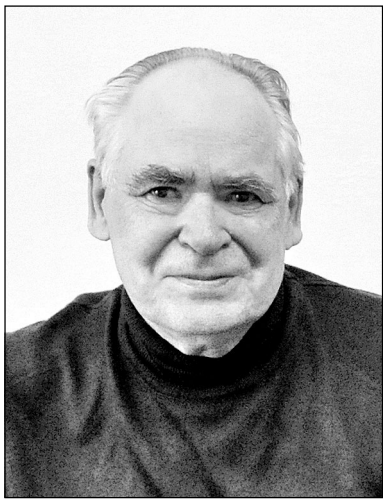


Охотник за космическими лучами

К 75-летию со дня рождения академика Г.Ф. Крымского



Гермоген Филиппович Крымский родился 18 ноября 1937 года в г. Олёкминске Якутской АССР. По окончании Якутского государственного университета в 1959 г. он поступает на работу в лабораторию физических проблем Якутского филиала СО АН СССР, на базе которой вскоре был образован Институт космофизических исследований и аэронавтики (ИКФИА). С этого момента вся научная деятельность Г.Ф. Крымского неразрывно связана с ИКФИА и с физикой космоса.

В самом начале своей научной деятельности Г.Ф. Крымский под руководством проф. А.И. Кузьмина принимал деятельное участие в создании уникального по тому времени комплекса подземного спектрографа, предназначенного для регистрации космических лучей с энергиями 1—100 ГэВ. На этой установке был получен богатый экспериментальный материал, который сыграл важную роль в воссоздании физической картины взаимодействия космических лучей с межпланетной средой. Возможности экспериментальных установок, регистрирующих космические лучи, были существенно расширены благодаря предложенному Г.Ф. Крымским методу глобальной съёмки, в рамках которого мировая сеть наземных установок выступала в качестве единого многонаправленного прибора. Метод, получивший широкое распространение в мировой практике научных исследований, позволил дистанционно в режиме реального времени, получать информацию о состоянии межпланетной среды. Это в последующем открыло возможность разработки практически важных методов прогноза космической погоды.

Экспериментальные исследования, выполненные на спектрографе, позволили выделить суточные вариации интенсивности космических лучей, обусловленные анизотропией их углового распределения в околоземном космическом пространстве. Согласно эксперименту, средняя по времени анизотропия направлена перпендикулярно линии Земля — Солнце, а не параллельно ей, как ожидалось из самых общих соображений. Г.Ф. Крымский был первым, кто дал исчерпывающее объяснение этому природному феномену.

В 1964 году Г.Ф. Крымским было сделано одно из самых крупных открытий в области физики космических лучей — установлено уравнение переноса космических лучей в космической среде. Это уравнение явилось фундаментом для теоретического описания динамики космических лучей. В многочисленных исследованиях, выполненных в стране и за рубежом на основе уравнения переноса, удалось понять суть множества происходящих в космосе явлений: воссоздана детальная картина взаимодействия космических лучей с гелиосферой; дано объяснение множеству явлений, регистрируемых наземными установками и приборами, установленными на космических аппаратах. В 1974 г. Г.Ф. Крымским в ФИАНе была успешно защищена докторская диссертация «Модуляция космических лучей и динамические свойства солнечного ветра».

В 1977 году Г.Ф. Крымский теоретически установил существование процесса регулярного ускорения заряженных частиц, который в условиях космической плазмы приводит к формированию вблизи фронтов ударных волн популяции высокоэнергичных частиц. В серии последующих работ Г.Ф. Крымского и его учеников (а также в многочисленных работах других авторов) было показано, что процесс регулярного ускорения по эффективности значительно превосходит все известные механизмы ускорения. Большая значимость открытия Г.Ф. Крымского обусловлена ещё и тем, что процесс регулярного ус-

корения генетически связан с теми природными явлениями, в которых выделяется экстремально большое количество энергии, такими как солнечные вспышки, звёздные ветры, вспышки сверхновых звёзд и др. Многочисленные эксперименты, выполненные на космических аппаратах, не оставляют сомнений в том, что процесс регулярного ускорения играет первостепенную роль в формировании спектров высокоэнергичных частиц в космической среде.

На основе теории регулярного ускорения, в разработке которой определяющую роль сыграли работы Г.Ф. Крымского и его учеников, удалось понять природу ряда разнообразных явлений, происходящих в солнечной системе, таких как спорадическая генерация потоков солнечных космических лучей, образование аномальной компоненты космических лучей, генерация популяции высокоэнергичных заряженных частиц на фронтах межпланетных ударных волн. Все это позволило продвинуться также в решении практически важной проблемы выяснения причин и разработки методов прогноза возникновения потоков проникающей радиации в околоземном космическом пространстве, которые оказывают существенное негативное влияние на функционирование аппаратуры космического базирования.

Открытия, сделанные Г.Ф. Крымским, вплотную приблизили исследователей к решению одной из наиболее актуальных проблем современной астрофизики — проблемы происхождения космических лучей. Развитие теории регулярного ускорения применительно к остаткам сверхновых звёзд, в разработку которой определяющий вклад внесли работы Г.Ф. Крымского и его учеников, позволяют делать детальные предсказания свойств порождаемого космическими лучами нетеплового излучения, а также давать исчерпывающее объяснение имеющимся



измерениям нетеплового излучения остатков в разных участках спектра, включая гамма-излучение высоких энергий. Анализ наблюдаемых свойств космических лучей и нетеплового излучения остатков сверхновых даёт все основания полагать, что основная доля наблюдаемых галактических космических лучей генерируются в остатках сверхновых именно посредством регулярного ускорения.

Е.Г. Бережко: Если говорить о Гермогене Филипповиче, то нужно начать с главного: он действительно выдающийся учёный. В данном случае, безотосительно к званиям и регалиям, можно с уверенностью употреблять и более громкие эпитеты, учитывая то, что Г.Ф. Крымский сделал очень крупные открытия в мировой науке: он установил уравнение переноса космических лучей и существование процесса ускорения космических лучей ударными волнами. Не будет преувеличением сказать, что это достижение уровня Нобелевской премии.

Большую роль сыграл Г.Ф. Крымский в становлении и развитии института. Не только потому, что он блестящий учёный, но и благодаря его уникальным человеческим качествам. Гермоген Филиппович оказывал огромное влияние на коллег, учеников, всех тех, кому посчастливилось с ним общаться. Он всегда, не задумываясь, окажет любую помощь и поддержку каждому, кто в ней нуждается. Именно поэтому у него много учеников и последователей. Должен сказать, что успешность нашей работы в науке подчас зависит от реноме института. У меня сложилось убеждение, что в целом научное сообщество нас довольно высоко оценивает. Об этом можно судить по успешности прохождения наших заявок в Минобрнауки и РФФИ. При этом роль Гермогена Филипповича в формировании благоприятного реноме института исключительно высока, потому что он хорошо известен в стране и в мире как классик космофизики.

Влияние Г.Ф. Крымского во многом проявилось и в том, что я работаю в ИКФИА. Когда после окончания МГУ я решал проблему трудоустройства, перспектива работы в Якутске не особенно прельщала. Я исходил из предположения, что чем дальше от Москвы, тем дальше от науки. Но общение с Гермогеном Филипповичем привело меня к мысли о том, что ИКФИА как раз исключение: наука здесь на должном уровне и можно ей здесь заниматься успешно. Теперь, по прошествии более 30 лет работы в институте, могу сказать, что мои достижения в науке случились во многом благодаря всесторонней поддержке со стороны Г.Ф. Крымского. И сейчас, много лет спустя, я часто пользуюсь возможностью обсудить с Гермогеном Филипповичем ту или иную проблему, просто посоветоваться.

В.К. Елшин: Я познакомился с Гермогеном Филипповичем в 1968 году, и в дальнейшем он сыграл огромную роль и в моей личной жизни (были такие переломные моменты), и в становлении как учёного. В тот год группа «свободных» студентов 3-го курса физмата ЯГУ пришла в Институт космофизики. Мы были освобождены от посещения лекций в университете и должны были только сдавать экзамены во время экзаменационной сессии. Основным упор делался на приобщение нас к науке, с тем, чтобы к окончанию университета мы имели достаточные знания и практику проведения научных исследований и могли трудоустроиться в научные институты. Уже в то время Институт космофизики был хорошо известен, и мы все решили искать своих будущих наставников именно в этом институте.

В силу нашего «особого» положения в ЯГУ, мы целые дни проводили в институте. Я попал в сектор теоретических исследований, которым руководил Г.Ф. Крымский. Мы слушали спецкурсы по физике космических лу-

двигаться вперед к основной цели — поиску подходящего механизма ускорения, связанного с ударными волнами и описывающего имеющиеся экспериментальные данные.

Одним из таких промежуточных механизмов, предложенных в свое время Г.Ф. Крымским, был так называемый «пробочный» механизм. Именно тогда, если я не ошибаюсь, он впервые заявил о том, что процесс ускорения должен носить нелинейный характер, т.е. сам механизм должен не только обеспечивать генерацию энергичных частиц, но и регулировать их количество. Все эти его идеи впоследствии ярко проявились при открытии им в 1977 г. механизма регулярного ускорения и последующем развитии его учениками нелинейной теории такого ускорения.

Работать под руководством Г.Ф. Крымского, общаться с ним всегда было интересно, и это общение создавало ощущение какой-то уверенности в жизни, особенно в молодые годы. Может быть потому, что он всегда поможет, подскажет и посоветует. А уж плохого он не посоветует никогда.

С.И. Петухов: Г.Ф. Крымский создаёт вокруг себя поле притяжения, обусловленное внимательным и доброжелательным отношением к чужим мыслям и идеям. Особое уважение он проявляет к старшим по возрасту коллегам. К примеру, в начале 70-х годов академик С.Н. Вернов, возглавлявший в то время космическую науку страны, обнаружил на коротком временном интервале в динамике космических лучей влияние эффекта группировки солнечных пятен на выделенных долготах. Чтобы проверить этот эффект на длительном интервале, необходимо было автоматизировать обработку данных наблюдений. Г.Ф. Крымский вместе с добровольцами из числа теоретиков ИКФИА составили и отладили такую программу за одну ночь (условно эта работа носила название «Пик Вернова»). Ночное время для работы было выбрано потому, что в то время в ИКФИА была одна ЭВМ коллективного пользования, загруженная в рабочее время. Впоследствии Г.Ф. Крымский говорил, что испытал удовлетворение от выполненной работы по двум причинам: 1) помогли хорошему человеку, 2) убедились, что команда может быстро решать поставленные задачи.

У каждого крупного учёного есть свой подход к изучению природы. Стилем Г.Ф. Крымского является предельная ясность в понимании изучаемого явления, которая достигается в результате упорного, непрерывающегося труда, в том числе, во время летнего отдыха.

Гражданственность Г.Ф. Крымского особенно сильно проявилась в 90-е годы прошлого века. В науке его всегда интересовала только сама наука, а не административные регалии. Вместе с тем, в период распада государства ему, имеющему большой авторитет в республике, для защиты интересов науки пришлось занимать административные посты: он работал председателем Президиума Якутского научного центра (1987—1992) и Президентом Академии наук Республики Саха (Якутия) (2001—2003). С уверенностью можно сказать, что делал эту работу не только потому, что таково было почти единодушное желание научного сообщества, а не из-за стремления к карьерному росту.

Считается, что продуктивный период исследовательской работы заканчивается гораздо раньше жизни самого учёного. Это не относится к Г.Ф. Крымскому. В канун юбилея как подтверждение неиссякаемой любознательности на его рабочем столе по-прежнему лежит внушительная стопка бумаг с набросками решений разнообразных задач.

Г.Ф. Крымский как истинный лидер коллектива излучает физическое поле, которое усиливает лучшие качества человеческого ума и души и ослабляет мелкое и суетное, мешающее продуктивной научной работе. Нам, его ученикам, бесконечно повезло видеть, общаться, и находить для себя образец в таком выдающемся человеке и исследователе, каким является Г.Ф. Крымский!

Дорогой Гермоген Филиппович, от души поздравляем Вас с юбилеем и желаем Вам крепкого здоровья, счастья и благополучия!

Е.Г. Бережко, чл.-корр. РАН,
директор ИКФИА СО РАН;
В.К. Елшин, к.ф.-м.н.,
зам. директора ИКФИА СО РАН;
С.И. Петухов, д.ф.-м.н.,
зав. лабораторией ИКФИА СО РАН.

На снимках:
— ак. Г.Ф. Крымский (фото В. Новикова);
— теоретический отдел образца 1988 года.