
НА СЛУЖБЕ КЛИМАТА И ПОГОДЫ: 85-ЛЕТИЕ Г.В. ГРУЗА



Встречаются люди, у которых призвание счастливо совпадает со служением. Это дает возможность жить в мире с самим собой и распространять это состояние на окружающих. Таков доктор физико-математических наук, профессор Груза Георгий Вадимович, которому 19 августа 2016 г. исполнилось 85 лет. Выдающийся метеоролог и климатолог, он не только достиг крупных результатов в науке, но и воспитал множество учеников и последователей. Они работают сейчас в России и на всем пространстве бывшего СССР.

Г.В. Груза родился 19 августа 1931 года в Ташкенте в семье филологов. После окончания средней школы поступил на физико-математический факультет Среднеазиатского государственного университета на отделение геофизики. Там же закончил аспирантуру. Его учителями были выдающиеся метеорологи и климатологи В.А. Бугаев, В.А. Джорджио, А.А. Скворцов, М.А. Петросянц.



Г.В. Груза, Антарктида, 1957-1958 гг.

В 1957 – 1958 гг. в составе аэрометеорологического отряда во главе с В.А. Бугаевым участвовал в Третьей Советской Антарктической экспедиции АН СССР, которой руководил Е.И. Толстик. Экспедиция проводила исследования в рамках Международного геофизического года.

В 1959 г., после окончания Среднеазиатского университета, аспирантуры и зимовки в Антарктиде, Г.В. Груза приступил к работе в Среднеазиатском научно-исследовательском гидрометеорологическом институте (САНИГМИ) в должности заведующего отделом. Здесь он начал оригинальные исследования общей циркуляции атмосферы, связанные с развивавшимися в то время представлениями о макротурбулентности в умеренных широтах Северного полушария. Результаты исследований обобщены в монографии Г.В. Груза «Макротурбулентность в общей циркуляции» (1961). В ней приведены данные об энергетическом состоянии тропосферы, географическом распределении составляющих кинетической энергии атмосферы, описаны закономерности колебаний общей циркуляции. Изучение планетарной циркуляции с помощью характеристик макротурбулентности на материалах Международного геофизического года продолжено во второй монографии «Интегральные характеристики общей циркуляции атмосферы» (1965). Численные оценки важнейших характеристик атмосферных процессов позволили уяснить некоторые новые черты процессов планетарного масштаба в тропосфере.

С середины 1960-х под руководством Г.В. Груза в САНИГМИ началась разработка методов прогнозов погоды малой заблаговременности для территории Средней Азии с использованием всего спектра статистических подходов: корреляционный анализ и регрессионный прогноз, дискриминантный и факторный анализ, принцип аналогичности, теория вероятностного оценивания и статистических решений. Большое внимание уделялось разработке методов оптимизации представления метеорологической информации, в том числе вопросам осреднения и сглаживания метеорологических полей, способам их параметризации.



САНИГМИ, 1959 – 1970 гг.

Слева направо: Г.В. Груза, А.М. Солдаткина, Л.К. Бояджиева, Л.И. Имас, И.Н. Ураганова, В.А. Овчаренко, Р.Н. Хвостова, М.М. Торский, Э.Я. Ранькова, К. Саидназарова, Ю. Тогаймурадов

В отделе численных методов прогноза погоды, руководимом Г.В. Груза, воспитана целая плеяда молодых учёных, реализующих смелые замыслы их руководителя. Многие из них защитили диссертации и продолжили работы в этом направлении после отъезда Георгия Вадимовича из Ташкента (Э.Я. Ранькова, Э.Н. Милохова, А.М. Солдаткина, Г.Р. Эстерле, Л.И. Имас, Е.Я. Раньков, В.В. Майстрова и др.). В этот период были разработаны адаптивные системы корреляционного прогноза с учётом различных видов «памяти» прогностической системы. Разработан алгоритм машинной типизации и получены каталоги чередования машинных типов метеорологических полей (поля температуры и осадков над Средней Азией, полушарные поля интегральных характеристик циркуляции и др.).

С 1972 года в оперативную практику Гидрометслужбы Узбекистана внедрена автоматизированная система вероятностного прогноза температуры на четверо суток, сочетающая подходы с использованием машинной типизации процессов, принципа аналогичности и корреляционного анализа. Прогнозы такого рода в СССР впервые появились в Ташкенте. Во второй половине 1970-х в САНИГМИ учениками и последователями Георгия Вадимовича разработана и внедрена в оперативную практику комплексная система автоматизированных региональных прогнозов погоды на средние сроки, основанная на сочетании статистического и гидродинамического подходов (также впервые в СССР).

Наряду со статистическими исследованиями метеорологических процессов выполнялись работы климатологического характера. Так, в одной из первых работ этого направления была реализована методика расчета оптимальных динамических норм, учитывающих долгопериодные колебания в рядах погодно-климатических характеристик, и рассмотрена возможность их применения для сверхдолгосрочного прогнозирования. Уже тогда Г.В. Груза обратился к проблеме изменения климата, опубликовав в 1966 г. в трудах САНИГМИ статью «Изменение климата и поле месячных аномалий температуры над Северным полушарием».

В 1970 году Георгий Вадимович, тогда уже доктор физико-математических наук, был приглашен на работу в г. Обнинск, во ВНИИГМИ-МЦД, Всесоюзный (сейчас - Всероссийский) научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных.



Г.В. Груза. Зам. директора ВНИИГМИ-МЦД, Обнинск, 1977 г.

Г.В. Груза существенно расширил тематику института. Отдел математического анализа метеорологической информации был преобразован в отдел статистического анализа и прогноза. Разработанная система обработки и хранения первичной метеорологической информации позволила накопить большой объем данных на технических носителях, и стало возможным приступить к климатической обработке, проведению научных исследований и выдаче различного рода справочных материалов гидрометеорологической направленности.

Первым вариантом автоматизированной справочной системы, позволяющей быстро находить необходимую информацию о климате и выдавать ответы на запросы с помощью ЭВМ, стала АИС "Климат СССР" (Груза Г.В., Аристов Л.Н.). Основой для формирования информационной памяти этой системы послужил фонд климатических данных на перфокартах, созданный под руководством проф. С.А. Сапожниковой на основе «Научно-прикладного справочника по климату СССР. Многолетние данные» (в 170 томах). Макет фонда получил одобрение со стороны агрометеорологов, климатологов, синоптиков, практиков и исследователей в различных отраслях народного хозяйства и потому был выбран в качестве активной памяти системы. Программное обеспечение системы и ее информационная база позволяли комплектовать справочники, ориентированные на конкретных пользователей (для заданного списка станций и элементов климата). Средствами АИС «Климат СССР» было получено, в частности, электронное справочное пособие "Основные данные по климату СССР", в котором приведены средние и экстремальные характеристики климата по 890 станциям СССР. АИС "Климат СССР" демонстрировалась на ВДНХ СССР в 1976 г. в павильоне "Гидрометслужба СССР". По существу, эта система была первым опытом обслуживания климатических данных.

В эти годы большой интерес вызвала проблема оценки пределов предсказуемости атмосферных процессов. Георгий Вадимович откликнулся идеей применения для этих целей принципа аналогичности (Груза Г.В., Рейтенбах Р.Г.) и оценки частной предсказуемости конкретного объекта в рамках метода аналогов (Груза Г.В., Ранькова Э.Я.). Большое внимание уделено в работах этого периода прогнозам в вероятностной форме и оценкам их эффективности в сравнении с традиционными, детерминированными прогнозами (Груза Г.В., Радюхин В.Т.).

На прошедшей в 1979 г. в Женеве Первой Всемирной конференции по климату был серьезно поставлен вопрос о мониторинге климата. Его главными целями являются обобщение данных о текущем состоянии климатической системы, в первую очередь – вероятностная оценка степени аномальности этого состояния и выявление многолетних трендов. В России исследования в этом направлении стали активно развиваться в 1980-х годах под руководством Г.В. Груза, сначала во ВНИИГМИ-МЦД, а затем – в Гидрометцентре СССР, куда Георгий Вадимович был переведен в 1983 году. Фактически тогда Г.В. Груза были заложены основы современной российской системы мониторинга климата.



Конец 1970-х, ВНИИГМИ-МЦД: Сотрудники отдела статистического анализа и прогноза

Новый подход к климатологическим исследованиям сформировался, в том числе, с новым определением понятия климата. Традиционно понятие климата связывалось со средними значениями метеорологических элементов в приземном слое атмосферы за длительные отрезки времени. Т. е. в основе находилось представление о стационарности климата. По новым воззрениям климат стал определяться как статистический ансамбль состояний, которые проходит система океан-суша-атмосфера за достаточно длительные промежутки времени, а его текущее состояние определяется в заданной области пространства в заданный интервал времени. Такой подход не требовал стационарности и был приложим к ситуации меняющегося климата.

В целях планомерного и всестороннего исследования наблюдаемого климата, его структуры и динамики Г.В. Груза была разработана методика эмпирико-статистического анализа, в которой предлагался новый подход к решению проблемы, связанной с оцениванием, идентификацией и анализом характеристик климата. С использованием этой методики было выполнено систематизированное исследование большого набора параметров температурно-влажностного, циркуляционного и облачного режимов атмосферы Северного полушария (Ранькова Э.Я., Клещенко Л.К., Апасова Е.Г., Тимофеева Т.П., Качурина Л.Р., Аристова Л.Н., Харманская Г.С., Горбачева Н.М., Радюхина О.Б., Глызь Г.А.). Полученные новые данные о географическом распределении, пространственной и сезонной изменчивости и о многолетнем ходе важнейших эмпирико-статистических характеристик современного климата (в том числе оценки параметров долгопериодных трендов) составили содержание пяти справочных пособий «Данные о структуре и изменчивости климата». (Такие справочники были изданы для приземной температуры, атмосфер-

ных осадков, давления на уровне моря, геопотенциала 500 гПа и общей облачности.) Приведенные в них карты, графики и табличные материалы являются основой для мониторинга климата.

Результаты выполненных эмпирико-статистических исследований публиковались в ежегодно выпускаемых в 1976-1986 гг. трудах ВНИИГМИ-МЦД "Статистические методы анализа и прогноза в метеорологии" под редакцией Г.В. Груза.

Развитие мировой науки, потребности практики стимулировали постановку все более крупных задач. Для исследования климата было уже недостаточно разрозненных архивов, необходимы были подробные разносторонние сведения о состоянии атмосферы. Возникла задача собрать все доступные накопленные сведения об атмосфере на современных технических носителях. Одним из первых комплексных массивов такого рода является созданный в 1970-е годы под руководством Г.В. Груза "Централизованный синоптический архив (ЦСА)", который составил информационную базу Банка данных "Синоптическая метеорология".

Основное требование, которое было предъявлено к составу информации - включение данных, наиболее важных для долгосрочного прогноза погоды и изучения изменчивости общей циркуляции атмосферы и климата, включая расчетные параметры разного масштаба пространственно-временного осреднения. Первоначально ЦСА был создан на МЛ ЭВМ М-222, а затем переведен на МЛ ЕС ЭВМ. Этот архив соответствовал уровню передовых современных информационных систем. За работу по его созданию коллектив авторов был удостоен в 1982 г. высокой ведомственной премии им. Б.П. Мультановского.

В 1980 году вышла в свет книга, написанная Г.В. Груза в соавторстве с Э.Я. Раньковой «Структура и изменчивость наблюдаемого климата. Температура воздуха Северного полушария». Для советских ученых это была пионерская работа в области статистической обработки данных фактических метеорологических наблюдений. Обработка выполнялась таким образом, чтобы ее результаты в дальнейшем можно было интерпретировать в модельных расчетах.

Для развития этого направления в Москве, в 1983 г., на базе Московского отделения ВНИИГМИ-МЦД и Гидрометцентра СССР был создан отдел мониторинга климата и вероятностного прогноза погоды в структуре Гидрометцентра СССР. Георгий Вадимович руководил этим коллективом в течение 1983 – 1990 гг.

За эти 7-8 лет под руководством Георгия Вадимовича были изданы справочники по мониторингу климата для различных регионов Земного шара, в том числе и по Мировому океану (Ранькова Э.Я., Рочева Э.В., Бирман Б.А., Семенюк Е.А.). В них были представлены временные и пространственные изменения статистических параметров, характеризующих пространственно-временные колебания аномалий, т. е. проделана работа, предвосхищающая будущий мониторинг климат.

В это же время Георгий Вадимович большое внимание уделял созданию климатических баз данных. В Гидрометцентре СССР под его руководством

была создана база данных ROWS, включавшая информацию о полушарных сеточных полях среднемесячных значений температуры воздуха, атмосферных осадков, давления на уровне моря, облачности, геопотенциала изобарических поверхностей. Исторические ряды представляли собой анализы (выполненные вручную синоптиками), собранные из архивов различных метеорологических центров. Их пополнение текущими данными в режиме, приближенном к реальному времени, производилось на основе оперативных анализов Гидрометцентра СССР. Эта информация стала основой для начальной версии регулярного мониторинга климата. По этой технологии в 1985 – 1990 гг. выпускался бюллетень мониторинга климата Северного полушария «Данные мониторинга климата», содержащий данные о температуре воздуха на уровне моря, температуре воды поверхности океана и атмосферных осадках. Вышло несколько сборников, включавших статьи по методическим вопросам и непосредственно результаты регулярного мониторинга, в том числе оценки климатических трендов различных метеорологических величин.

В 1980-х эмпирико-статистические исследования стали расширяться за счет развития работ в области синоптической климатологии. Были выделены три уровня задач синоптико-климатологического анализа, от традиционного климатического описания синоптического объекта до описания статистической структуры подвижного синоптического процесса. Для решения этих задач были разработаны алгоритмы расчета количественных характеристик таких объектов атмосферной циркуляции, как циркумполярный вихрь, планетарная высотная фронтальная зона, крупномасштабные аномалии (двумерные выбросы) в метеорологических полях, включая характеристики циклонической и антициклонической активности в тропосфере, волны тепла и холода, тропические циклоны. Статистический анализ этих характеристик и оценку возможности их применения в исследовании климата выполнили Клещенко Л.К., Глызь Г.А., Бардин М.Ю., Коровкина Л.В., Семенюк Е.А., Гресько П.Д.

В то же время ведутся работы по вероятностному долгосрочному прогнозу. Эти идеи не всегда «принимались» в синоптической среде (в Гидрометцентре тогда были как активные сторонники, так и ярые противники "всяких вероятностей"). Георгий Вадимович стремился превратить долгосрочное прогнозирование в объективную автоматизированную технологию и показал себя как настоящий боец, разработав и внедрив метод "групповых аналогов" (прогностическая система ГРАН) - первый автоматизированный метод долгосрочных вероятностных прогнозов в СССР. Он написал (в соавторстве с Э.Я. Раньковой) первую в СССР книгу о "вероятностных метеорологических прогнозах" (1983-й год), где много страниц уделено и понятию "субъективной вероятности".

Сегодня вероятностный подход прочно утвердился в мировой прогностической метеорологии, «прижился» в системах ансамблевого прогноза в Гидрометцентре России; в системах анализа укрепляется понятие "неопределенности" в противовес "погрешности" ("ошибке"). Понятие субъективной вероятности пришло в теорию принятия оптимальных решений.

Предсказуемость и ее зависимость от режимов циркуляции стали областями активных исследований. Как раз обо всех этих понятиях авторы – Г.В. Груза и Э.Я. Ранькова - писали в своей книге о вероятностных прогнозах, намного опередившей свое время.

В начале 1990 г. Г.В. Груза с большей частью его отдела был переведен в ЛАМ – Лабораторию мониторинга природной среды и климата Госкомгидромета СССР и АН СССР, которой руководил академик Ю.А. Израэль. В 1991 г. этот коллектив в полном составе был включен в созданный Юрием Антониевичем Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН (сейчас – ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН»). Система мониторинга климата, созданная в СССР по инициативе Ю.А. Израэля, развивалась здесь под руководством Г.В. Груза, сначала силами своего отдела (характеристики приземного климата), а затем, для расширенного набора компонентов климатической системы – с участием других НИУ Росгидромета. Принципы, задачи и цели мониторинга климата как центральной подсистемы в общей системе мониторинга природной среды сформулированы в статье «Мониторинг и вероятностный прогноз короткопериодных колебаний климата» (Груза Г.В., Ранькова Э.Я., сборник «Шестьдесят лет центру гидрометеорологических прогнозов», 1989 г.).

Уже в начале 1990-х было ясно, что одной из важнейших задач мониторинга климата является получение надежных оценок наблюдаемых изменений в климатической системе. Первоначальная версия мониторинга, основанная на массиве субъективных анализов, не могла дать таких надежных оценок, поскольку используемые исторические временные ряды были изначально неоднородны. Встала задача развития новой системы, основанной на данных станционных наблюдений. Совместными усилиями сотрудников Отдела мониторинга и вероятностного прогноза климата (ОМВПК) ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН», которым заведовал Г.В. Груза, и ВНИИГМИ-МЦД была создана база данных о средней месячной температуре воздуха и месячных суммах атмосферных осадков на 1383 метеорологических станциях Земного шара.



Г.В. Груза, 1995 г.

В то же время в ОМВПК разрабатывался состав климатической продукции мониторинга, формы представления информации, технология, включающая базу данных, пополняемую данными телеграмм КЛИМАТ в режиме, близком к реальному времени, средства расчета климатических индексов и оценок трендов.

В 1996 – 1997 гг. был подготовлен первый выпуск бюллетеня «Обзор состояния и тенденций изменения климата России», содержащий данные об аномалиях температуры за предыдущий год, а также о трендах температуры воздуха и атмосферных осадков в среднем по России и по избранным физико-географическим регионам (Груза Г.В., Ранькова Э.Я., Бардин М.Ю., Рочева Э.В.). Впоследствии технология совершенствовалась по различным направлениям: развивались методы ведения информационной базы, включая контроль качества данных; расширялся набор климатических индексов и анализируемых статистик; развивались формы графического представления пространственных распределений и временных рядов; к физико-географическим регионам добавились федеральные округа. С 2005 г. бюллетень стал выпускаться пять раз в год: четыре сезонных выпуска и годовой.

С самого начала работы Российского фонда фундаментальных исследований Георгий Вадимович становится руководителем целого ряда проектов, поддержанных РФФИ (7 проектов за период 1994 – 2013 гг.), составляющих единый цикл вокруг проблем статистического анализа выделенных состояний климатической системы (как типичных, или «режимов», так и экстремальных) и вероятностного прогноза изменений климата. Работы по климатологии циркуляционных режимов (синоптическая климатология) включают различные подходы к кластеризации атмосферных состояний и процессов, выявлению и количественному описанию процессов блокирования и волн тепла и холода, анализу ведущих мод климатической изменчивости и климатических экстремумов по данным наблюдений и результатам моделирования с использованием современных МОЦАО.



Г.В. Груза, ИГКЭ, 2005 г.



2006 г. С коллегами (слева направо): К.Г. Рубинштейн, Р.М. Вильфанд, Д.Б. Киктев, Г.В. Груза, В.Д. Казначеева, А.И. Неушкин, А.М. Стерин.

В 2013 г. Георгий Вадимович инициировал работы по развитию мониторинга глобального климата Земного шара, и в настоящее время в ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН» начат регулярный мониторинг глобального климата по разделу «Приземная температура».

Мониторинг климата России в настоящее время осуществляется как распределенная система, в которой участвуют различные научно-исследовательские учреждения, ведущие регулярный мониторинг по официально утвержденным методикам и выпускающие бюллетени и обзоры в рамках своей компетенции. Этой работой руководит сейчас М.Ю. Бардин, ученик Г.В. Груза. Ежегодно результаты мониторинга обобщаются в Докладе об особенностях климата на территории Российской Федерации, где содержатся данные о наблюдаемых климатических аномалиях (отклонениях от многолетнего среднего значения) и текущих тенденциях изменения климата. Оценки приводятся для комплекса климатических переменных, характеризующих температурный и гидрологический режимы различных регионов, состояние криосферы, содержание парниковых газов, частоту опасных природных явлений, агроклиматические условия.

В 2008 и 2014 гг. результаты мониторинга климата России и климатических исследований обобщались в соответствующих главах первого и второго «Оценочных докладов Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации». Г.В. Груза был основным автором этих разделов.

Этапы развития работ по мониторингу климата в НИУ Росгидромета можно проследить на сайте «Изменение климата России» (http://climatechange.igce.ru/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=32&Itemid=75&lang=ru). Здесь можно найти все выпуски бюллетеней, ежегодных и оценочных докладов о состоянии климата с 1998 года. Бессменным научным руководителем всех этих работ является Георгий Вадимович Груза.

Георгий Вадимович отмечен рядом ведомственных и государственных наград. В 1995 году он был награжден нагрудным знаком «Почетный работник Гидрометеослужбы России», а в 1999 году был удостоен почетного зва-

ния «Заслуженный метеоролог Российской Федерации». В 2006 г. Г.В. Груза награжден орденом Дружбы за большой вклад в создание международной и отечественной системы глобального мониторинга климата и антропогенных воздействий на климат.

Деятельность Георгия Вадимовича не ограничивается рамками нашей страны. В течение многих лет он был активным участником и председателем Рабочих групп и комиссий Всемирной Метеорологической Организации (ВМО) по вопросам изменения климата. Был ведущим автором во Втором и Третьем Оценочных докладах Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) в главах, посвященных наблюдаемым изменениям климата. В составе специальной группы экспертов ВМО участвовал в разработке концепции Региональных климатических центров. Десятилетие спустя в Росгидромете эта концепция получила воплощение в создании Северо-Евразийского регионального климатического центра (СЕАКЦ).

Георгий Вадимович щедро передает свои знания и делится идеями со своими коллегами и учениками, многие из которых защитили кандидатские и докторские диссертации и работают как в научно-исследовательских учреждениях Росгидромета, так в других учреждениях в России и за рубежом.

Георгий Вадимович – не только выдающийся ученый, но одновременно и необычайно колоритный человек с потрясающим чувством юмора. Ему присущ особый стиль взаимоотношений с коллегами – открытый и демократичный. Семинары Георгия Вадимовича всегда собирают полный зал ученых мужей и научной молодежи. Георгий Вадимович, блестящий ведущий и модератор, мог остудить жаркие научные дискуссии и, наоборот, раззадорить участников для того, чтобы разгорелась дискуссия, а также, «включая» режим автократии, достичь консенсуса в самых трудных спорах. Всегда поражала широта его научных знаний и умение обаятельно пошутить и снять напряжение.

Как и полагается талантливому человеку, Георгий Вадимович ярок в самых разнообразных своих проявлениях. В своем отделе, наряду с общей организацией работ, он инициировал проведение общих праздников. Здесь его способность быть душой компании, заводилой, знатоком поэзии, неисчерпаемым источником анекдотов и веселых воспоминаний проявилась в полной мере. Доброй традицией стали совместные встречи Нового года с театральными постановками, стихами и даже поэмами, и веселые дни здоровья с выездом на природу и соревнованиями, в которых участвовали все. По сей день оказаться с Георгием Вадимовичем в неформальной обстановке – большая удача.

Поздравляем Георгия Вадимовича Груза с 85-летием! Желаем крепкого здоровья, неиссякаемой энергии, неизменного остроумия и оптимизма и, конечно, дальнейших творческих успехов!

*А.И. Бедрицкий, А.В. Фролов, Р.М. Вильфанд, В.М. Катцов, И.Е. Фролов,
А.Д. Клеценко, А.М. Стерин, Б.А. Бирман, М.Ю. Бардин, Э.Я. Ранькова,
С.М. Семенов, все коллеги и ученики Георгия Вадимовича Груза,
редколлегия научного журнала
"Фундаментальная и прикладная климатология".*