



**Член-корреспондент
Российской академии наук**

**Геннадий Павлович
Курбаткин
(1930–2011)**

К 85-летию со дня рождения

Геннадий Павлович Курбаткин родился 23 июля 1930 г. в Ташкенте в семье крупного военного деятеля. Его отец, Павел Семенович Курбаткин, участник гражданской войны в Испании, с 1941 г. был командующим войсками Среднеазиатского военного округа.

Геннадий Павлович окончил физико-математический факультет Среднеазиатского государственного университета в Ташкенте в 1953 г.

Научная деятельность Геннадия Павловича началась в 1953 г. в Москве в Геофизическом институте АН СССР. Затем он работал в Институте физики атмосферы АН СССР, в Институте прикладной геофизики АН СССР, а с 1961 г. — в Объединенном метеорологическом центре Главного управления Гидрометеослужбы при Совете Министров СССР. Внимание молодого ученого сразу было направлено на решение актуальных проблем динамической метеорологии: гидродинамический прогноз погоды, объективный анализ метеорологической информации, диагноз общей циркуляции атмосферы, численные спектральные методы решения задач динамики атмосферы, моделирование процессов взаимодействия атмосферы и подстилающей поверхности, обратные задачи динамики атмосферы. Этим направлениям он оставался верен и в последующие годы, обогащая их новыми результатами.

Исключительно плодотворным был период его работы в Вычислительном центре Сибирского Отделения АН СССР, куда он был приглашен в 1963 году тогда 37-летним еще членом-корреспондентом АН СССР (академик с 1968 г.) Гурием Ивановичем Марчуком в качестве заведующего лабораторией задач физики и химии, затем численного прогноза погоды. Геннадий Павлович блестяще защитил в 1971 г. докторскую диссертацию.

В Сибири талант Г.П. Курбаткина ставить и решать новые научные задачи проявился в полной мере. Обладая высокой математической культурой Геннадий Павлович с энтузиазмом берётся за решение самых сложных проблем динамической метеорологии. При этом математические методы используются им для развития природной интуиции и более глубокого понимания физики изучаемых процессов.

Ярким примером является цикл работ по исследованию нелинейной динамики ультрадлинных волн в атмосфере, как выяснилось, играющих важную роль в формировании глобальной погоды и центров действия атмосферы. Им

было развито целое направление в области моделирования и диагноза крупномасштабной атмосферной циркуляции, основанное на статистически сбалансированных, до вторых моментов, спектральных моделях с использованием априорной информации о процессах в атмосфере и океане. Эти работы принесли ему широкую известность и признание, как в России, так и в зарубежных научных центрах.

Значительный вклад Г. П. Курбаткин внёс в решение фундаментальной проблемы выявления механизма взаимодействия атмосферы и океана, указав на различный характер обмена теплом и влагой в разные сезоны годового цикла. Это послужило хорошей основой для дальнейшего развития методов долгосрочного прогноза погоды и теории климата. Вклад Г. П. Курбаткина в науку был высоко оценен членами АН СССР, избравшими Геннадия Павловича в 1976 г. членом-корреспондентом АН СССР.

Работая в Сибирском Отделении АН СССР, много сил и внимания уделил Геннадий Павлович подготовке научных кадров. В Новосибирске и Ташкенте он создал свою научную школу. Его ученики внесли большой вклад в развитие численного моделирования атмосферных процессов, в подъем научного потенциала Узбекистана. В этом важную роль сыграли его человеческие качества — отзывчивость, доброжелательность, высокая интеллигентность, исключительная работоспособность. Он гармонично сочетал научную, научно-организационную и общественную деятельность. Он был членом нескольких Диссертационных советов, членом редколлегии журнала «Известия АН СССР. Физика атмосферы и океана». Активно работал Геннадий Павлович в международных научных организациях и проектах, участвовал в совместных международных исследованиях. Вместе с американскими учеными из Принстонского университета (США) им выполнен цикл исследований о чувствительности глобальной летней муссонной циркуляции к аномалиям увлажнения почвы в средних широтах.

В 1982 году Геннадий Павлович Курбаткин был приглашен в Гидрометцентр СССР заместителем директора по научной работе. Здесь он возглавил работу по созданию системы среднесрочного гидродинамического прогноза погоды. В те годы в Новосибирске уже работала оперативная модель численного краткосрочного прогноза погоды, которая была разработана сибирскими учеными под непосредственным руководством и при личном участии Г. И. Марчука. Отметим, что цикл публикаций по решению этой проблемы открылся статьей по численным экспериментам с моделью крупномасштабной циркуляции атмосферы с самым большим в мире в 1964 году количеством уровней по вертикали — 10. Одним из авторов этой работы был Г. П. Курбаткин. Острая необходимость в создании системы среднесрочного прогноза была обусловлена потребностями народного хозяйства.

В Гидрометцентре СССР Г. П. Курбаткину удаётся создать коллектив талантливых молодых ученых и за короткий срок решить поставленную задачу. Полусферная спектральная модель в конфигурации с треугольным

усечением T40L15 (разрешение — 40 сферических гармоник по кругу широты с соответствующим шагом гауссовой сетки приблизительно 280 км, 15 вертикальных уровней) была реализована этим коллективом под руководством Г. П. Курбаткина и в 1986 году внедрена в оперативную практику в Гидрометцентре СССР. Исследовательский вариант спектральной модели T40L15 стал активно использоваться в качестве эффективного инструмента изучения атмосферных процессов, среди которых можно выделить исследования тепловых источников в атмосфере, механизмов нелинейного приспособления гравитационных волн, возникающих из-за несогласования полей массы и ветра при интегрировании уравнений нелинейной гидродинамики по начальным данным, параметрического описания неадиабатических физических процессов подсеточного масштаба, включая тепло- и влагообмен с подстилающей поверхностью. Эти работы позволили начать развитие циклической системы усвоения данных метеорологических наблюдений.

На основе спектральной модели T40L15 впоследствии в Гидрометцентре России была создана технология выпуска численных прогнозов погоды на месяц вперед, которая, совместно с разработками Главной геофизической обсерватории им. А. И. Воейкова, обеспечивала объективную основу прогнозов Росгидромета аномалий температуры и осадков на месяц вперед для всей территории России.

Важнейшим достижением для российской вычислительной метеорологии стала реализованная в конце 80-х годов на основе данной спектральной модели технологическая линия выпуска гидродинамических оперативных прогнозов погоды на средние сроки (до 7 суток).

В Гидрометцентре России коллективом Лаборатории гидродинамических прогнозов погоды (ЛГСПП), основанной Г. П. Курбаткиным и руководимой А. В. Фроловым, в 1992 году был разработан глобальный вариант оперативной спектральной модели T40L15 и в 1996 году вариант глобальной спектральной модели общей циркуляции атмосферы в конфигурации T85L31 (с шагом сетки приблизительно 140 км), что резко повысило успешность прогнозирования метеорологических полей в нижних слоях атмосферы, особенно температуры воздуха, осадков фронтального происхождения, процессов в тропической зоне. Одним из важнейших результатов стало создание на ее основе первой отечественной глобальной системы циклического усвоения данных метеорологических наблюдений. Это позволило создать ветвь технологии отечественного численного прогноза погоды, независимую от поступления информации начальных полей из зарубежных центров. Благодаря внедрению в Гидрометцентре России глобальной спектральной модели Россия вошла в немногочисленную группу стран, выпускающих конкурентоспособные глобальные оперативные численные прогнозы, а российские потребители численных прогнозов (синоптическое прогнозирование, метеорологическое обслуживание авиации, мониторинг чрезвычайных ситуаций, исследования Земли из космоса и др.) получили качественный отечественный информационный продукт.

Впоследствии ученики Геннадия Павловича Курбаткина в Гидрометцентре России активно развивали предложенные им идеи и подходы. В 2008 г. коллективом ЛГСПП в оперативную эксплуатацию была внедрена версия глобальной спектральной модели T169L31 (с шагом вычислительной сетки приблизительно 70 км), а в 2014 году — глобальная версия с мезомасштабным разрешением T339L31 (шаг около 35 км по меридиану и около 20 км по параллели в умеренных широтах). Выходная продукция по версии T339L31 оказалась наиболее эффективна для прогнозирования быстроразвивающихся арктических мезометеорологических циклонов, штормовых ветров над акваториями морей, максимальных ветров в струйных течениях.

В 1990 году совместным решением Президиума Академии наук СССР и Государственного комитета СССР по гидрометеорологии был образован Институт глобального климата и экологии (ИГКЭ). Его возглавил Ю. А. Израэль. Основу научного коллектива составили сотрудники Лаборатории мониторинга природной среды и климата Госкомгидромета СССР и АН СССР (ЛАМ) и подразделений Института прикладной геофизики им. академика Е. К. Федорова Госкомгидромета СССР (ИПГ). Ю. А. Израэль, директор ИГКЭ, предложил Г.П. Курбаткину возглавить отдел динамики климата.

Работая в ИГКЭ, Геннадий Павлович обратился к одной из важнейших и сложных проблем фундаментальной климатологии, до сих пор недостаточно разработанных — исследованию особенностей сезонного хода метеоэлементов и их взаимосвязей с атмосферной циркуляцией. Основные направления работы включали изучение динамических аспектов сезонного нагревания и охлаждения глобальной атмосферы, фундаментальных различий переходных сезонов года с целью определения основных причин и механизмов ускорения и замедления сезонного преобразования циркуляционных систем. Для решения этих задач был необходим мощный инструмент — модель климатической системы, способная адекватно воспроизводить атмосферную динамику и необходимые элементы климатической изменчивости.

В начале 1990-х годов в ИГКЭ коллективом, руководимым Геннадием Павловичем, для ЭВМ нового поколения была разработана сложная гидродинамическая модель атмосферы и океана для долгосрочного прогноза погоды — на месяц и сезон (при этом использовалась ЭВМ в Главном вычислительном центре Росгидромета).

На последующих этапах были построены модели климатической системы для воспроизведения, диагноза и мониторинга термических и гидрологических механизмов сезонной и межгодовой изменчивости (1992–1994 гг.), с включением верхнего слоя океана (1995 г.) для воспроизведения, диагноза и мониторинга сезонной и межгодовой изменчивости, для изучения роли возможных антропогенных изменений содержания водяного пара в атмосфере в изменении климата (изменение парникового эффекта), исследования роли водяного пара в процессах общей циркуляции атмосферы (1996–1998 гг.).

В 1994–1998 гг. отдел динамики климата ИГКЭ, возглавляемый Г. П. Курбаткиным, продолжал работы по изучению различных аспектов климата пере-

ходных сезонов и их фундаментальных различий для весны и осени, главных причин и механизмов ускорения и замедления сезонного преобразования барических и циркуляционных систем в тропосфере, роли склонения Солнца, температуры поверхности океана и начальных условий при моделировании переходных сезонов, роли влажности в динамике климата переходных сезонов.

В дальнейшем отдел динамики климата переходит к изучению на основе анализа численных экспериментов с климатической моделью динамических механизмов годового цикла глобальной циркуляции атмосферы, крупномасштабных динамических эффектов сезонного нагрева и охлаждения атмосферы, роли водяного пара в формировании сезонных аномалий атмосферной циркуляции над территорией России, изучению атмосферных квазистационарных волн, струйных течений и вихревой активности, проводит численные эксперименты, выявляющие роль особенностей годового хода общей циркуляции атмосферы в демпфировании сезонных экстремумов температуры воздуха внутри континентов.

В 2002–2007 гг. под руководством Г. П. Курбаткина проведены исследования межгодовой изменчивости общей циркуляции атмосферы (ОЦА) на основе численного моделирования: существенное внимание было уделено изменчивости элементов сезонной циркуляции. Исследованы аномальные режимы ОЦА, эволюция которых в течение одного, двух сезонов поддерживается годовым ходом внешнего воздействия. Был изучен механизм сезонной трансформации аномалий. Г. П. Курбаткиным и его сотрудниками проведены исследования аномальных взаимодействий базовых структур низкочастотной изменчивости динамики атмосферы в их сезонном ходе. Изучался механизм усиления амплитуды годового хода аномалий температуры тропосферы континентального масштаба, выполнялись исследования по комплексной оценке состояния и возможных изменений климата для важнейших регионов России и Земного шара. Проанализированы особенности географического распределения и годового хода циркуляционных муссонных индексов.

В последние годы жизни внимание Геннадия Павловича Курбаткина было сосредоточено в основном на исследованиях эволюции механизмов межширотного теплообмена в их сезонном ходе, на оценке связи пределов климатической изменчивости основного состояния общей циркуляции атмосферы с ее крупномасштабными экстремальными аномалиями планетарного масштаба. Изучались три главных взаимодействующих процесса в средних широтах Северного полушария, обусловленных неоднородностью поверхности Земли: Североатлантическое колебание (САК), аномалии Сибирского антициклона и аномалии годового хода температуры. Было показано, что при многолетних ослаблениях САК не может устанавливаться аномальный режим притока тепла как источника энергии крупномасштабных аномалий температуры тропосферы над континентом Евразии в центральные сезоны (зима, лето).

Обладея высокой научной эрудицией, принципиальностью, умением сосредотачиваться на действительно фундаментальных проблемах геофизи-

ческой гидродинамики, Г. П. Курбаткин завоевал авторитет и глубокое уважение и в российских научных кругах, и среди зарубежных метеорологов и климатологов.

Плодотворная научная деятельность Г. П. Курбаткина была отмечена государственными наградами: он был награжден орденом «Знак Почета» (1976 г.), медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени (1999 г.).

Коллеги-ученые помнят Геннадия Павловича и как Ученого с большой буквы и организатора научных исследований, и как умного, доброго, жизнерадостного человека, который оставил замечательный след на этой земле.

А. В. Фролов, В. Н. Крупчатников, Р. М. Вильфанд, Г. С. Ривин, И. А. Розинкина, С. М. Семенов, М. Ю. Бардин, В. Д. Смирнов

Основные публикации Г.П. Курбаткина

Курбаткин Г. П. Влияние крупных орографических препятствий на западно-восточный поток. *Известия АН СССР. Сер. геофиз.* 1958. № 2.

Курбаткин Г. П. Учет климатических факторов при гидродинамическом прогнозе метеорологических элементов для Северного полушария Земли. Тр. ВНМС, 1963, т. 2.

Марчук Г. И., **Курбаткин Г. П.**, Каленкович Е. Е., Панчук В. И., Ривин Г. С., Романов Л. Н. О решении системы уравнений краткосрочного прогноза погоды. *Известия АН СССР. Сер. геофиз.* 1964. № 12.

Курбаткин Г. П. Некоторые особенности поведения ультрадлинных волн в атмосфере. *ДАН СССР.* 1967. Т. 177. № 4.

Курбаткин Г. П., Ленскинов Н. И. О взаимодействии зонального потока с квазистационарной ультрадлинной волной. *Известия АН СССР. Физика атмосферы и океана.* 1968. Т. 4, № 6.

Марчук Г. И., **Курбаткин Г. П.**, Цветков В. И. Численная модель глобальной циркуляции атмосферы // Численные методы решения задач прогноза погоды и общей циркуляции атмосферы. Новосибирск, 1970.

Kurbatkin G. P., Lenskinov N. I. On the dynamics of ultralong waves in the troposphere and lower stratosphere. *Mon. Wea. Rev.* 1970. Vol. 98. No. 2.

Курбаткин Г. П. Некоторые проблемы моделирования ультрадлинных атмосферных волн. *ДАН СССР.* 1970. Т. 192. № 4.

Курбаткин Г. П., Янцен А. Г. Численные эксперименты в долгосрочном прогнозе // В сборнике «Применение статистических методов в метеорологии». ВЦ СО АН СССР, Новосибирск. 1971.

Kurbatkin G. P. Ultralong atmospheric waves and a long-range forecasting. *Tellus.* 1972. Vol. 24. Iss. 6.

Курбаткин Г. П., Синяев В. Н. Диагностические оценки макромасштабного “внешнего” нагретия и вихревое трение. *Известия АН СССР. Физика атмосферы и океана.* 1972.

Курбаткин Г. П., Синяев В. Н., Янцен А. Г. Спектральная модель долгосрочного прогноза со среднеклиматическими отклонениями. *Известия АН СССР. Физика атмосферы и океана.* 1973. Т. 9. № 11.

Курбаткин Г. П., Синяев В. Н., Янцен А. Г. Анализ прогнозов по спектральной модели со среднеклиматическими ограничениями. *Известия АН СССР. Физика атмосферы и океана.* 1974. № 1.

Курбаткин Г. П. Тепловое воздействие океанов на планетарные нерегулярные атмосферные волны. *Известия АН СССР. Физика атмосферы и океана.* 1976. Т. 12. № 6.

Яненко Н. Н., **Курбаткин Г. П.,** Крупчатников В. Н., Эйхер М. Ш. Об одной модели циркуляции атмосферы с локальным знакопеременным коэффициентом турбулентности // *Численные методы механики сплошной среды.* 1976. Т. 7. № 1.

Курбаткин Г.П. О влиянии океана на климат. — Новосибирск, препринт ВЦ СО АН СССР, 1977, № 62.

Курбаткин Г.П., Крупчатников В.Н., Ленскинов Н.И. Моделирование годового цикла атмосферы на основе малокомпонентной модели // *Известия АН СССР. Физика атмосферы и океана.* 1979. Т. 16, № 8.

Курбаткин Г. П., Манабе С., Хан Г. Д. Об увлажненности континентов и интенсивности летней муссонной циркуляции. *Метеорология и гидрология.* 1979. № 11.

Курбаткин Г. П., Синяев В. Н., Янцен А. Г. О построении балансной модели климата // Актуальные проблемы прикладной математики и математического моделирования. Под ред. чл.-корр. АН СССР А.С. Алексеева. АН СССР, Сиб. отд-ние, Вычисл. центр; — Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1982.

Курбаткин Г. П., Зулунов С. М. Геострофическое согласование метеорологических полей с помощью собственных решений линеаризованной системы полных уравнений. *Численные методы механики сплошной среды.* Новосибирск, 1982. Т. 13. № 2.

Курбаткин Г. П., Синяев В. Н. Энергетический метод оценки параметров релаксации в численных моделях прогноза и общей циркуляции // Актуальные проблемы вычислительной и прикладной математики. Отв. ред. чл.-корр. АН СССР А.С. Алексеев. АН СССР, Сиб. отд-ние, Вычисл. центр; — Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1983.

Марчук Г. И., Дымников В. П., **Курбаткин Г. П.,** Саркисян А. С. Программа “Разрезы” и мониторинг Мирового океана. *Метеорология и гидрология.* 1984. № 8.

Курбаткин Г. П., Крупчатников В. Н., Пичугин А. М. Численное моделирование режимов общей циркуляции атмосферы // *Численные методы механики сплошной среды*. 1986. Т. 16. № 3.

Марчук Г.И., Дымников В.П., **Курбаткин Г.П.**, Саркисян А.С. Роль океана в короткопериодных колебаниях климата и программа “Разрезы”. В кн.: Итоги науки и техники. Атмосфера, океан, космос. Программа “Разрезы”. М.: ВИНТИ, 1986. Т. 6.

Курбаткин Г. П., Астахова Е. Д., Крупчатников В. Н., Рябинин В. Э., Сальник В. А., Смирнов В. Д., Фролов А. В. Модель среднесрочного прогноза погоды. *ДАН СССР*. 1987. Т. 294. № 2.

Курбаткин Г. П., Груза Г. В., Бирман Б. А., Ранькова Э. Я., Рубинштейн К. Г. Мониторинг климата и климатические условия 1985–1986 гг. *Метеорология и гидрология*. 1988. № 4.

Курбаткин Г. П., Зулунов С. М., Фролов А. В., Покудов А. В. Нелинейное согласование полей ветра и давления при численном прогнозе погоды по полным уравнениям. *Метеорология и гидрология*. 1988. № 12.

Крупчатников В. Н., **Курбаткин Г. П.** Моделирование крупномасштабной динамики атмосферы. Численные методы. ВЦ СО АН СССР, Новосибирск. 1991.

Курбаткин Г. П., Абдурахимов Б. Ф., Крупчатников В. Н. Моделирование динамических процессов над Средней Азией. *Метеорология и гидрология*. 1992. № 6.

Курбаткин Г. П., Абдурахимов Б. Ф., Крупчатников В. Н. О предсказуемости фронтогенеза в региональной модели динамики атмосферы. *Метеорология и гидрология*. 1992. № 9.

Курбаткин Г. П. Динамика переходных сезонов климата. *Известия РАН. Физика атмосферы и океана*. 1994. Т. 30. № 2.

Курбаткин Г. П., Дегтярев А. И., Фролов А. В. Спектральная модель атмосферы, инициализация и база данных для численного прогноза погоды. СПб: Гидрометеоиздат, 1994.

Курбаткин Г. П., Короткова Е. А., Смирнов В. Д. Два режима переходных сезонов года в атмосфере Северного полушария. *Метеорология и гидрология*. 1994. № 11.

Курбаткин Г. П., Короткова Е. А., Смирнов В. Д. Роль склонения Солнца, температуры поверхности океана и начальных условий при моделировании переходных сезонов. *Известия РАН. Физика атмосферы и океана*. 1996. Т. 32. № 5.

Курбаткин Г. П., Короткова Е. А., Смирнов В. Д. Роль влажности в динамике переходных сезонов. *Известия РАН. Физика атмосферы и океана*. 1998. Т. 34. № 5.

Курбаткин Г. П. Атмосферные циркуляционные системы в переходные сезоны как структуры в годовом ходе климата. *Известия РАН. Физика атмосферы и океана.* 1998. Т. 34. № 6.

Курбаткин Г. П., Дегтярев А. И., Скродкая О. П. Атмосферные квазистационарные волны, струйные течения и вихревая активность при численном моделировании переходных сезонов. *Известия РАН. Физика атмосферы и океана.* 1999. Т. 35, № 4.

Курбаткин Г. П., Короткова Е. А., Смирнов В. Д. Динамический аспект сезонного нагревания и охлаждения тропосферы Северного полушария / Вычислительная математика и математическое моделирование: Труды международной конференции. Т. 2. Под ред. акад. Дымникова В.П. М.: ИВМ РАН, 2000.

Курбаткин Г. П. Крупномасштабные динамические эффекты сезонного нагревания и охлаждения атмосферы. *Известия РАН. Физика атмосферы и океана.* 2000. Т. 36. № 3.

Курбаткин Г. П. Демпфирование сезонных изменений температуры воздуха: численные эксперименты. *Известия РАН. Физика атмосферы и океана.* 2001. Т. 37. № 4.

Курбаткин Г. П. Два характерных аномальных режима при численном моделировании атмосферной циркуляции переходных сезонов года. *Известия РАН. Физика атмосферы и океана.* 2003. Т. 39. № 6.

Kurbatkin G. P., Degtyarev A. I., Korotkova E. A., Smirnov V. D. On Nature and Structure of Atmospheric Circulation Anomalies in Opposite Seasons. *Russ. J. Numer. Anal. Math. Modelling.* VSP, Holland, 2003. V. 18, № 1.

Курбаткин Г. П., Дегтярев А. И., Короткова Е. А. Об определении межсезонной эволюции некоторых аномалий общей циркуляции атмосферы. *Известия РАН. Физика атмосферы и океана.* 2004. Т. 40. № 5.

Курбаткин Г. П. О механизме усиления амплитуды годового хода аномалий температуры тропосферы континентального масштаба. *Известия РАН. Физика атмосферы и океана.* 2006. Т. 42. № 2.

Курбаткин Г. П. Об оценке полувековой эволюции механизмов, контролирующих в годовом цикле теплообмен между высокими и средними широтами. *Известия РАН. Физика атмосферы и океана.* 2008. Т. 44. № 4.

Курбаткин Г. П., Смирнов В. Д. Межгодовые вариации температуры тропосферы, связанные с декадными изменениями Североатлантического колебания. *Известия РАН. Физика атмосферы и океана.* 2010. Т. 46. № 4.