.

— Каким образом?

— Они за счет своей гравитации вносят небольшие возмущения в орбиту Земли, чуть отдавая или приближая нас к Солнцу. И тем самым чуть уменьшая или увеличивая количество солнечной радиации, попадающей на Землю. Примерно каждые двенадцать лет возникает своеобразный резонанс, когда этот эффект более значителен. А каждые шестьдесят лет он максимален. Хотя все это в пределах одного процента солнечной радиации, но этого хватает, чтобы влиять на сезонные температуры.

На климат влияют и глобальные течения, поверхностные и глубинные, которые имеются в океане. Они переносят большое количество тепла, что определяет климат различных регионов мира. Вы, наверное, слышали о теплом течении Гольфстрим, многие смотрели фильм The Day After Tomorrow («Послезавтра»). Там описывается следующая ситуация: ледники Гренландии, которая с севера ограничивает Атлантический океан, из-за потепления начинают трескаться и таять. Талая пресная (легкая) вода стекает и с севера тормозит приповерхностное,

несущее теплые воды с юга течение Гольфстрим. Поступление теплых вод сокращается, и в Нью-Йорке наступает катастрофический холод. Могу сразу вас успокоить: мы организуем экспедиции, делаем измерения, изучаем, что творится с Гольфстримом. Каждый год там работают наши экспедиции. Исследования нашего института показывают, что какого-то тренда в расходе теплой воды в Гольфстриме нет. Но небольшие циклические изменения с периодом около двадцати лет происходят. Меняются расход, температура и соленость. Недавно наши ученые обнаружили аномальное погружение холодных вод в море Ирмингера, находящегося к западу от Гренландии. Но Гольфстрим еще тысячи лет будет приносить тепло с экватора. Это важно для понимания того, что будет с климатом Земли.

Освоение природных ресурсов океана

— Сейчас модная тема — освоение природных ресурсов океана...

— Человечество сушу уже всю поделило, границы государств уже мало меняются. Сейчас активно делят шельф. Проблема шельфа такая: двенадцатикилометровая зона — это государственная граница, двухсотмильная зона вдоль берегов — это зона экономической активности соответствующего государства. Мы в советское время от Кольского полуострова до Чукотки секторально Арктику отделили и считали Ледовитый океан до полюса своей территорией. В девяностые годы под давлением ряда государств ослабевшая Россия отказалась от своего сектора и ратифицировала правило, по которому в зону экономической активности включается не только двухсотмильная зона, но и шельфовая зона над продолжением континентального фундамента. Но последнее надо доказать.

Наш институт участвовал в работах по обоснованию претензий России на континентальный шельф в Ледовитом океане вместе с ВНИИ океанологии, который провел сейсмические исследования шельфа. А наш институт разработал модель, которая показывает движение континентов. Было доказано, что шельф действительно продолжение континентального фундамента. Заявка на шельф подана от имени России в соответствующую комиссию ООН.

Итак, шельф уже делится. Теперь начинают делить открытый океан: рыбные и другие пищевые ресурсы, минеральные ресурсы — нефть, газ, руды... То есть государства начинают делить 72 процента поверхности Земли. Основные запасы многих металлов сосредоточены именно там, на дне океана. Правило такое: стране выделяют зону для исследования. Благодаря этому исследованию страна доказывает, что в этой зоне такой-то ресурс, например анчоуса, или криля, или руды, или нефти и так далее, и то, что этот ресурс можно добывать в таком-то количестве без ущерба, в том числе экологического. Если вы доказали, то треть этой зоны отдается вам для экономической деятельности. Но, повторяю, для этого нужно проводить исследования, иметь соответствующие суда, организовывать экспедиции, все время там присутствовать. Эти правила в пользу состоятельных государств, которые после разделения океана станут еще состоятельнее, а несостоятельные останутся ни с чем. А у нас это мало кто понимает. В результате мы можем остаться без всего.

Наши суда устарели, на экспедиции выделяют мало денег. Если не одумаемся, то причиним огромный геополитический ущерб для наших детей и внуков. Недавно этот вопрос обсуждался на заседании президиума РАН. Но все же я добился выделения одного миллиарда рублей в год на океанские экспедиции для институтов РАН. Это существенная прибавка, так как до этого мы имели всего 170 миллионов рублей. Но этого для решения геополитических проблем явно недостаточно.

Показательно, как «пробиваются» такие решения. На одной из встреч в 2010 году с Владимиром Владимировичем Путиным я постарался убедить его, что нужно существенно увеличить финансирование научно-исследовательского флота РАН. Он обещал помочь. В 2012 году, когда Путин стал президентом России, он дал поручение правительству рассмотреть этот вопрос. Минфин затягивал его решение, я пошел к помощнику президента Андрею Александровичу Фурсенко и представил обоснование на два миллиарда рублей в год. Он сказал, что это очень много. Тогда отдел флота Института океанологии РАН подсчитал, что если объединить все суда Академии наук в одном центре коллективного пользования, не самые нужные и устаревшие суда списать, несколько сократить численность (показав тем самым остроту проблемы), то можно пока обойтись одним миллиардом в год. После этого Фурсенко добился поддерживающей резолюции Путина. Но Минфин по-прежнему саботировал решение вопроса. Как раз в 2013 году пришло ФАНО, и его руководитель Михаил Михайлович Котюков, как бывший замглавы Минфина, к 2015 году все-таки смог этот миллиард пробить. Четвертый год мы реализуем это финансирование.

Эти деньги на содержание судов и организацию экспедиций. Суда старые, они неэкономичные, у них экипажи большие, нет автоматике. Кроме того, все дорожает: топливо, ремонты, оборудование. Нужны современные судна, они более экономичные. Но строительство каждого судна — это около пяти миллиардов рублей. Нам нужно два судна: для базы в Калининграде и базы во Владивостоке. Их проекты уже разработаны. Если этих судов не будет, мы постепенно потеряем экспедиционные возможности. А эти возможности надо увеличивать.

— То есть мы можем потерять возможность исследования океана?

— Да. Мы потеряем возможность участвовать в «дележе» океанского дна и океанских глубин для российской экономической активности. А ведь, например, анчоуса в океане так много, что американцы его использовали и будут использовать как корм в птицеводстве. Его миллиарды тонн, резервы огромные.

А на дне разнообразные руды. Например, кобальта в океане в шестьдесят раз больше, чем на суше. Руды можно добывать со дна океана, но надо решить экологические проблемы. В океане огромные бактериальные и вирусные массы. А это новое сырье для фармацевтики. Наш институт занимается изучением сульфидных руд в Атлантике. За эти исследования группа наших сотрудников была награждена премией правительства РФ.

Нужно энергично расширять исследование ресурсов Мирового океана, увеличить потенциал исследовательского флота. Но в современной России средств на научные исследования выделяется очень мало. В США на науку тратят три процента ВВП, в Израиле — четыре процента, а мы — один процент ВВП, из них на

институты РАН идет только 0,15 процента. А руководители страны говорят, что на науку выделяют большие средства.

Конечно, следовало бы понудить бизнес, чтобы и он вкладывал средства в исследование океана, немного сократив траты на покупку фешенебельных яхт и дворцов в Европе.

— Как вы, математик по образованию, стали океанологом?

— Я вернулся из Уфы в Москву в 2006 году после двадцати лет работы в Тюмени, где я организовал Институт механики многофазных систем Сибирского отделения РАН, и в Уфе, где был председателем Уфимского научного центра Российской академии наук и президентом Академии наук Республики Башкортостан. Меня пригласил вице-президент РАН Николай Павлович Лаверов и говорит: надо возглавить Институт океанологии. А я океана никогда не видел. Но, говорит он, там кризис, а когда кризис, нужен человек со стороны. Тем более что в современной океанологии много теоретических проблем. Сначала я был очень удивлен, даже не знал, как к этому относиться. Лаверов еще раз мне сделал это предложение. И я начал думать, хотя у меня были другие планы, я в другой институт хотел идти, уже его посетил, хотел участвовать там в выборах директора. Но когда я посоветовался со своими учениками и друзьями, встретился с несколькими океанологами, все как один сказали: «Иди в Институт океанологии». И оказались правы. Я специалист в области гидродинамики, акустики, термодинамики многофазных систем. Все эти темы как раз в океанологии представлены.

Океан взаимодействует с атмосферой, с океаническим дном. Фактически это и есть многофазная система. Научный коллектив Института океанологии поверил мне и избрал директором. Я расширил ученый совет до ста человек, чтобы в нем были представлены географы (океанографы), физики, математики, химики, биологи, геологи, инженеры. Условно можно сказать, что каждый профессионально понимает двадцать-тридцать процентов проблем океана. Ведь океан — это очень сложный, комплексный объект. И исследовать его и решать возникающие проблемы надо комплексно, силами разных специалистов. Обсуждение научных докладов на ученом совете дало мне океанологическое образование. Сам я сейчас занимаюсь математическими проблемами моделирования климата, на который океан очень сильно влияет. Сюда же примыкает моя давняя любовь — кавитация.

— Кавитация в океане тоже присутствует?

— В любой воде есть пузырьки воздуха. А раз есть пузырьки, значит, есть кавитация, связанная с возникновением газовых пузырьков, что часто завершается их схлопыванием с образованием экстремальных давлений и скоростей. Кроме того, из-за пузырьков вода меняет акустические свойства, а это влияет на трактовку акустических и сейсмических измерений, на применение разнообразной техники, которую, кроме того, кавитация может разрушать.

Я десять лет проработал директором, за это время институт продвинулся в развитии науки и укреплении материальной базы. А я сам многое понял, активно участвовал в распространении достижений океанологии. Это очень важно, так как с океаном связаны многие глобальные проблемы экономики и геополитики.

Сейчас мой контракт закончился. И теперь я занимаю должность научного руководителя этого института и переизбран членом президиума РАН.

Проблемы РАН

— Вы претендовали на должность президента РАН. Каковы ее главные проблемы, которые надо решить?

— Академия должна активно ставить перед руководством страны ключевые вопросы развития России и добиваться, чтобы правительство обеспечивало их решение. Причем во всех областях. А сейчас этого нет. Еще академик Капица говорил, что ученые прежде всего озабочены созданием условий для своей личной работы и терпеть не могут широкой постановки вопросов. Он был одним из немногих в академии, кто ставил такие вопросы, потому что был крупной личностью. Среди ученых таких личностей очень мало. Не надо думать, что каждый ученый — это личность в государственном масштабе. Он личность в своей области науки. Ученые интересные люди. Но как только выходишь на более общие проблемы, масштаба у многих, даже самых именитых, не хватает. А это сейчас требуется больше всего.

Академия наук разобщена. Каждый хочет построить какую-то свою установку, обеспечить финансирование своей темы, и многие строят, даже решают какие-то задачи. Но это локальные задачи.

Все начинается с личности. Позволю себе историческое отступление. Народы творят историю, но под руководством крупной личности. Смотрите, кого рекомендовали на пост президента АН СССР Сталин, Хрущев, Брежнев и Горбачев. Это Сергей Иванович Вавилов, это Александр Николаевич Несмеянов, Мстислав Всеволодович Келдыш, Анатолий Петрович Александров, Гурий Иванович Марчук. Помимо того что это были выдающиеся ученые, они были государственными деятелями, обладающими широчайшим кругозором. Науке нужны лидеры большого масштаба. Их всегда не хватает. А я пока вижу снижение потенциала руководителей академии.

— Сейчас Академии наук законодательно вписали в обязанность быть главным экспертом в стране.

— В обязанность вписали, но пока у нее это не получается. Более того, даже в более тучные времена это не всегда получалось. В нашей истории наряду с решающим вкладом ученых России в разработку авиации, ракетной техники, атомной техники, в разработку аграрных проблем и проблем здравоохранения были случаи, когда ученые, обладающие особым влиянием на процессы принятия решений государственного масштаба, не только решали проблемы, но и причиняли огромный вред. Даже если оставить за скобками разгром генетики и кибернетики по инициативе и с участием некоторых ученых в конце сороковых годов, можно привести немало примеров порочных решений, имевших тяжелые последствия.

Так, наши предшественники «пробили» проект преобразования Волги, по которому эту реку в пятидесятые-шестидесятые годы перегородили плотинами ради получения электроэнергии на гидростанциях, что вылилось в тяжелый экологический кризис Волжского бассейна. Сотни тысяч людей, живших в прибрежных городах и селах, были переселены. Мы потеряли огромные и уникальные рыбные ресурсы, которые многократно перекрывали значимость электроэнергии на построенных гидростанциях.

В шестидесятые-восьмидесятые годы огромные ресурсы были затрачены на так называемую МГД-энергетику, хотя с самого начала многие специалисты понимали бесперспективность этого направления, но их голос «заглушили». На Западе это направление было быстро закрыто. Но особое упорство проявляли некоторые влиятельные ученые АН СССР. А к концу восьмидесятых вздорность этого направления энергетики стала ясна практически всем. В результате мы потеряли время, ресурсы и прозевали газотурбинную революцию.

Примерно в эти же годы академик Сергей Алексеевич Христианович предложил электростанции на основе парогазового цикла, но сторонники МГД-энергетики его остановили. А сейчас электростанции на базе парогазового цикла с современными высокотемпературными газовыми турбинами мощностью до 500 мегаватт повышают эффективность электроэнергетики до сорока процентов. Такие газовые турбины используют высочайшие технологии, которыми мы не владеем. Мы можем только собирать газовые турбины из деталей, купленных у General Electric и Siemens. При этом газотурбинная наука, лидером которой у нас является академик Олег Николаевич Фаворский, в России практически не финансируется.

Или другой пример. В 2008 году руководители энергетики России разработали амбициозный план ГОЭЛРО-2, в соответствии с которым обещали построить к 2020 году 32 новых блока атомных станций. При этом с самого начала специалисты понимали, что максимум можно построить восемь блоков, а главное, 32 блока не нужны, потому что нет оснований для бурного роста промышленности, а с ним и соответствующего роста потребления электроэнергии. Сейчас уже ясно, что построено будет всего шесть блоков. А Отделение энергетики РАН всегда поддерживало утопические планы или отрешенно молчало.

Теперь пример из современной жизни. Ни одна страна не вкладывает таких огромных ресурсов в проектирование станций, оснащенных реакторами на быстрых нейтронах, как Россия. Идея реакторов на быстрых нейтронах, конечно, красивая и даже романтическая. В них не только выделяется ядерная энергия урана-235, но и производится новое ядерное топливо — плутоний из «негорючего» урана-238. Россия — признанный лидер этого направления. Но реализация «быстрых» реакторов сопряжена с очень серьезными проблемами, которые у нас не обсуждаются. Во-первых, это очень дорого, тем более что урановое топливо на основе урана-235 в разы подешевело и его хватит более чем на сто лет. Поэтому ни одна страна не тратит на разработку «быстрых» реакторов значимые ресурсы. Во-вторых, их коммерческая реализация противоречит ограничениям на распространение ядерного оружия, потому что из полученного в них плутония, по образному выражению специалистов, уже «в гаражах» можно будет делать атомные бомбы. Конечно, вы можете вкладывать туда деньги. Но зачем? Сейчас есть масса других вещей, куда надо вкладывать деньги. А Академия наук молчит.

Я привел несколько примеров, для того чтобы показать: прежде чем тратить ресурсы на масштабные проекты, их необходимо подвергать тщательной, открытой и правильно организованной экспертизе с активным участием президиума и отделений РАН. И здесь решающее слово должно быть за наукой. Экспертная

деятельность для выявления ключевых проблем развития отечественных технологий, социально-экономического и гуманитарного развития, организации их острых обсуждений специалистами из разных учреждений у нас не активизирована.

Больше, чем РАН

— Вы часто выступаете по экономическим вопросам. В чем суть вашей позиции?

— Сегодня мы попали в замкнутый круг: все, включая руководителей правительства, неустанно говорят о необходимости инвестиций. Сейчас инвестиции составляют 17 процентов ВВП (в Китае — 44 процента ВВП, в мире в среднем 25 процентов). Для реального экономического роста нам необходимо добавить в инвестиции десять процентов ВВП. Но нет никаких предпосылок для того, чтобы инвестиции у нас выросли, потому что их рост обуславливается только платежеспособным спросом (на внутреннем и внешнем рынках) на продукцию, который на внутреннем рынке определяется оплатой труда и доходами основной части населения. А оплата труда у нас аномально занижена. Потенциальный инвестор, прежде чем вкладывать в производство, оценивает, кто купит товары, произведенные за счет планируемых инвестиций. У нас более половины населения получает меньше двадцати тысяч рублей в месяц, и только семь процентов трудящихся — более 70 тысяч. А пенсионные выплаты у нас составляют восемь процентов ВВП, тогда как в Европе — 12–14 процентов. Что наш народ купит? Какой может быть экономический рост в этих условиях? И кому он нужен? Даже если вы чего-то произведете больше, кто это купит?

Поэтому платежеспособный спрос народа — главный двигатель экономики. Творец немецкого экономического чуда в послевоенной Германии Людвиг Эрхард сказал: «Платежеспособный спрос должен умеренно опережать производственные возможности».

Сюда же примыкает еще одна проблема – соотношение цен. У нас цены на топливо и электроэнергию в разы завышены по отношению к ценам на «народные» товары (хлеб, молоко, мясо, транспорт, жилье, коммунальные расходы и так далее). Это убивает народную экономику.

Когда в экономике происходит кризис, правительство должно думать не о сокращении госбюджетных расходов, а об увеличении покупательского спроса. В том числе за счет госбюжета.

В России большим количеством денег обладают экстремально богатые люди, а они не увеличивают покупательский спрос. Это не значит, что у богатых надо все отобрать, — ни в коем случае. Надо умеренную часть доходов очень богатых перевести в доходы бедных, чтобы они оплачивали потребление «народных» товаров (ныне недофинансируемых) по сбалансированным ценам. Начать надо с налога на сверхбогатство и сверхвысокие доходы, а в последующем шаг за шагом вводить прогрессивную налоговую шкалу, как во всех европейских странах.

— В своих выступлениях вы неоднократно затрагивали гуманитарные проблемы современной России. Какие из них вы бы выделили на настоящий момент?

— Сейчас в Башкортостане, Татарстане и других республиках обсуждается проблема изучения языков в национальных республиках. Градус такого обсуждения вырос после заявления президента Путина о недопустимости принудительного изучения языков, не являющихся родными. Это заявление справедливо, потому что нельзя и, более того, бессмысленно заставлять учить школьников язык национальной республики против воли их родителей. Но проблема в другом. Все больше детей башкир, татар и других нерусских этносов не изучают свои языки. Их родители боятся, что изучение своих языков пойдет в ущерб знанию русского языка и их дети получают низкие баллы ЕГЭ, что уменьшит их шансы при поступлении в вуз. На ряде форумов в Башкортостане и Татарстане я предлагал ввести русско-башкирский, русско-татарский и другие аналогичные ЕГЭ для выпускников национальных школ, где школьники изучают два родных языка. Но эта идея почему-то не обсуждается и не получила развития.

Следует иметь в виду, что наше государство, в том числе его федеральная ветвь, помимо обеспечения свободы в изучении российских языков должно обеспечивать не только их сохранение, но и развитие. Сила России в том, что у нас много языков, и Россия должна беречь свое многоязычие. Нельзя, чтобы какой-то язык потерялся. Не нужно думать, что, если народ забудет свой родной язык, он ассимилируется и это снимет межэтнические проблемы и гармонизирует их. Для межэтнической гармонии необходимо межэтническое сочувствие. Эта гуманитарная проблема отдана чиновникам, депутатам и общественным организациям. А голос российских академиков и специалистов в соответствующих региональных центрах РАН не прозвучал.

В заключение хочу подчеркнуть главное, что должны осознать ученые России, в частности Российской академии наук. Мы должны играть не пассивную, а активную и наступательную роль в определении экономического, социального, технологического и гуманитарного курсов страны. Мы оставляем руководителя государства без научного напора. А напор должен быть. Будущее российской науки определяют напор и личность ее лидеров. Без этого Российская академия наук теряет перспективу.

Литература

1. Материал сайта Российской академии наук [Электронный ресурс] // URL: <http://www.ras.ru/> (доступ: 24.06.2020)
2. Сайт ИО РАН «Океан - диктатор климата» [Электронный ресурс] // URL: <https://ocean.ru/> (доступ: 24.06.2020)
3. Журнал «Эксперт» №34 (1085) 20 августа 2018 года. [Электронный ресурс] // URL: <https://expert.ru/> (доступ: 24.06.2020)

Reference

1. Material of the site of the Russian Academy of Sciences [Electronic resource] // URL: <http://www.ras.ru/> (accessed: 06.24.2020)

2. Site of IO RAS “Ocean - Climate Dictator” [Electronic resource] // URL: <https://ocean.ru/> (accessed: 06/24/2020)
3. Expert Magazine No. 34 (1085) on August 20, 2018. [Electronic resource] // URL: <https://expert.ru/> (accessed: 06/24/2020)

Academician of the Russian Academy of Sciences Robert Iskanderovich Nigmatulin - a life path in science (on the occasion of the 80th anniversary)

A.M. Zalikhanov

Faculty of Geography, Moscow State University Lomonosov Moscow, Russia

E-mail: bulungu@yandex.ru

Abstract. The article provides an overview of publications dedicated to the 80th anniversary of the scientific adviser of the IO RAS, professor, academician of the RAS R.I. Nigmatulin.

Keywords: personalities, RAS, Moscow State University, anniversary, mathematics, mechanics, oceanology