

Аркадий Георгиевич
КОЛЕСНИКОВ —



УЧЕНЫЙ,
УЧИТЕЛЬ,
СОЗИДАТЕЛЬ

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНЫ
МОРСКОЙ ГИДРОФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**АРКАДИЙ ГЕОРГИЕВИЧ КОЛЕСНИКОВ —
УЧЕНЫЙ, УЧИТЕЛЬ, СОЗИДАТЕЛЬ
(к 100-летию со дня рождения)**

**Севастополь
НПЦ «ЭКОСИ-Гидрофизика»
2007**

УДК 001 (092): 551. 46

Аркадий Георгиевич Колесников – ученый, учитель, создатель (к 100-летию со дня рождения). – Севастополь: НПЦ «ЭКОСИ – Гидрофизика», 2007. – 126 с., илл. 10.

ISBN 978-966-02-4583-9

Издание включает в себя материалы и воспоминания о выдающемся ученом, учителе, создавшем школу отечественных гидрофизиков, талантливом организаторе науки, сумевшем за короткое время возродить в Севастополе Морской гидрофизический институт, обеспечив развитие нового направления работ в Академии Наук Украины – морской гидрофизики.

Представленные материалы дают возможность воссоздать портрет крупного ученого, педагога, руководителя, человека чуткой души и мудрого сердца, столетний юбилей которого отмечается в декабре 2007 г.

Издание предназначено для специалистов – гидрофизиков, гидрометеорологов и читателей, интересующихся историей науки.

УДК 001 (092): 551. 46

- The book includes the materials and reminiscences about Kolesnikov Arkady Georgievich – and outstanding scientist, teacher and talented science manager who created a scientific school of native hydrophysics and managed revive Marine Hydrophysical Institute in Sevastopol that provided development of a new scientific direction in the Ukrainian Academy of Sciences – marine hydrophysics.

The presented materials permit to re-call the image of a tactfull and wize scientist, teacher and leader whose 100 anniversary is celebrated in December, 2007.

The book is intended for the specialists in hydrophysics and hydrometeorology and the readers interested in history of science.

© Океанологический центр Национальной Академии Наук Украины, 2007.

© Морской гидрофизический институт
Национальной Академии Наук Украины, 2007.

ISBN 978-966-02-4583-9

Слово об учителе

13 декабря 2007 года исполняется 100 лет со дня рождения академика АН УССР Аркадия Георгиевича Колесникова – одного из крупнейших ученых-физиков моря. Человсека, воссоздавшего Морской гидрофизический институт в Севастополе после его перебазирования из Москвы.

Для нас, ученых и специалистов старшего поколения, которым довелось работать под руководством Колесникова, Аркадий Георгиевич является личностью легендарной.

Вспомним хотя бы одну полузабытую историю, в которой А.Г. Колесников сыграл выдающуюся роль. Тогда, в конце пятидесятих – начале шестидесятих годов, перед мировым сообществом остро встал вопрос (кстати и сегодня остающийся актуальным) о местах и способах захоронения радиоактивных отходов атомной промышленности. Предлагалось захоронение делать в глубоководных впадинах Мирового океана и наиболее подходящей для этого считалась Черноморская впадина. Предложение основывалось на распространенном мнении о крайне малой скорости вертикального обмена вод в Черном море. Однако выполненные под руководством А.Г. Колесникова совместно с тогда молодыми учеными В.И. Беляевым и Б.А. Нелело исследования, подкрепленные экспериментальными данными, показали, что скорость вертикального водообмена в море по крайней мере на порядок выше, считавшейся ранее. На основе этих данных на Женевской конференции, состоявшейся в начале шестидесятих годов, где А.Г. Колесников выступал в качестве научного эксперта советской делегации, вопрос об использовании Черноморской впадины в качестве радиоактивной свалки был снят. Потенциальная угроза радиоактивного заражения Черного моря была устранена. Уже за одно это Аркадий Георгиевич и его коллеги достойны поклонения.

Многие годы Аркадий Георгиевич работал бок о бок с выдающимся ученым, «отцом» физики моря, академиком

Василием Владимировичем Шулейкиным, став продолжателем его дела.

И как не вспомнить то, что имея в Москве все – квартиру, кафедру физики моря в МГУ, Колесников принимает предложение возглавить МГИ и в 1962 году переезжает в Севастополь создавать по сути новый институт. И очень быстро институт заработал. Продолжились активные теоретические и экспедиционные исследования. Была принята на работу большая группа молодых специалистов и начинающих ученых. Институт стал одним из самых молодых по возрасту сотрудников в стране. Быстро развивалось морское приборостроение и в этом направлении, как впрочем и по ряду других, МГИ АН УССР вскоре выдвинулся в число ведущих в СССР. И всем этим хозяйски и отчески руководил ставший академиком АН УССР Аркадий Георгиевич Колесников. Он был отцом и наставником молодых сотрудников института и не зря о нем слагали в институте песни и в далеких экспедициях пели... «Папа наш – Колесников».

Лауреат Государственных премий СССР и УССР, награжденный орденами и медалями страны за выдающиеся достижения в науке, талантливый ученый, умный и жизнерадостный человек – таким мы помним академика АН УССР, первого директора МГИ АН УССР Аркадия Георгиевича Колесникова.

И эта книга, приуроченная к его столетнему юбилею, книга воспоминаний людей, которые в те далекие годы работали под руководством А.Г. Колесникова, – дань памяти этому замечательному ученому.



*Генеральный директор
Океанологического центра
НАН Украины*

*Академик НАН Украины
В.Н. Еремеев*

Учитель, каким я его помню

Пыркин Юрий Георгиевич, профессор МГУ

Можно много говорить об Аркадии Георгиевиче Колесникове, но самое главное, что надо понять – это необыкновенный человек. Уместить его образ в одно воспоминание невозможно. Он был доброжелательным ко всем. И добрым, но не добреньким. Он был отзывчивым и, безусловно, кристально честным.

Я вижу в нем три главные черты:

Первая – отличная голова.

Вторая – сильный характер.

Третья – обаяние.

И все это, вместе взятое: громадный интеллект, работоспособность, энергичность и доброжелательность.

Я окончил кафедру физики моря физического факультета Московского университета им. М.В. Ломоносова в 1955 г. Выпускники кафедры пятидесятих годов прошлого века учились у блестящих ученых, умелых, внимательных и добрых воспитателей. Мы слушали весьма содержательные лекции академиков В.В. Шулейкина и А.М. Обухова, профессоров А.Г. Колесникова, Б.П. Орлова, А.Ф. Дюбюка, А.Х. Хргиана, В.Ф. Бончковского и многих, многих других прекрасных преподавателей и научных сотрудников, чьи имена, к сожалению, из-за краткости изложения я не могу привести.

Моим прямым учителем был Аркадий Георгиевич Колесников, который определил тему моей дипломной работы и внимательно следил за ее выполнением. Он же был научным руководителем работ, в которых мне довелось участвовать, будучи сотрудником лаборатории термике моря Морского гидрофизического института АН СССР, которой заведовал Аркадий Георгиевич, и позже – на кафедре физики моря, куда он меня перевел после ничем не оправданного развала Мор-

ского института. Одним словом, в молодые годы я или работал под прямым руководством Аркадия Георгиевича или пользовался его консультациями и советами, когда он переехал в Севастополь, возрождая там Морской гидрофизический институт. Во все годы, когда его уже не было с нами, я руководствовался принципом «делай как он, поступай как он».

Пятидесятые годы прошлого века в Советском Союзе (в отличие от наших дней в России) характерны бурным развитием практически всех отраслей науки, включая геофизику. В комплексе новых зданий Московского университета, куда он переехал из центра города, отделение Геофизики физического факультета получило прекрасные лаборатории с современным оборудованием, сейсмические станции, метеообсерваторию, исследовательские суда и другие уникальные установки и оборудование. В состав кафедры физики моря вошла гидрофизическая лаборатория, расположенная в отдельностоящем здании. Корпус имел семь лотков разных размеров: шириной от 0,2 до 5 м, высотой от 0,4 до 2 м и длиной от 10 до 50 м. Один из них имел мощную ветровую установку, что позволяло исследовать широкий круг задач, связанных с ветровыми волнами, т.е. с проблемой взаимодействия атмосферы и гидросферы. Другой – размерами: около 5 м шириной, 2 м глубиной и 30 м длиной мог наполняться песком, в котором можно было создавать модели реальных водохранилищ, рек, плотин, морских шельфовых зон, материковых склонов и изучать на них широкий круг природных процессов и явлений. Кроме того, в гидрокорпусе был термобассейн с нагревателями и охладителями, что позволяло создавать в нем различные температурные стратификации, встречающиеся в морях и водохранилищах. Имевшийся в корпусе буксировочный канал шириной более 5 м, глубиной около 6 м и длиной порядка 50 м позволял решать широкий круг геофизических и прикладных задач. Последние были связаны в основном с буксировкой тел различной формы. Одна из установок лаборатории в последующем была дооборудована для проведения исследований стратифи-

цированных течений разной природы – термической, солёной, суспензионной или смешанной.

Все лаборатории кафедры и гидрокорпуса были оснащены современным оборудованием, включая уникальное, созданное сотрудниками кафедры.

С 1948 г. и до отъезда в Севастополь Аркадий Георгиевич заведовал кафедрой физики моря, а потом ещё и объединённой с ней кафедрой русловых процессов. Одновременно был и заведующим геофизическим отделением МГУ.

Начало 50-х годов прошлого века потребовало от Аркадия Георгиевича новых, дополнительных энергичных усилий по подготовке и организации переезда в новое здание физического факультета МГУ. И он блестяще справился с этой задачей: переезд был осуществлён, лаборатории оборудованы, налажен учебный процесс на новом месте. Кафедра в этот период претерпела бурный численный рост, в чём большая заслуга была её заведующего. Следует сказать, что в отдельные годы численный состав кафедры достигал ста человек, чего не наблюдалось ни в один из последующих годов. Аркадий Георгиевич добился того, что под его руководством кафедра вела научные исследования практически по всем основным направлениям физики моря и вод суши. Это было чрезвычайно важно ещё и потому, что готовить высококлассных специалистов можно только на базе развернутого широкого фронта научных исследований и при участии в них студентов и аспирантов.

Если почитать ранние работы Аркадия Георгиевича, то станет ясно, что круг его интересов лежит прежде всего в области теоретической теплофизики. Однако его природная любознательность, его гигантский интеллект на фоне общих тенденций развития Геофизики в Советском Союзе в то время привели к тому, что Аркадий Георгиевич на кафедре развивал прежде всего экспериментальные исследования, что связано в основном с недостаточностью или в ряде случаев полным отсутствием фактических данных о тех или иных природных явлениях. О тематической широте работ говорит простое пере-

числение только некоторых их направлений: термика морей, озер и водохранилищ; турбулентность, начиная с регистрации пульсаций скорости течения, температуры воды, давления и кончая обобщениями результатов; радиоактивность вод морей и океанов, что было особенно важно в связи с испытаниями взрывных ядерных устройств; исследование глубинных и придонных течений в ту пору было крайне актуальной задачей, поскольку практика захоронения радиоактивных отходов на дне морей и океанов стала расширяться, обоснованием чего являлось представление о малости вертикального обмена свойствами между слоями воды, что, в свою очередь, вытекало из представления о практическом отсутствии движения вод в глубинных и придонных слоях морей и океанов; физика ледообразования; большой круг фундаментальных и прикладных задач физики русловых процессов. Кафедра постоянно решала и чисто прикладные задачи для народного хозяйства и повышения обороноспособности страны.

Благодаря бурному развитию советской науки в ее ряды пришло много молодых специалистов. В этот период численность кафедры выросла за счет выпускников кафедры физики моря и других кафедр физического факультета МГУ. Огромный разворот научных исследований стал возможен во многом благодаря личным качествам Аркадия Георгиевича. Его отличала огромная доброта, внимание и доверие к людям. Поручая какую-либо работу, он не навязывал (хотя и мог в силу своего огромного опыта и интеллекта) пути ее выполнения; тем самым он предоставлял нам полную свободу творчества, хотя и (как выяснилось потом) очень внимательно следил даже за тем, какими методами решается поставленная задача. Кроме того, он постоянно участвовал в обсуждении даже промежуточных результатов.

В те годы с Аркадием Георгиевичем на кафедре работали А.А.Сперанская, Е.П. Анисимова, В.И. Беляев, А.А. Пивоваров, Г.Г. Хунджуа, Б.А. Нелепо, А.Н. Парамонов, В.Н. Иванов, Н.А. Михайлова, В.П.Петров, В.Г.Савин, автор

этих строк и многие, многие другие. Трудом этих людей под руководством Аркадия Георгиевича решались многие фундаментальные научные задачи, благодаря чему кафедра стала широко известна как в Советском Союзе, так и за его пределами.

Ученики Аркадия Георгиевича хорошо знают какое влияние на их становление в научном и общечеловеческом плане оказывало общение с ним в неформальной обстановке. Мы хорошо знали его супругу Варвару Дмитриевну, которая периодически устраивала дома чаепития, на которых речь шла о чем угодно: о науке, о культуре, о жизни и т.д. Такие чаепития (правда, реже) продолжались и в Севастополе, когда нам удавалось приехать либо в Морской институт, либо на университетские корабли, либо в экспедицию на «М.Ломоносове».

Известно, что океаны во многом влияют на климат и погоду на нашей планете. Теплообмен между океаном и атмосферой постоянно находился в сфере интересов Аркадия Георгиевича. И если после входа в строй плавучего института – экспедиционного судна «Михаил Ломоносов», в работах которого участвовали и сотрудники кафедры, у нас стал накапливаться материал по теплообмену между океаном и атмосферой в доступных судну регионах, то полярные районы Арктики и Антарктики оставались вне сферы прямых наблюдений кафедры. Для ликвидации этого пробела Аркадий Георгиевич составил обстоятельную программу прямых измерений теплообмена между океаном и атмосферой в полярных бассейнах, особенностей дрейфа ледяных полей и других параметров вод океана и льда. С этой программой он выступил на Ученом Совете Арктического и Антарктического института в Ленинграде. По итогам обсуждения было принято решение о проведении в Арктике и Антарктике ряда совместных экспедиций. В итоге сотрудники кафедры работали на дрейфующих станциях «Северный полюс – 4» и «Северный полюс – 6», на антарктической станции «Мирный», на дизель-электроходе «Обь» в его кругосветной экспедиции.

На первую-вторую неделю работ на СП-4 с нами выезжал Аркадий Георгиевич. Ему было важно самому принять участие в экспедиции особенно в период настройки аппаратуры и начала прямых измерений геофизических параметров.

Весьма масштабные работы были проведены на станции СП-6. Тогда были выполнены детальные длительные регистрации полей скорости течения и температуры в подледном слое океана, температуры по всей толщине льда и прилегающем слое воздуха, а также прямые измерения тепловых потоков во льду с помощью специальных, оригинальных измерителей. Обслуживание подледной 20-метровой установки, смонтированной на СП-6, и приборов, установленных на ней потребовало проведения водолазных работ. С этой целью ряд сотрудников кафедры по выбору Аркадия Георгиевича прошли специальную подготовку и получили свидетельства о присвоении им квалификации легководолазных инструкторов. Первые в мире погружения под лед в высоких широтах Арктики были выполнены сотрудниками кафедры физики моря физического факультета МГУ. Первым под лед ушел 31 декабря 1958 г. автор этих строк, а через несколько дней и В.Г. Савин. Затем погружения проводились регулярно. При этом кроме обслуживания измерительной аппаратуры брались пробы льда, фотографировалась его нижняя поверхность, водолазом определялась шероховатость льда и т.д.

В 1959 г. Аркадий Георгиевич был начальником 6-го рейса НИС «Михаил Ломоносов» и руководителем советской делегации на первом Международном океанографическом конгрессе в Нью-Йорке. Кроме оригинальных научных докладов сотрудники кафедры продемонстрировали разработанные ими под руководством Аркадия Георгиевича уникальные измерительные системы: турбулиметр, комплексы для регистрации электропроводности, радиоактивности и прозрачности воды. Рядом с нами в порту стояли известные суда: «Калипсо», «Вима», «Чейн», «Атлантис», специалисты которых и члены конгресса дали высокую оценку нашей аппаратуре.

В 60-е годы прошлого века Аркадий Георгиевич уехал в Севастополь, где взял на себя колоссальный труд по воссозданию там Морского гидрофизического института, с чем он успешно справился.

Читатель, который будет читать эти заметки о моем Учителе, должен расценивать их как некий конспект того, что можно было бы о нем рассказать.

Думаю, что мне как немногим повезло в том, что в начале моего пути стояли такие Великие Люди как академики Василий Владимирович Шулейкин и Аркадий Георгиевич Колесников, которые один за другим заложили основы физики моря и определили пути ее развития. И не они виноваты в том, что эта наука не только не развивается, но и отброшена назад. Однако то, что было создано Создателями, дает хорошую основу для восстановления и развития физического мореведения.

Аркадий Георгиевич Колесников – личность, ученый, руководитель, педагог

*Дворянинов Геннадий Степанович,
профессор, доктор физико-математических наук*

Сложно писать об Аркадии Георгиевиче. Личность такого масштаба, какого был он, должен и оценивать человек его же уровня. Однако достойные и хорошо знавшие его не могут сделать этого теперь. А наследие в его делах и учениках да память о светлых днях, в которых и которые он творил, требуют отдать ему должное и сказать о нем хотя бы тихо слово. Это и оправдывает мою решимость.

Каждая из черт, складывавших образ Аркадия Георгиевича, вынесенная мною в заголовок, сама по себе была в нем цельна и закончена, но одновременно они были так ладно и гармонично переплетены в его поступках и делах масштабных и повседневных, что всегда проявлялись едино и формировали в окружающих о нем представление:

Колесников Человек.

Я не знаю подробностей его автобиографии и жизни вне стен физического факультета Московского Государственного университета имени М. В. Ломоносова (МГУ), где он многие годы работал, да вне пространства Морского Гидрофизического института (МГИ), в котором он творил, воссоздавал его, служил ему и вывел в лидеры научных учреждений, связанных с исследованием величественной системы «океан – атмосфера». Однако, понимая, что жизнь крупного ученого, каковым был Аркадий Георгиевич, основной своей частью принадлежит науке и ее научному сообществу, где он вполне проявляется, окончив кафедру физического факультета МГУ, руководимую Колесниковым, выполняя дипломную работу под

его руководством, работая затем в МГИ, возглавляемом им, живя творческой жизнью в коллективе, который он лепил, имея возможность общаться с ним, согласился написать краткий очерк, поделившись воспоминаниями о научной эпохе Колесникова, об идеях и направлениях, связанных с его именем, о нем самом, как я воспринял когда-то все это и запечатлел в своей памяти.

Аркадий Георгиевич Колесников (1907 – 1978 гг.)

Он был настоящим университетским профессором в том понимании этого звания, которое несли в себе лучшие его представители прошлого столетия: с обширными знаниями, с блестящей реакцией ума, в меру демократичен, с удивительной простотой и чувством юмора и, главное, умением располагать к себе начинающих научных сотрудников и студентов, заинтересовать их, высмотреть в них способных творить.

Это божий дар ученого. Лишь желание дарить знания и одновременно вбирать свежий взгляд молодости на окружающее, ее энергию и дерзость, да жажду познания, делают его лидером. Только так у него развивается «нюх» на талантливых, умение отбирать наиболее способных и, совсем важное: бескорыстно отдавать время и даже частицу самого себя. Такой становится популярным среди них, любимым ими.

Молодость проницательна, и ее на пустословии не провести. Таким и был, в моем представлении, академик А.Г. Колесников.

Окончил он Московское высшее техническое училище, давшее плеяду замечательных русских ученых, прославивших Россию, в котором, в частности, преподавал великий Н.Е. Жуковский. Да и не только он. Затем Колесников работал во Всесоюзном теплотехническом институте, а на период 1932 – 1935 гг. был направлен в аспирантуру на физический факультет МГУ. Кандидатскую диссертацию Аркадий Георгиевич защитил в 1937-ом году под руководством крупного ученого,

декана Физического факультета МГУ, члена-корреспондента АН СССР А.С. Предводителя, после чего преподавал физику в Артиллерийской Академии. Затем он переходит в возглавлявшийся выдающимся учёным В.В. Шулейкиным Морской отдел Института теоретической геофизики АН СССР, а позже, когда академик Шулейкин создает Морской гидрофизический институт, становится заместителем директора этого института, с 1944 г. по совместительству работает на кафедре Физики моря физического факультета МГУ в должности профессора. В 1948 году Колесников по рекомендации В.В. Шулейкина занимает должность заведующего кафедрой, затем в 1955 г. его избирают и заведующим всем Геофизическим Отделением физического факультета.

Прежде чем подступить к исследованию физики моря, вплоть до защиты кандидатской диссертации, Аркадий Георгиевич занимался важнейшей для многих отраслей промышленности проблемой, теорией сушки материалов, испарения и теплообмена в условиях конвекции. Здесь он выполнил ряд оригинальных исследований. Наряду с теоретическими изысканиями он инициировал и непосредственно участвовал в проведении экспериментальных работ по изучению физики тонких мелкомасштабных процессов, происходящих в окрестности границы раздела твердой поверхности и воздуха при испарении и теплообмене. При этом по существу впервые для этих задач использовался в то время наиболее точный оптический метод, требующий виртуозности экспериментатора и свободного владения математическим аппаратом при расчетах и анализе результатов эксперимента.

С 1938 г по инициативе В.В. Шулейкина он берется за теоретическое исследование скорости роста льда при различных внешних условиях, изучение теплообмена через ледяной покров и физики турбулентных явлений. На основе этих работ в 1943 г. Аркадий Георгиевич защищает докторскую диссертацию. Здесь важную роль сыграли результаты, полученные по теме, руководимой Шулейкиным и связанные с расчетами

прочности льда для прокладки ледовой дороги через Ладожское озеро к осажденному Ленинграду («дороги жизни»). Для определения плотности и однородности, а стало быть, прочности льда, он снова использовал оптический метод. И вот важно: двадцать восемь научных работ из первых тридцати трех он опубликовал лично, в основном в центральных журналах, а в остальных пяти был автором идей, постановок задач и участвовал в получении решений. Это во многом определяет: «кто есть кто?» Грош, вышедший из употребления, цена увешенному званиями и научными степенями, пробравшемуся по лестнице карьеры, если работы делают другие, а он лишь ставит на них свои автографы. Немало в науке таковых. Но этим недугом, также как и научной клептоманией, ученый А.Г. Колесников не страдал.

А по результатам исследований, выполненных им по закрытой тематике в годы войны, он выдвигался даже на соискание Сталинской премии.

Надо понимать, что заведовать кафедрой физики моря в Московском Государственном университете – величайшем научном и учебном центре, сразу после Великой Отечественной войны, когда на знаменитых Ленинских (теперь снова Воробьевых) горах было выстроено (1953 г.) его новое высотное здание, возвышавшееся величественным научным пантеоном над Москвой, когда в МГУ училось много тысяч разноязычных студентов со всего земного шара, кафедрой, в которой в то время трудилось более ста сотрудников, у которой были собственные великолепно оборудованные лаборатории, отдельное здание Гидрофизической лаборатории (гидрокорпус), имевшей шесть экспериментальных залов суммарной площадью 1800 кв. м, снабженной каналами глубиной до шести метров, шириною более пяти и длиной до пятидесяти метров, с уникальным оборудованием, приборами и возможностями для исследований на них, кафедрой, которая получила в распоряжение научно-исследовательское судно «Московский Университет» неограниченного мореплавания да маломерные плав-

средства, кафедрой, на которой тогда выполнялся огромный комплекс не только научных исследований, но еще больше решалось народнохозяйственных, прикладных, задач, мог только крупный ученый с широким научным кругозором, глубоким пониманием стоящих перед этим научным направлением проблем и ясным видением путей и методов их решений.

В гидрокорлусе, снабженном уникальными оборудованием и приборами, в частности, существовали: волновой буксировочный канал, гидроаэроканал, термобассейн, гидродинамический лоток, русловой лоток, подвесной лоток, дождевальная установка и береговой лоток с возможностями на них генерировать ветровые волны, стратифицированные потоки, переносы масс и разного вида наносы, динамические, конвективные и акустические явления, разного рода пограничные слои и прочее. При этом имелись возможности фото- и киносъемок всех физических явлений от их зарождения до полного развития и затухания, в том числе как в воздушном потоке, на границе раздела вода-воздух, так и внутри жидкости. Скажем, для исследования траекторий жидких и взвешенных частиц. При этом стоит напомнить, что именно в военные и послевоенные годы наука в целом в СССР, и физика в частности, развивались стремительно, а потребности в ее результатах росли экспоненциально. Время же восстановления разрушенной экономики страны и ее резкого развития к большому совершенству было сжато всего в несколько лет и диктовало необходимость результатов «даже не завтра, а еще вчера». Понятно, что это в свою очередь требовало от научно-преподавательского состава кафедры высочайшей квалификации, умения находить решение поставленных задач не только на необходимом уровне, но и минимизировать затраты и время. И все это, как и в любом учебном заведении, предполагало тесное соприкосновение, а правильное сказать, переплетение, с учебно-педагогическим процессом, ведь кафедра готовила специалистов высшей квалификации для научно-исследовательских институтов. Нисколько не преувеличивая, можно утверждать, что

она в те времена стояла в ряду самых сильных научных учреждений, занимавшихся изучением физики Земли, ее гидросферы и атмосферы. По существу она была компактным, но одновременно разветвленным, научно-исследовательским институтом.

Создателем кафедры, как и Черноморской Гидрофизической исследовательской станции в Крыму в поселке Качивели, сыгравшей большую роль в познании физики моря, также как и Морского гидрофизического института, быстро выросшего в ведущее научное учреждение, был основоположник физики океана и системы «океан – атмосфера» в целом академик АН СССР В.В. Шулейкин, заложивший основы всей физики океана и его воздействия на погоду и климат. В 1948 году он, став начальником Главного управления гидрометеорологической службы при Совете Министров СССР, рекомендует вместо себя заведующим кафедрой (в 1954 году в нее вошла и кафедра русловых потоков) А.Г. Колесникова, который к этому времени был авторитетным специалистом в области физики моря, имел широкий круг научных интересов в ней, важные результаты и опыт решения прикладных проблем.

Сам же академик В.В. Шулейкин еще многие годы служил кафедре в должности профессора, читая курсы лекций, руководя научными изысканиями, аспирантами, растя кадры высшей квалификации.

Аркадий Георгиевич, с выделявшими его среди ученых энергией и умением создать в коллективе творческую атмосферу, потребность в нем творить, не только достойно продолжил дело, начатое Шулейкиным, но именно под его руководством коллектив резко вырос численно, но, что более важно, и профессионально. Те годы, как я уже говорил, предъявляли к науке чрезвычайные требования, и А.Г. Колесников сумел быстро развить на кафедре комплекс самостоятельных исследовательских ветвей, одновременно представлявших единое научное направление.

Достаточно кратко упомянуть главные из них и лишь штрихом обозначить смысл сделанного тогда, чтобы понять, что кафедра в те времена действительно представляла собой компактный научный институт при МГУ. Но прежде должно сказать, что описываемые годы были лишь временем начала комплексного научного подхода к исследованию океанов, морей, водоемов и русловых потоков, а изучение физики происходящих в них явлений и вовсе лишь зарождалось благодаря работам В.В. Шулейкина. К тем дням существовала лишь капля в море случайных, разрозненных измерений, выполненных в основном на военно-морском флоте по инициативе выдающихся русских ученых и мореплавателей, таких как М.В. Ломоносов¹ — изобретатель целого ряда морских приборов; Витус Беринг (1725 г), О.Е. Коцебу (1815, 1823 гг.); Э.Х. Ленц, открывший существование противоположного поверхностному переносу глобального глубинного потока из полярных широт в тропические на основе измерений с помощью изобретенной им выюшки (1823 г.), которую, чуть усовершенствовав через десятилетия, Кельвин, ничтоже сумняся, назвал своим именем, и мы, русские, к стыду нашему не знающие истории Отечественной науки, не умея гордиться заслугами своими, много десятилетий величаем батометры и вертушки чужеземными именами (кстати, и первый в мире принцип измерения прозрачности в океане, да и сам прозрачномер, изобрел Коцебу, а через много лет «переизобрел» это иностранец Секки в озере, и мы снова признаем за зарубежными «изобретателями» их «приоритет»). Неоспоримый вклад в познание океана внесли знаменитые русские мореплаватели, адмиралы: С.О. Макаров, Ф.Ф. Врангель, А.В. Колчак, Н.Н. Зубов. Но все эти работы не носили характера системных научных наблюдений и имели лишь описательный, географический подход.

Таким образом, к тому времени как Аркадий Георгиевич возглавил кафедру, в таком важнейшем для человечества направлении естествознания как исследование физики океана и его взаимодействия с атмосферой, несмотря на то, что чело-

век, как утверждают, вышел из него, жил, благодаря ему, и всегда плавал морями, в познании процессов, в понимании природы происходящего, причин и следствий, ответственных не только за катастрофические явления, подобные штормам, тайфунам и цунами, но даже, скажем, таких «наглядных» повседнежных проявлений природы как ветровые волны, почти ничего не знал. Главное: не существовало сколько-нибудь целенаправленных наблюдений, которые можно было бы систематизировать, подвергнуть анализу и извлечь из них природные закономерности; практически вовсе не имелось приборов, обоснованных методик наблюдений и экспериментов, и уж конечно, методов анализа. Именно поэтому, осознавая это, Колесников стимулировал развитие основ научного подхода эксперимент и наблюдения, вместе с сотрудниками разрабатывая методики, способы измерений и изобретая приборы, помещая на алтарь его Величества эксперимента все свои способности, интуицию и энергию.

Основа основ науки — наблюдения и эксперимент, а соответственно, приборостроение, всегда были приоритетом ученого и организатора научных исследований А.К. Колесникова. И тогда, когда он руководил кафедрой и позже, когда воссоздавал, развивал и возглавлял Морской гидрофизический институт. А на кафедре, основными направлениями, заложенными Шулейкиным, расширенными да углубленными Аркадием Георгиевичем, являлись:

- термика морей, озер, водохранилищ и конвективные процессы в них;
- турбулентные процессы в морях и океанах;
- физика пограничных слоев и процессы обмена через них;
- динамика ветровых и длинных волн, механизм передачи энергии от воздушного потока волнам, процесс обрушения волн;
- физика льдообразования и процессы обмена через лед;

- глубинные и придонные течения, перенос и нанос масс;
- физика русловых потоков;
- электрические и электромагнитные явления в морях и океанах;
- глубинный обмен и радиоактивность океанических вод.

В очерке об ученом невозможно изложить даже основные результаты, полученные им, его учениками и тем более руководимым им научным учреждением. Поэтому я вынужден лишь в нескольких словах отразить то, что было сделано на кафедре, возглавлявшейся Аркадием Георгиевичем, понятно, субъективно воспринимаемое мною как наиболее значительное, да назвать только часть ученых его учеников и соратников, внесших, на мой взгляд, наибольший вклад в исследование природных процессов, связанных с океаном.

Работы по изучению физики ветрового волнения и длинных волн в море начались на кафедре с момента ее создания самим Шулейкиным. И скачок в понимании физических процессов, происходящих при генерации ветрового волнения, оценки потоков энергии от воздушного потока к волнам, турбулентных процессов в них, потока энергии по спектру волновых компонент от низкочастотной части к высокочастотной, был сделан благодаря не только его работам, но и исследованиям С.В. Доброклонского и Г.Е. Кононковой, выросших в известных ученых.

Важные и частью неожиданные результаты при исследовании статистических и спектральных характеристик ветровых волн и приводного воздушного потока при их динамическом взаимодействии и обмене теплом, импульсом и механической энергией, были получены А.А. Сперанской и Е.П. Анисимовой сотрудниками и учениками Колесникова, получившими и позже ряд новых результатов, связанных с исследованием тонких явлений в пограничных слоях в окрестности по-

верхностей раздела и при моделировании термодинамических процессов, происходящих при развитии циклонов.

При исследовании физики и создании прогностических методов термического режима морей и водохранилищ, построении его теории, важнейшие результаты были получены непосредственно Аркадием Георгиевичем. Им была решена задача о формировании суточного хода температуры моря, которую он затем обобщил на случай годового хода температуры воды незамерзающих морей.

Под его руководством и непосредственном участием совместно с А.А. Пивоваровым теоретически, а с Е.П. Анисимовой на основе специально поставленных экспериментов и наблюдений, было исследовано влияние процесса обменного поглощения на формирование температурного режима морей и озер.

Колесников и его ученики А.А. Сперанская, В.И. Беляев и А.А. Пивоваров решили проблемы суточного хода температуры воды, скорости стаивания ледяного покрова со стороны водной толщи (снизу) в весенний период и разработали методы расчета осеннего охлаждения замерзающих морей, озер, водохранилищ и рек, температуры под ледяным покровом, составляющих уравнения теплового баланса моря в условиях льдообразования. Эти результаты, теоретические схемы и методы имели прикладные значения и широко применялись при проектировании водохранилищ, гидросооружений и гидроэлектростанций, которые тогда интенсивно возводились по всей стране.

Колесниковым и Беляевым также была построена теоретическая модель кристаллизации переохлажденной воды и на основе спланированных ими и Л.А. Букиной экспериментов она была проверена и полностью подтверждена.

Позже под руководством Аркадия Георгиевича В.И. Беляев обобщил эту модель на случай физики кристаллизации капель в атмосфере, на основе чего успешно защитил докторскую диссертацию и издал монографию. Замечу, что Колесни-

ков имел в этом случае полные основания быть соавтором, но как всегда, дарил часть своих идей и совместных результатов ученикам. В этом проявлялась не только высота ученого, но и человека Колесникова.

Но самым важным, пожалуй, что было сгенерировано Колесниковым в период его руководства кафедрой, это то, что впервые было начато систематическое, на высоком уровне исследование турбулентных процессов спектров, их модуляции, турбулентных потоков импульса, масс, тепла, солей и т.д., в бассейнах, морях, океанах, в придонных и пограничных слоях атмосферы, прилегающих к поверхности раздела «вода-воздух». Для этого, как и во всех других случаях, на кафедре разработали уникальные методики и приборы для лабораторных и натурных исследований: малоинерционные и высокочувствительные турбулиметры, позволявшие регистрировать не только средние величины физических процессов, но также долгоживущие микроструктуры и высокочастотные случайные флуктуации скорости потоков, температуры, влажности, солености, плотности взвешенных частиц. В этом направлении наиболее плодотворно трудились такие ученики Шулейкина и Колесникова, как А.А. Сперанская, Е.П. Анисимова, Н.В. Контобойцева, Н.А. Пантелеев, Г.Г. Хунджуа, Ю.Г. Пыркин.

Одновременно с фундаментальными исследовательскими работами на кафедре широко велись прикладные изыскания, решались конкретные практические задачи. Как примеры этого, можно привести важнейшие работы по исследованию и лабораторному моделированию формирования и разрушения русловых форм, размыва берегов и дамб, наносов, ответственных за обмеление судоходных каналов и русел рек, моделирование оптимальных гидросооружений, исследование их на устойчивость под воздействием ударных сбросов и паводков и т.д. Непосредственное руководство большей частью этого направления осуществлял профессор кафедры, член-корреспондент АН СССР М.А. Великанов, однако, как заведующий кафедрой, работы курировал Колесников. Более того, он и

большинство его учеников непосредственно выполняло целый ряд важнейших из них. Отмечу, что результаты этих работ, в частности, использованы при проектировании и строительстве таких гидроузлов как Асуанский, Саратовский, Каневский, Балаковский.

В этот же период в связи с актуальнейшими тогда проблемами испытания ядерных зарядов, захоронения радиоактивных отходов и предложениями иностранных государств использовать для этого глубины океанов, Аркадий Георгиевич инициировал исследования степени радиоактивного заражения морей и океанов, выяснения существования или отсутствия придонных течений, средних и турбулентных переносов. Основанием для таких предложений государств (и захоронения проводились!) было ошибочное убеждение, что на больших глубинах океана, в самом его придонном слое дремлет вечный покой, а течения, как и другие переносы, отсутствуют.

Измерения радиоактивности, турбулентности, течений и переноса масс выполнялись соответственно аспирантами и сотрудниками кафедры Б.А. Нелепо, Н.А. Пантелеевым и Ю.Г. Пыркиным специально сконструированными на кафедре приборами: спектрографом, позволявшем определять спектры гамма-радиоактивности морской воды (соответственно рассчитывать их энергию, а, значит, и концентрацию) непосредственно в море без взятия проб; автономным турбулиметром; автономными придонными самописцами течений.

На основе этих измерений было доказано существование в придонных слоях океана заметных течений, рассчитаны скорости градиентной и турбулентной диффузий, которые в свою очередь указывали на наличие значительных горизонтального и, особенно важно, вертикального, обменов субстанциями. Суммарные результаты послужили решающим аргументом в пользу запрета испытаний в океанах атомного оружия и захоронения радиоактивных отходов в них.

Прикладные работы оптической направленности, важные для оценки биопродуктивности океанов и подводного мо-

реплавания, под руководством А.Г. Колесникова успешно вел тогда А.Н. Парамонов. Для решения этих задач был сконструирован прибор прозрачномер.

Отмечу важное в Колесникове – ученом. Он, как физик, понимал, что одни и те же природные процессы, в конкретных, кратковременных своих реализациях бесконечно многообразны, и, чтобы выделить доминирующую закономерность в хаосе их случайных проявлений, необходим набор экспериментов и наблюдений в разных условиях. Поэтому он во всех случаях широко планировал наблюдения: в разные сезоны, в разных бассейнах, при разных гидрологических и метеорологических ситуациях, организовывал многочисленные научные экспедиции на замкнутые бассейны, в моря, океаны, на Северный полюс (СП-4 и СП-6) и в Антарктиду, при этом изучаемые явления параллельно моделировались в лабораторных, т.е. управляемых, экспериментах. Как следствие этого, результаты, получаемые сотрудниками кафедры, в своем большинстве имели обобщающий характер. Этот же принцип Аркадий Георгиевич твердо проводил и позже, руководя Морским гидрофизическим институтом.

Заканчивая беглый обзор работ, проводившихся на кафедре, когда ее возглавлял А.Г. Колесников, замечу, что в эти годы он параллельно работал и заместителем директора (В.В. Шулейкина) Морского гидрофизического института, который тогда располагался в Москве, возглавлял в нем лабораторию по исследованию тепловых процессов в океане, где часть перечисленных выше проблем также была предметом исследований.

Читал он нам в МГУ курсы о тепловых, конвективных и турбулентных явлениях в океане, находящемся под воздействием воздушного потока (ветра), потоков солнечной радиации и испарения, а также для бассейнов, покрывающихся льдом, самые сложные. Вел их энергично, стараясь показать студентам, что все это легко воспринимается и познаваемо. Много

шутил. Остроумно. И в этом тоже проявлялся его яркий, живой ум и непосредственность характера.

Колесников был необыкновенно энергичен, порывист, ростом невысок, но крепок и не бывал мрачным. Его курсы студенты усваивали лучше, чем другие, менее сложные, при этом много работали в лабораториях Гидрофизического корпуса и в экспедициях, в том числе в морских на кораблях, участвовали в экспериментах и разработках приборов. Я, в частности, на четвертом и первую половину пятого курса работал на полставки лаборанта по прикладной тематике, которую выполняли А.А. Сперанская и А.А. Анисимова.

Физический факультет, единственный в университете, где положено изучать науки пять с половиной лет. Курс дисциплин объемён. Четвертый год при этом — центр тяжести всего обучения: перейден временной экватор, Рубикон в знаниях и выбрана специализация. Хотя она в большой мере условна. Продолжаются общие курсы для всех, самые фундаментальные: теория поля, квантовая механика, статистическая физика. Оттого, по окончании университета квалифицировавшиеся в одном направлении, работают в совершенно разных и посвящают жизнь вовсе не тем проблемам, которым отдали предпочтение, выбирая специализацию в студенчестве. И добиваются больших успехов. Конкретные занятия, научная стезя в большей степени определяются тем, где окажешься, в какой научный коллектив, в какой исследовательский институт вступишь после учебы. Выпускники одной и той же кафедры, покинув ее, могут заниматься и космическими проблемами, и биофизикой, и физикой океанов, так же как квантовой механикой или расчетом ускорителей. Физфак давал столь фундаментальное образование, что доучиваться было не нужно. В работу могли включаться сразу.

Все же, однако, выбор кафедры определяет спецкурсы, формирует научный вкус студентов — будущих ученых, во многом их образ мышления, дальнейшие интересы и приобща-

ет к ним. Хотя, бывает, напротив, отвращает от них, отторгает, заставляя прибиться к другому кораблю.

На Геофизическом отделении, к счастью, в те времена творили и преподавали замечательные ученые и педагоги. Кроме кафедры физики моря и вод суши, на нем имелось еще две: Физики атмосферы и Физики Земли. Первой заведовал ученый с мировым именем, директор института Физики атмосферы АН СССР, академик А.М. Обухова, а другой В.А. Магницкий, сотрудник института Физики Земли, ставший вскоре также академиком и получивший мировую известность. Отделение было насыщено учеными высшей категории, сочетавшими в себе и блестящие способности педагогов. Так мы слушали лекции академика В.В. Шулейкина, читавшего спецкурсы по физике погоды, климата и оптическим явлениям в море; спецкурсы по динамике русловых потоков и наносов члена-корреспондента АН СССР М.А. Велканова; С.В. Доброклонского, А.А. Пивоварова, А.А. Сперанской по различным аспектам физики моря. Слушали лекции В.М. Магницкого и Е.Ф. Саваренского, известного ученого в области сейсмологии, ставшего затем членом-корреспондентом АН СССР, ученых в области физики Земли; члена-корреспондента АН СССР А.Ф. Дюбюка, профессора А.Х. Хргиана, работавших на кафедре физики атмосферы. Одновременно с курсами теоретической физики мы изучали и курсы по всей геофизике в целом. И, соответственно, сдавали экзамены. Разделение здесь на специальности было вовсе условным.

Исследовательские работы, курсы, экспедиции и опыты всех трех кафедр в той или иной степени курировались А.Г. Колесниковым как заведующим всем Геофизическим Отделением, объединявшим эти кафедры. Они тогда были тесно связаны и научными исследованиями и учебным процессом.

Приказ о перебазировании института в Севастополь и его передаче в Академию Наук Украинской ССР подписан 31-го августа 1961 г., но реальные шаги в этом направлении стали отсчитывать лишь в 1962 г.

С этого времени директором существовавшего лишь на бумаге института стал Колесников, но еще почти весь 1963 год он жил и работал в Москве. Тогда же было принято и другое решение, касающееся студентов последних курсов. Теперь они должны были проходить преддипломную практику и писать дипломы на производстве, в КБ и научно-исследовательских институтах. Практика на Физическом факультете начиналась сразу после зимней сессии пятого курса и продолжалась девять месяцев, а осенью, в ноябре, уже на шестом курсе сдавали государственные экзамены. Дипломы защищали в конце декабря-первой половине января.

Летом 1963 года на корабле «Московский Университет», принадлежащем МГУ, мы проходили практику на Черном море. Тогда я впервые попал на Черное море, в легендарный город Севастополь. В нем было чудесно. Город закрыт, немногочислен, чист, красив, хотя полно еще развалин – после войны не успели восстановить. Недалеко от растерзанного Владимирского Собора, в маленькой часовне, увидели мы вывороченную снарядом стену, всю в запекшейся крови, в засохших людских останках. И это в 1963 году! Большая Морская изранена, на церкви и зданиях охрой выведены надписи: «Осторожно! Заминировано!», «Хода нет! Мины!». Разрушений много. Но везде строят, быстро и чисто, деревца сажают.

И все-таки Севастополь жил уже мирной жизнью. В то время она не была в развалку, потребительской.

Колесников на кафедре уже тратил лишь часть времени, в Севастополе «правил». В кавычки это слово взято мною оттого, что для свидетелей тех событий звучит оно с усмешкой, ничего и никого там не было. Вначале кресло директора института, у которого не было и здания, предложили другому человеку, но менее чем через полгода, он отказался. В течение полутора лет было безвременье. В «институте» в Севастополе тогда числилось не более десяти человек.

Прощаясь с кафедрой, он говорил студентам: «Покидаю вас. Надо ехать. А-то мерзости натворят, наберут не физиков, а

выпускников ВАМУ (Высшее арктическое морское училище)»).

Рассказал я об этом с целью подчеркнуть, что к подбору научных кадров Аркадий Георгиевич «А.Г.», как его мягко звали, подходил с пристрастием, хотя обстоятельства поставили его в безвыходное положение: ну кто, скажите, кинется из Москвы в Севастополь, когда у человека поколениями устоялся быт, здесь же знакомства, родные, связи, да и заниматься наукой на высылках, или в насыщенной умами и библиотеками Москве перспективнее? А молодежь? И тут. В то время, о котором пишу, выпускнику МГУ устроиться на работу в Москве было только захотеть, охотились за нами на распределениях, уговаривали и даже жилье давали.

Еще весной 1963 года на одной из последних лекций Колесников объявил: «Слышали, надо думать, что в Севастополе будет мощный институт? Я его директор. Сотрудники мне нужны, особенно сильные физики и математики. Предлагаю поехать туда, Геннадий, тебе и тебе, Демин. Сейчас строятся два дома, квартиры дам. Как смотрите? Будет хорошо: новый институт, отличные перспективы, создадим лаборатории, приобретем корабли, организуем постоянные рейсы в океан. Построим и КБ, создадим приборы». Юрий Демин, будучи москвичом, отказался. Через много лет он в коллективе с выдающимися учеными в области вычислительной математики, физики атмосферы и океана, академиками Г.И. Марчуком, В.П. Дымниковым и А.С. Саркисяном стал лауреатом Государственной премии России (посмертно).

«А Дворянинов? — Задает мне вопрос Аркадий Георгиевич, — Мне может подойти такой вариант».

Аркадий Георгиевич был человеком быстрого ума: Вот и ладно, договорились, не дал он мне обратного хода, дам тебе тему для диплома, а, может, и для будущей диссертации, потом квартиру. Хотя я высказался лишь предположительно. Колесников обладал мгновенной реакцией на происходящее, и никогда, особенно в чем-либо важном, не упускал благоприят-

ных случаев, и попадались в его ловушки верткие, многоопытные, высоко сидящие мужи. Это преимущество перед другими позволяло ему успешно добиваться необходимых результатов при создании института в Севастополе, формировании и выводе на высокий уровень научного коллектива. А тогда он больше никого не пригласил из выпускников кафедры. Годом же раньше взял лишь Г.Н. Христофорова, выросшего затем в хорошего экспериментатора, ставшего кандидатом физико-математических наук. Это демонстрирует, как избирательно подходил Колесников к подбору научных кадров даже тогда, когда он как директор заново создаваемого института, нуждался в них чрезвычайно. Это его свойство ученого и организатора проявлялось постоянно, о чем я еще упомяну.

Уезжая в Севастополь к первому октября, Колесников неожиданно пригласил меня к себе домой. Оказалось, жил он в университете, в главном его здании, там же, где и мы, только в другой зоне. В ней были квартиры, занимаемые наиболее уважаемыми сотрудниками университета, в основном, академиками. Колесников встретил меня просто и приветливо, так, как он всегда разговаривал со студентами и вообще с молодежью.

«А, привет, привет! Входи. Варвара Дмитриевна, вот наш молодой сотрудник, говорят, -ха, ха, ха, — смеется, — способный». Но это мы еще посмотрим, поглядим. Варвара Дмитриевна, его жена, принимая шутку: «Кто говорит?» «Да я, только что, не слыхала? — шутит профессор. — А свари нам, пожалуй, кофейку, говорят, он его любит, Геннадием его зовут. Что кофе любит, говорят другие. И еще кое-что любит». Смотрит хитро, со смешливым прищуром и смеется во весь знаменитый рот. А он у него как у певца: широк, мышцы подвижны и свободны, слова произносятся внятно, скоро. Смеется Колесников искренне, по-юношески. Смех почти грудной, но открытый; он и слова, оттого что быстры, высказывают с округлым оттенком. Таким простым, доступным и противоположным тем, о которых О. Уайльд сказал: «Серьезность последнее прибежище заурядности», Аркадий Георгиевич был

для всех. Но в делах и отношениях был по настоящему требователен.

«Вот это, — переходит он на дело, — дипломная работа Алешни, связана с циклоническим движением в океане. Он не сумел довести решение до конца. До приезда в Севастополь почитай, вникни, а там у тебя будет девять месяцев, думаю, справишься».

А вот один из примеров того, что формировало, у знавших его, представление о нем: «Колесников — Человек», и характеристика его как высокоинтеллектуального руководителя научного коллектива.

В Севастополь на практику, работать над дипломом, я приехал пятнадцатого февраля 1964 г. С вокзала направляюсь в институт, к Колесникову. А его нет. «В Киеве он, говорят, через два дня будет». Заместитель директора Н.К. Ханайченко посмотрел направление: — «Устройтесь пока в гостиницу, ждите Аркадия Георгиевича. Приедет, решит». Жду. Аркадий Георгиевич встретил хорошо: «Знаю, знаю уже. В общежитие устроился? Нет? Как так!?» Вызывает Ханайченко с замом по хозяйственным вопросам и делает им резкое внушение: — «Сегодня же выделить ему место в общежитии и отвезти. Он освободится, подойдет». Переводя разговор ко мне: — «Севастополь видел? Я здесь в прошлом году был на практике. Ах, да. Жить будешь на берегу моря, хорошее место. Там и дома строят. А деньги-то есть?» Стипендию выдали. «Остальное, — сказали, — на усмотрение принимающей стороны. И эту проблему решим». Поднимает трубку телефона и отдает распоряжение зачислить меня на срок прохождения практики старшим лаборантом с окладом 98 рублей. Оклад высок — тогда младший научный сотрудник получал 105 рублей, да еще идет научный стаж, что важно. «Теперь о деле, — продолжает Колесников, — с задачей разобрался?»

Задачу я к тому времени решил, поэтому Аркадий Георгиевич предложил заняться теорией недавно открытого в океане феномена существования вдоль экватора на глубине пять-

десять – сто метров струйного, мощного подводного течения, переносящего огромные массы воды. Течение Ломоносова (такое ему было присвоено имя) спрятано в глубине и фантастической «трубкой тока» рвется на восток, к Африке, со скоростью почти полтора метра в секунду, что даже превосходит резвость многих рек. Открытие этого феномена тогда перевернуло не только представления об океанической циркуляции, всей динамике океана, но и о его взаимодействии с атмосферой, которые и определяют погоду на Земле. Явление необыкновенное, масштабное, таинственное.

Познакомившись с данными наблюдений, зная основные динамические процессы в атмосфере и океане, определяющие крупномасштабные движения в них, я скоро понял физику возникновения открытого течения, спрятанного в глубине. Решающим здесь являются, решил я, наличие пассатных ветров, существование американских континентов берега с юга на север почти вдоль меридиана, «слоистость» по глубине морских вод и действие силы Кориолиса, возникающей из-за шарообразности и вращения Земли.

В тропических областях океан, поглощая тепло, нагревается и отдает тепло атмосфере. Воздух поднимается вверх, образуя внизу разрежение. На его место устремляются потоки из высоких полярных широт. Теперь в них возникает его дефицит. Он компенсируется поднявшимся в тропиках потоком, который в верхних слоях атмосферы движется наоборот, к полюсам. В каждом полушарии возникает меридиональная замкнутая циркуляция – ячейка. Но движущийся у поверхности океана в сторону экватора воздух (ветер), под действием силы Кориолиса в северном полушарии отклоняется вправо, а в южном влево. Следовательно, в обоих полушариях воздух устремляется к экватору, отклоняясь к западу под углом, близким к сорока пяти градусам. Значит, в нашем полушарии ветер дует на юго-запад, а в южном на северо-запад, т.е. навстречу друг другу, одновременно смещая воздушные массы в сторону экватора и к берегам Америки. Эти ветры известны и носят

названия пассатов. В том же направлении они возбуждают движение приповерхностной воды Атлантического океана. Но она-то тоже отклоняется силой Кориолиса, поэтому должна течь в поверхностном слое океана параллельно экватору, почти перпендикулярно к берегам американских материков. А далее, во всем океане поверхностный слой более прогрет, менее солен, т.е. более легкий, «квазигомогенный слой». Он достигает толщины десятков - сотен метров, которая увеличивается в направлении к экватору. Основная толща вод океана, лежащих под ним, намного холоднее, более соленая и, соответственно, тяжелее. Граница же между этими слоями – скачок плотности, словно жидкое дно. Проницаемое, конечно, подвижное, но водораздел, граница! В бухтах она используется даже подводными лодками. Они, подобрав балластом нейтральную плавучесть, лежат на скачке плотности.

И вот течения, возбуждаемые ветром, несут к берегам американских континентов воду. Там образуется нагон. Часть ее устремляется вдоль берега, образуя и знаменитый Гольфстрим, а часть, как всегда в прибрежных областях, опускается и встречает «жидкое дно» скачок плотности, лежащее на глубине десятков метров, «скользит» по нему теперь прочь от Американских континентов на восток. Течения, понятно, слабы по сравнению с теми, что движутся на поверхности к берегам, так как лишь небольшая часть воды опускается. Но теперь-то эта вода, движущаяся в глубине в окрестности скачка плотности на восток, снова отклоняется силой Кориолиса в северном полушарии вправо, уже к экватору, а в южном влево, тоже к нему. Потоки встречаются и концентрируются на глубине залегания скачка плотности в окрестности экватора, вокруг него, образуя мощную струю, почти симметричную относительно экватора, лежащую в глубинах, невидимую, рвущуюся на восток к берегам Африки. И чем дальше продвигается течение Ломоносова (так его называли), тем больше вод прибывает с удаленных от экватора областей, непрерывно вливаясь в него незримыми заглубленными источниками, уси-

ливая его, увеличивая скорость и мощь. А так как из-за нагона поверхностных вод к западной границе океана, там скачок плотности заглубляется, а на востоке, напротив, вследствие сгона, приподнимается к поверхности, то, двигаясь в сторону Африканского континента, должно подниматься к поверхности и глубинное экваториальное противотечение, и даже выходить на поверхность. Ведь оно тут имеет «высоту» много десятков метров. А ширину до сотен!

Все это тогда или уже наблюдалось, или нашло подтверждение позже. Понял я тогда и еще один важный эффект. Именно: если это струйное течение по какой-либо причине (под действием атмосферы) отклонится, например, на север от экватора, то сила Кориолиса, тут же возникающая, действует так, что возвращает его снова в ложе, к экватору. Но оно, стремясь на место, по инерции проскочит экватор и окажется в южном полушарии. Однако и сила Кориолиса здесь поменяет знак и повлечет его теперь в противоположном направлении, снова к экватору. Течение снова по инерции должно его проскочить. Происходят почти упругие колебания. И струя относительно экватора колеблется, словно в люльке, возбуждая волну.

В то время как раз спорили, выясняя сколько «ветвей» имеет течение Ломоносова. Одни утверждали: «одну», а другие возражали: «три!» На самом деле в разных экспедициях, ставя всякий раз на разных широтах по одному бую, струи обнаруживали то непосредственно на экваторе, то чуть севернее его, или южнее. Но при этом ни в одной из них не ставили бую с самописцами течений одновременно на экваторе, южнее и севернее его. Ясно было, что на самом деле один раз течение Ломоносова фиксировали, когда оно, колеблясь, смещалось на север, второй – на юг, а в третий находилось на экваторе. И никаких трех струй в действительности нет. Этот механизм возникновения подповерхностных экваториальных течений полностью объяснял и имевшийся в природе факт, что в Тихом океане аналогичное течение (течение Кромвелла) более мощ-

ное. Действительно, этот океан по ширине намного превосходит Атлантический, там дуют более интенсивные ветры, и, соответственно, собираясь с больших акваторий, движущиеся к экватору глубинные потоки, образуют более мощное и более устойчивое течение. Предполагаемую физику явления я изложил Аркадию Георгиевичу и предложил провести более сложные наблюдения, чтобы показать, что струя одна, но колеблется. Он, серьезно относившейся к этой проблеме, державший исследования, связанные с ней, под контролем, со всем согласился. Что же касается предложения о специальных наблюдениях, Колесников отправил меня с этим к заместителю директора по экспедициям П.Г. Пономаренко, но тот не понял сути и отмахнулся от дипломника. Позже, когда я уже работал, а заместителем директора по экспедициям стал Н.А. Пантелеев, я и ему повторил свое предложение. Но и он не воспринял этого. Однако через некоторое время колебания течения Ломоносова, естественно, обнаружили другие и назвали их меандрами. Когда ясна физика, окончательное создание теории дело математики. Я, к счастью, справился и с этим. Однако при этом всегда держал Колесникова в курсе исследований, и он находил время для студента. Диплом я защитил успешно, а Аркадий Георгиевич, будучи уже членом-корреспондентом АН УССР, оценил его высоко и как руководитель дал такой отзыв: «Это необычная дипломная работа. По значимости проблемы, затронутой в ней, по общности предложенной теории, ее строгости, научной ценности она выходит за рамки обычной дипломной работы и приближается к кандидатской диссертации».

И здесь я снова не могу не озвучить столь важное о нем, характеризующее его как Личность и Ученого: хотя именно Колесников предложил мне тему для диплома, по которой я защитил и кандидатскую диссертацию, только с ним я обсуждал физику явления, явившуюся основой теории, консультировался при ее построении, но когда, приехав уже для постоянной работы в МГИ, предложил совместно написать статью, он

отказался от соавторства, сказав, что это лишь моя заслуга и я должен публиковать один. Однако я попал в отдел течений, возглавлявшийся А.И. Фельзенбаумом, и первые статьи вынужденно вышли в соавторстве с ним, а основная и вовсе без меня, хотя ее содержание до самых мелочей, до обозначений и графиков, на четыре года раньше было мною полностью изложено в защищенной диссертации. «Все познается в сравнении», и я благодарю Судьбу, что она в лице Аркадия Георгиевича дала мне эталон для этого, пусть не идеальный, не абсолютный, но тот, к которому во многом хотелось стремиться.

Время практики было одним из лучших в моей жизни. Еще не выветрился студенческий задор, да я и был студентом, а уже начал заниматься наукой. Скоро наступило лето, в ста метрах от общежития море, а в трехстах развалины седого Херсонеса. Там дикие скалы, ребристые, колкие, но теплые и ласковые, с глубокими древними колодцами, пробитыми херсонеситами для засолки хамсы, тишина, покой. Только в плоских высоких просторных гротах, имеющих вход из глубин моря, да отверстия сверху, выдолбленные штормами и временем будто для того, чтобы глотнуть воздуху, нахлынувшая зыбь бьет так, что берег трясется, хрипло ухая, стонет, а из отверстия столбом поднимается фонтан. Заглянешь в дыру эту, там вода слеза, камешки колышутся, скатываются вслед за водою, копошась. Словно живые. Дух оттуда идет давний, замшелый, седым временем отдает. Волна накатит в грот, вспыхнет светом голубым и кажется, что гречанка накидкой плеснула, к себе в античность зазывая. Откатят волны, вздыбясь, уйдут полого вдаль и снова круто набегают. Таинственно и прекрасно их живое дыхание. После шторма берег изгрызен, слой сыпучий оседает, и копаются умельцы, выуживая древние монеты, кольца, принадлежавшие загорелым стройным девушкам Херсонеса. Попадается и утварь, и винные двурукие амфоры, стоящие, подбоченясь.

Людей в институте прибывало быстро. Смотришь, то там, то сям новые головы склонились, как грибы вырастают. В

момент моего приезда было восемьдесят сотрудников, а уезжал сто пятьдесят, всего, со слесарями, рабочими и корабельной командой. Скорое понимание проблем и путей их решения Колесниковым, легкость мышления и ориентация, жизнедеятельность, юношеская восторженность в желании создать институт и решать научные проблемы, привлекали, и люди потянулись в Севастополь. Но тогда, на заре рождения института, время не терпело, он должен был уже вчера, в прошлом году, и даже раньше, работать. Ждали решения важные задачи, связанные с проблемами подводного флота, его долговременного плавания в глубинах вод и обнаружением подлодок, с прогнозом погоды, и это оставляло Аркадию Георгиевичу мало степеней свободы, да и выбора было мало, что вынуждало его часто принимать сотрудников без испытаний. Так как из Москвы на постоянную работу в Севастополь, как я говорил, из москвичей никто не поехал и ситуация была критической, Аркадий Георгиевич сумел добиться, по тем временам беспрецедентного разрешения руководства Академии Наук СССР и городских властей. Было позволено временно взять на работу в МГИ ведущих специалистов из числа ученых, прописанных и проживавших постоянно в Москве. Так несколько лет плодотворно работал доктор химических наук Б.А. Скопинцев, доктор физико-математических наук А.И. Фельзенбаум и ученик Колесникова кандидат физико-математических наук Борис Алексеевич Нелепо. Последний был даже заместителем директора, курировал хоздоговорные тематики, а позже возглавил институт.

В Севастополь, защитив диплом, я возвратился менее чем через четыре месяца и с этого момента проработал в МГИ более сорока лет. Все от момента его зачатия, ползания на четвереньках и выправки во весь рост, возмужания и вхождения в силу, гордой поступи, искусственно инициированной затем болезни в годы развала СССР, быстрой, прогрессирующей, до одряхления института, происходило у меня на глазах.

И все же сложно писать о времени работы в институте. Чтобы изложить процесс формирования и становления его, дать представление о проблемах, решавшихся в рамках института, а они грандиозны, выписать творческий труд ученого и, насколько возможно, вычертить хотя бы основное: поиск, озарения, взаимоотношения между людьми, нужно сочинить ни одну повесть. Наука наша особенная: изучает природные явления от микроскопических масштабов до космических, изменяющихся во времени от долей секунд до веков, толщины и глубины от тонкой поверхностной пленки в миллиметры до Марианской впадины. В них тьма явлений, проявлений, сил, причин и следствий! Романтичная она, математична, физична. В ней: лабораторные опыты, длительные рейсы в таинственные уголки заморских стран за тридевять земель в бушующие ураганами океаны и безжизненные льды, полюса и тропики, исследования из Космоса с предварительной разработкой методов, проникновение в темные глубины со всеми их таинствами, светлый небесный горизонт, все есть. Творчество в ней коллективное, но и индивидуальное, она экспериментальная и теоретическая; много людей, переплетений сложных, запутанных. И при всем этом тогда делалось большое дело, развивалось научное направление мощно, поступательно, экспансионно, специально вверх и в смысле достижений, и в скорости освоении космических технологий.

На развалинах города в то время каждый выстроенный дом воспринимался Божьим даром, плакали люди, вселяясь в них. Квартира, выделенная нам под общежитие, содержала пять комнат, узенький, темный коридор, кухню метров двенадцать с баллонным газом и туалет. Ванной, душа и балконов в ней не существовало. Умывались на кухне над раковиной, или в тазике. Комнаты были тоже не из хором: шестнадцать метров, одиннадцать, десять, девять и шесть. Жили в общежитии и семейные, в том числе в шестиметровой комнате. И чувствовали себя мы счастливыми. Рядом же уже стояли два заселенных институтских дома. Сам институт и число сотрудников

росло как бамбуковая роща, скоро; но прибывали не из столиц. Отсутствовал я менее четырех месяцев, а его было не узнать: в старом небольшом здании на улице Ленина шумела молодость. Но, главное: корабль «Михаил Ломоносов» ходил в рейсы; стоянка ему была определена на самом почетном месте, у Графской пристани, провожали и встречали корабль с оркестром, торжественно; после рейса обязательно организовывались вечера встречи, на которых исполнялись сочиняемые в рейсах песни.

Колесников обладал даром концентрировать вокруг себя людей. Уверен, что никто, кроме него, не смог бы так скоро и основательно воссоздать институт, за десять лет вырастить на периферии научное учреждение международного масштаба с когортой молодых, сильных ученых, увлеченных исследованиями, зажечь их здоровым соревновательным огоньком. «Михаил Ломоносов» большой научный корабль, водоизмещением 5960 т, длиной 102 м, шириною 14,4 м, со скоростью хода 17 узлов, построенный по инициативе Шулейкина в 1956 г., уникальное судно с крепким корпусом, оснащенное паровым двигателем, чтобы снизить вибрацию (в сравнении с дизель-электроходами) и помехи при работе с аппаратурой, ходил в дальние рейсы. Крошечные мастерские, созданные сразу на первом этаже во дворе здания, скоро переросли в Специализированное Конструкторское бюро (СКБ), в котором делались новейшие приборы.

Создано было несколько научных отделов:

- турбулентности;
- приборов;
- теории течений;
- теории волн;
- гидрологии;
- объективного анализа;
- оптики;
- химии моря;
- ядерной гидрофизики;

а позже еще и отдел взаимодействия атмосферы и океана.

Особое внимание Колесников уделял разработке принципов измерения и созданию приборов. Здесь он был неуемен. Без устали подбирал кадры, обсуждал, организовывал, проводил семинары и дискуссии, посылал своих заместителей в другие организации для подбора специалистов, ездил сам, добивался в высоких инстанциях нужных решений. Везде успевал, обо всем помнил. Вся эта огромная работа проходила под сформулированным им девизом: «полная автоматизация океанографических исследований». При этом в понятие автоматизации вкладывалась не только необходимость создание высокоточных приборов, способных работать автономно в открытом океане, но и одновременно методик, методов и способов передачи информации в реальном времени на тысячи километров от них в Вычислительный центр (ВЦ) института, который был также создан. Для этих целей Колесников уже тогда понял возможность передачи информации от океанических буев в ВЦ через спутники. Уже тогда он инициировал разработку этих уникальных путей исследования океана, перехваченных позже иностранцами, внедривших нам же для их обозначения вместо понятного и точного русского слова «слежение» выверт «мониторинг», который мы употребляем невпопад. В институте была создана группа, занимавшаяся разработкой пригодных для этих целей методов и приборов, оборудована лаборатория для будущего приема спутниковой информации, а на крыше нового корпуса института смонтирована огромная спутниковая антенна. Она и теперь служит символом института. Одновременно и на кораблях создавались вычислительные центры, способные непосредственно в рейсе, в реальном времени систематизировать и обрабатывать данные, поступающие с буев, стоящих в океане, и конструировались кольца связи, задачей которых был прием информации и перекачка ее в память корабельного ВЦ (разработку их теории и воплощение идеи осуществлял В.А. Гайский).

В итоге Аркадий Георгиевич за десять лет создал институт с собственным, неповторимым профилем и отличным от других каллиграфическим научным почерком. Их узнавали и институт, и почерк и признавали их высокий научный стиль.

* * *

Талант предполагает легкость восприятия нового, остроту мышления, быстроту реакции на окружающее. Талант, это комплекс широких возможностей интеллекта, а не умение что-либо затвердить. Сосуд с трещиной не бывает полным. Аркадий Георгиевич по рождению наделен был широкой натурой. Проявлялось это во многом. В науке сделал немало; будучи заведующим кафедрой, развернул на ней научную работу и наполнил ее творческой атмосферой; у всех были интересные темы. Став директором института в Севастополе, сумел с нуля в течение нескольких лет создать мощный коллектив, определив ему направления исследований, и сделать из МГИ научное учреждение мирового масштаба. И характер его этому способствовал: живой, энергичный, цепкий. Колесников легко общался и знакомился, много шутил и в компании всегда был ее премьером. При нем не бывало пасмурно. И, будет сказано: не изображал думного вельможу, был всегда простым, доступным, в чем-то даже вел себя по-мальчишески. Истинно, тогда у штурвала института стояла сильная, талантливая Личность.

Скорость развития институтского комплекса заставляла удивляться. И везде, во всем, в день ли, ночь ли, чувствовалась воля, видна была рука, слышен голос А.Г. Колесникова. Организатор он был неумный, отчетливо понимавший и представлявший научную работу, ее сложности, «болевые» точки. При этом ни выкручивания рук, ни шума, ни гама, интеллигентно, но ответственно в высшей степени. Разумеется, где пролегла необходимость, там умел он и нажать, и с высокими чинами не жеманился. В то время большинству, куда он гнул, понятно-то не было. И вот, минуло пять-семь лет и оказалось, что Мор-

ской Гидрофизический в Севастополе, воспринимавшийся в столицах периферийным выкидышем «пусть себе кувыркаются», вырвался вперед. Что же произошло? Колесников, используя то обстоятельство, что строилось все заново, было отпущено финансирование, повел дело так, что не стал повторять былое, пристраиваться к чужим задворкам. Он поставил задачу оснастить институт современными приборами, не имевшими аналогов, в год организовал их разработку, используя витавшие в научных кругах идеи и методики, выстроил конструкторское бюро, сам лично поехал по городам и весям собирать специалистов. И загудели станки, задымили паяльники в отделах, лабораториях, группах. Он создал мощную экспериментально-наблюдательную базу, подобно которой не было нигде. Вскоре в недрах МГИ «родились» известные на весь мир приборы для измерения течений в океанах «Диски»; турбулентности, температуры и плотности «Истоки», «Зонды», «Солемеры»; пилотируемые за кораблем «Галсы», «Косы» и т.д. Спыхватились ИВАНы (так мы шуточно прозывали Институт Океанологии Академии Наук – ИОАН – ИВАН), да было поздно. Аркадий Георгиевич, стоя у кормила, уходил с институтом вперед. Он на заре освоения Космоса, как уже говорил, понял, что в спутниковую эру, методы исследования Земли посредством космических аппаратов имеют неожиданную по масштабам перспективу. И поставил задачу создавать не просто хорошие приборы, а такие, которые бы могли из океана передавать сразу, тут же, информацию на сотни и тысячи километров, в том числе и через спутники, «домой». Поставил он и цель заглянуть в океан из Космоса, организовал разработку и строительство необходимых буев. Удивляться его интуиции, способностям к теоретическому мышлению и одновременно практичности, организаторскому таланту, можно много. Столкнувшись с неприятным сюрпризом, что в Севастополь из Москвы сотрудники института не едут, Аркадий Георгиевич решил сам собирать с миру по нитке. Понимая, что наиболее сильные кадры из тех, что согласятся поехать в Сева-

стополь, находятся в Подмоскowie, весной 1964 года он лично едет в город Жуковский, где был сосредоточен высочайший инженерный потенциал, и приглашает специалистов разных направлений, беседуя с каждым. Из пожелавших поехать со-рока человек отбирает тринадцать. Почему сам? Да потому, чтобы отобрать. Да и когда говорит директор института, член-корреспондент, обещает что-то, то его слово весомее, чем услышанное из десятка уст вояжеров. Он понимал это. Приехали тогда молодые, в большинстве три-четыре года назад закончившие институты, пусть не все выросшие потом и в кандидатов наук, так как среди них были и обыкновенные высококлассные радиомонтажники, без высшего образования, но нужные не меньше докторов наук.

Через десять лет институт стал мощным научным центром, располагался в новом корпусе, построенном на мысе Хрустальном, с функционирующим СКТБ в отдельном здании и опытным производством, выпускавшим оригинальные, разработанные в недрах института приборы. На этом поприще знатно потрудились: А.Н. Парамонов – заведующий отделом, в последующем доктор наук, В.А. Гайский – лидер в разработке принципов измерительной техники, изобретатель, вскоре доктор наук и Н.Н. Карнаушенко кандидат технических наук. Ими был разработан и запущен в производство пилотируемый кораблем прибор «Галс». Он мог рыскать по глубине, «прошупывая» тайны, спрятанные от глаз, измерял комплекс физических параметров на ходу и делал это с большой точностью. Можно утверждать, что глубинный «планер», а он так и выглядит, наравне с прибором «Исток», является взлетом приборостроения МГИ, памятником Колесникову и их непосредственным создателям. Эти приборы, да измерители течений «Диск-2», «Минизонды» для исследования микроструктуры океана и «Прозрачномеры» – сложные комплексы, с оригинальными датчиками и электроникой, учитывавшие агрессивность морской воды, быстро выводящую посредством коррозии все из строя, создавали десятки высококласных специа-

листов от ученых до «простых» инженеров, которых Колесников всех лично знал и привлек в институт. Кроме упомянутых, да В.И. Забурдаева, приехавшего из Жуковского в числе тринадцати, взятых Аркадием Георгиевичем, разработчиками приборов были: доктор технических наук В.М. Кушнир, кандидаты наук Н.А. Греков, В.З. Дыкман, В.И. Маньковский, А.Г. Суховой, ведущие инженеры института В.Г. Анблагов, С.А. Лавров, В.К. Куприянов, А.Ф. Иванов, И.П. Сухова, Н.А. Смирнов и многие другие. Причем, из упомянутых выше, изначально не было ни одного с научной степенью. Все они выросли в институте.

Уже в конце 1969 года МГИ получил дополнительно большой океанский научно-исследовательский корабль «Академик Вернадский» водоизмещением 6800 т. и со скоростью хода 18 узлов, велись фундаментальные исследования, наблюдения в рейсах, выполнялись хозяйственные тематики, шел мощный процесс перевода расчетов и анализа на компьютеры, решения теоретических задач на численные методы. Для изучения численных методов и освоения компьютеров Аркадий Георгиевич два раза посылал ряд сотрудников в длительные командировки в Вычислительный центр Сибирского отделения АН СССР, который возглавлял тогда будущий Президент Академии наук СССР Г.И. Марчук. В числе их был и я. Существовали причалы и огромные хранилища, склады. Все бурлило, рвалось вперед с ускоряющимся темпом, возраставшим уровнем исследований и развития новых, перспективных направлений, интенсивно работал Ученый Совет, было налажено издательство. Закладывались основы использования космических технологий для изучения океана, расширились исследования в первом детище Шулейкина отделении института на южном берегу, в поселке Кацивели. И это произошло за такой короткий срок!

В отдельный раздел очерка при описании задуманного и сделанного Колесниковым стоит выделить все, связанное с космическими методами. Это теперь обыденно знать, что без

использования космических технологий немислимо многое важное, чем пользуется человечество: от мобильных телефонов до противоракетной обороны. А тогда развитию этого направления в гидрофизике противодействовали, не понимая его выгод и ссылаясь на то, что оно дорогостояще и от этого, дескать, страдают другие направления. Несуразным кажется, что даже в 1985 году, когда уже космические средства (в том числе разработанные в институте и за которые была присуждена государственная премия тогдашнему директору МГИ Б.А. Нелепо и канд. техн. наук Терехину Ю.В.) позволяли оценивать ледовую обстановку в полярных областях, выводить суда из ледового плена¹, предсказывать зарождение циклонов и отслеживать траектории их движения, без чего невозможен теперь прогноз погоды, выявлять озоновые дыры, оценивать урожай и степень его зрелости, даже тогда эти претензии были предъявлены чиновниками Б.А. Нелепо и явились одним из поводов его отстранения от должности. Но Аркадий Георгиевич видел все эти возможности изначально. Он задумал использовать космическую технику, понимая, что в науке, имеющей дело с предметом исследования, масштабом большим в два раза, чем вся земная твердь, не обойтись и тысячами кораблей. Они песчинки в Мировом океане. Колесников, провозглашая научную стратегию института как: «Скачкообразное повышение эффективности изучения океанических процессов путем широкой автоматизации гидрофизических и океанологических измерений», включил в понятие «автоматизация» и использование дистанционных принципов получения и передачи информации. Чего же ждали от этого подхода, что он должен был вывезти на вершину научных достижений после того, как возможности космоса «взнуздают и запрягут»? «Что он даст по сравнению с традиционными методами?» Всегда возникает вопрос. Этот груз впечатляющ и ценен. И нелишне сказать о том, что может, кроме указанного, дать дополнительного в познании океана использование спутников. Океан велик. Существуют в нем такие феномены, о которых не всякий слышал и

которые невозможно обозреть и охватить даже с армады кораблей. А со спутников возможно. Например: Глобальное струйное течение Гольфстрим. Его знают все. Могучее и катит тысячи километров. Но есть и Куроисио (Японское), менее мощное и протяженное, однако тоже масштабное, теплое, обгибает южные и восточные берега Японии, является продолжением Северо-пассатного течения (Пассатные течения несут воды через все океаны). В окрестности 36° с.ш. и 150° в.д. оно переходит в Северо-Тихоокеанское, давая ветвь, уходя к северу, где в районе 40° с.ш. сливается с холодным Курильским течением. Куроисио, как Гольфстрим в Западном полушарии, делает погоду здесь, рождая ураганы, тайфуны и биологическую жизнь. Существуют и противопассатные струи, мощнее Амазонки в десятки раз, направленные на восток, в том числе и в толще вод, на глубине, скрытые от взора. А несущее айсберги, вращающееся пульсирующим стремительным кольцом, заключившим в свои объятия Антарктиду, величественное, единственное в своем роде, носит имя Циркумполярное. О погребенных в подводные царства течениях Ломоносова и Кромвелла уже сказано. Кроме этих, есть Перуанское (Гумбольдта), холодное, живущее у западных берегов Южной Америки ветвь течения Западных Ветров. Оно, в противоположность Гольфстриму и Куроисио, делает вокруг низкие температуры и малое количество осадков на побережьях.

Велик океан, могуч и ладен. И течения его, ветвящиеся струями и узлами, сливающиеся и расходящиеся по самым отдаленным, неприметным закоулкам, дающие потоки живой влаги, журчат и пульсируют как в венах кровь. Физикам моря это хорошо известно. Есть и узлы, и разветвления, и петли. Все подобно живому организму. Узлы возникают там, где течения сливаются, образуя новый поток, более мощный, несущий свойства своих «родителей», а, распадаясь на струи, он образует вихри. И подобно тому, как и в живом организме, мощные артерии вдруг, изгибаясь, резко, петлеобразно, изменяют плавную траекторию, в которой вода движется почти по

кругу. Эти петлеобразные завихрения, известно, называют рингами. Бывают они диаметром сотни километров, внешняя граница их почти смыкается, но все же нет, а внутри их вода вращается, словно в воронках. Крутится против часовой стрелки в северном полушарии циклоническая циркуляция, циклон, а по часовой, антициклон. Здесь полное подобие атмосферной циркуляции. Самым знаменитым, хорошо известным постоянным вихрем, не рингом является кружение вод в Саргассовом море в районе Бермудского треугольника, незаслуженно сделанного молвой печально известным. На самом деле во многих местах океана куда больше трагедий и таинственных историй значится. Из-за этого вечного вальса моря его водоросли - саргассы живут постоянно в нем, почти не покидая своей колыбели. Существуют, известно, ринги, возникающие из-за рельефа берегов и дна, прикованные к ним, кружащие вокруг них. Иногда они отрываются от своей «пуповины» (например, от Гольфстрима). А бывают вихри-странники, блуждающие по просторам Мирового океана, неприкаянные. Родители их не всегда известны. Ими могут быть неустойчивость течений; может их возбудить, вызвать к жизни и стоящий долго на месте мощный атмосферный вихрь, подводная гора или еще что-то, чего, неизведанного, масштабного в просторах и глубинах вод не меньше, чем «жемчужин в море полуденном». Вихри несут тепло, воду определенных свойств и питательные вещества, отличающиеся от концентраций тех мест, куда привела скитальцев бродячая тропа их морских скитаний. Они сказываются на изменчивости погоды, биопродуктивности океана, проявляются заметно и во многом. В океане живут и такие, которые визуальны даже не проявляются на его поверхности, они погружены с макушкой под его полог и блуждают, скрытые от бурь. Многое похоже на то, что происходит и творится в атмосфере, с чем сталкивается человек ежедневно, глядя в окно, и ждет у моря (!) погоды. И так как теплоемкость воды, масса, а, значит, и запас тепла океана в тысячу раз больше, чем у атмосферы, то он и отдаст-то толику его,

а на земной тверди в результате рождаются бури. Океанический фронт – резкий скачок в температуре, давлении, скорости течений. В океане они есть масштабные, протяженные, сотнями лет, годами, сезонами и днями живущие; стационарные и быстроменяющиеся. И скачки плотности, термоклин в глубине и квазиоднородный слой у поверхности, – тоже фронты. Есть фронты вертикальные, существуют и наклонные. Есть стабильные, а бывают динамичные, быстро изменяющиеся. Все они отделяют воды определенных свойств друг от друга, отслаивают по вертикали, горизонтали, наклонно. Отгораживают течения от застойных, а опресненные от соленых вод и вихри от окружающих относительно спокойных просторов океана. А, значит, они фронты не менее протяженны, чем все это многообразие глобальных океанических образований, чьими границами им определено быть Природой. Масштабы тут непостижимые. Изменчивость во времени от мгновений до многих веков. Все кипит: на поверхности, в верхних слоях, в глубине, у дна. Да только динамика и кинематика, физика, химия, биология, геология и география океана насчитывают еще в тысячи раз больше явлений и процессов, проявлений и закономерностей Природы. И все это взаимосвязано, переплетено. А сколько впадин, гор там и действующих вулканов у дна!

Вот с чем сталкивается исследователь, посвятивший себя изучению самого впечатляющего природного феномена на Земле, океана, таинственного, грандиозного и грациозного. Но, все-таки, нельзя не сказать ещё и о невероятных, неожиданных явлениях, которые преподносит он, к осмыслению которых, хотя бы в нулевом приближении, можно подойти также, лишь используя взгляд из Космоса. Только оттуда, только с помощью спутников можно воплотить мечту: рассмотреть Землю вместе с купелью и колыбелью ее жизни океаном. Только оттуда они отчетливо видны, во многом даже в деталях. Так что же ещё можно успешно изучать лишь с применением космических средств? Перечислим часть из них, кажущихся наиболее важными для исследования.

Итак, бурлят, несут миллиарды тонн воды струйные течения. Но реки текут потому, что наклонено русло, незаметно, но наклонено в сторону моря. Они несут воды туда, где уровень морской ниже уровня суши. А море? Коль течет вода в нем, значит, есть наклон. Но здесь не наклон суши заставляет двигаться воду, а ветер, неоднородность плотности морской воды и наклон поверхности океана. Если знать уровень воды, то можно вычислять и течения, учтя ветер, рельеф дна да распределение плотности. А, значит, можно вычислить переносимое тепло и прогнозировать изменчивость климата и погоды. Но уровень поверхности океана и его наклон – рельеф поверхности – достояние всего Мирового океана, а стало быть, его надо знать везде. Под действием различных факторов струйные течения нередко начинают колебаться, словно свободно отпущенный шланг, с бьющей из него водой. Только колебания океанских струй, в силу масштабности, имеют огромные амплитуды и периоды. Эти рыскания называются меандрами. В результате меандрирования в областях синусоидальных изгибов возникают огромные вихри. А также происходит нечто похожее на то, когда взмах древка кнута вызывает колебания хлыста. Они распространяются в сторону конца хлыста, энергия их срывается с него в пространство и раздается мощный щелчок. Подобное происходит и в океане. Энергия возникших меандров, достигая конца струи, образует возмущения, вихри. И меандры можно и нужно изучать, используя возможности космических аппаратов. В океане существует явление, называемое захватом. В жизни, не задумываясь, часто сталкиваются с ним. Струя в водопроводе уже захват. Вода может двигаться лишь в определенном направлении. Также, заряженные корпускулы, несущиеся потоками от Солнца, захватываются магнитным полем Земли, направляются им к полюсам, концентрируясь, возбуждают северные сияния. Радиоволны не проходят через ионизированный атмосферный барьер. Рядом можно не услышать звука, а за тысячи километров легко его поймать. Хорошо известны волноводы. Смысл за-

хвата в том, что энергия, переносимая волной какой-то частоты, не может выходить из данного канала и течет по нему, почти не теряясь. На этом основана волоконная оптика.

В морях и океанах существуют естественные волноводы, в том числе для звуковых волн. Они обуславливаются распределением плотности и других свойств воды. Но есть и особого рода захват. Он действует по отношению к волнам, имеющим длины тысячи километров. Природа его заложена в существовании границ берегов, подводных гор, экватора и силы Кориолиса. Волны за счет вращения Земли и зависимости силы Кориолиса от широты, прижимаются (захватываются) к берегам и экватору и могут огибать практически весь океан, распространяясь по петле вдоль шельфа, возмущая его воды. Эти волны соответственно называются шельфовыми и экваториальными захваченными волнами. Есть, наконец, волны неустойчивости длиною в тысячи километров и периодами десятки суток; а также внутренние волны. В отличие от ветровых и зыби, бегущих по поверхности воды, внутренние волны существуют в толще океана, в его глубине. Они могут иметь амплитуды сотни метров и большие длины. Их проявления часто отчетливо видны из Космоса, особенно на шельфе, на мелководье и во фронтах. Наконец, апвеллинг – область подъема глубинных вод к поверхности. Они существуют почти незаметные, занимающие малые области, и, напротив, ярко выраженные, раскинутые вдоль побережий на сотни километров. Причины их, понятно, бывают разными. Например, устойчивые ветра, дующие так, что возникает прибрежный сгон, в результате чего здесь образуется подъем вод. Вызываются они и струйными течениями, отрывающимися от побережий и закручивающимися в громадные вихри. Апвеллинг выносит питательные вещества из придонных слоев. Вблизи поверхности они, облученные солнцем, дают жизнь. Она здесь кипит. Самые масштабные: Перуанский наиболее рыбный, и Дакарский, тоже настоящий бульон. Из космоса их хорошо видно. Цвет их вод резко отличается от окружающих. Бывают апвел-

линги грибовидные, растекающиеся двойной струей. Каждая ветвь в силу закона сохранения момента вращения закручивается в разные стороны: одна циклон, другая антициклон. Они на космических снимках больше похожи на усики гигантских бабочек, свернутых в спирали. И наиболее информативными и эффективными методами при изучении апвеллингов как объекта в целом, несомненно, являются космические технологии.

Как известно, на нашей планете существуют глобальные колебательные процессы. Наиболее мощные из них имеют в среднем квази-четырёхлетний период. В среднем через такие промежутки времени возникает неустойчивость в системе океан - атмосфера: воды начинают течь не так, как обычно, там, где они были холодные, появляется потепление. Европу заливают ливни, а в Бразилии свирепствует засуха. Где-то неожиданно сваливается зима, а в Сибири льется теплота; буйствуют тайфуны, циклоны, ураганы. Частью этого глобального процесса вселенской неразберихи бывает усиление Южных колебаний и спорадическое возникновение теплых поверхностных течений в восточной части Тихого океана у берегов Перу и Эквадора (Эль-Ниньо), вызывающих замор живых организмов. Чтобы предсказать эти катастрофические явления, нужен взгляд, охватывающий всю планету, пристальное слежение за изменчивостью процессов во всем Мировом океане. И это снова могут дать только космические технологии исследования системы атмосфера - океан.

Много еще чего можно познать посредством их. Одним из первых это понял Аркадий Георгиевич Колесников. Осознав же это, он не дискутировал попусту, а начал развивать новое направление. Не желание удовлетворить свое собственное любопытство за счет государства диктовало ему усилия в этом направлении, а безусловная необходимость использовать единственно возможный путь для продвижения вперед в процессе познания тайн, хранимых Природой в атмосфере и океане. Многое было сделано в институте на этом научном пути.

Какой был тогда подъем, и как бурлила мысль!

Наступил 1970 год, прошло всего семь лет, как Аркадий Георгиевич возглавил Морской гидрофизический институт, а ему во главе коллектива за открытие, экспериментальное исследование и разработку теории течения Ломоносова была присуждена Государственная Премия СССР. Был он лауреатом и Государственной премии Украинской ССР. Казалось, наступило время резкого прорыва, получения фундаментальных результатов научных исследований, вторжений в тайны океана и атмосферы, славных достижений и открытий, период удовлетворения достигнутым для директора Морского Гидрофизического института. Но бытие безжалостно: Аркадий Георгиевич тяжело заболел. Не выдержало его сердце, так много отдававшее энергии и тепла своему детищу – институту. В 1974 году он предложил Президиуму АН УССР назначить вместо себя Бориса Алексеевича Нелепо, работавшего в то время в Институте океанологии АН СССР заведующим лабораторией, к тому времени – доктору физико-математических наук. Колесников же остался заведовать отделом турбулентности, а уже в апреле 1975-го он уходит на пенсию и остается консультантом института, работая в этом качестве до печальных дней начала апреля 1978 года, дней своей кончины. В это время я дважды общался с Аркадием Георгиевичем вне института.

Первый раз, в 1975 году, когда он, будучи уже больным, пригласил меня к себе и предложил оформить и защитить докторскую диссертацию. Второй раз встреча, к сожалению, произошла в больнице, где оба лежали. Я был последним из сотрудников института, видевшим его и разговаривавшим с ним. В тот раз мы общались с ним после завтрака. Аркадий Георгиевич чувствовал себя неважно, но был полон оптимизма и шутил, ждал прихода жены Варвары Дмитриевны. Она должна была вот-вот прийти. Я ушел, а через два часа узнал, что это был его последний разговор. Но Варвару Дмитриевну он дождался.

Дела его, мысли и идеи жили и продолжают жить в учениках Аркадия Георгиевича Колесникова. А их у него немало. Из окончивших возглавлявшуюся им кафедру, а также непосредственно учившихся у него в аспирантуре, защищавших под его руководством дипломы и диссертации, работавших под его руководством, есть академики и немало докторов наук.

Назову их, возможно и не всех: Лауреат Государственной премии СССР и Государственной премии УССР, академик АН УССР, профессор, доктор физико-математических наук Б.А. Нелепо; Лауреат Государственной премии УССР, Лауреат Государственной премии Украины (2000 г., посмертно), академик АН УССР В.И. Беляев; член-корреспондент АН СССР, доктор физико-математических наук Р.В. Озмидов; профессор, доктора физико-математических наук: Е.П. Анисимова, Г.С. Дворянинов, В.Н. Иванов, В.Т. Пака, Н.А. Пантелеев, А.Н. Парамонов, А.А. Пивоваров, Ю.Г. Пыркин, А.А. Сперанская, Г.Г. Хунжуа; кандидаты физико-математических наук: А.А. Сизов, Г.Н. Христофоров, И.Л. Исаев, А.С. Лежен и другие.

Поклон земной ему и делам его. А памятник себе Аркадий Георгиевич воздвиг еще при жизни. Воссозданный им в Севастополе институт был в те времена настоящим морским братством исследователей океана, которым и автор этого очерка посвятил стихотворение.

Морскому братству МГИ АН УССР

В душе моей не гаснет огонек,

Чтоб вам, друзья мои, не заблудиться,

Открыта дверь ее и выкрашен порог,

А палуба соленая искрится.

Вы знаете, как курс ко мне держать,

*Вас не собьют ни шторм и ни туманы
Вы были в рейсах раз по двадцать пять,
Вам позавидовать могли бы капитаны.
Я вами горд, оракулы морей,
Прошедшие экватор, полюса и штормы,
Бывавшие за тридевять земель,
Не знавшие в трудах и спирте нормы!
Не страшен вам был Тихий океан,
А Атлантический как по колено море.
Открыли вы немало вин и стран
И выиграли у русалок в очном споре.
Ни раз, ни два в дуэлях за столом
С заморскими гигантами и в схватках
Вы им давали фору, а потом
Их клали одной левой на лопатки.
Из вас любой был годен и готов
Как громом поразить Восток и Запад:
Пить ром и джин из ваз из-под цветов,
А после, не держась, пройти по трапу!
Я счастлив, что без штампов и без виз,
Без взяток, протекже и без пиратства
Я высадился на планете «ГИДРОФИЗ»
И посвящен в ее морское братство!*

Два рейса с Аркадием Георгиевичем Колесниковым

Метальников Александр Петрович

Приближается дата, когда мы вспоминаем о нашей романтической юности, о больших белых пароходах, на которых мы уходили за горизонт в далекий океан и возвращались, как пели тогда в песне о 17-м рейсе «Михаила Ломоносова» в «родную бухту», в Севастополь.

Очень может быть, что в те годы, мы недооценивали и не сознавали полностью всего того прекрасного, в окружении которого мы жили. Были невзгоды, неприятности, потери близких людей, переживания, вечный дефицит чего-то. Но флагманом на нашем рейде много лет был Аркадий Георгиевич Колесников, человек удивительной доброты и благожелательности. Он покинул нас давно, в 78-м, теперь уже прошлого века. Но мы вспоминаем наше «Колесо», нашего «папашку» с чувством глубокой благодарности за то, что в те трудные в общем-то годы, когда по Севастополю развозили продукты на мотороллере, фактически по карточкам, мы всегда чувствовали себя нужными, востребованными для страны и дела людьми.

Аркадия Георгиевича Колесникова я впервые увидел в Люблино под Москвой в конце лета 1957 г., в здании бывшего гидрофизина. Он заведовал лабораторией термики моря, а кроме того, работал на Кафедре физики моря на физфаке МГУ.

Мы все тогда готовились к первой экспедиции «Михаила Ломоносова», только что построенного в ГДР и пришедшего в Ленинградский порт. Я имею в виду молодежь, приглашенную в середине 50-х на работу в Морской гидрофизический институт АН СССР (МГИ). Пожалуй, это было первое советское исследовательское судно, если не считать переоборудованного «Витязя», специально построенное благодаря усилиям дирек-

тора МГИ академика В.В. Шулейкина и поддержки со стороны Ивана Дмитриевича Папанина. Впереди предстояли экспедиции в Атлантику по программе Международного геофизического года и Международного геофизического сотрудничества (МГГ и МГС). Международным комитетом по МГГ для «Михаила Ломоносова» были запланированы исследовательские океанографические разрезы в северной Атлантике от мыса Финистере на Пиренейском полуострове до Исландии.

Через два года мы уже собирались в экспедицию шестого рейса «Ломоносова», которую возглавил в качестве начальника профессор Аркадий Георгиевич Колесников. Центральным событием этой экспедиции было участие в первом международном океанографическом конгрессе, состоявшемся во второй половине августа 1959 г. в Нью-Йорке в здании Организации Объединенных Наций. Помимо официальной советской делегации, прилетевшей для участия в конгрессе из Москвы Аэрофлотом, в составе которой были известные океанологи – Л.А. Зенкевич, В.Г.Корт, А.П.Лисицын, Г.Б. Удинцев, С.В. Бруевич и другие, значительное число участников конгресса прибыло на борту «Михаила Ломоносова» в составе экспедиции под руководством А.Г. Колесникова. В работе конгресса принимало участие кроме самого крупного – «М.Ломоносова» несколько океанографических исследовательских судов других стран: «Чейн» и «Атлантис» (США), «Калипсо» (Франция).

С докладами на конгрессе о достижениях в изучении Мирового океана выступили крупнейшие зарубежные ученые, среди них – Роджер Ревелл, Джон Кнаусс, Брюс Хейзен, Моррис и Джон Юинг, Буллард, Лаутон Джорж Хемфри, Жак Ив Кусто, Уоррен Вустер, Роберт Дитц, Кирк Брайан, Жак Перес, Жан. Пикар, Клаус Виртки, Генри Стоммел, Кюнел, Менард, Даусон, Боуден, У. Манк, Смагоринский, Х. Стюарт, Вюст, а также крупнейшие представители советской океанографической науки.

В беседах с коллегами и учениками, Аркадий Георгиевич неоднократно подчеркивал справедливость мнения профессора Роджера Ревелла, сказанного в ходе его выступления на конгрессе, о том, что человечество имеет больше представлений и знаний об обратной стороне Луны, чем о том, что происходит на больших глубинах Мирового океана. Правда, справедливости ради, следует отметить, что это замечание Роджера Ревелла относится к 1959 году. Однако позднее, в спорах и дискуссиях мы не раз соглашались с этой оценкой сопоставимости наших знаний об океане.

Аркадий Георгиевич Колесников показал себя не только как эрудированный физик-моревед-турбулентщик, но и также достойно представлял нашу страну на конгрессе и на борту «М.Ломоносова», который в силу обстоятельств оказался крупнейшим новеньким исследовательским кораблем.

Вместе с нами в этом (шестом) экспедиционном рейсе «Михаила Ломоносова» приняли участие ученики Аркадия Георгиевича – сотрудники Кафедры физики моря МГУ и Морского гидрофизического института АН СССР – Борис Алексеевич Нелепо (будущий Академик АН УССР), Юрий Георгиевич Пыркин, Георгий Георгиевич Хунджау, Николай Александрович Пантелеев.

На обратном пути на Балтику «М.Ломоносов» выполнял океанографические работы по программе Международного геофизического сотрудничества, которое являлось продолжением исследований проводимых в рамках Международного геофизического года. Впереди был Калининградский порт, с которого началась эпопея переезда Морского гидрофизического института из Москвы, в которой в последствии ключевое участие принял Аркадий Георгиевич.

В начале шестидесятых годов прошлого уже столетия одному из критически настроенных журналистов показалось странным, что в Москве расположились четыре научных учреждения разных ведомств и профиля, которые в целом занимались проблемами мореведения и океанографии. Один из

них, МГИ, находился тогда в пригороде Люблино, тогда это было ближе Подмоскowie. Следствием не очень любезного приема любопытного журналиста стало появление в прессе полемики «о лабораторных бурях в стакане воды», о чем стало известно Хрущеву и, как следствие, началось интенсивное «выдавливание» Гидрофизина «ближе к морю», подкрепляемое институтами-конкурентами. Первоначально, процесс начался с образования Атлантического Отделения МГИ в Калининграде, а в 1962 г. состоялось решение власти о перебазировании всего Института в Севастополь с переподчинением его Украинской Академии Наук, с учетом того, что построенная экспериментальная база МГИ находилась под Симеизом в поселке Качивели.

В этот период шли переговоры и консультации в отношении кандидатуры будущего директора Гидрофизина. Предложение стать директором и «взвалить на свои плечи» все тяжести переезда и становления на новом месте было сделано Аркадию Георгиевичу Колесникову. Ключевой проблемой в этом плане стала проблема кадров, ученых, которые должны были обеспечить развитие морской науки в новых условиях и на новом месте и которые будут согласны переехать в белый город у моря.

Собственно с этого периода, мы, молодые младшие научные сотрудники, принявшие приглашение А.Г. Колесникова уехать на постоянное местожительство в Севастополь, встретились с доброжелательным любознательным профессором, университетским геофизиком, которого интересовало буквально все о морях и океанах. Начались частые поездки в Крым. Академические интриги отвели «деда Василия» Шулейкина от влияния на московскую судьбу Гидрофизина. Появились первые реальные волонтеры Гидрофизина в Севастополе – Николай Константинович Ханайченко, переехавший из Мурманска в Крым и заслуженный легендарный Пал Палыч Сивенко – моряк, героический ветеран-участник сражений катерников Черноморского флота и обладатель первого телефо-

на, т.е. номера, по которому можно было дозвониться до выезжающего Института. Город выделил квартиры и здание под размещение Гидрофизина на ул. Ленина 28, которое спешно ремонтировалось.

Аркадий Георгиевич пригласил съездить в Севастополь со своим учеником – покойным Валерием Ивановичем Белявым, будущим заместителем директора МГИ и академиком Украины, посмотреть на все своими глазами и оценить перспективы. Появилась мечта, реализованная позднее – жить на берегу моря и видеть его горизонт с балкона каждый день.

В 20-х числах февраля 1963 г. я ушел заместителем начальника очередного тринадцатого рейса «М.Ломоносова» в Атлантику. Участвовали в Международной программе совместных исследований тропической Атлантики (МСИТА). Аркадий Георгиевич Колесников энергично «пробивал» в Межправительственной океанографической Комиссии ЮНЕСКО возможность участия исследовательского судна молодого украинского научно-исследовательского института.

Пока я плавал в тропической Атлантике, семья переехала в Севастополь в новую квартиру гидрофизинского подъезда жилого дома, построенного для Института биологии южных морей АН УССР. Началась новая эпоха, новая жизнь. С видом на море.

Возвращаясь из 13-го рейса «М.Ломоносова» при входе в Северную бухту Севастополя я уже смотрел с крыла мостика в бинокль на балкон дома на Батумской улице, где разглядел свою лучшую половину.

Человеческая доброжелательность Аркадия Георгиевича Колесникова самым существенным образом скрашивали трудности практической жизни переселенцев. В то время, в первый период после переезда, в кухнях еще не было баллонного газа и готовили на электроплитках. Для пользования душем в ванне необходимо находить, покупать, пилить и колоть дрова для дровяной колонки, что было не самым простым делом в Севастополе. Помню, что в один из тяжелых с точки зрения продо-

вольствия, годов, самые дефицитные продукты, такие как масло и сахар, развозили на мотороллере по домам и раздавали с отметкой в специальной книге.

Время от времени, иногда по праздникам, Аркадий Георгиевич и его супруга Варвара Дмитриевна приглашали к себе домой нас, молодых «ветеранов гидрофизики». Это создавало определенный настрой энтузиазма, который в сочетании с большим белым пароходом, на котором предстояли дальние экспедиции «за горизонт» делало жизнь прекрасной.

Наряду с освоением приспособленного под институт здания на ул. Ленина, началась подготовка к строительству жилых домов для приглашаемых научных сотрудников гидрофизина – на ул. Ефремова в Стрелецкой бухте, в новых застраиваемых кварталах на ул. Репина в районе пл. Гагарина и на ул. Древней. Одновременно шло освоение значительных складских территорий для экспедиционного оборудования и материалов в районе хутора Пятницкого. Было определено прекрасное место для строительства специального лабораторного здания на мысе Хрустальном в Артиллерийской бухте, проектирование которого началось.

В условиях слабо развитой приборостроительной базы в первой половине 60-х годов прошлого столетия, Аркадий Георгиевич Колесников выбрал наиболее адекватный стратегический план развития нового института – приоритет развития автоматизации и измерительной техники на базе современных средств вычислительных технологий. Исключительная способность и умение профессора А.Г. Колесникова уважительно относиться к своим собеседникам, громадный опыт человека, читавшего в течение многих лет лекции по физике моря на Физфаке МГУ, позволили Аркадию Георгиевичу сделать необычайно успешным его выступление перед молодыми инженерами-электронщиками в подмосковном городе Жуковском. Его оптимизм, умение изложить проблему интересно и приглашение заняться новым делом – исследованием Мирового океана, нашли позитивный отклик у слушателей. Направление,

которое вел известный разработчик новой измерительной техники, недавно покинувший нас, профессор А.Н.Парамонов, выпускник «ленинградской корабелки» – существенно укрепилось после прибытия в Севастополь «жуковского десанта прибористов».

Усилия Аркадия Георгиевича Колесникова по развитию и укреплению кадровой базы увенчались полным успехом. В Севастополь переехали с семьями многие университетские ученики Аркадия Георгиевича: Валерий Иванович Беляев, Борис Алексеевич Нелепо, Николай Александрович Пантелеев и Игорь Львович Исаев, Владимир Васильевич Ефимов, Михаил Федорович Науменко, К.И. Чиграков, Г.Н. Христофоров и др. Среди других ученых высочайшей квалификации, приехавших работать в МГИ, надо отметить будущего академика А.С. Саркисяна, профессора Александра Исаевича Фельзенбаума, Леонида Васильевича Черкесова, Георгия Петровича Пономаренко, Николая Константиновича Ханайченко, Павла Павловича Гансона. В Гидрофизине долгие годы работал крупнейший гидрохимик страны Борис Александрович Скопинцев.

Энергия и целеустремленность Аркадия Георгиевича особенно ярко проявились по одному из наиболее значимых направлений его плодотворной деятельности – строительству лабораторного здания первой очереди. Организация систематических совместных встреч парткомов севастопольского стройуправления и МГИ возымели свое действие: к середине 60-х годов роскошное по тем временам здание, которое украсило ландшафт города, появилось на вершине мыса Хрустального в Артиллерийской бухте. Начались волнительные, но и приятные хлопоты по переезду из старого здания на Капитанскую улицу. Мы осаждали нашего директора со всех сторон, пытаясь уговорить его максимально расширить площади своих лабораторий.

Важным вопросом деятельности Аркадия Георгиевича была постоянная озабоченность относительно поиска средств

для строительства второго, кроме «Михаила Ломоносова» специализированного исследовательского судна. Все надежды возлагались на содействие в этом направлении на Отдел морских экспедиционных работ Президиума АН СССР, которым руководил знаменитый полярник И.Д. Папанин. Проектирование новой серии из семи исследовательских кораблей для АН СССР на верфи «Матиас Тизен» в Висмаре (ГДР) началось практически еще в самом начале 60-х. В этой связи было важным не упустить возможность выделения финансирования для строительства судна для Украинской Академии наук. Аркадий Георгиевич приложил много сил и нервов для того, что бы доказать в Киеве необходимость, значение и важность развития и строительства новых современных исследовательских кораблей. Предпринятые усилия привели к тому, что после длительного согласования с немецкими судостроителями замечаний к проектной документации нового судна, летом 1968 г. приемная группа специалистов гидрофизина отправилась в Висмар, через Калининградский порт, откуда в Штральзунд в качестве посыльного судна ходил небольшой сейнер.

Вместе с профессором Владимиром Васильевичем Ефимовым и инженером Арнольдом Хохловым в число «счастличиков», отправившихся в Висмар принимать научное оборудование нового судна попал и я. Новое судно назвали в честь выдающегося академика Владимира Ивановича Вернадского. Василий Владимирович Шулейкин подарил судну специально заказанный бюст академика Вернадского, который был установлен в кают-компании нового судна. Правда, возвращение в Севастополь затянулось в несколько месяцев. «Академик Вернадский» из Висмара отправился в Кронштадт для дооборудования, установки мощной для того времени вычислительной машины М-22, гидроуспокоителей качки и установки различных антенн для ионосферных исследований. Мои отношения с «Академиком Вернадским» также затянулась на несколько лет – по предложению Аркадию Георгиевича Колесникова, я был назначен главным инженером по научному оборудованию на

этом судне. В группе главного инженера, в формировании которой я принял участие, мне довелось работать с прекрасными, профессионально компетентными специалистами – моими товарищами А.П. Шутовым, В.А. Кирюхиным, В.Ф. Шермазаном, А.П. Пуховым, В.М. Заикиным, Н.Ф. Галковским и другими.

Только через полгода «Академик Вернадский» пришел в свой порт приписки – Севастополь, пройдя жесткие попутные испытания в штормовом Бискайском заливе. Аркадий Георгиевич Колесников, тщательно проинспектировав новенькое «с иголки» судно сразу сформулировал основную задачу для группы инженеров – реализовать с учетом имеющегося и разрабатываемого матобеспечения непосредственную связь измерительных датчиков приборов и аппаратуры, работающих за бортом – с судовым вычислительным комплексом через т.н. кольцо абонентской связи. Естественно, что такая работа была не под силу только судовому инженерному составу. Практически, в те годы весь Гидрофизин и его Конструкторский отдел работали на то, что бы «Академик Вернадский» стал бы кораблем науки с самой передовой автоматизированной системой усвоения информации. Аркадий Георгиевич активно поощрял энтузиазм молодежи в этом направлении.

Приближалась юбилейная дата мероприятий по празднованию пятидесятилетия украинской науки. Аркадию Георгиевичу сообщили о том, что академическое «начальство» из Киева и Москвы хотело бы посмотреть новое судно и увидеть своими глазами, на что и как были израсходованы народные деньги.

В один из солнечных летних дней 1969 г. на «Академик Вернадский», стоявший у т.н. угольного причала в районе Киллен-бухты, поступило распоряжение срочно перейти к более престижному причалу на Минной пристани в районе Графской пристани Севастополя. Одновременно, всему командному составу судна поступило указание освободить каюты верхних палуб для ожидавшихся гостей высокого ранга.

Поскольку экспедиционного состава на борту не было, свободных кают на нижних палубах «Вернадского» было достаточно для размещения всей команды. Судно перебралось на «минную» и ошвартовалось кормой среди серых эсминцев, выставили, как полагается вахту у трапа.

На борт сразу стали приходять какие-то незнакомые новые люди – шеф-повар из престижного местного ресторана, официанты, представители каких-то продовольственных предприятий и складов, доставлявших дефицитные продукты.

Команда наводила «марафет» на судне, на котором и так все блестело и туалетной бумаги хватало с запасом там, где ей полагалось быть. Инженеры отлаживали свое хозяйство. Все было подчинено решению одной задачи – демонстрации нового исследовательского судна. Главным дирижером и координатором коллективных усилий гидрофизиков и команды судна был Аркадий Георгиевич, который спокойно осуществлял все, что было нужно, и руководил всей организационной подготовкой к небольшому рейсу. Немножко понервничал капитан Владимир Белецкий, которого Колесников попросил на два дня переехать в другую каюту. Назревавший было конфликт спокойно «рассосался».

К вечеру на борту все было подготовлено к приему высоких гостей. Приехали президент Академии Наук СССР академик Мстислав Всеволодович Келдыш и президент Академии наук Украинской ССР академик Борис Евгеньевич Патон, которые разместились в комфортабельных каютах капитана и начальника экспедиции. Вице-президенты АН СССР и АН УССР академики А.П.Виноградов, В.А. Котельников, академики Жаворонков, Федоренко, А.М.Прохоров, Ю. Митропольский, ответственные сотрудники аппарата ЦК КПСС и Обкома КПСС и другие гости поселились в каютах старшего комсостава. В общей сложности, гостевой десант высокого уровня составил почти 50 человек.

Рано утром следующего дня «Академик Вернадский» вышел из Севастопольской бухты и взял курс на Евпаторию,

где предстояло спустить катер и взять на борт академика В.А. Котельникова, находившегося на станции космической связи в связи с запуском очередного спутника.

Пока шли до Евпатории, Аркадий Георгиевич Колесников показывал гостям лаборатории, в которых было установлено научное оборудование, функционировавшее в тот период на судне. Гостям продемонстрировали также экспериментальную передачу сигнала с данными, получаемыми от датчиков буйковой станции, установленной в море и его ретрансляцию через один из спутников серии «Космос» на спутниковую антенну, размещенную на крыше МГИ и, далее, на судно. Эти новые технологии для того времени, продвигал заместитель Аркадия Георгиевича – Борис Алексеевич Нелепо.

Сохранилось впечатление, что самым дотошным и любознательным человеком, проявлявшим интерес ко всему, до мелочей, оказался академик М.В. Келдыш. Аркадий Георгиевич блестяще справлялся с ролью любезного хозяина и ученого гида, проявив себя широко образованным организатором морских исследований.

Взяв в Евпатории на борт академика В.А.Котельникова, «Вернадский» взял курс вдоль Южного берега Крыма на Карадаг, где находилась небольшая исследовательская станция ИнБЮМ АН УССР. С борта судна для желающих был спущен катер, и была устроена небольшая экскурсия на берег. Через несколько часов все вернулись и собрались для того, чтобы обменяться впечатлениями в кают-компании за обедом, а судно тем временем взяло курс на Ялту. Уже затемно «Академик Вернадский» вошел в Ялтинский порт. Прием гостей высокого уровня завершился. Подъехали черные «Волги», забрали начальство и праздник закончился. В одно мгновение все опустело.

Сложилось впечатление, что все прошло удачно и академики в целом остались довольны увиденным. В те годы «Академик Вернадский» было одним из судов, оснащенных новей-

шими разработками в области океанографической измерительной техники.

Комсостав, освобождавший свои каюты для гостей, не дожидаясь новых указаний, мигом вернулся в свои обжитые каюты, а судно, неторопливо «потопало» в сторону Севастополя. Если память не изменяет, в т.н. точку «три» пришли под утро. Отдали «Яшу» (якорь) и грохот якорной цепи в клюзах как обычно возвестил о нашем прибытии в родной теперь порт. На запросы «Академика Вернадского» о швартовке в порту, берег отвечал невнятно. Нам показалось, что теперь мы пока никому не нужны. Деликатесы в кают-компании и столовой – исчезли. Почти целый день мы проторчали на внешнем рейде и, практически, только к вечеру добрались к своим домам и семьям. Так закончилось второе морское путешествие с А.Г. Колесниковым.

Вспоминая некоторые подробности совместной работы с Аркадием Георгиевичем в течение многих лет, было бы несправедливым не упомянуть о его деятельности в качестве представителя Украины в Межправительственной Океанографической комиссии ЮНЕСКО, на сессии которой он выезжал неоднократно.

В те годы, одним из интереснейших международных проектов для участия Украины была Программа Международных Совместных исследований тропической Атлантики (МСИТА), в которой участвовало несколько кораблей стран-членов МОК ЮНЕСКО (США, Франция, Германия, Бразилия и др.). Программа предусматривала выполнение регулярной сезонной океанографической съемки на гидрологических разрезах, расположенных перпендикулярно экватору, а также установку в заранее определенных точках буйковых станций автономными измерителями течений. Общая задача исследований состояла в оценке термохалинной изменчивости региона и параметров циркуляции течений в оксана. Аркадий Георгиевич Колесников, совместно со своими единомышленниками и коллегами обратил внимание на результаты исследования течений в этом регионе, проведенных 5-м рейсе «М.Ломоно-

сова», обнаруженные начальником гидрологического отряда экспедиции В.Г.Жидковым. Самопищущие измерители течений, т.н. БПВ, регистрировали признаки существования глубинного противотечения, находящегося под экваториальным течением, идущим с востока на запад. Обнаруженному феномену было уделено самое серьезное внимание. В нескольких последующих экспедициях «Михаила Ломоносова» инструментальные измерения были продолжены, в результате чего был получен обширный материал, положенный в основу нескольких специальных монографий и в подготовку и издания отдельного Атласа, посвященного открытию и изучению этого противотечения в Атлантике, получившим название «Противотечение Ломоносова».

Эта работа была удостоена Государственной премии страны, а коллектив ученых под руководством А.Г.Колесникова стал лауреатом этой премии.

Прошли годы. Выросло два новых поколения – дети тех, кто исследовал океаны в 60-х. Уже давно не плавают пароходы, на которых мы плавали, когда казалось, что все еще впереди. Но в нашей памяти сохранился образ доброго человека – ученого и коллеги, который успел за свою жизнь и организовать строительство жилых домов с квартирами для молодых ученых, сформировать доброжелательный научный коллектив единомышленников, и построить новое здание для работы, добиться строительства нового судна, и передать свои знания молодежи. Про таких людей, как Аркадий Георгиевич, говорят – он беззаветно служил своей стране.

Мой учитель

*Доценко Станислав Васильевич,
доктор физ. - мат. наук, профессор*

Впервые я увидел Аркадия Георгиевича Колесникова в 1964 г. на летучем собрании общежития организации п/я 15 г. Жуковского. Мы, молодые специалисты, окончившие различные вузы и работавшие в этой организации, внимательно слушали Аркадия Георгиевича. Он рассказывал, что в Севастополе организован Морской гидрофизический институт, директором которого он назначен и который остро нуждается в молодых активных, творчески настроенных инженерах, желающих связать свою жизнь с изучением моря. Всем переехавшим в Севастополь будут предоставлены квартиры в новом доме, что по тем временам (а по нынешним особенно) звучало сказкой. В результате из Жуковского в Севастополь переехало много специалистов с семьями, составивших здесь целое землячество. В их числе были и мы с женой. При этом, как и всегда в дальнейшем, было выполнено все, что обещал Аркадий Георгиевич.

Мы осваивались с новой работой, с Севастополем, с морем. Всем нам все очень нравилось. Уходя с работы, мы не могли дожидаться нового рабочего дня. Каждый старался максимально применить имеющиеся у него знания и опыт для создания различной измерительной аппаратуры для морских исследований. Все мы многому учились у наших коллег, имеющих образование, связанное с морской гидрофизикой.

В 1965 г. в американской научной и популярной печати промелькнуло сообщение, что их ученые открыли новый тип электромагнитного излучения, способного проникать в толщу морской воды. Они назвали это излучение гидраническими волнами и добавили, что существует разновидность последних, которую называли плазмоническими волнами. Естественно,

Академией наук СССР была поставлена задача проверить это сообщение и, если оно верно, научиться измерять и применять эти волны. Решение этой очень трудной задачи в МГИ Аркадий Георгиевич поручил мне как единственному на тот период радиофизику, работавшему в институте. Он понимал, какое сложное и ответственное дело доверяет мне, молодому ученому, не имеющему опыта проведения подобных исследований. Аркадий Георгиевич обещал мне всяческую поддержку в научном, организационном и материально-техническом плане.

Была создана группа из четырех человек, в которую кроме меня входили два, еще более молодых, инженера и радиомонтажник. В ЧОМГИ (п. Кацивели) нам был выделен катер со шкипером и матросом. На нем мы проводили натурные исследования с марта по ноябрь 1966 г. Нами была создана аппаратура, которая постоянно совершенствовалась. Многочисленные серии измерений, проводимые нами при различных погодных условиях, не давали возможности убедительно заявить, что гидранические волны существуют. И это на фоне выступлений некоторых столичных ученых, которые утверждали в печати и на конференциях, что они уже «открыли» эти волны.

Я регулярно докладывал о результатах наших измерений Аркадию Георгиевичу, причем не только в стенах института, но нередко и у него дома. Думаю, понятно, как нам хотелось найти эти волны, но в науке истина – прежде всего. Мне было неловко перед Аркадием Георгиевичем за нашу беспомощность, но я ни разу не слышал от него и тени упрека. Он постоянно давал нам множество полезных советов. Это еще больше усиливало наше рвение в работе.

Наконец, я сказал ему, что в пределах возможностей нашей аппаратуры мы не можем говорить о существовании гидранических волн. Еще изучая в институте философию, я обратил внимание на утверждение, что очень трудно доказать отсутствие какого-либо объекта или явления, в то время как для определения его наличия достаточно одного положительного при-

мера. Вот так на практике я столкнулся с этой философией. Положительных примеров мы не нашли.

Аркадий Георгиевич остался удовлетворен результатами нашей работы. Да и в научных кругах как-то разговоры о гидранических волнах постепенно затихли.

Однако работа, которую мы выполняли в Кацивели, имела для меня серьезные последствия, не связанные непосредственно с гидраническими волнами. При проведении экспериментальных исследований я обнаружил, что не совсем понимаю, что такое измерение физических характеристик в сплошной морской среде. Возникшие у меня вопросы я при встречах обсуждал Аркадием Георгиевичем. Он предложил мне разобратся в них глубже и постоянно следил за моей работой в этом направлении, взяв меня к себе в аспирантуру. В результате была написана диссертация и на ее основе книга «Теоретические основы измерения физических полей океана», изданная в Ленинграде в 1974 г. под редакцией и с предисловием академика АН УССР А.Г. Колесникова. По его совету и при постоянном интересе, разработанные в ней методы я в дальнейшем применил к дистанционной аппаратуре, предназначенной для измерения физических параметров океана аэрокосмическими средствами. Основанная на них докторская диссертация была защищена, когда уже, к моему огромному сожалению, Аркадия Георгиевича не было с нами.

Так сложилось, что я довольно часто прохожу мимо кладбища Коммунаров, на котором похоронен Аркадий Георгиевич Колесников. Памятник на его могиле виден через ограду, и я всегда мысленно кланяюсь ему в память о выдающемся ученом, благородном человеке, замечательном психологе, крупном организаторе науки, Интеллигенте с большой буквы. Это большое счастье, что в моей жизни был такой человек.

Воспоминания о Колесникове А.Г.

Дыкман Владимир Захарович

Для нас, новых сотрудников МГИ, в начале шестидесятых совсем еще пацанов, Аркадий Георгиевич был, конечно, как бог. Поэтому непосредственно с ним мы общались совсем немного, хотя и работали в отделе, которым он руководил. Становление института на новом месте, в Севастополе отнимало у него много сил и времени, в то время, казалось, он не мог заниматься проблемами каждого сотрудника в отдельности. Тем не менее, в моей жизни Аркадий Георгиевич сыграл большую роль, и вот каким образом.

В октябре 1963 года, будучи студентом радиофакультета СПИ, с подсказки Анатолия Харченко, с которым познакомился на кафедре физики, я устроился работать на полставки в КИП МГИ, чтобы приводить в порядок аппаратуру, привезенную институтом из Москвы. Аппаратура была довольно старая и, поэтому работы нам хватало. В то время этими делами занимался Суховой А.Г. и, увидев, что у меня с ремонтом дело обстоит хорошо, перевёл меня в лабораторию, где Вениамин Заикин делал термостат для химиков. Через пару месяцев мы вдвоём эту работу закончили. К этому времени меня замечил Николай Александрович Пантелеев и с согласия Аркадия Георгиевича перевёл в свою лабораторию в отделе турбулентности. Там я познакомился с Германом Аретинским, уже ставшим сотрудником отдела. Вместе мы стали разрабатывать электронику Глубоководного автономного турбулиметра – ГАТ, предназначенного для исследований мелкомасштабной турбулентности в глубоководных слоях моря. Этот прибор был настоящей гордостью Аркадия Георгиевича и Николая Александровича. Забегая несколько вперёд, хочу напомнить, что на основании данных, полученных с помощью этого прибора, Аркадий Георгиевич на Ассамблее Юнеско заявил о возможности захоронения радиоактивных отходов на дне Чер-

ного моря ввиду достаточно большого уровня обменных процессов в придонной области. На фотографии изображен рабочий момент с турбулиметром ГАТ в 19 рейсе НИС «Михаил Ломоносов».

Уже к лету 1964 года мы переделали старую электронику, созданную ранее Н.А. Пантелеевым и др., и сделали новую современную электронику турбулиметра на транзисторах (вместо ламп) и пошли в 16 рейс – Черноморский. Там, по сути, состоялось знакомство новых сотрудников МГИ между собой и с существом экспедиционных работ, так как мы, в большинстве своём, впервые видели друг друга и, тем более море, не с берега, а с борта НИС – научно-исследовательского судна. Можно себе представить, как перевернулась моя жизнь, когда я в течение неполного года из подрабатывающего студента-радиотехника стал превращаться в сотрудника Морского гидрофизического института, который наряду с разработками новой измерительной аппаратуры стал причастен и к экспедиционным исследованиям.

После 16-го рейса началась подготовка к 17-му, и тут мне снова повезло, Аркадий Георгиевич сумел добиться решения на открытие мне студенту-дневнику визы и оформления меня в 17-й рейс. К сожалению, виза пришла на третий день после отхода «Михаила Ломоносова» в рейс. С января 1965 преддипломную практику я проходил уже, будучи старшим лаборантом отдела турбулентности. Распределение на работу состоялось не в мою пользу – меня оставили на кафедре радиотехники СПИ. Только авторитет Аркадия Георгиевича и бурная деятельность Николая Александровича помогли мне по запросу Академии наук УССР перераспределиться в МГИ и быть зачисленным в отдел турбулентности на должность инженера.

Конечно, не я один был «продуктом» усилий А.Г., направленных на быстрейшее укомплектование штата МГИ техническими и научными кадрами, и, по-видимому, для каждого из них это было связано с Колесниковым.

Для молодых людей, начинающих самостоятельную, а особенно семейную жизнь, огромное значение имел квартирный вопрос. А.Г. стоило не мало трудов пробить строительство жилья, да еще в каких масштабах. В течение 8–10-ти первых лет существования института в Севастополе практически все сотрудники были обеспечены жильём. Я тоже получил его – однокомнатную квартиру, свою, впервые в жизни, и был на седьмом небе от радости. А через несколько месяцев я пошел в большой океанский рейс – 19-й экспедиционный на НИС «Михаил Ломоносов» в Индийский океан.

Этот рейс был сам по себе достаточно длинный, около пяти месяцев, а после краткого захода во Владивосток и частичной смены экспедиции мы ещё отправились в Токио на Тихоокеанский конгресс на две недели. Для участия в работе конгресса во Владивостоке на судно прибыл и А.Г., и здесь впервые мы имели возможность в полной мере с ним пообщаться. Оказалось – это совсем не страшно! Он живо интересовался и аппаратурой, которую мы сделали к рейсу, и результатами исследований, так как турбулентная тематика была близка и понятна ему. А уж когда он с нами под пол-рюмки спиртяшки отведаль дальневосточного краба, то совсем стал своим.

Как оказалось далее, когда ещё весь институт находился на ул. Ленина, он был общительным человеком, не пренебрегавшим общением с коллективом сотрудников. В праздничные дни, во время торжественных мероприятий он часто проводил время вместе с нами, очень гордась тем, что у него в институте такой молодой коллектив, со средним возрастом где-то около 25-ти лет. Он часто говорил, что ему то и стареть неудобно рядом с нами.

Созданный Аркадием Георгиевичем и Николаем Александровичем отдел турбулентности, который нам стал превосходной жизненной и научной школой, и до настоящего времени является хорошим дружным коллективом, помнящим свое родство.

Когда мы были молодыми

Кулешов Станислав Вячеславович

Мы были молодыми начинающими инженерами и младшими научными сотрудниками, по распределению работавшие в различных «почтовых ящиках» Москвы и Подмосковья, когда более 40 лет назад по приглашению директора Морского гидрофизического института Академии Наук УССР Аркадия Георгиевича Колесникова с гарантией о предоставлении работы и жилой площади (квартиры) на семью переехали в г. Севастополь.

Работа была настолько интересной, что мы не обращали внимания на тесноту, отсутствие материалов, приборов и инструментов, тем более обстановка быстро менялась в лучшую сторону. Весь институт размещался в мало приспособленном бывшем здании тыловых служб Черноморского Флота, но уже строился новый лабораторный корпус на мысе Хрустальном.

Стиль работ, манеры обращения и отношения инженеров и ученых в академическом институте сильно отличались от работы в отраслевых, режимных предприятиях. Авторитет, разносторонние знания и неподдельная заинтересованность в работах отделов, лабораторий и отдельных темах со стороны Аркадия Георгиевича сглаживали недельную напряженность. В короткий срок ему удалось создать очень продуктивный коллектив теоретиков и инженеров, многие из которых защитили диссертации по результатам своих разработок.

Отдел морских приборов, где работал автор этой статьи, возглавлял А.Н. Парамонов. Отдел состоял из нескольких лабораторий: радиотехнических средств, автоматизации морских приборов и измерений, дискретной техники и первичных преобразователей. Основные направления работ отдела были определены А.Г. Колесниковым, как разработка современных средств и методов измерений гидрологических параметров океанов. Необходимо было выйти на мировой уровень при-

борного оснащения экспедиционных работ и метрологической совместимости обменных данных измерений.

Сроки определялись, исходя из необходимости обеспечить институт современными техническими средствами для участия в международных программах исследований в морях и океанах.

Всего несколько примеров стиля и внимания о стороны Аркадия Георгиевича к работе молодых специалистов, приглашенных им в практически новый институт в Севастополе.

Аркадий Георгиевич обосновал участие института в проекте создания объединенной глобальной сети океанических буйковых станций (ОГСОС). Отделу морских приборов была поставлена задача – создать автоматизированную систему, включающую: автоматизированный измерительный комплекс на автономной буйковой станции, береговой приемный и передающий радиоцентр, аппаратуру и организацию передачи данных через ретранслятор на искусственном спутнике «Космос-426».

На начальных этапах испытаний работы велись с экспедиционного судна «Юлий Шокальский - 2», парусно-моторной шхуне водоизмещением около 50-ти тон.

Аркадий Георгиевич внимательно следил за ходом работ и даже находил время для обсуждения чисто инженерных проблем по конструкции буя, установке антенны слежения за спутником. Каждому из ведущих специалистов он дал задание подготовить диссертационные работы по завершению разработки и испытанию системы. Задание было выполнено и система получила высокую оценку в АН УССР, Всесоюзной выставке достижений СССР с показом Президенту АН СССР М.В. Келдышу и представлялась в виде статьи на международном симпозиуме по программе ПОЛИМОДЕ в Бордо (Франция).

По разного рода причинам, не все специалисты подготовили и защитили диссертации. Стал кандидатом физико-математических наук заведующий лабораторией С.В. Доценко,

ответственный исполнитель по каналу космической связи А.Г. Суховой и ответственный исполнитель системы, и разработчик автоматизированного метеокомплекса А.А. Ерошко — кандидатами технических наук.

Как в любой сложной системе не обходилось без серьезных промахов и аварий. Полностью отработанная и испытанная система была развернута и работала в штатном режиме. После очередного шторма в Черном море в районе мыса Тарханкут затонул несущий буй автономной буйковой станции. Только благодаря высокому авторитету академика Колесникова в городе и у командования Черноморского флота и его энергичным действиям по тревоге было экстренно направлено в район постановки буя гидрографическое судно «ГС-66». Опытные моряки-гидрографы сразу вышли в точку постановки буя, а палубная команда подняла поврежденный штормом буй на палубу. Большую часть аппаратуры удалось сохранить.

Анализ причин повреждений позволил внести существенные изменения в конструкцию буя. «Разбор полетов» прошел по-деловому, с пользой для последующих постановок буйковой станции и, главное, без «оргвыводов», ни кто не был наказан. Это ценное качество АГ (так за глаза называли Аркадия Георгиевича) все оценили. Этот эпизод произошел при особых обстоятельствах, и характеризует его выдержку (сейчас об этом можно говорить за давностью лет). В описываемое время проходил смотр нового научно исследовательского судна «Академик Вернадский». «Вернадский» шел под флагом Президента АН СССР академика А.П. Александрова, на борту был и Президент АН УССР Б.Е. Патон и многие академики двух академий. Предполагался показ корабля, вычислительного центра, связи лабораторий с большой вычислительной машиной, научной аппаратуры, разработанной и изготовленной в МГИ, в этот же раздел входил и показ автоматической буйковой станции с дистанционным радиоуправлением и спутниковым каналом передачи данных.

Аркадий Георгиевич ревностно относился к созданию авторитетного института в научном мире в любых делах, будь то теоретические разработки, новая техника, корабли, вычислительные машины, издание атласов и участие в международных программах. МГИ и его работы стали заметны в мореведческих организациях не только академий. Его инженерные разработки современных морских приборов стали заказывать различные ведомства, но конструкторская, технологическая проработка и возможности производства не могли удовлетворить все запросы.

Это было время, когда Правительство страны нацеливало научные силы на ускоренное внедрение разработок в народное хозяйство. Во многих академических институтах создавались специальные конструкторские бюро. В МГИ была создана комиссия по организации в составе института СКБ МГИ. Комиссию возглавил директор института. Было очевидно, что для создания эффективного, работоспособного коллектива, придется перевести в его состав основных разработчиков и инженеров практически из всех отделов, где велись разработки морских приборов (к тому времени и приборов дистанционного зондирования со спутников), при этом не уничтожить кадры инженерной поддержки в научных отделах.

С большим сомнением Аркадий Георгиевич отпускал каждого молодого специалиста в СКБ. Он не скрывал своих опасений, что кадры основных разработчиков-электронщиков, приглашенные им лично, могут создать самостоятельную организацию и отделиться от института. Каждый комплекс или партия приборов по заказам сторонних организаций вызывали у АГ противоречивые чувства: «Опять отдаем чужому дяде». В СКБ были переведены: В.Г.Анблаг, В.И. Забурдаев и С.В. Кулешов, ставшие главными конструкторами проектов, ведущими по основным темам и заказам. Созданное в 1968 г. по решению Президиума АН УССР Специальное конструкторское бюро МГИ через несколько лет стало финансово самостоятельным, со своим директором. Специальным конструкторско-технологическим бюро МГИ – ведущим в стране разработчиком и изготовителем морских приборов, но не отделилось от института.

Мои воспоминания об Аркадии Георгиевиче Колесникове

Ерошко Алексей Антонович, ктн, доцент

Гидрологические зонды и Автоматические буйковые комплексы для исследования морей и океанов

Моя семья (я, жена и дочь Ира в возрасте полтора года) прибыли в Севастополь 30 августа 1964 г. из п/я 15 г. Жуковского, Московской области по приглашению А.Г. Колесникова. Я сразу включился в работу во вновь созданном отделе морских приборов, по созданию разнообразных технических средств для исследования морей и океанов. Отдел в составе трех или четырех научных групп возглавил А. Н. Парамонов. Я и С. В. Доценко были включены в группу В.М. Ошанина, которая взялась за разработку схем и конструкции частотного термобатизонда с автоматическим переключением диапазонов измеряемой температуры. Зонд состоял из погружаемого устройства, опускаемого с помощью судовой лебедки на кабель-тросе до глубины 2000 метров, и бортового устройства управления и регистрации полученной с зонда информации. Регистрация велась на магнитный накопитель и бумажный самописец. К 1966 г. зонд был изготовлен и успешно испытан в реальных условиях, как тогда говорили «in situ», в океанском рейсе НИС «Михаил Ломоносов». Испытания проводила С.В. Гапамаджян.

В 1966 году Аркадий Георгиевич Колесников поставил задачу, а впоследствии неустанно курировал работу по созданию автоматической буйковой станции, способной вести измерения основных параметров океанской воды на многих горизонтах с одновременным измерением параметров приводного слоя атмосферы. Результаты измерений должны были накапливаться в поверхностном буйе-носителе и передаваться по

радио на судовой или на береговой информационный радиоцентр. В то время МОК ЮНЕСКО был разработан проект создания объединенной глобальной сети океанических буйковых станций (OICOC) и Аркадий Георгиевич планировал подключение к сети Морского гидрофизического института.

Я был назначен ответственным за автоматический буйковый комплекс в целом, а руководимая мной научная группа занялась разработкой аппаратуры автоматического управления и контроля, устанавливаемой в поверхностном бую-носителе, на шестнадцати измерительных глубоководных горизонтах, в судовом и береговом информационных радиоцентрах, а также разработкой аппаратуры автоматического измерения параметров приповерхностного слоя атмосферы.

С.В. Доценко возглавил работу научной группы по созданию и натурным испытаниям буйкового, судового и берегового радиоканалов, включающих командную и информационную радиоперехват, работающих в диапазонах коротких и ультракоротких волн.

В.И. Забурдаев возглавил работу научной группы по разработке, испытаниям и калибровке датчиков и различного вида преобразователей аналог-код для глубоководных измерительных горизонтов автоматической буйковой станции и автономных гидрологических зондов.

В.П. Коняшкин возглавил конструкторскую группу, которая разрабатывала и испытывала конструкции первых экспериментальных бую-носителей и глубоководных гидрологических зондов. Впоследствии конструкторскими работами по бую-носителю руководил В. П. Головенко. Аркадий Георгиевич практически ежедневно интересовался ходом работ, приходил к нам на рабочие места, давал ценные указания. Он знал по имени каждого сотрудника и принимал участие в решении их бытовых проблем. В ответ на эту заботу сотрудники не жалели сил и времени для скорейшего решения поставленных им задач.

Именно поэтому работа продвигалась быстрыми темпами. Так, уже в 1968 году разработка, изготовление экспериментального образца и морские испытания автоматического буйкового комплекса были в общих чертах завершены и зимой он был представлен в качестве экспоната вместе с другими новыми разработками Морского гидрофизического института АН УССР на ВДНХ СССР. Выставку МГИ посетил президент АН СССР М. В. Келдыш, который дал высокую оценку разработкам Морского гидрофизического института. По результатам выставки Главный Комитет ВДНХ наградил А.Г. Колесникова золотой медалью, ведущих разработчиков океанографической техники А.А. Ерошко и С.В. Кулешова бронзовыми медалями и дипломами ВДНХ. Значительная часть разработчиков отмечена денежными премиями.

Конечно, в таких сложных разработках и морских испытаниях экспериментальных образцов всегда достаточно трудностей и неудач. Не обошли они стороной и разработку автоматического буйкового комплекса (АБК) «Скат». Приведем в качестве примера лишь несколько эпизодов. Так, командная и измерительная аппаратура, установленная в первом экспериментальном образце буй-носителя, была затоплена морской водой и вышла из строя в результате опрокидывания буйа в штормовых условиях. Тогда в условиях шторма и плохой видимости буй разыскивался НИС «Юлий Шокальский» почти сутки. В поисках участвовали А.А. Ерошко, С.В. Кулешов, И.Б. Павловский, Н.Е. Зольников и другие ведущие разработчики узлов и блоков АБК. В конце-концов буй был обнаружен, поднят на борт и доставлен в Севастополь. Анализ показал, что при загрузке буйа аппаратурой и источниками питания его центр тяжести располагается слишком высоко, поэтому вся система, имеющая сверху шестиметровую мачту с антеннами и проблесковыми огнями, становится неустойчивой на волне.

После «дружеского разбора полетов» Аркадий Георгиевич поручил конструкторской группе Коняшкина В.П. выполнить новую разработку буйа-носителя и заказать изготовление

трех комплектов на Севастопольском Морском заводе им. С. Орджоникидзе. В короткий срок работа была выполнена. Летом 1969 г. автоматический буйковый комплекс «Скат» в новом дискообразном корпусе диаметром 4 метра, высотой 1,8 метра, с шестиметровой мачтой на палубе и весом в полном снаряжении 4 тонны был установлен на якорь в шельфовой зоне Севастополя в 30 милях от берега.

Постановку выполнял еще совсем новый научно-исследовательский корабль «Академик Вернадский» и она была приурочена к посещению научных кораблей Морского гидрофизического института большой группой академиков СССР во главе с президентом АН СССР академиком А.П. Александровым. «Академик Вернадский» с А.Г. Колесниковым и академиками на борту направился в Ялту к месту отдыха А.П. Александровым и его коллег. Маршрут проходил рядом с точкой постановки АБК «Скат». Однако показать во всей красе новую буйковую станцию не удалось. Взору предстал наклонившийся под углом 60 градусов буй, явно терпящий бедствие.

Аркадий Георгиевич был чрезвычайно расстроен этой ситуацией. Он распорядился, чтобы от его имени я и заведующий отделом научно-технической информации капитан первого ранга в отставке Р.Б. Шварцберг срочно организовали через штаб Черноморского флота судно, чтобы выйти на нем в точку постановки буя и разобраться, в чем там дело. Из штаба флота был дан приказ по тревоге направить гидрографическое судно.

Я тотчас отправился к Л. И. Митину — начальнику гидрографической службы Черноморского флота, попросил его направить в точку постановки буя специализированное для работы с буями судно. Как всегда, первыми вызвались участвовать в походе С.В. Кулешов, И.Б. Павловский, и другие ведущие сотрудники наших с С.В. Доценко научных групп.

Л. И. Митин выделил нам гидрографическое судно ГС-66 и мы, вооружившись инструментами, отправились спасать АБК «Скат». Солнце касалось горизонта, когда мы подхо-



Административный корпус МГИ в Люблино (Москва)



Лабораторный корпус МГИ в Люблино (Москва)



**Выступление А.Г. Колесникова с докладом на Первом
международном океанографическом конгрессе.
Слева – Б.А. Нелено (Нью-Йорк, сентябрь 1959 г.)**



**В кулуарах Первого международного
океанографического конгресса**



**Проф. В. Мунк, А.Г. Колесников и С.С. Войт на борту
НИС «Михаил Ломоносов» (сентябрь 1959 г.)**



**А.Г.Колесников знакомит конгрессменов США
с работой ветроизмерительного прибора (1959 г.)**



**А.Г. Колесников знакомит
Президента АН УССР Е.Е. Патона
с НИС «Михаил Ломоносов» (1964 г.)**



**А.Г. Колесников знакомит
американских ученых с НИС
«Михаил Ломоносов» (1959 г.)**



**А.Г. Колесников с академиками АН СССР
на борту НИС «Академик Вернадский»**



**Б.Е. Патон беседует с руководством МГИ на борту
НИС «Михаил Ломоносов» (1964 г.)**



**А.Г. Колесников приветствует членов экспедиции
на НИС «Михаил Ломоносов» (1964 г.)**



**В.В. Шулейкин, А.Г. Колесников, Ю.Г. Рыжков на заседании
Ученого совета ЭОМГИ (1966 г.)**



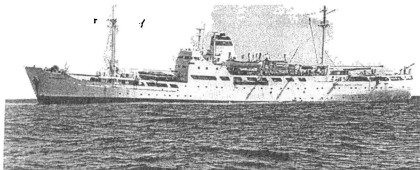
**В Институте статистической механики и турбулентности (ИСМИТ) в
Марселе. Слева направо: М.Ф. Науменко, В.И. Бабий, Н.В. Вершинский,
директор ИСМИТ А. Фавр, директор МГИ А.Г. Колесников, А. Лакомб,
В.В. Ефимов, А.А. Андрищенко. Во втором ряду: М.И. Мордухович,
Ю.А. Волков (июль 1969 г.)**



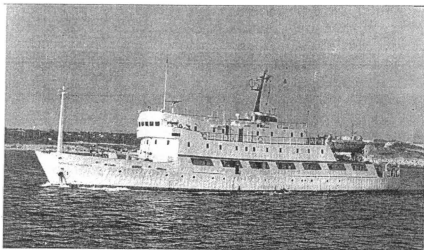
**А.Г. Колесников и А.А. Ерошко на праздничной
демонстрации**



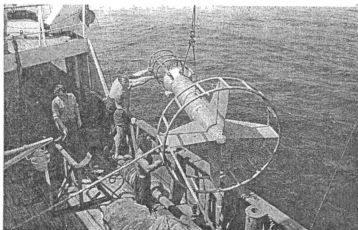
А.Г. Колесников и А.П. Метальников на субботнике



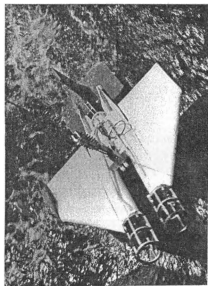
НИС «Михаил Ломоносов»



НИС «Профессор Колесников»



**Постановка автономного глубоководного турбулиметра
(ГАТ-1) с борта НИС «Михаил Ломоносов»**



**Буксировка гидролого-оптического
комплекса «ГАЛС»**

дили к точке постановки. Никакой мачты мы не увидели и засомневались, правильно ли определены штурманом координаты точки постановки? На что нам с некоторым раздражением ответили, что у них ошибок не бывает. Внимательно осматривая акваторию вокруг корабля, мы заметили прямо по курсу вынырывающий из воды сегмент чего-то круглого. Им и оказался наш буй.

К этому времени мачта полностью ушла под воду, а в открывшемся взору днище виднелись две дыры, через которые буй заполнился водой и держался на плаву лишь благодаря воздушной подушке последнего еще не продырявленного герметичного отсека. Буй был благополучно поднят на борт судна, и близко к полуночи мы вернулись в Севастополь. Анализ показал, что причиной аварии явился люфт в месте крепления демпфирующего устройства четырьмя штангами к днищу буя. Тонкая листовая сталь днища не выдержала нагрузок при качке буя на волне.

Предстоял суровый разговор с А.Г. Колесниковым. На следующий день мы явились к нему в кабинет с низко опущенными головами. Досталось нам по полной программе. Видя наше состояние, Аркадий Георгиевич неожиданно сменил тон, рассказал о своих планах дальнейших работ по буйковому комплексу. Он поставил перед нами задачу устранить конструкторские недоработки поверхностного буя-носителя, разработать в короткий срок приемо-передающую аппаратуру УКВ диапазона для приема сигналов вызова с искусственного спутника Земли на автоматический буйковый комплекс, установленный в море и передачи гидрофизической информации с АБК через ИСЗ на береговой или судовой командно-информационный радиоцентр. Необходимо было связать эти центры кабельными линиями связи с судовым и береговым вычислительными центрами, обеспечив возможность приема и обработки больших объемов информации, поступающей с АБК через ИСЗ.

Вновь закипела работа по реализации космической части программы, сформулированной Аркадием Георгиевичем. Ответственными за создание канала связи ИСЗ - БУЙ - БЕРЕГ был назначен С. В. Доценко и сотрудник его научной группы А.Г. Суховой. Ответственными за создание берегового командно-информационного радиоцентра, связанного с вычислительным центром МГИ АН УССР, были назначены А.А. Ерошко, С.В. Кулешов, В.С. Назаров, Ю.Т. Щетинин. Продолжались работы по модернизации и морским долговременным постановкам автоматического буйкового комплекса «Скат».

К лету 1971 г. все работы были завершены. Буйковый комплекс «Скат» был установлен в море, протестирован во всех режимах работы и начал вести в автоматическом режиме измерения гидрологических параметров на глубоководных горизонтах и метеорологических элементов в приводном слое атмосферы.

5 июня 1971 г. ТАСС объявило о запуске очередного спутника Земли «Космос 426», способного вести активную ретрансляцию океанографической информации с автоматического буйкового комплекса «Скат», установленного в Черном море, на береговой командно-информационный центр Морского гидрофизического института АН УССР. Такой эксперимент проводился впервые в СССР. На спутнике также была установлена аппаратура, разработанная в МГИ АН УССР по заданию А.Г. Колесникова. Начались круглосуточные вахты наших сотрудников на береговом командно-информационном центре МГИ АН УССР. Аркадий Георгиевич живо интересовался всеми деталями проводимого эксперимента и фактически руководил его ходом. Вся система функционировала в соответствии с разработанной программой.

Эксперимент с ИСЗ «Космос 426» продолжался семь месяцев и завершился в январе 1972 г. после окончания функционирования системы питания на спутнике. За это время было проведено 276 сеансов связи, получен и обработан большой

объем информации. Одновременно с ретрансляцией данных, с помощью специально разработанной аппаратуры, установленной на береговом радиоцентре, велась статистика сбоев в передаче данных, вызванных активными помехами в нашем регионе. По результатам эксперимента под руководством Аркадия Георгиевича была разработана и согласована со всеми заинтересованными сторонами программа совершенствования автоматического буйкового комплекса и подготовки его к работе в Атлантическом океане. Программой предусматривалась, в частности, коренная переработка антенной системы и аппаратуры коротковолнового и ультракоротковолнового радиоканалов, аппаратуры измерительных гидрологических горизонтов, аппаратуры управления и связи с вычислительными центрами научно-исследовательских судов Морского гидрофизического института.

Программа начала успешно претворяться в жизнь, однако, к великому нашему сожалению, тяжелая болезнь и последующая смерть Аркадия Георгиевича Колесникова коренным образом изменили подход руководства института к разработкам автоматических измерительных буйковых комплексов. Началось постепенное свертывание этих программ.....

Морской гидрофизический институт

*Велика страна Россия,
Городов и сел — не счесть!
Есть названия чудные,
Гусь Хрустальный даже есть!
В южной части, возле моря
Нет Хрустального Гуся,
Но зато в краю том дальнем
Мыс имеется Хрустальный
И над самым морем тут
Был воздвигнут институт.
Не учебный, не обычный,
А Морський гідрофізичний*

Академии наук родился
Родился из долгих мук.
С полным штатом и лифтером,
С комендантом и вахтером
В камень врос и ввысь поднялся,
Изучать моря он взялся:
Далеко до тех морей -
Не доплыть без кораблей!
Пыль столбом, грохочут звуки
От зари и до зари -
То грызут гранит науки
Теоретики морские и морские технари.
Что изгрызли, на страницу
Слоем тоненьким ложится
В корки клеится потом
И готов научный том!
Кровь сочится, зубы сбиты
Много надо сгрызть гранита!
И пройдет немало лет,
Пока все, кто этим занят, изгрызут его на нет.
Оставляем их в работе
И, не тратя время зря,
На научном пароходе
Отправляемся в моря!
Далеко до тех морей -
Не доплыть без кораблей!
Приближаемся к причалу,
Вот он белый пароход!
Трап опущен, а у трапа
Провожжающий народ.
Поднимаемся в каюту:
Койки, столик, рундуки...
В общем, будем жить в уюте,
Мы отныне моряки!
Пароход дрожит немного -
Поднимают якоря.
Ждет нас дальняя дорога
В неизвестные моря.
Далеко до тех морей -
Не доплыть без кораблей!

А.Г. Колесников – организатор и идейный руководитель отдела морских приборов МГИ АН СССР

Владимир Иванович Забурдаев

После решения о переводе Морского гидрофизического института АН СССР из Москвы в Севастополь будущим руководителям МГИ пришлось столкнуться с острой проблемой нехватки квалифицированных специалистов. Это было связано не только с тем, что из Москвы не захотела переезжать основная масса научных сотрудников, но и с тем, что в связи с резким возрастанием объема предполагаемых работ по автоматизации океанографических исследований потребовались инженеры – разработчики новой океанографической техники, которых не было в штате МГИ в Москве и которых не было в Севастополе. Именно эту проблему пришлось решать Аркадию Георгиевичу Колесникову в 1963–1965 годах как первому директору МГИ в Севастополе.

Будучи заведующим кафедры физики моря в МГУ, у А.Г. Колесникова установилась связь с выпускниками физфака МГУ, которые распределились на работу в ближайшее подмосковье. Через Анатолия Державина – выпускника МГУ 1959-го года, А.Г. Колесников вышел на молодежный коллектив предприятия ОсКБ п/я 15 в городе Жуковском Московской области и в мае 1964-го года прибыл на встречу. Было очень жарко. Он появился в доме-общежитии гостиничного типа в светлом костюме, в белой прекрасно выглаженной рубашке с темнокрасным галстуком. Светлые, полностью поседевшие волосы были аккуратно причесаны. Во всей его одежде и в манере держаться чувствовалась профессорская стать. Это еще больше проявилось, когда он заговорил с пришедшими на встречу молодыми специалистами. Четко изложив суть его проблемы, он кратко рассказал прекрасно поставленным голо-

сом задачи, которые нужно было решать в МГИ. При этом оговорил условия найма с обязательным предоставлением нуждающимся общежития или жилплощади в размере одно и двухкомнатных квартир в доме, находящемся в пределах от ста до двухсот метров от моря.

Интерес присутствующих значительно возрос, к тому же возросло и их количество. Стало совсем душно в 9-ти метровой комнате, где Аркадий Георгиевич вел прием. Он снял пиджак, повесив его на спинку стула, рядом с которым стоял аспирант МГИ Анатолий Николаевич Парамонов, приехавший вместе с Аркадием Георгиевичем. А.Н. Парамонов уже работал в МГИ в Севастополе и он тоже был заинтересован в подборе кадров в отдел, который он возглавил осенью 1964 года после успешной защиты кандидатской диссертации.

Аркадий Георгиевич подтянул рукава рубашки, поправил резиновые манжеты на локтях и продолжил беседу, обращаясь к стоявшему рядом молодому человеку. При этом он в блокноте делал заметки, интересуясь фамилией, что человек окончил и когда, какое семейное положение, чем конкретно занимается. Беседа длилась недолго, но этого времени, наверное, хватило Аркадию Георгиевичу, опытному педагогу и специалисту. Он сам окончил МВТУ им. Баумана и прекрасно ориентировался в инженерном деле. Интересуясь стажем работы, он выяснял не только опытность специалиста, но и срок работы после распределения, т.к. молодым специалистам в то время нельзя было увольняться, не проработав трех лет, если, конечно, не было для этого важных причин (например, не предоставление указанного в распределении положенного жилья или работы по специальности). Среди пришедших были сотрудники разных отделов ОсКБ п/я 15, окончивших МГУ, МАИ, МЭИ, МВТУ им. Баумана, Горьковский радиотехнический институт, Свердловский политехнический институт и другие ВУЗы. Всего было около сорока человек. Все эти люди имели опыт работы от двух до четырех лет в прекрасно оснащенном учреждении оборонного профиля, прошедшие уже

школу разработки современного оборонного комплекса с учетом жестких требований нормоконтроля (соблюдение стандартов), военного представительства и всех видов климатических, механических испытаний на образцах изделий, разрабатываемых на этапах эскизного и технического проектов, участвующих в натурных испытаниях на различных полигонах страны.

Это был период широкого внедрения цифровой вычислительной техники, преобразователей информации из аналоговой в цифровую форму и наоборот, цифровых вычислительных машин, участвующих в оперативном анализе боевой обстановки.

Весь этот опыт был весьма кстати для решения тех проблем, которые стояли перед А.Г. Колесниковым в его предстоящих работах по автоматизации гидрофизических исследований. Это он прекрасно понял и был весьма удовлетворен первой встречей с этой «жуковской» молодежью. Ему весьма понравился еще неугасший комсомольский энтузиазм молодых специалистов, их действительное желание работать на пользу океанографической науки, несмотря на более низкие оклады, которые он мог дать этим людям. В Жуковском ребята получали по (150–160) рублей на должностях старших инженеров, плюс премиальные и аккордные (за срочное выполнение заказов). В МГИ могли дать только 135 рублей на должности младших научных сотрудников, 110–120 – на инженерных должностях, (75–90) – на лаборантских и никаких премиальных или аккордных.

Несмотря на это, желание молодых семей жить в отдельных квартирах победило все сомнения, и в конечном итоге практически со всеми пришедшими на встречу Аркадий Георгиевич побеседовал и в заключение сказал, что окончательное решение о конкретных кандидатурах будет принято на заседании ученого совета МГИ в конкурсном порядке.

В июле 1964-го года трое из прошедших предварительное собеседование, а именно Ю.В. Терёхин, А.А. Югансон и я практически одновременно вылетели в Севастополь. Стояла

сухая жаркая погода, когда только ранним утром была приятная прохлада. Город сразу всем понравился своей чистотой, наличием памятников и ансамблем зданий, особенно в районе улиц Ленина, Большой Морской и проспекта Нахимова. Морской гидрофизический институт располагался на улице Ленина в доме номер двадцать восемь. Это здание ранее занимал тыл флота, а теперь половина его была отдана институту. На то количество сотрудников, которое было в то время, этого помещения вполне хватало, более того, часть помещений использовалась под общежитие. На входе, как и положено, стоял вахтер.

Где-то около девяти часов утра нас принял А.Г. Колесников. Поговорив с ним еще раз и выяснив все о наличии жилья и условиях его получения (очередной жилой дом был уже построен и оставалось только его сдать приемочной комиссией), мы отправились на организованную для нас Аркадием Георгиевичем экскурсию по существующим отделам и лабораториям.

Экскурсоводами были секретарь парторганизации А.С. Шаловеюс и председатель профкома М.Г. Прасолов. А.С. Шаловеюс с довольно заметным акцентом рассказывал о задачах того или иного отдела, об экспедициях на научно-исследовательском судне «Михаил Ломоносов», о необходимости создания новой океанографической техники для выполнения стандартных гидрологических и метеорологических наблюдений, а также о приборах специального назначения, которые уже тогда разрабатывались в отделах турбулентности, оптики и лаборатории морских приборов. В то время уже были инженерные группы, работающие под руководством Н.А. Пантелеева в отделе турбулентности (В.В. Ефимов, А.А. Сизов, В.З. Дыкман, Г.Ю. Аретинский, М.Ф. Науменко, И.Л. Исаев, Л.С. Исаева, К.И. Чиграков, Г.Н. Христофоров и др.), Г.Г. Неймина в отделе оптики (А.Н. Парамонов, Е.И. Агафонов, Н.А. Сорокина, В.И. Маньковский и др.), под руководством А.Г. Суховея в лаборатории морских приборов (В.М. Заикин,

В.М. Ошанин, В.И. Бабий, С.С. Гапамаджян, Э.М. Добрускина, В.С. Назаров, В.Ф. Шермазан, В.А. Башарин, Ю.В. Павленко), Б.А. Нелепо в лаборатории ядерной гидрофизики (В.Н. Маркелов, В.П. Котельников, Б.Н. Беляев и др.), А.П. Метальникова в группе рельефа дна (Г.А. Греку, П.П. Сивенко и др.).

Так же была показана механическая мастерская во главе с В.А. Николаенко, в которой находились слесарный и механический участки с рабочими в количестве 8-10 человек. Конечно оборудование, как механическое, так и электронное, оставляло желать лучшего, но это не остановило желания Ю.В. Терёхина – радиоинженера, А.А. Югансона – специалиста по снабжению электронной элементной базой, и меня – инженера-электрика переехать в Севастополь.

Первые приглашения стали поступать в конце июля. В общем из ОскБ п/я 15 были приглашены 18 сотрудников: А.А. Югансон, Ю.В. Терёхин, В.И. Забурдаев, А.Ф. Иванов с братом В.Ф. Ивановым (он работал в подмосковных Подлипках), А.А. Ерошко, С.В. Доценко, А.В. Хохлов, В.К. Куприянов, Л.Н. Васильев, М.Н. Васильева, В.И. Антонов, Л.М. Антонова, В.А. Романов, В.М. Ермаков, В.И. Языков, В.Г. Анблагов, О.И. Ефремов и почти все они в течение августа – ноября 1964-го года переехали.

Первоначально какого-либо общего распределения по группам вновь поступивших специалистов не было, однако В.И. Бабий пригласил заняться гидрофизическими измерительными приборами на основе акустических преобразователей В.К. Куприянова и В.И. Антонова, А.П. Метальников пригласил Ю.В. Терёхина для автоматизации промерных работ с помощью судовых эхолотов. А.В. Хохлов и я вместе с А.Г. Суховеем и И.И. Ильенко были командированы А.Г. Колесниковым и В.И. Беляевым в г. Дубна с целью демонтажа и перевозки ЭВМ «КИЕВ», которую объединенный институт ядерных исследований безвозмездно передал МГИ. Это была не новая машина, но несколько превосходящая по своим возможностям серийно выпускаемые ЭВМ «УРАЛ». В сентябре

машина уже была доставлена в Севастополь на барже по Волго-Донской системе, и сотрудники отдела В.И. Беляева приступили к ее монтажу на первом этаже дома номер 28 по улице Ленина.

В это время готовился в рейс НИС «Михаил Ломоносов» и часть вновь прибывших специалистов по просьбе А.Г. Колесникова были подключены к работам отдела турбулентности, которыми руководил Н.А. Пантелеев, а ответственным исполнителем был молодой специалист, выпускник кафедры физики моря МГУ Г.Н. Христофоров.

Это была автоматизированная система измерения элементов тонкой структуры полей температуры, электропроводимости и скорости течения в верхнем слое океана под названием «СИГМА». У Г.Н. Христофорова уже был опыт разработки элементов подобной системы еще в МГУ совместно с Г.Г. Хунджуа под непосредственным руководством А.Г. Колесникова. Г.Н. Христофоров сделал для вновь прибывших специалистов, до этого находящихся очень далеко от проблем физики моря, ряд хороших сообщений, вернее, просто рассказов, в которых кратко и доходчиво обрисовал основные задачи гидрофизики и особенности их решения. Большое внимание уделил так называемому «слою скачка», в котором наблюдался самый большой вертикальный градиент плотности и температуры.

Из вновь прибывших «жуковцев» к разработке отдельных элементов измерителя электрической проводимости морской воды был подключен я. Индуктивный датчик электропроводимости по авторскому свидетельству сотрудника МГИ АН СССР В.И. Лопатникова был разработан и изготовлен Г.Н. Христофоровым и Ю.В. Павленко, а усилитель к нему и следящую систему для измерения среднего значения электропроводимости и выделения пульсационной (высокочастотной) составляющей из общего спектра электропроводимости разработывал и изготавливал я. За сравнительно короткое время это было сделано, проверено функционирование в лабораторных

условиях и отправлено в экспедицию. В экспедиции при испытаниях всей системы в сборе непосредственно в море, в канале электропроводимости была обнаружена неустойчивая работа, и Г.Н. Христофоров и Г.Ю. Аретинский уже дорабатывали схему в процессе экспедиции.

В ноябре – декабре 1964-го года А.Г. Колесников собрал всех вновь прибывших специалистов из Жуковского, из Львова (А.В. Храмов, В.Ф. Сытников, В.А. Петров, несколько позже В.П. Коняшкин) и уже более конкретно поставил основополагающую задачу. Вся система автоматизации сбора, передачи, хранения и обработки информации должна включать в себя:

- зондирующие, буксируемые, стационарные буйковые комплексы, осуществляющие непосредственный сбор стандартной гидрологической информации. При этом зондирующие и буйковые комплексы должны охватывать толщи Мирового океана от поверхности до (2000–6000) м, а буксируемые – в диапазоне глубин от поверхности до 400 м;

- средства автоматизированного сбора, обработки и хранения информации на научно-исследовательских судах и оперативной передачи информации в Центр данных в МГИ (г. Севастополь) из любой точки Земного шара. При этом предполагалось принимать информацию с выставленных в океан буйковых станций на научно-исследовательское судно, которое их обслуживает, а затем после предварительной (первичной) обработки в судовых вычислительных центрах передавать в береговой центр. Вероятнее всего у А.Г. Колесникова уже был план передачи информации с буйковых станций в береговой центр сбора через спутниковую систему связи, (который практически был осуществлен позднее С.В. Доценко, А.А. Ерошко, А.Г. Суховеем, С.В. Кулешовым и сотрудниками их групп в 1971-1972 годах с использованием спутника «Космос 426»), но в 1964 году он этого вслух не сказал.

Также Аркадий Георгиевич довольно в категоричной форме определил основные метрологические характеристики

автоматизированных систем, используемых для стандартных гидрологических измерений средних величин в форме допустимых погрешностей измерений:

- температура – $\pm 0,01$ °С в диапазоне от минус 2 до 30 – 35 °С;

- соленость – $\pm 0,01$ ‰ в диапазоне (15–42) ‰ ;

- глубина – не более (0,25–0,5) % от максимальной глубины;

- скорость течения – не более 2,5 см/с;

- направление течения – не более $\pm 5,0$ град.;

- автономность буйковых станций – не менее 1 месяца.

В первую очередь инженерная группа из Жуковского занялась разработкой зондирующих измерительных комплексов для измерения температуры и глубины (давления) – частотный термобатизонд и для измерения солености, температуры и давления (по предложению А.Н. Парамонова этот зонд получил аббревиатурное название ИСТОК – измеритель солености и температуры на одножильном кабеле).

В разработке термобатизонда принимали участие В.М. Ошанин, А.А. Ерошко, С.В. Доценко, Ю.И. Утенков. За основу была взята схема измерения, изложенная в статье Хинкельмана (ФРГ). Особенно много сил и знаний в создание этого прибора вложил А.А. Ерошко, участвующий в разработке как погружного (измерительного) устройства, так и бортового регистратора на основе аналогового самописца КСП. Он же проводил все лабораторные испытания и практически приблизился к заданным А.Г. Колесниковым показателям точности.

Разработкой зонда ИСТОК занимались: Л.М. Антонова, Э.М. Добрускина, Н.И. Анблагава и я (измерительный канал электрической проводимости), А.Г. Суховой совместно с С.С. Гапамаджян и В.А. Башариным (канал температуры), А.Ф. Иванов, В.Г. Анблагоев (канал гидростатического давления, схема управления и устройство цифровой связи погружаемого устройства с бортовым устройством), А.В. Хохлов, В.Ф. Сытников (устройство приема и регистрации информа-

ции). Разработкой конструкции прочного корпуса зонда ИСТОК и термобатизонда занимался А.Н. Парамонов, уже полностью владевший опытом создания герметичных и прочных корпусов.

Схемное решение измерительных каналов в идеологическом плане было выбрано единым (следящие системы с уравнивающими мостами переменного тока), но с различной практической реализацией. Если в измерительном канале температуры использовалась следящая система с микродвигателем и потенциометром в обратной связи, требующая дополнительного преобразователя выходного информативного аналогового сигнала в цифровую форму (такая система была выбрана еще до конкретной реализации схемы зонда), то в каналах электропроводимости и давления использовались цифровые следящие системы, позволяющие получать выходной информативный сигнал сразу в цифровой форме. Эта идея была предложена и осуществлена мною, поскольку я уже имел практику работы с подобными устройствами в Жуковском, и она традиционно использовалась в дальнейших разработках гидрологических зондирующих и отчасти буксируемых комплексов.

Для обеспечения унификации электронной части практически всех функциональных узлов зонда по инициативе и при непосредственном участии А.Ф. Иванова была разработана модульная конструкция отдельных логических элементов, отлажена технология травления печатных плат и произведен электромонтаж всех модулей. Именно из этих модулей собирались триггерные счетчики, сдвиговые регистры, формователи цифрового информативного сигнала на базе двоичного кода, устройства передачи, приема и индикации информации. Регистрация информации в цифровом виде должна была вестись с помощью доработанного магнитофона, а в аналоговом (графическом) виде с помощью фототелеграфного аппарата.

Менее чем за год были собраны частотный одиннадцатиаппаратный термобатизонд и гидрологический зонд

ИСТОК, однако в морских испытаниях в августе 1965 года участвовал только ИСТОК.

Испытания проводились на экспедиционном судне МГИ АН УССР «Юлий Шокальский». В испытаниях участвовали А.Ф. Иванов (начальник отряда), А.В. Хохлов, В.Г. Анблагов, В.Ф. Шермазан, С.С. Гапамаджян и я.

Если эти недолговременные испытания показали, что выбранная идеология построения зонда в общем верна, то также бесспорно оказалось, что для обеспечения более глубокой унификации, лучшей ремонтпригодности изделия, разработку гидрологических измерительных каналов целесообразно поручить одной группе, устройств управления, передачи-приема информации – другой, устройств регистрации – третьей.

Так измерительные каналы температуры, электропроводимости и давления были поручены моей группе (группа датчиков и преобразователей), устройств управления, приема-передачи – А.Ф. Иванову, регистрации – как и ранее, А.В. Хохлову.

Эти изменения повлекли за собой серьезную доработку зонда, однако А.Г. Колесников одобрил эту идею, только добавил, что было бы хорошо, если бы эти же группы вели разработки аналогичных устройств и для буйковых станций и для буксируемых систем, соблюдая унификацию, если это возможно, в более широком смысле.

Повторные морские испытания зонда ИСТОК были проведены летом 1966 года на НИС «Московский университет». В этот раз был получен большой объем данных, который позволил сравнить информацию, полученную с помощью новой техники и стандартной техники и методик, используемых Госкомгидрометом (батитермографы, опрокидывающиеся термометры, термоглубомеры, титрование проб для определения хлорности-солености). Простой анализ показал:

1) преимущество зонда ИСТОК налицо, однако необходимость калибровки этого прибора по каналу электропрово-

димости требует наличия лабораторного электросолемера с допустимой погрешностью не более (0,003–0,005) %. Такого класса прибор был разработан и выпускался в Австралии (авторы – Хэммон, Н. Браун). А.Г. Колесников поставил задачу разработать такой прибор и внедрить в практику исследований. В МГИ этой проблемой уже занимались Г.Н. Христофоров и Ю.В. Павленко, однако на этот период разработка не вышла еще из стадии макетного образца. Позже в эту работу включилась моя группа и в конце 1966 года такой солемер был разработан;

2) изготовление зонда ИСТОК из самодельных модульных узлов не обеспечивало требуемой надежности. Среднее время наработки на отказ, учитывая надежность обычных электромагнитных реле типа РЭС-15, входящих в цифровые магазины сопротивлений или проводимости, не превышало 20–30 часов, что порой не обеспечивало необходимой суточной непрерывной работы. К тому же большое энергопотребление этих реле накладывало жесткие требования к автономному источнику питания.

Результаты испытаний зонда ИСТОК четко показали, что используемые в нем технические и технологические решения не могут быть приняты в буйковой системе ни по надежности, ни по энергопотреблению.

В 1966-ом году начата разработка автоматической буйковой станции (АБС) и был учтен ранее накопленный опыт. Координатором работ был А.Н. Парамонов, ответственным исполнителем разработки был назначен А.А. Ерошко, который со своей группой (В.Г. Анблагон, Л.Н. Васильев, И.Б. Павловский, С.С. Гапамаджян, М.Я. Храмова, И.П. Будников, Е.Ф. Седёлкина и др.) занимался разработкой аппаратуры, расположенной непосредственно в плавучести АБС – блока питания, устройства управления режимами работы измерительных горизонтов, устройства приема информации из измерительных горизонтов и передачи команд управления из измерительных горизонтов, устройства накопления информации и передачи ее

по радиоканалу в береговой центр, пульта передачи команд из берегового центра на буйковую станцию и приема информации с буйковой станции, блока управления метеогоризонтом. Ответственным исполнителем радиоканала стал А.Г. Суховой со своей группой (В.С. Назаров, К.И. Говалов, С.В. Кулешов, Н.Е. Зольников). Я со своей группой (Л.М. Антонова, Н.И. Анблагова, Э.М. Добрускина, Р.Н. Соловьева, затем Г.Ф. Калмыков, С.В. Матвиенко, Н.П. Колосов, В.А. Забусик, С.А. Лавров, В.Н. Меерович, Г.В. Смирнов) вели разработку подводных измерительных горизонтов с датчиками и преобразователями давления, температуры, электропроводимости, скорости и направления течения, метеогоризонта (температура, влажность).

В качестве элементной базы для логических схем были выбраны микромодули типа ЛЗ-3, в качестве реле для цифровых магазинов сопротивлений и проводимости – магнитоуправляемые контакты (герконы) с большим ресурсом наработки, в качестве накопителей информации в буйковой станции – проволочные магнитофоны, в качестве датчиков температуры – платиновые и медные термометры сопротивления, электропроводимости – индуктивные датчики, давления – потенциометрические датчики типа ДТ-54, скорости течения – ротор Савониуса, направления течения – авиационный компас с флюгером. Скорость и направление ветра измерялись стандартной гидрометеорологической станцией, располагающейся на мачте буя.

Структурная схема измерительного горизонта значительно отличалась от той, что была в зонде ИСТОК. Если в ИСТОКе были независимые измерительные каналы с собственными следящими АЦП, то в горизонте применялась схема, состоящая из первичных измерительных преобразователей, схем их включения, коммутатора каналов и единого АЦП по-разрядного уравнивания. Такое упрощение стало возможным из-за того, что частота опроса каждого датчика была много меньше, чем в зонде и не превышала 0,7 Гц. Это значи-

тельно уменьшило электропотребление и количество элементов, а также габариты измерительного горизонта по сравнению с зондом ИСТОК, хотя все равно длина такого горизонта вместе с измерителем направления и скорости течения составляла около двух метров при весе 80 килограммов.

Практически вся разработка схем всех блоков заняла не более года. К концу 1967 года уже были изготовлены два измерительных горизонта и бортовая аппаратура, расположенная в двух корпусах от притапливаемых акустических мин. Осенью 1967 года проводились морские испытания действующего образца станции и отработывалась методика ее постановки.

Полученный опыт по разработке станции позволил отделу морских приборов по настоянию А.Г. Колесникова участвовать в конкурсной работе по разработке аванпроекта под названием «Спрут» по заданию Госкомитета по науке и технике при Совете Министров СССР. Это была большая тема, в которой участвовало много исполнителей от Главного Управления по навигации и океанографии (ГУНиО) и Госкомгидромета, а также организаций других ведомств. Она предусматривала создание целой системы океанских буйковых станций со средствами измерения океанографических параметров, передачи информации в центры сбора, устанавливаемых в разных регионах Мирового океана. Цель этого аванпроекта заключалась в оценке ожидаемой стоимости и сроков проектирования, изготовления, освоения и ввода в эксплуатацию сети подобных станций.

Эта работа шла практически параллельно с разработкой АБС и заняла не более 2–3 месяцев. Активную роль в этой работе сыграли все сотрудники отдела морских приборов, но наибольший организационный труд вложили А.Н. Парамонов, В.А. Гайский и А.В. Храмов. Общая стоимость предполагаемых работ по этой теме по оценкам МГИ могла составить сотни миллионов рублей по курсу 1967 года. Приемная комиссия оценила этот аванпроект как один из лучших и все его испол-

нители были премированы. Однако, дальше этого дело не пошло.

Положительный опыт разработки и испытаний измерительного горизонта АБС позволил по-новому взглянуть на перспективу создания второй модели зондирующего гидрологического комплекса ИСТОК, который в дальнейшем был назван как ИСТОК-2.

За основу была взята схема измерительного горизонта АБС.

Погружная часть зонда была разработана моей группой и изготовлена всего за три месяца в 1967 году.

Бортовое устройство с графическими регистраторами типа КСП разработано совместно А.Ф. Ивановым и мною, устройство передачи информации по одножильному кабель-тросу – В.М. Кушником и А.В. Хохловым.

Конструкция бортового устройства разработана А.Ф. Ивановым и изготовлена в механической мастерской МГИ в период декабрь 1967 – февраль 1968 годов. В марте 1968 года зонд ИСТОК-2 испытывался в Черноморском рейсе НИС «Михаил Ломоносов».

В 1969 году во время совместного Советско-французского проекта (Совфранс), в рейсе НИС «Михаил Ломоносов» зонд ИСТОК-2 использовался для выполнения гидрологических станций в Марсельском заливе. В отряд входили: А.Ф. Иванов (начальник отряда), В.М. Ошанин, Н.И. Анблагава. К этому времени мною с участием Э.М. Добрускиной, Е.Ф. Ляшенко, М.Г. Поплавской уже был разработан алгоритм вычисления солености по электропроводимости, температуре и давлению, и было создано программное обеспечение Т.А. Юсуповой. Весь массив данных был обработан на ЭВМ «Минск-22» А.Ф. Ивановым, Т.А. Юсуповой и А.П. Пуховым и передан французской стороне.

По результатам измерений зондом ИСТОК-2 была опубликована статья с авторством А.Ф. Иванова, Л.Г. Парничева, В.И. Забурдаева. Это было, пожалуй, первое настоящее

внедрение СТД-зондов в практику отечественных океанографических исследований, хотя стационарные средства исследования изменчивости солёности с контактными датчиками электропроводимости в прибрежной части Чёрного моря были созданы и использовались В.В. Шулейкиным ещё в 1930-х годах.

В 1967 году в отделе морских приборов начал разрабатываться буксируемый комплекс «Нырок». Ведущим исполнителем был назначен А.В. Хохлов. В этот период в состав его группы входили В.М. Кушнир, Ю.И. Утенков, Э.К. Фролов, В.А. Блинков. Большую помощь в разработке этого проекта в дальнейшем оказал кандидат технических наук В.А. Гайский, возглавлявший в отделе группу надёжности.

Буксируемый носитель уже был изготовлен в Ленинградском кораблестроительном институте при инициативном участии доцента этого института, кандидата технических наук В. Журавлева и представлял собой трехкрылый «самолет» с рулями, глубины крена и дифферента, изготовленный из алюминевых сплавов. В отличие от самолетных, крылья «Нырка» были предназначены не для подъема, а для заглубления носителя аппаратуры. Корпус выдерживал давление до 2 МПа, что обеспечивало погружение до 200 метров. Предполагалось, что этот носитель будет иметь возможность идти на определенной, наперед заданной глубине, а также сможет погружаться – всплывать в диапазоне глубин от 1 до 200 м, совершая движение по пилообразной или синусоидальной траектории. При этом предусматривалась возможность погружения - всплытия, как в одной вертикальной плоскости, так и с отходом в левую и правую стороны от курса буксирующего судна.

Одним из важных моментов был вариант движения носителя по изолинии температуры с наперед заданным значением. Это позволяло получать непосредственно пространственную структуру изолинии по показаниям измерителя глубины.

Аппаратная начинка «Нырка» состояла из блока управления траекторией движения, измерительного горизонта АБС с

добавлением двухканального измерителя вертикального и горизонтального градиентов температуры на базе около 0,7 м, расположенной в носовой части носителя. Крепление буксировочного грузонесущего кабеля типа КОБД-3 осуществлялось в верхней части центрального контейнера («фюзеляжа») около заглубляющих крыльев. Аппаратура управления и передачи информации разрабатывалась А.В. Хохловым, В.М. Кушником, Э.К. Фроловым и В.А. Блинковым, а измерительная аппаратура – моей группой.

В марте 1968 года проводились морские испытания комплекса «Нырок» в Черном море в экспедиции на НИС «Михаил Ломоносов», в результате которых было установлено, что буксировка может производиться на скорости не более шести узлов (3 м/с), т.к. возникала большая нагрузка на трос. Так же выяснилось, что при большой вибрации троса, не имеющего приспособлений, уменьшающих его гидродинамическое сопротивление, измерительная аппаратура того времени разработки и недостаточно технологического уровня изготовления не выдерживала длительной эксплуатации.

В результате этих испытаний были получены в целом положительные результаты по всем вариантам траекторий движения. Главный недостаток конструкции носителя был вызван малой допустимой скоростью буксировки, что существенно снижало экономическую эффективность этого способа измерения, поскольку предполагалось эксплуатировать этот носитель не только на паровом судне «Михаил Ломоносов», но и на дизельном судне «Академик Вернадский», для которого ход в шесть узлов был экономически не выгоден. С благословения А.Г. Колесникова была начата разработка меньшего по габаритам, с меньшим гидродинамическим сопротивлением и более быстроходного буксируемого носителя «Нырок-2», а затем целой серии носителей типа «ГАЛС». Большой вклад в создание этого типа буксируемых носителей сделали В.А. Гайский и А.В. Хохлов, защитивший по этой тематике кандидатскую диссертацию. В.А. Гайский для обеспечения максималь-

ной надежности предложил измерительную аппаратуру, располагаемую в буксируемом носителе, свести к минимальному элементу, обеспечивающих максимальное разрешение и высокую скорость передачи. При этом линия связи входила непосредственно в устройство включения датчика, а методические погрешности, связанные с изменчивостью параметров линии связи и бортовых измерительных преобразователей, предлагал алгоритмически или аппаратно компенсировать по показаниям измерительной системы при подключении в носителе к штатной линии связи эталонных эквивалентов датчиков нескольких номиналов по каждому измеряемому параметру. Решение задачи параметрической инвариантности измерительной системы составило в будущем основу его докторской диссертации.

При этом действительно возрастала надежность малоэлементных устройств в носителе аппаратуры, но одновременно возрастал объем аппаратуры в бортовом устройстве, особенно за счет привлечения либо стандартных ЭВМ, либо специализированных вычислителей, снижающих ресурс надежности информационно-измерительной системы в целом. В конце 1960-х и начале 1970-х годов эта идея при наличии громоздких и недостаточно надежных ЭВМ не могла быть реализована в полном объеме. Однако с развитием весьма надежной микросхемотехники, особенно с появлением микропроцессоров, микро-ЭВМ, различных контроллеров идея В.А. Гайского в океанографической измерительной технике получила широкое распространение, особенно в МГИ НАН Украины.

В 1964-1967 годах группой В.И. Бабия в составе В.К. Куприянова, В.И. Антонова, Б.П. Казимова, В.И. Бобуха были разработаны и изготовлены действующие образцы измерителя скорости звука и акустического двухкомпонентного доплеровского измерителя скорости течения. Морские испытания образцов, проведенные в 1966-1969 годах, прошли удачно по обоим образцам и зондирующий измеритель скорости звука с 1969 года широко использовался в экспедиционных исследованиях пространственно-временных характеристик по-

ля скорости звука как в Черном море, так и в Атлантике. По результатам этих исследований В.И. Бабием была подготовлена и успешно защищена кандидатская диссертация.

В 1966-1967 годах в период постройки НИС «Академик Вернадский» А.Г. Колесниковым был одобрен проект прокладки кольца связи, обеспечивающего оперативную связь всех судовых лабораторий между собой и с вычислительным центром судна. Эту большую работу выполнили В.А. Гайский и А.В. Хохлов, включая разработку судовой документации и контроль за прокладкой кольца на верфи в Висмаре (ГДР).

Это была пионерская разработка, которая стала штатно входить в состав НИС, построенных после судна «Академик Вернадский».

В 1968-ом году под научным руководством А.Г. Колесникова отдел морских приборов стал вести опытно-конструкторские работы по заказу Главного Управления по навигации и океанографии (ГУНиО) ВМФ СССР для серии строящихся поисковых глубоководных аппаратов. Разрабатывались приборы для измерения гидролого-оптических параметров морской воды (температура, электропроводимость, соленость, прозрачность, облученность) в диапазоне глубин от поверхности до 6000 метров. Ответственным исполнителем этих работ был А.Н. Парамонов. В отделе была создана комплексная группа, а затем лаборатория под руководством В.Г. Анблагова в составе М.М. Коломойцева, В.В. Спиридонова, Р.Б. Андреева и др. В разработках участвовали практически все подразделения отдела морских приборов, а также отдела гидрооптики под руководством Г.Г. Неуймина.

К этому времени ОМП имел около ста сотрудников, включая подразделения разработчиков электронной аппаратуры, конструкторское бюро под руководством В.П. Коняшкина, радиомонтажный участок во главе с В.М. Ермаковым и небольшую механическую мастерскую. Все сотрудники размещались во вновь построенном лабораторном корпусе институ-

та на мысе Хрустальном. Аппаратура для глубоководных аппаратов была сдана Заказчику в 1970 – 1972 годах.

Одновременно с выполнениями хозяйственных работ отдел активно вел разработки техники для нужд института. В этот период моей группой был разработан новый вариант гидрологического зонда ИСТОК-3. Наибольшее участие в этой работе принимали Г.Ф. Калмыков, Е.Ф. Ляшенко, Л.М. Антонова, Р.Н. Соловьева, С.В. Матвиенко, Н.П. Колосов, С.А. Лавров, В.А. Забусик, техники В.Н. Меерович, Г.В. Смирнов и др.

В январе 1970 года было создано специальное конструкторское бюро (СКБ) МГИ с опытным производством. Директором СКБ был назначен В.Е. Лапушкин, главным инженером – В.М. Леонтьев, руководителем планово-производственного отдела – Л.И. Лебедева, начальником отдела кадров – Л.А. Тимофеева. Отдел морских приборов передал в СКБ МГИ конструкторскую документацию по хозяевам «Шалар» и по зонду ИСТОК-3. В СКБ первоначально организовалось конструкторское бюро во главе с Г.С. Никитиным, а механическая мастерская института составила основу опытного производства. Затем из ОМП в СКБ перешла вся комплексная лаборатория В.Г. Анблагава и большая группа специалистов из морской лаборатории (С.В. Матвиенко, С.А. Лавров, Н.П. Колосов, В.А. Забусик, несколько позже Г.Ф. Калмыков).

В августе 1970-го года по настоянию А.Г. Колесникова (он был в это время председателем океанографической комиссии при ГКНТ СМ СССР) были проведены межведомственные морские испытания зонда ИСТОК-2 на НИС «Михаил Ломоносов» в Черном море. В них участвовали представители ВНИРО (Министерство рыбного хозяйства СССР) – П.Н. Ерофеев, КБ ГМП (Госкомгидромет СССР) – А.Н. Богачев, института океанологии АН СССР – А.Г. Волочков, представители ЛА НИИ. Членам комиссии был также продемонстрирован новый зонд ИСТОК-3. Испытания прошли успешно, и комиссия дала рекомендацию на производство зондов ИСТОК-2 или ИСТОК-3. Первый заказ поступил от ВНИРО на разработку

опытной партии из семи приборов ИСТОК-3, которые разрабатывались и изготавливались уже в СКБ МГИ. Всего по разным заказам до 1975-го года было изготовлено и поставлено Заказчикам 33 комплекта приборов этого типа.

Осенью 1970-го года по просьбе директора СКБ В.Е. Лапушкина и главного инженера В.М. Леонтьева с согласия А.Г. Колесникова меня перевели на работу в СКБ на должность главного конструктора проекта. Одновременно по просьбе Аркадия Георгиевича в течение года я оставался руководителем лаборатории датчиков и преобразователей в отделе морских приборов, а затем передал ее А.Ф. Иванову.

В заключение этого воспоминания хочу сказать о том, какое интересное время тогда было. Аркадий Георгиевич был для нас не только как директор, академик, но и как скромный, простой, интересующийся новой техникой человек. Почти каждую неделю он делал обход отделов и мастерских, выяснял трудности, подбадривал. Как-то перед приездом в МГИ из Москвы группы иностранных ученых, участвующих во втором международном океанографическом конгрессе в Москве (среди них был известный океанолог из Японии – Хидака), Аркадий Георгиевич пришел к нам в отдел предупредить, чтобы мы подготовились к демонстрации наших приборов. Мы ему сказали, что сможем продемонстрировать зонд ИСТОК и частотный батитермозонд только в собранном виде, т.к. электромонтaj наших приборов еще далеко не соответствовал международному уровню. А он сказал: – «Ничего страшного, если попросят снять прочный корпус, скажите, что все «заржавело» и не отворачивается».

После каждой зарубежной командировки он привозил проспекты по нашей тематике и тут же рассылал их нам. Он был примером не только в науке, но и в быту. Он красиво показал на одной из праздничных встреч, как надо открывать бутылку с шампанским и наливать в бокалы так, чтобы ничего не проливалось. И продемонстрировал это изящно!

Много позже, где-то в 1973-1974 годах, когда Аркадий Георгиевич уже часто болел, в Кацивели состоялся научный семинар, на котором он присутствовал вместе с супругой. Во время перерыва или уже после семинара, они пошли прогуляться по аллее. Двое очень близких людей, нам тогда казавшихся уже далеко немолодых, взялись нежно за руки и, поддерживая друг друга на неровностях асфальта, неспеша пошли в глубь парка. Я наблюдал издали за этой милой парой, пока они не скрылись за поворотом... Навсегда.

Навсегда останется Аркадий Георгиевич в нашей памяти как прекрасный Ученый, доброжелательный Человек и великолепный Наставник.

**Список научных работ
академика А.Г. Колесникова**

1932

1. *Колесников А.Г., Лыков А.В.* К теории динамики сушки // Известия Всесоюзного теплотехнического института. - 1932. - № 5 – 6.
2. *Колесников А.Г., Лыков А.В.* Теория углубления поверхности испарения при сушке плоских материалов // Журнал технической физики. - 1932. - № 7 – 8.

1934

3. *Колесников А.Г.* Устойчивая влажность материалов // Проспект работ Всесоюзного Теплотехнического института. - 1934.
4. *Колесников А.Г.* Устойчивая влажность и гигроскопичность картонов // Бумажная промышленность. - 1934. - № 3.

1935

5. *Колесников А.Г., Гудыничук В.А.* Связь между процессами теплообмена и диффузии в вынужденном потоке // Известия Всесоюзного Теплотехнического института. - 1935. - № 127.

1937

6. *Колесников А.Г.* Исследование явления испарения и теплообмена в условиях естественной конвекции // Кандидатская диссертация. – М., 1937.
7. *Колесников А.Г.* Применение оптического метода к изучению температурных полей у нагретых пластинок в условиях свободного потока // Журнал экспериментальной и теоретической физики. - 1937. - Т. 7. - № 5. - с.793 –807.

1940

8. *Колесников А.Г.* Исследование механизма испарения при свободной конвекции оптическим методом // Известия Академии наук СССР. Серия географическая и геофизическая. - 1940. - № 5.
9. *Колесников А.Г.* О скорости нарастания льда в море // Проблемы Арктики. - 1940. - № 9.

1943

10. *Колесников А.Г.* Теория прогноза роста льда на поверхности моря // Докторская диссертация. - М., 1943.

1946

11. *Колесников А.Г.* К теории нарастания льда на поверхности моря // Вопросы морских гидрологических прогнозов. - Л., 1946. - Серия V. Вып. 12. - с.109 - 147.

1947

12. *Колесников А.Г.* Вычисление суточного хода температуры поверхности моря // Доклады Академии наук СССР. - 1947. - Т.57. - № 2. - с.149 - 152.

1951

13. *Колесников А.Г.* Термический режим газопроводов // Бюллетень ВНИТО нефтяников. - 1951.

1952

14. *Колесников А.Г.* К изменению математической формулировки задачи о промерзании грунта // Доклады Академии наук СССР. - 1952. - Т.82. - № 6. - с.889 - 891.
15. *Колесников А.Г.* О нагревании и охлаждении воды в оросительных каналах // Доклады Академии наук СССР. - 1952. - Т.84. - № 3. - с.479 - 482.
16. *Колесников А.Г.* Расчет толщины льда на будущих водохранилищах и каналах // Архив Морского гидрофизического института НАН Украины. - 1952.

1953

17. *Колесников А.Г.* Годовой ход температуры, устойчивости и вертикального турбулентного обмена тепла в открытой части Черного моря // Труды Морского гидрофизического института. - 1953. - Т.3. - с.3 - 13.

18. Колесников А.Г. К вычислению годового хода температуры воды в южных морях // Труды Морского гидрофизического института. - 1953. - Т.3. - с.106 – 127.
19. Колесников А.Г. Ход температуры воды в водохранилище в зимний период // Доклады Академии наук СССР. - 1953. - Т.92. - № 1. - с.37 – 40.
20. Колесников А.Г., Пивоваров А.А. К расчету осеннего охлаждения водохранилищ // Доклады Академии наук СССР. - 1953. - Т.93. - № 6. - с.1015 – 1018.
21. Колесников А.Г., Мартынов Г.А. К теории процесса промерзания и оттаивания грунтов // Лабораторный сборник института мерзлотоведения АН СССР. - 1953. - №1.

1954

22. Колесников А.Г. Вычисление суточного хода температуры моря по тепловому балансу на его поверхности // Известия Академии наук СССР. Серия геофизическая. - 1954. - № 2. - с.190 – 194.
23. Колесников А.Г. К вычислению температуры воды в водоеме, покрытом льдом // Ледотермические вопросы в гидроэнергетике. Сб. статей. – М.-Л.: Госэнергоиздат, 1954. - с.121 – 146.
24. Колесников А.Г. Формирование температуры моря в период осеннего охлаждения // Труды Морского гидрофизического института. - 1954. - Т.4. - с.3 – 14.

1955

25. Колесников А.Г., Пивоваров А.А. Вычисление суточного хода температуры моря по суммарной радиации и температуре воздуха // Доклады Академии наук СССР. - 1955. - Т.102. - № 2. - с.261 – 264.
26. Колесников А.Г., Пивоваров А.А. К вычислению теплового баланса и его отдельных составляющих по температуре воздуха // Труды Морского гидрофизического института. - 1955. - Т.6. - с.107 – 119.
27. Колесников А.Г., Пивоваров А.А. Метод расчета температуры почвы по заданному ходу температуры воздуха // Вестник МГУ. Серия физико – математических и естественных наук. - 1955. - № 8. - с.59 – 65.

1956

28. Колесников А.Г., Беляев В.И. К расчету процесса кристаллизации переохлажденной воды при ее турбулентном перемешивании // Известия

Академии наук СССР. Серия геофизическая. - 1956. - № 11. - с.1322 – 1331.

29. Колесников А.Г., Беляев В.И. О кристаллизации переохлажденной воды, подверженной турбулентному перемешиванию // Доклады Академии наук СССР. - 1956. - Т.109. - № 6. - с.1129 – 1132.
30. Колесников А.Г., Ливоваров А.А. Расчет скорости осеннего охлаждения водохранилищ // Вестник МГУ. Серия математики, механики, астрономии, физики, химии. - 1956. - № 2. - с.47 – 52.

1957

31. Колесников А.Г., Вовченко Г.Д. Вклад ученых столичного университета // Природа. - 1957. - № 10.

1958

32. Колесников А.Г., Пантелеев Н.А., Пыркин Ю.Г., Петров В.П., Иванов В.Н. Аппаратура и методика регистрации турбулентных микропульсаций температуры и скорости течения в море // Известия Академии наук СССР. Серия геофизическая. - 1958. - № 3. - с.405 – 413.
33. Колесников А.Г., Беляев В.И. О кристаллизации переохлажденного водного облака путем замерзания капель // Известия Академии наук СССР. Серия геофизическая. - 1958. - № 5. - с.636 – 642.
34. Колесников А.Г., Сперанская А.А. Прибор для определения тепловых потоков // Известия Академии наук СССР. Серия геофизическая. - 1958. - № 11. - с.1351 – 1359.
35. Колесников А.Г., Сперанская А.А. Суточный ход температуры воды и скорость стаивания ледяного покрова снизу на водохранилищах в весенний период // Известия Академии наук СССР. Серия геофизическая. - 1958. - № 12. - с.1463 – 1470.
36. Колесников А.Г., Беляев В.И. К расчету скорости кристаллизации переохлажденного облака при воздействии на него твердой углекислотой // Научные доклады высшей школы. Серия физико-математических наук. - 1958. - № 4. - с.199 – 205.
37. Колесников А.Г., Беляев В.И. К расчету скорости кристаллизации переохлажденного облака при воздействии на него ледообразующими частицами // Научные доклады высшей школы. Физико-математические науки. - 1958. - № 5. - с.102 – 107.
38. Грабовский В.И., Колесников А.Г., Иванов А.А. Экспедиционные исследования на судне "Михаил Ломоносов" (гидрофизические работы в Атлантическом океане) // Вестник Академии наук СССР. - 1958. - № 4. - с.86 – 90.

39. Колесников А.Г., Пивоваров А.А. О соотношении между коэффициентами турбулентности и теплообмена в приземном слое атмосферы // Труды Морского гидрофизического института. - 1958. - Т.13. - с.65 – 72.
40. Колесников А.Г. Прямой метод определения интенсивности турбулентного обмена в море // Труды 5-ой Ассамблеи Международного геофизического года. - 1958.
41. Колесников А.Г. Доклад «Исследования Морского гидрофизического института АН СССР по программе Международного геофизического года в Северной Атлантике» // Научные фонды МГИ. Ф.№1. Оп.№1. - Ед.хр. 116: «Материалы о научных связях института с зарубежными странами за 1958 год». - л.8 – 18.
42. Kolesnikov A.G. On the Growth Rate of Sea Ice // Proceedings of the Conference on Arctic Sea Ice. - Washington D.C., 1958. О скорости роста морских льдов.
43. Kolesnikov A.G. On the calculation of daily variations of sea temperature // Proceedings of the Ninth Pacific Science Congress of the Pacific Science Association. - Bangkok, Thailand, 1958. - p.201 – 203. Расчет суточного хода температуры моря.

1959

44. Колесников А.Г., Савин В.Г., Сперанская А.А. Аппаратура для исследования микроструктуры полей скорости температуры, мутности природных водных потоков // Труды совещания по новой методике и аппаратуре гидрологических исследований. Сб. статей. - Л.: АН СССР, 1959.
45. Колесников А.Г., Савин В.Г., Сперанская А.А. Аппаратура для исследования турбулентности естественных водоемов // Труды Всесоюзного совещания по вопросам методики и аппаратуры, применяемых при исследовании русловых процессов. - М.: АН СССР, 1959.
46. Колесников А.Г., Беляев В.И., Букина Л. О скорости образования внутриводного льда // Труды III Всесоюзного гидрологического съезда. - Т.3. - Л.: Гидрометеониздат, 1959. - с.426 – 435.
47. Колесников А.Г., Пивоваров А.А. Расчет скорости осеннего охлаждения по длине реки // Труды III Всесоюзного гидрологического съезда. Секция гидрофизики. - Т.3. - Л.: Гидрометеониздат, 1959. - с.270 – 278.
48. Колесников А.Г. Новая аппаратура для исследования характеристик турбулентности природных водных потоков // Труды III Всесоюзного гидрологического съезда. Секция гидрометрии и методов гидрологических исследований. - Т.8. - Л., 1959. - с.176 – 184.

49. Колесников А.Г., Иванов В.Н. Коррелометр для исследования структуры турбулентности природных водных и воздушных потоков // Вестник МГУ. Серия математики, механики, астрономии, физики, химии. - 1959. - № 6. - с.146 – 149.
50. Колесников А.Г. Некоторые результаты прямого определения интенсивности вертикального турбулентного обмена в море // Некоторые проблемы и результаты океанологических исследований. X раздел программы МГГ (океанология). Сб статей. / Отв. ред. Н.Н.Сысоев. - № 1. - М.: Изд-во Акад. наук СССР, 1959. - с.20 – 28.
51. Колесников А.Г. Знаменательный юбилей. АН УССР – 50 лет // Слава Севастополя. - 1959, 15 апреля.
52. Kolesnikov A.G. The Vertical Turbulent Exchange under Conditions of Stable Sea Stratification // Preprints. Intern. Oceanogr. Congr., 1959. - Washington, D.C., 1959. p.404 – 408.

1960

53. Колесников А.Г. Вертикальный турбулентный обмен в устойчиво – стратифицированном море // Известия Академии наук СССР. Серия геофизическая. - 1960. - № 11. - с.1614 – 1624.
54. Колесников А.Г., Беляев В.И. Расчет перемещения фронта кристаллизации в переохлажденном облаке при воздействии на него твердой CO_2 // Доклады Академии наук СССР. - 1960. - Т.133. - № 4. - с.835 – 837.
55. Колесников А.Г., Пивоваров А.А. Метод расчета температуры воды для периода осеннего охлаждения водохранилищ // Вестник МГУ. Серия 3. Физика, астрономия. - 1960. - № 2. - с. 36 – 42.

1961

56. Колесников А.Г., Кононкова Г.Е. Инструментальное определение энергии, передаваемой нормальным давлением ветра поверхности морских волн // Известия Академии наук СССР. Серия геофизическая. - 1961. - № 10. - с.1551 – 1559.
57. Беляев В.И., Гайваронский И.И., Колесников А.Г., Красновская Л.И. О распространении кристаллизации в переохлажденных облаках при введении в них твердой углекислоты // Известия Академии наук СССР. Серия геофизическая. - 1961. - № 12. - с.1844 – 1851.
58. Колесников А.Г. Краткие итоги 6-го рейса НИС “Михаил Ломоносов” // Океанология. - 1961. - Т.1. - № 1. - с.166 – 170, с карт.
59. Колесников А.Г., Иванова З.С., Богуславский С.Г. О влиянии устойчивости на интенсивность вертикального переноса в Атлантическом океане // Океанология. - 1961. - Т.1. - № 4. - с.592 – 600.

60. Колесников А.Г., Беляев В.И. Методы расчета кристаллизации переохлажденных облаков при искусственном воздействии // Сборник докладов АН СССР на VI Междугосударственной конференции по исследованию облаков, осадков и грозового электричества, 1961. - 1961.
61. Колесников А.Г., Беляев В.И. Теория кристаллизации переохлажденного пространства – однородного водного облака // Сборник докладов АН СССР на VI Междугосударственной конференции по исследованию облаков, осадков и грозового электричества, 1961. - 1961.
62. Колесников А.Г. Перспективы лабораторных исследований в гидрологическом корпусе МГУ // Новые методы измерений и приборы для гидравлических исследований. - М.: Изд. АН СССР, 1961.
63. Kolesnikov A.G. Direct method of turbulent exchange intensity determination in the sea // Annal. Inter. Geophys. Year. - V.2. - 1961. Прямой метод определения интенсивности турбулентного обмена в море.
64. Kolesnikov A.G. Normal Pressure Fluctuations of a Wind on the Surface of Sea Waves and Energy Transmitted // Inter. Association of Physical Oceanography. - Helsinki, 1961. Нормальные флуктуации давления ветра на поверхности волн и переданная энергия.
65. Kolesnikov A.G. On calculation of rate of radioactivity spreading in depth of Ocean // Abstract of Symposium Papers. Tenth Pacific Science Congress, 1961. - 1961. Вычисление скорости распространения радиоактивности в глубинах океана.

1962

66. Колесников А.Г. Основные научные результаты шестого рейса НИС «М.Ломоносов» // Труды Морского гидрофизического института. - 1962. - Т.25. - с.3 – 16.

1963

67. Колесников А.Г. К использованию данных по распределению кислорода для определения интенсивности вертикального обмена в океане // Океанология. - 1963. - Т.III. - № 2. - с.260 – 270.
68. Колесников А.Г., Пантелеев Н.А., Писарев В.Д., Вакулов П.В. Глубоководный автономный турбулиметр – прибор для регистрации турбулентных флуктуаций скорости и температуры в океане // Океанология. - 1963. - Т.III. - № 5. - с.911 – 920.
69. Kolesnikov A.G. The Results of Direct Definitions of the Intensity of Deep – Water Turbulent Diffusivity in the Atlantic Ocean // Proc. of JUGG (IAPO). - Berkley, USA, 1963. Результаты прямых измерений интенсивности глубоководной турбулентной диффузии в Атлантическом океане.

70. Колесников А.Г., Пантелеев Н.А., Писарев В.Д. Результаты прямого определения интенсивности глубинного турбулентного обмена в Атлантическом океане // Доклады Академии наук СССР. - 1964. - Т.155. - № 4. - с.788 - 791.
71. Колесников А.Г., Ефимов В.В. Аппаратура для измерения энергии, передаваемой нормальным давлением ветра морским волнам // Океанология. - 1964. - Т.IV. - № 3. - с.505 - 512.
72. Колесников А.Г., Ефимов В.В. Прямой метод определения энергии, передаваемой ветром морским волнам нормальным давлением // Морское волнение, нерегулярная качка и ее учет в различных областях морской техники. Материалы научно - технической конференции. - Л., 1964. - с.218 - 229.

73. Колесников А.Г., Пантелеев Н.А., Иванов В.Ф. Экспериментальные исследования турбулентного слоя увлечения под дрейфующей льдиной // Известия Академии наук СССР. Физика атмосферы и океана. - 1965. - Т.1. - № 12. - с.1310 - 1318.
74. Колесников А.Г., Пивоваров А.А. О возможности вычисления результирующей теплового баланса на поверхности водохранилища по температуре воздуха // Известия Академии наук СССР. Серия геофизическая. - 1965. - № 5. - с.534 - 540.
75. Колесников А.Г. Загрязнение океанов долгоживущими радионуклидами по данным советских исследований // Доклады на III Международной конференции по мирному использованию атомной энергии. (Женева, сентябрь, 1964). - 1965.
76. Колесников А.Г. и др. Определение интенсивности радиоактивного заражения в океане на основе данных о процессах обмена // Доклады на III Международной конференции по мирному использованию атомной энергии. (Женева, сентябрь, 1964). - 1965.
77. Колесников А.Г., Беляев В.И., Нелено Б.А. Determination of Intensity of Radioactive Contamination of the Ocean Based on New Data Relating to the Exchange Process // Peaceful Uses of Atomic Energy. - № 14. - United Nations, ew - York, 1965. Определение интенсивности радиоактивного заражения океана, основанное на новых данных, связанных с процессами обмена.
78. Kolesnikov A.G. The Basis of the Theory of Propagation of Crystallization Process in Supercooled Clouds // Proceedings of the International Confer-

ence on Cloud Physics. Tokyo, Japan, 1965. Основы теории распространения процесса кристаллизации в переохлажденных облаках.

1966

79. Колесников А.Г., Беляев В.И. О причине образования инерционных колебаний при чисто дрейфовых течениях // Известия Академии наук СССР. Физика атмосферы и океана. - 1966. - Т.3. - № 10. - с.1104 – 1107.
80. Колесников А.Г., Пономаренко Г.П., Богуславский С.Г. Глубинное течение в Атлантике // Океанология. - 1966. - Т.6. - № 2. - с.234 – 238.
81. Колесников А.Г., Пономаренко Г.П., Ханайченко Н.К., Шапкина В.Ф. Подповерхностное течение Ломоносова // Труды Морского гидрофизического института. - 1966. - Т.34. - с.3 – 23.
82. Колесников А.Г., Исаев И.Л., Исаева Л.С., Науменко М.Ф., Чиграков К.И., Шутов А.П. К вопросу о макроструктуре температурного поля поверхности океана // Труды Морского гидрофизического института. - 1966. - Т.35. - с.3 – 12.
83. Колесников А.Г., Пантелеев Н.А., Парамонов А.Н. Современные тенденции в развитии аппаратуры и методов глубоководных исследований океана // Труды Морского гидрофизического института. - 1966. - Т.36. - с.3 – 14.
84. Колесников А.Г., Пантелеев Н.А., Аретинский Г.Ю., Дыкман В.З. Аппаратура для измерения турбулентных пульсаций скорости течения и температуры на больших глубинах океана // Труды Морского гидрофизического института. - 1966. - Т.36. - с.15 – 25.
85. Колесников А.Г. Основные направления современных исследований взаимодействия атмосферы и океана // Экспресс – информация Морского гидрофизического института. - 1966. - № 2. - с.5 – 14.
86. Колесников А.Г., Беляев В.И. О механизме переноса консервативной и пассивной субстанций через термоклин в океане // Экспресс – информация Морского гидрофизического института. - 1966. - № 2. - с.120 – 125.
87. Колесников А.Г., Беляев В.И., Скурихин В.И. О некоторых проблемах автоматизации сбора, передачи, обработки и хранения информации о физическом состоянии океана // Экспресс – информация Морского гидрофизического института. - 1966. - № 5. - с.59 – 67.
88. Колесников А.Г., Исаев И.Л., Исаева Л.С., Науменко М.Ф., Чиграков К.И., Шутов А.П. Исследование пространственной макроструктуры температурного поля поверхности океана // Сборник докладов, подготовленных к 2-му океанографическому конгрессу. - К.: Наукова думка, 1966. - с.91 – 96.

89. Колесников А.Г., Беляев В.И. К образованию инерционных колебаний при чисто дрейфовых течениях // Сборник докладов, подготовленных к 2-му океанографическому конгрессу. - К.: Наукова думка, 1966. - с.53 – 58.
90. Беляев В.И., Колесников А.Г. Определение интенсивности вертикального переноса в Черном море по его радиоактивной зараженности // Сборник докладов, подготовленных к 2-му океанографическому конгрессу. - К.: Наукова думка, 1966. - с.3 – 10.
91. Колесников А.Г., Пантелева Н.А., Сперанская А.А. Турбулентный режим естественных водоемов в поле неоднородной плотности // Сборник докладов, подготовленных к 2-му океанографическому конгрессу. - К.: Наукова думка, 1966. - с.78 – 80.
92. Колесников А.Г., Парамонов А.Н., Иванов А.Ф., Забурдаев В.И. Судовой автоматический комплекс измерения основных гидрофизических элементов в океане // Сборник докладов, подготовленных к 2-му океанографическому конгрессу. - К.: Наукова думка, 1966. - с.126 – 131.
93. Колесников А.Г., Кононкова Е.Г., Никитина Е.А., Сперанская А.А. Экспериментальное исследование структуры ветрового потока над взволнованной поверхностью воды // Второй Международный океанографический конгресс 30 мая – 9 июня 1966 г. Тезисы докладов. - М.: Наука, 1966. - с.207 – 208.
94. Колесников А.Г., Парамонов А.Н., Иванов А.Ф., Забурдаев В.И. Судовая автоматическая система измерения основных гидрофизических элементов в океане с использованием счетно – решающих устройств // Второй Международный океанографический конгресс 30 мая – 9 июня 1966 г. Тезисы докладов. - М.: Наука, 1966. - с.209 – 210.
95. Колесников А.Г., Пономаренко Г.П., Ханайченко Н.К., Шапкина В.Ф. Подповерхностное течение Ломоносова // Второй Международный океанографический конгресс 30 мая – 9 июня 1966 г. Тезисы докладов. - М.: Наука, 1966. - с.210 – 211.
96. Колесников А.Г. Об участии МГИ АН УССР во Втором Международном океанографическом конгрессе // Слава Севастополя. - 1966, 25 июня.
97. Вдовенко В.М., Геденов Л.И., Колесников А.Г., Нелено Б.А., Якоалева Г.В. Contamination of Atlantic Ocean and Seas by Long – Lived Radionuclides on Observations of 1963 – 1964 // Disposal of Radioactive Wastes into Seas, Oceans and Surface Waters. Internat.Atomic Energy Agency. - Vienna, 1966. Заражение Атлантического океана и морей долгоживущими радионуклидами по наблюдениям 1963 – 1964 гг.
98. Беляев В.И., Колесников А.Г., Нелено Б.А. Определение скорости радиоактивного заражения Черного моря // Disposal of Radioactive Wastes into

99. *Богоров В.Г., Колесников А.Г., Деменецкая Р.М., Городницкий А.М., Коккин К.А., Константинов В.П., Парамонов А.Н., Ушаков С.А., Федоров В.Д.* О связи физической, химической и биологической структуры верхнего слоя вод Черного моря // Доклады Академии наук СССР. - 1967. - Т.172. - № 5. - с.1187 – 1190.
100. *Беляев В.И., Колесников А.Г., Нелепо Б.А.* Закономерности распространения радиоактивных загрязнений в океане // Известия Академии наук СССР. Физика атмосферы и океана. - 1967. - Т.3. - № 10. - с.1092 – 1100.
101. *Беляев В.И., Колесников А.Г., Нелепо Б.А.* Об особенностях вертикального обмена вод в Черном море // Доповіді АН УРСР. Серія Б. - 1967. - № 9. - с.801 – 804.
102. *Колесников А.Г., Нелепо Б.А.* Исследование распространения радиоактивного загрязнения, обуславливаемого сбросом радиоактивных отходов в Ирландском море. - М.: Атомиздат, 1967. - 14 с.
103. *Колесников А.Г., Беляев В.И.* Об автоматизации получения и обработки данных о физических полях океана // Труды Морского гидрофизического института. - 1967. - Т.39. - с.3 – 6.
104. *Колесников А.Г., Беляев В.И., Парамонов А.Н.* О системном подходе к исследованию физических полей океана // Экспресс – информация Морского гидрофизического института. - 1967. - № 8. - с.5 – 15.
105. *Колесников А.Г., Парамонов А.Н., Гайский В.А., Иванов А.Ф.* Структура и принципы построения автоматизированной информационной системы для океанографических исследований // Экспресс – информация Морского гидрофизического института. - 1967. - № 8. - с.70 – 78.
107. *Колесников А.Г., Бабий В.И., Лежен А.С., Литвиненко В.В.* К обоснованию метода исследования турбулентности океана по распространению в нем оптических и акустических волн // Экспресс – информация Морского гидрофизического института. - 1967. - № 8. - с.126 – 132.
108. *Колесников А.Г.* Фізика океана // Історія Академії наук УРСР. - Кн.1. - К., 1967. - с.526 – 531.
109. *Колесников А.Г.* Морський гідрофізичний інститут // Історія Академії наук УРСР. - Кн.2. - К., 1967. - с.86 – 89.
110. *Колесников А.Г., Парамонов А.Н., Гайский В.А., Иванов А.Ф.* The Optimum Structure of Technical System for Hydrophysical Investigations // Abstracts of Papers in the Symposia. Volume V, Oceanography. XXIV General Assembly of International Association of Physical Oceanography Sep-

tember 25th - October 7th 1967. - Berne, Switzerland, 1967. Оптимальная структура технических систем для гидрофизических исследований.

111. *Беляев В.И., Нелепо Б.А., Колесников А.Г.* Research on Regularities of Transport of Radioactive Contamination in the Oceans // Intern. Union of Geodesy and Geophysics, XIV General Assembly, Switzerland. Abstracts of Papers. - Vol. V, 1967. Исследование регулярностей переноса радиоактивного заражения в океанах.

1968

112. *Колесников А.Г., Богуславский С.Г., Григорьев Г.Н., Пономаренко Г.П., Саркисян А.С., Фельзенбаум А.И., Хлыстов Н.З.* Открытие, экспериментальное исследование и разработка теории течения Ломоносова. - Севастополь: Изд. МГИ АН УССР, 1968. - 243 с.
113. *Колесников А.Г.* Автоматизированная система сбора и обработки информации о физических полях океана // Экспресс – информация Морского гидрофизического института. - 1968. - № 11. - с.7 – 20.
114. *Колесников А.Г., Лежен А.С., Пантелеев Н.А., Чиграков К.И.* О принципах построения автономных измерительных комплексов для исследований турбулентности океана // Экспресс – информация Морского гидрофизического института. - 1968. - № 11. - с.62 – 75.
115. *Беляев В.И., Колесников А.Г., Нелепо Б.А.* Построение карты концентрации радиоактивности Атлантического океана методом объективного анализа // Экспресс – информация Морского гидрофизического института. - 1968. - № 11. - с.144 – 149.
116. *Колесников А.Г., Парамонов А.Н., Храмов А.В.* Аппаратура для автоматического измерения концентрации растворенного в морской воде молекулярного кислорода // Тезисы докладов на конференции по химии моря 16 – 18 апреля 1968 г.- М., 1968. - с.41.

1969

117. *Колесников А.Г.* Автоматизация научных исследований морей и океанов в АН УССР // Вісник АН УРСР. - 1969. - № 1.
118. *Колесников А.Г., Парамонов А.Н., Гайский В.А.* Совершенствование технических средств для гидрофизических исследований // Труды Морского гидрофизического института. - 1969. - Т.41. – с.3 – 17.
119. *Беляев В.И., Колесников А.Г., Нелепо Б.А.* Исследование особенностей переноса радиоактивного загрязнения в океанах // Труды Морского гидрофизического института. - 1969. - Т.42. – с.3 – 12.