

Анатолий Алексеевич Логунов – выдающийся ученый и организатор науки. Основные этапы жизни и деятельности

Выдающемуся ученому и организатору науки академику А.А. Логунову 30 декабря исполнилось бы 90 лет. Анатолий Алексеевич является создателем ИФВЭ. В течение 20 лет он был директором нашего Института (1963-1974 гг. и 1993-2003 гг.) и являлся его научным руководителем (1974-2012 гг.).

Анатолий Алексеевич родился в селе Обшаровка Куйбышевской области. После окончания с отличием средней школы он поступил в Куйбышевский авиационный институт, из которого позднее перешел в Московский авиационный институт. Затем, сдав экстерном экзамены за три курса университета, продолжил учебу уже на физическом факультете Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (МГУ). По окончании университета был оставлен в аспирантуре и через два года, в 1953 году, защитил кандидатскую диссертацию, посвященную ускорению частиц в межзвездных магнитных полях. Работая на кафедре в МГУ, А.А. Логунов вошел в группу молодых теоретиков, занимавшихся под руководством Н.Н. Боголюбова актуальными вопросами квантовой теории поля.

В 1956 году А.А. Логунов был приглашен на работу в ОИЯИ заместителем директора Лаборатории теоретической физики (ЛТФ), которую возглавлял тогда Н.Н. Боголюбов. Анатолий Алексеевич принял активное участие в создании ЛТФ. Ему удалось привлечь к работе в ЛТФ молодых талантливых сотрудников, многие из которых стали впоследствии известными учеными.



Утро после запуска У-70, 1967 год

В октябре 1963 года в возрасте 36 лет А.А. Логунов был назначен директором только что организованного Института физики высоких энергий, где соорудился ускоритель на энергию 70 ГэВ. Надо заметить, что уже в Дубне Анатолий Алексеевич проявил себя человеком принципиальным и приложил много усилий по созданию ЛТФ, успешно решая задачи, которые ставила перед ним жизнь, поэтому выбор его в качестве директора ИФВЭ нельзя отнести к разряду случайных событий.

А.А. Логунов был первым директором и является создателем ИФВЭ. Здесь будет уместным обратиться к архивным документам, чтобы лучше понять ситуацию, в которой А.А. Логунов принял Институт, и его вклад в создание всемирно известного научного центра.

В августе 1958 года вышел приказ Государственного комитета по использованию атомной энергии СССР (ГКАЭ) о создании дирекции строящегося предприятия (п/я 35) с секретным наименованием «Строительство циклического ускорителя» и об отводе земли под ускоритель и поселок (всего 1079,6 га).

Аббревиатура «ИФВЭ» впервые встречается в документе от ноября 1960 года при утверждении генплана и привязки зданий и сооружений технической площадки (ТП). В сентябре 1961 года выходит весьма детальное постановление Совета Министров СССР и ЦК КПСС, которым предписывается «обеспечить сооружение в ИФВЭ ГКАЭ протонного ускорителя на энергию 50-70 ГэВ с окончанием строительно-монтажных работ в 1965 году». Ответственным было определено управление ускорительных и термоядерных установок ГКАЭ, которому непосредственно подчиняется в это время дирекция строящегося предприятия. ГКАЭ было также поручено разработать структуру, штатное расписание и укомплектовать к январю 1962 года дирекцию ИФВЭ.

В марте 1962 года на высоком совещании в ГКАЭ, посвященном сооружению ускорителя протонов, протокольно отмечается «неудовлетворительное положение с сооружением объекта», план капиталовложений выполняется строителями лишь на 17%, выдача заданий и проектирование идут медленно. Поскольку еще в 1958 году на директора ИТЭФ академика А.И. Алиханова и заместителя директора ИТЭФ В.В. Влади-

мирского было возложено научное руководство разработкой и сооружением ускорителя протонов на энергию 50 ГэВ, ГКАЭ в конце апреля 1962 года по итогам состоявшегося в марте совещания вполне логично принимает решение «подчинить ИФВЭ на правах филиала ИТЭФ», а также «обязать товарища Алиханова обеспечить в установленные ЦК КПСС и Советом Министров СССР сроки сооружение и пуск ускорителя».

ИФВЭ являлся филиалом ИТЭФ полтора года. По-видимому, существенного сдвига в ходе работ за этот период не происходит, и в полном соответствии с постановлением СМ и ЦК от 1961 года в октябре 1963 года в ИФВЭ назначается директор – А.А. Логунов. Здесь же, по-видимому, принимается кардинальное решение, и с 15 ноября 1963 года ИФВЭ вновь становится самостоятельным предприятием, при этом за ИТЭФ формально сохраняется научное руководство проектированием и сооружением ускорителя.

В октябре 1963 года в ИФВЭ числилось всего 208 человек, из них 17 научных сотрудников, часть которых фактически никаких связей с Институтом не имела. Через 4 года



А.А. Логунов на заседании НКС, 1978 год

коллектив вырос до 1866 человек, из них около 100 научных сотрудников, и все они работали по проекту ускорителя У-70 и над подготовкой программы исследований.

А.А. Логунов привлек к работе лучших специалистов из Дубны, Москвы и Новосибирска. В ИФВЭ появились профессиональное ядро и научная молодежь, а крупнейшая научная стройка страны в Протвино обрела конкретное содержание. Созданный Анатолием Алексеевичем коллектив в кратчайшие сроки сумел решить грандиозную научно-техническую задачу по сооружению и успешному запуску крупнейшего тогда в мире ускорителя протонов. Непосредственные участники создания У-70 отмечали активную и напряженную работу того периода, которую все сотрудники выполняли с большой ответственностью и энтузиазмом. На заключительном перед запуском этапе работа шла круглосуточно. 14 октября 1967 года ускоритель протонов на энергию 70 ГэВ был успешно запущен. Это был грандиозный успех отечественной науки и техники, коллективов многих предприятий и коллектива Института физики высоких энергий.

Анатолий Алексеевич внес большой личный вклад в разработку и создание исследовательской базы мирового уровня с ускорителем протонов У-70. Исследования с помощью пузырьковых камер и «электронной методикой», первый в стране нейтринный пучок, мощный вычислительно-измерительный центр, развитая инженерная инфраструктура – все это стало реальностью во многом благодаря энергии, убежденности и настойчивости А.А. Логунова.

В период, предшествующий запуску ускорителя, коллективу ИФВЭ во главе

с А.А. Логуновым удалось решить ряд ключевых проблем. Одной из задач стала ревизия проекта всего комплекса и его стоимости. Первоначальный проект не включал ряд сооружений, необходимых для проведения научных исследований. Утвержденной сметной стоимости (83 млн. рублей) не хватало даже на завершение стро-

ительства самого ускорителя. В результате напряженной работы был создан проект научно-лабораторной и технологической базы ИФВЭ, включающий сооружение лабораторных корпусов, экспериментальной галереи и системы каналов частиц, комплекса для исследований на пузырьковых камерах, расширение энергетик, создание научно-производственных мастерских и оснащение их новейшим оборудованием. Все это увеличивало стоимость проекта до 216 млн. рублей, но было убедительно обосновано ИФВЭ, поддержано сначала Минсредмашем, а затем Правительством СССР. Другим постановлением Правительства (1964) было принято решение о создании на территории ИФВЭ вычислительного центра ГКАЭ, что на многие годы обеспечило обработку экспериментальных данных, получаемых на У-70.

С самого начала А.А. Логунов поставил задачу сделать ИФВЭ подлинным национальным научным центром. Для выработки программы исследований на ускорителе по его предложению был создан Научно-координационный совет (НКС), в который вошли ведущие ученые разных институтов страны. На начальном этапе НКС возглавил научный руководитель ИФВЭ академик Н.Н. Боголюбов. Научное сообщество активно участвовало в его заседаниях, проводившихся дважды в год. На первом заседании НКС 21 апреля 1964 года научные доклады сделали академики М.А. Марков и И.Я. Померанчук, а заместители директора ИФВЭ Р.М. Суляев и В.П. Дмитриевский представили информацию о ходе работ по сооружению ускорителя и его экспериментальной базы.

А.А. Логунов сыграл определяющую роль в организации и развитии масштабного меж-

Продолжение на с. 2



А.А. Логунов и премьер-министр Франции Ж. Помпиду осматривают строящийся ускоритель У-70 после подписания соглашения о сотрудничестве СССР и Франции в исследованиях по физике высоких энергий, 1966 год

Начало на с. 1

дународного научно-технического сотрудничества в исследованиях на У-70, которое в последующем стало основой сотрудничества нашей страны с научными центрами Европы и США. Глубокая личная убежденность в международном характере фундаментальной науки помогли Анатолию Алексевичу преодолеть имевшееся тогда противодействие и получить необходимую поддержку правительства и научного сообщества. В 1966-67 годах подписываются соглашения о сотрудничестве с ОИЯИ, КАЭ Франции и ЦЕРН, а ИФВЭ де-факто становится международным научным центром. В конкретных условиях 70-х годов это не могло получить своего оформления и развития. При этом многие российские научные институты, работая на У-70 в составе международных коллективов, приобрели опыт современного эксперимента, сотрудничества и закрепили свой научный авторитет, что очень помогло им в дальнейшей работе на более мощных ускорителях за рубежом.

А.А. Логунову принадлежит определяющая роль в подъеме исследований по физике частиц в нашей стране на качественно новый уровень.

Масштаб личности А.А. Логунова ярко раскрылся в 70-е и 80-е годы XX века. Являясь ректором МГУ и вице-президентом Академии наук, депутатом Верховного Совета СССР и членом ЦК КПСС, он вел большую государственную научно-организационную

работу, выступив с рядом серьезных инициатив в области развития науки и образования в нашей стране.

В 1977 году А.А. Логунов становится ректором Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова. За 15 лет его работы ректором дальнейшее развитие получили исследования в различных областях науки. Совершенствовалась подготовка молодых ученых, расширялись международные связи МГУ, внедрялась практика совместных научных исследований с зарубежными университетами. Были созданы два новых факультета, получила развитие научно-исследовательская, вычислительная и приборная база университета. В конце 80-х ректор А.А. Логунов добился принципиального решения руководства страны по расширению территории вуза и сооружению современной фундаментальной библиотеки МГУ. По его инициативе главный университет страны получил также статус самоуправляемого государственного высшего учебного заведения России. Более 45 лет Анатолий Алексевиич руководил созданной им на физическом факультете кафедрой квантовой теории и физики высоких энергий. Интересно отметить, что некоторые решения А.А. Логунова по комплексу МГУ были сначала неоднозначно восприняты университетской общественностью, которая уже после 1991 года воспринимала их с благодарностью.

Большую научно-организационную работу вел А.А. Логунов на посту вице-президента АН СССР (1974-1991 гг.). В 80-е годы под руководством А.А. Логунова Межведомственным советом по физике высоких энергий была разработана и утверждена Государственная программа по физике высоких энергий, консолидировавшая усилия организаций: Минсредмаша, Академии наук и Минвуза по разра-

ботке и осуществлению в нашей стране нескольких крупных научных проектов мирового уровня.

Флагином этой программы был проект УНК. В ИФВЭ при участии других организаций под руководством А.А. Логунова в 70-х и начале 80-х годов был разработан проект крупнейшего в мире ускорительно-накопительного комплекса и начато его сооружение. Проект УНК ставил масштабные задачи перед отечественными исследовательскими организациями и высокотехнологичной промышленностью и, безусловно, являлся драйвером развития многих наукоемких отраслей и научной базы в стране. Однако развал СССР и события 90-х годов привели к его остановке.

В 1993 году А.А. Логунов вновь назначается директором ИФВЭ. Это было очень трудное время, когда наука фактически лишь выживала. ИФВЭ удалось сохранить научно-инженерное ядро коллектива, исследовательский комплекс и инфраструктуру Института. В этом большая заслуга Анатолия Алексевиича.

А.А. Логунов создал ведущие научные школы в области квантовой теории поля и теории гравитации. При его непосредственном участии в процессе осуществления программ исследований и развития ускорительного комплекса ИФВЭ в 70-80 годах в нашей стране сформировались выдающиеся коллективы, работающие в области экспериментальной физики, а также физики и техники ускорителей.

Выдающиеся личностные качества привлекали к Анатолию Алексевиичу людей, позволяли ему объединять их для решения различных научных и организационных задач на всех этапах его большого пути в науке и жизни.

Ученый совет и дирекция ИФВЭ в мае 2015 года обратились с ходатайством в

НИЦ «Курчатовский институт» (учредитель ФГБУ ГНЦ ИФВЭ) о присвоении ИФВЭ имени академика А.А. Логунова. В октябре 2016 года Институт получил подтверждение НИЦ «Курчатовский институт» о принятом решении, которое будет оформлено при подготовке новой редакции устава Института. Это важный шаг в увековечивании памяти А.А. Логунова, который отмечает его уникальную роль в развитии науки.

Выдающийся вклад Анатолия Алексевиича в науку признан мировой научной общественностью и государством. А.А. Логунов награжден орденом «За заслуги перед Отечеством» II и III степени, орденом Ленина (1971, 1975, 1986). Анатолий Алексевиич – лауреат Ленинской (1970) и двух государственных премий СССР в области науки и техники (1973, 1984), премии имени Н.Н. Боголюбова (1996) и Ломоносовской премии 1-й степени (2001). Он удостоен золотой медали имени А.М. Ляпунова (1980) и медали имени Дж.У. Гиббса (1992). В 1980 году А.А. Логунову было присвоено звание Героя Социалистического Труда, он награжден высшими советскими и российскими государственными наградами. Анатолий Алексевиич был удостоен почетных званий многих зарубежных университетов, избран иностранным членом ряда зарубежных Академий.

Николай Евгеньевич Тюрин,
научный руководитель ФГБУ ГНЦ ИФВЭ
НИЦ «Курчатовский институт»



X Международная конференция по ускорителям заряженных частиц высоких энергий, Протвино, 1977 год. Рядом с А.А. Логуновым директор ЦЕРН Дж. Адамс и начальник управления ГКАЭ СССР А.А. Васильев

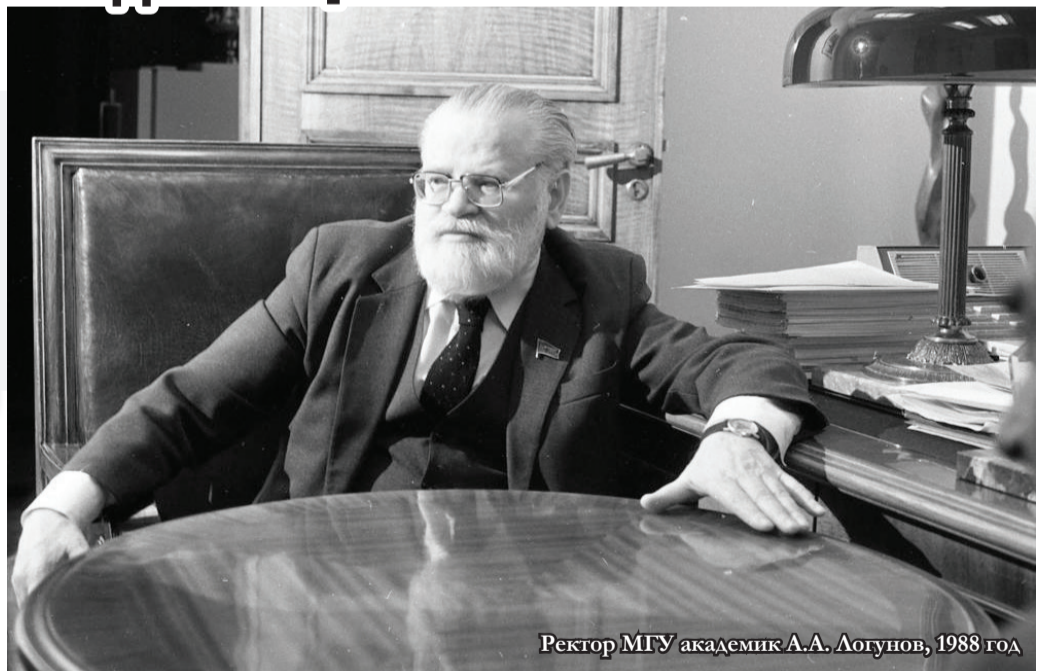
Анатолий Алексеевич Логунов – создатель релятивистской теории гравитации

В 1977 году, после трагической гибели Р.В. Хохлова, Анатолий Алексеевич Логунов был назначен ректором Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. В этом же году, после окончания второй протвинской школы, я поступил на физический факультет МГУ, затем в аспирантуру и, защитив диссертацию, остался работать на кафедре квантовой теории и физики высоких энергий. Так что в течение 15 лет работы А.А. Логунова в должности ректора я был свидетелем того, какие значительные изменения происходили в жизни университета.

Прежде всего, получила развитие научно-исследовательская, вычислительная и приборная база университета. Тогда, в конце 70-х - начале 80-х годов, на естественных факультетах появились компьютеры, были и достаточно мощные. На физическом факультете новаторские курсы стали читаться не только по численным, но и по аналитическим машинным методам решения различных физических задач. Активно развивались и факультет вычислительной математики и кибернетики и другие естественнонаучные и гуманитарные факультеты. На физфаке шла массовая замена лабораторного оборудования практикумов, сохранившегося во многих случаях еще с 50-х годов, значительно обновилась экспериментальная база естественных факультетов и институтов, особенно НИИЯФ МГУ. На территории университета строились новые общежития и объекты социальной инфраструктуры, включая стадионы, другие спортивные сооружения и учебные корпуса. Велась активная и интересная общественная жизнь: успешно работал Дом культуры МГУ, с неизменным аншлагом проходили Дни физика и Дни

химика. Положительные изменения были явными, и в целом в то время атмосфера в МГУ была приподнятая. Сильно преобразился университет и перед московской Олимпиадой. В конце 1980-х годов Анатолий Алексеевич добился принципиального решения руководства страны по расширению территории МГУ и строительству современной библиотеки. Огромная заслуга А.А. Логунова также в том, что МГУ получил статус самоуправляемого государственного высшего учебного заведения России.

В перестроечные годы стремительно налаживались международные связи ученых МГУ с зарубежными коллегами из ведущих западных университетов. Практика совместных научных исследований с зарубежными университетами активно развивалась и поддерживалась ректором. Ученые университета стали активно участвовать в международных конференциях и зарубежных стажировках. В те годы, например, мне и многим моим однокурсникам, тогда еще совсем молодым ученым, удалось принять участие в работе крупнейших международных конференций. Я, в частности, ездил на симпозиумы в Ан-



Ректор МГУ академик А.А. Логунов, 1988 год

глию, Японию, США, несколько месяцев стажировался в известном Институте теоретической физики при Нью-Йоркском университете в Стоуни-Брук. Среди студентов МГУ тогда стало много иностранцев не только из социалистических, но и из западных стран. На нашем курсе были чехи, кубинцы, португальцы. В общежитии Главного здания МГУ, где я тогда жил, было много стажеров из США, которые, в основном, приезжали на гуманитарные факультеты. Насколько мне известно, Московский государственный университет, заключив тогда соглашения о сотрудничестве с университетами и научными институтами США, Японии, Германии, Франции и других стран.

Работа Анатолия Алексеевича в универ-

ситете началась, конечно, задолго до 1977 года. Более 45 лет он руководил созданной им кафедрой физики высоких энергий физического факультета, теснейшим образом связанной с учеными ИФВЭ. Выпускники нашей кафедры стали известными учеными и работают в крупнейших научных центрах в России и за рубежом. Приоритетным для Анатолия Алексеевича было развитие фундаментальной науки, за это он всегда боролся на высоком посту ректора МГУ имени М.В. Ломоносова.

Анатолий Алексеевич оставил о себе добрую память среди студентов и сотрудников университета. Люди не боялись обращаться

Продолжение на с. 3

Начало на с. 2

к нему за помощью и говорили о его простоте и человечности.

Я познакомился с Анатолием Алексеевичем в 1979 году. К тому времени он уже два года вместе с работавшим в ОТФ ИФВЭ В.Н. Фоломешкиным активно занимался проблемами классической теории гравитации. Главное, что не устраивало их, пришедших из физики элементарных частиц, было отсутствие в общей теории относительности (ОТО) Эйнштейна, как теории гравитационного поля, обычных, тензорных законов сохранения – т.е. того, что лежит в основе всех успешных теорий различных физических полей, в частности, в основе электромагнитной теории Фарадея-Максвелла, в электрослабой теории Салама-Вайнберга и других. Конечно, ОТО является одной из основных физических теорий современности. В ней нашла отражение глубокая идея о связи материи и пространства. Эта теория дала возможность объяснить и предсказать ряд гравитационных эффектов, таких как отклонение луча света от далекой звезды и запаздывание радиосигнала в гравитационном поле Солнца, аномальном смещении перигелия Меркурия и других, что явилось ее подлинным триумфом, обеспечившим ей достаточно широкое признание. Однако, наряду с успехами, общая теория относительности столкнулась с рядом проблем, не нашедших своего решения до настоящего времени. Одна из наиболее фундаментальных среди них – это проблема энергии-импульса гравитационного поля. Она являлась и является предметом исследований разных авторов на протяжении десятилетий. Но полученные в этих исследованиях результаты не привели к ее решению и, более того, оказались весьма противоречивыми. Это нашло отражение в ряде работ А.А. Логунова с сотрудниками, критиковавшими неудовлетворительный псевдотензорный подход ОТО, особенно наглядно проявившийся при расчете обычной инертной массы сферически-симметричного источника гравитационного поля и при вычислении потока гравитационных волн. В конце 70-х годов сформировалась гравитационная группа А.А. Логунова, куда вошел его ученик и сподвижник Мириан Алексеевич Мествиришвили, к сожалению, недавно ушедший от нас, а также молодые теоретики из МГУ В.И. Денисов и А.А. Власов (я присоединился через несколько лет). Тогда же была сформулирована так называемая полевая теория гравитации – безмассовая теория тензорного гравитационного поля, развивающегося на фоне пространства Минковского. Это гарантировало существование всех десяти тензорных и, соответственно, интегральных законов сохранения энергии-импульса и момента количества движения. В принципе геометризации была реализована идея Эйнштейна о связи геометрии и материи. При этом риманово (искривленное) пространство возникало как эффективное, в отличие от общей теории относительности, где метрика риманова пространства – чисто геометрическая величина – объявлялась гравитационным полем. Эта альтернативная ОТО теория имела сов-

ванных еще для полевой теории гравитации, А.А. Логунов в начале 80-х годов начал развивать релятивистскую теорию гравитации (РТГ). Источником гравитационного поля в этой теории является сохраняющийся в пространстве Минковского полный (гравитации и вещества) тензор энергии-импульса, а гравитационное поле, как и электромагнитное поле, а также янг-миллсовские поля, является калибровочным и в соединении с метрическим тензором пространства Минковского образует метрический тензор риманова пространства. Таким образом, в силу принципа геометризации движение материальных тел происходит так, как если бы они находились в эффективном римановом пространстве. В конце калибровочная инвариантность должна быть нарушена введением массы покоя гравитона для того, чтобы в полевые уравнения неустраняемым образом входила метрика Минковского. Связь риманова пространства с пространством Минковского также явно проявлялась в дополнительных 4 уравнениях, «вырезающих» у тензорного поля спины 1 и 0. Так как в РТГ гравитационное поле обладает только спинами 2 и 0 и является физическим полем в духе Фарадея-Максвелла, то здесь возможна локализация гравитационной энергии, а ускорение, в отличие от ОТО, имеет абсолютный смысл. Сохраняется и понятие инерциальной системы отсчета.

Последние утверждения являются атрибутами специальной теории относительности, популяризации и осмыслению которой Анатолий Алексеевич уделял много времени. В своей монографии «Лекции по теории относительности и гравитации», вышедшей в 1987 году, он убедительно показал, что суть специальной теории относительности, вопреки устоявшимся и кочевшим из учебника в учебник постулатам о постоянстве скорости света и синхронизации часов, состоит в псевдоевклидовой геометрии (геометрии Минковского) четырехмерного пространства-времени. Поэтому можно с единой точки зрения охватить как инерциальные, так и неинерциальные системы отсчета и сформулировать обобщенный принцип относительности. Допустимость использования неинерциальных систем отсчета была явно продемонстрирована при расчете различных известных эффектов, типа эффекта Саньяка и других. Позднее, в 2004 году в книге «Анри Пуанкаре и теория относительности» А.А. Логунов изложил представления французского физика Анри Пуанкаре и немецкого математика Германа Минковского о роли псевдоевклидовой геометрии и подробно обосновал, что специальная теория относительности создана не только Эйнштейном, но в значительно большей степени Анри Пуанкаре, чей подход был гораздо более общий и глубокий.

Релятивистская теория гравитации строилась в рамках парадигмы «специальная теория относительности гравитационного поля», с реально существующим пространством Минковского, инерциальными системами отсчета, разделением сил инерции и сил гравитации, абсолютным ускорением по отношению к этому пространству, и строгими законами сохранения как дифференциальными, так и интегральными. В специальной теории относительности мировые линии пробных тел не могут вы-

ти за конус причинности пространства Минковского, иными словами, они не могут двигаться быстрее скорости света. Так как в силу принципа геометризации в РТГ пробные тела движутся по геодезическим линиям риманова пространства, а не пространства Минковского, то, вообще говоря, могут существовать решения, где такие мировые линии частиц выводятся гравитационным полем за световой конус пространства Минковского, и они становятся тахионами. Чтобы исключить их появление, был сформулирован важнейший принцип РТГ – принцип причинности, согласно которому световой конус эффективного риманова пространства не должен выходить за пределы светового конуса пространства Минковского. Благодаря принципу причинности в нашей теории удается избежать сингулярностей типа Большого взрыва в ОТО, когда в некоторый начальный момент времени плотность вещества во всей Вселенной была бесконечной, а также предотвратить образование черных

популярная в ОТО инфляционная теория столкнулась с большими трудностями в объяснении невысокой мощности реликтовых гравитационных волн, и все большее признание стала завоевывать именно осциллирующая модель Вселенной.

Как и полевая теория гравитации, РТГ имеет правильный постньютоновский предел и поэтому успешно описывает всю гравитационную физику в пределах солнечной системы, где гравитационные поля относительно слабы. Наиболее интересны, конечно, предсказания теории в сильных гравитационных полях, к которым, прежде всего, относится задача о гравитационном коллапсе. Как известно, звезда, исчерпавшая ядерное горючее, больше не может сопротивляться гравитационному сжатию и необратимо и быстро сжимается. В общей теории относительности процесс такого коллапса приводит к образованию экзотических сингулярных объектов – черных дыр, где, внутри некоторой гипотетической сферы (сферы Шварцшильда), никакие частицы, включая кванты света-фотоны, в принципе не могут двигаться от центра. Черная дыра черная потому, что она не выпускает никаких сигналов. Однако в РТГ область внутри такого горизонта прямо противоречит принципу причинности, а масса гравитона опять-таки обеспечивает механизм, предотвращающий прохождение сферы Шварцшильда поверхностью коллапса и образование черной дыры. Как показал А.А. Логунов, процесс коллапса в ОТО противоречив – энергия гравитационного поля вне коллапсирующей звезды при приближении к поверхности горизонта стремится к бесконечности и поэтому она не может уйти под него. В РТГ, согласно ее уравнениям, имеется свойство «самоограничения поля» и гравитационное отталкивание, возникшее из-за наличия свойства упругости поля, что исключает возможность образования черных дыр. Это свойство позволяет также сделать одно из главных предсказаний РТГ – в отличие от ОТО, где для удаленного наблюдателя коллапсар будет бесконечно долго приближаться к поверхности горизонта (а сопутствующий наблюдатель быстро пройдет ее и погибнет в черной дыре), в нашей теории все такие, как их называют, кандидаты в черные дыры должны в конце концов взорваться. Раньше это произойдет или позже – зависит от массы гравитона, и пока таких событий не наблюдалось, но из общих соображений ясно, что энерговыделение при этом должно быть колоссальным, это должен быть один из самых катастрофических процессов во Вселенной.

За цикл работ «Теория гравитационного поля» в 2001 году А.А. Логунов и М.А. Мествиришвили получили Ломоносовскую премию I степени.

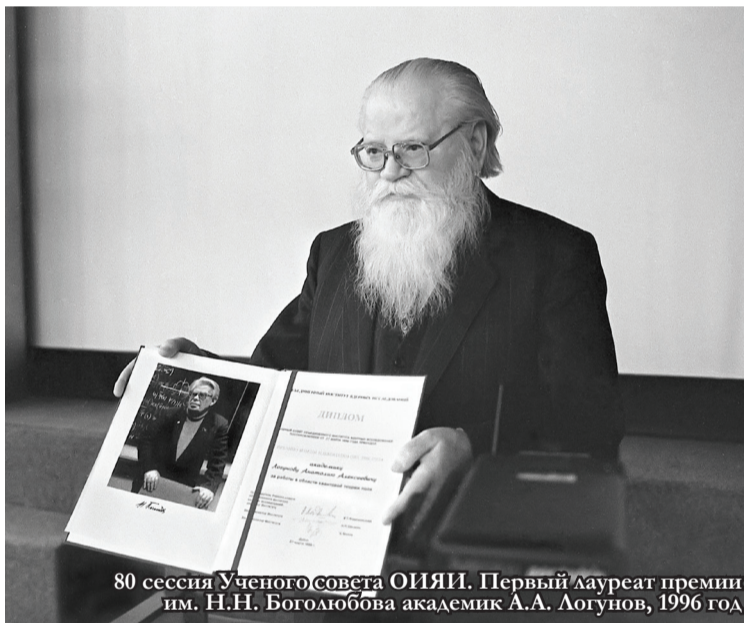
Основные результаты по РТГ были изложены Анатолием Алексеевичем в четырех дополненных и переработанных изданиях 1989, 2000, 2006, 2012 годов его известной монографии «Релятивистская теория гравитации».

Анатолий Алексеевич рассматривал свои исследования как дело своей жизни и с энтузиазмом работал над этими проблемами до самых своих последних дней.

Юрий Викторович Чугреев,
ведущий научный сотрудник,
физический факультет,
МГУ имени М.В. Ломоносова



На Международном симпозиуме по фундаментальным проблемам теоретической и математической физики, Дубна, 1979 год. Слева направо: Академик В.С. Владимирский, А.А. Логунов, Н.Н. Боголобов, В.А. Амбарцумян, А.Н. Тавхелидзе, член-корреспондент АН УССР А.Н. Боголобов



80 сессия Ученого совета ОИЯИ. Первый лауреат премии им. Н.Н. Боголобова академик А.А. Логунов, 1996 год

дыр, где в центре также образуется сингулярность с бесконечной плотностью. Принцип причинности не совместим с очевидно нефизическими, самоускоренными (чисто вакуумными) космологическими решениями. Важным следствием принципа причинности для космологического решения, описывающего усредненное однородное гравитационное поле Вселенной, создаваемого обычным барионным веществом звезд и галактик, а также доминирующими невидимыми и на сегодняшний день до конца непонятными субстанциями темной материи и темной энергии, является невозможность ее бесконечного расширения. Наличие массы покоя гравитона приводит к радикальному изменению космологического сценария и обеспечивает механизм соблюдения принципа причинности – Вселенная становится осциллирующей: она существует бесконечно долго и развивается от некоторой очень высокой максимальной плотности энергии, не превышающей 10^{64} Гэв⁴, до чрезвычайно низкой, на много порядков меньшей современного значения 10^{-47} Гэв⁴, причем период эволюции обратно пропорционален массе покоя гравитона. В последние годы в развитии идей РТГ принимал заметное участие давний друг и коллега Анатолия Алексеевича, академик Семен Соломонович Герштейн. Говоря о несингулярной периодической модели, впервые представленной еще в 1987 году, важно отметить, что задолго до открытия (на рубеже веков) темной энергии А.А. Логуновым было сделано предсказание о наличии во Вселенной большой скрытой массы вещества. Интересно также, что сейчас, после опубликования в прошлом году данных о поляризации реликтового излучения, полученных со спутника Планк,



Академик А.А. Логунов выступает с докладом «Теория гравитационного поля (о черных дырах и Большом взрыве)», 2001 год. Слева направо: А.А. Логунов, Н.С. Амаглобели, А.М. Бадин, Ш.С. Исаяв, А.Н. Сисакян, В.Г. Кадышевский

падающий с ОТО постньютоновский предел и успешно описывала все имеющиеся на то время наблюдательные данные и данные гравитационных экспериментов. В этой модели, однако, существовали сингулярности типа космологического Большого взрыва, гравитационное поле нигде не переходило в режим отталкивания, а уравнения поля содержали высшие производные. Поэтому, основываясь на принципах, сформулиро-



Звездный путь

Большое село Обшаровка, где в 1926 году родился будущий академик Анатолий Алексеевич Логунов, лежит на левом берегу Волги, там, где, изгибаясь, река образовала многочисленные заводи. Во время битвы за Сталинград боевые действия были далеко, более 600 км на юго-запад от села, но, как и везде, дыхание войны чувствовалось и здесь.



Пятнадцатилетним школьником Толя Логунов участвовал в сортировке сбитых самолетов для отправки металлических останков на переплавку – их вырубали топорами, других инструментов не было. Можно только гадать, какие мысли возникали у него при виде этих жалких останков некогда могучих стальных птиц, покоровших небо. Но факт в том, что в ту пору, когда решают, какой путь выбрать в жизни, Анатолий Логунов выбрал авиацию. Но не в качестве будущего летчика, а в качестве авиаконструктора. Уже тогда в этом отразилось его стремление к созидательному творчеству. Школа с отличием – позади, Анатолий – студент Куйбышевского авиационного института. Желание получить самое лучшее образование приводит его в Московский авиационный институт, где он обращает на себя внимание глубоким интересом более к физике и математике, чем к технике. Очевидно, изучение этих дисциплин разбудило и укрепило в нем доселе смутное призвание стать физиком. Профессор М.Ф. Широков (известный специалист в области газодинамики, а также теории гравитации) посоветовал талантливому студенту перевестись в Московский государственный университет, на физический факультет. Сделать это – после трех лет учебы в сугубо техническом вузе – было непросто. Здесь, может быть, впервые проявились свойственные А.А. Логунову воля и упорство в достижении поставленной цели. Он успешно сдал необходимые предметы по программе трех первых курсов физического факультета и был зачислен студентом МГУ. Еще будучи студентом, он написал в 1950 году свою первую научную работу «О пространственной периодичности газового разряда», опубликованную в самом тогда авторитетном советском физическом журнале, известном



А.А. Логунов на пути, 1967 год

весьма строгим и критическим подходом к качеству присланных работ, «Журнале экспериментальной и теоретической физики», главным редактором которого был в то время выдающийся ученый П.А. Капица.

По окончании университета Логунов становится аспирантом у только что избранного профессором Я.П. Терлецкого, активно работавшего тогда в области физики космических лучей. В 1956 году Анатолий Алексеевич успешно защищает кандидатскую диссертацию на тему «Диффузия и ускорение частиц в межзвездной намагниченной среде». Но к этому времени его интерес перемещается в область квантовой теории поля – одной из наиболее актуальных тогда областей теоретической физики, где активно работали выдающиеся советские ученые Л.Д. Ландау, Н.Н. Боголюбов и их коллеги и ученики.

Склад ума Логунова были ближе методы, свойственные Боголюбову, у которого физическая интуиция обязательно сочеталась с безупречной математической строгостью.

Еще не простившись с космическими лучами, Анатолий Алексеевич публикует в 1955 году в ЖЭТФе свою первую работу по квантовой теории поля «Функция Грина

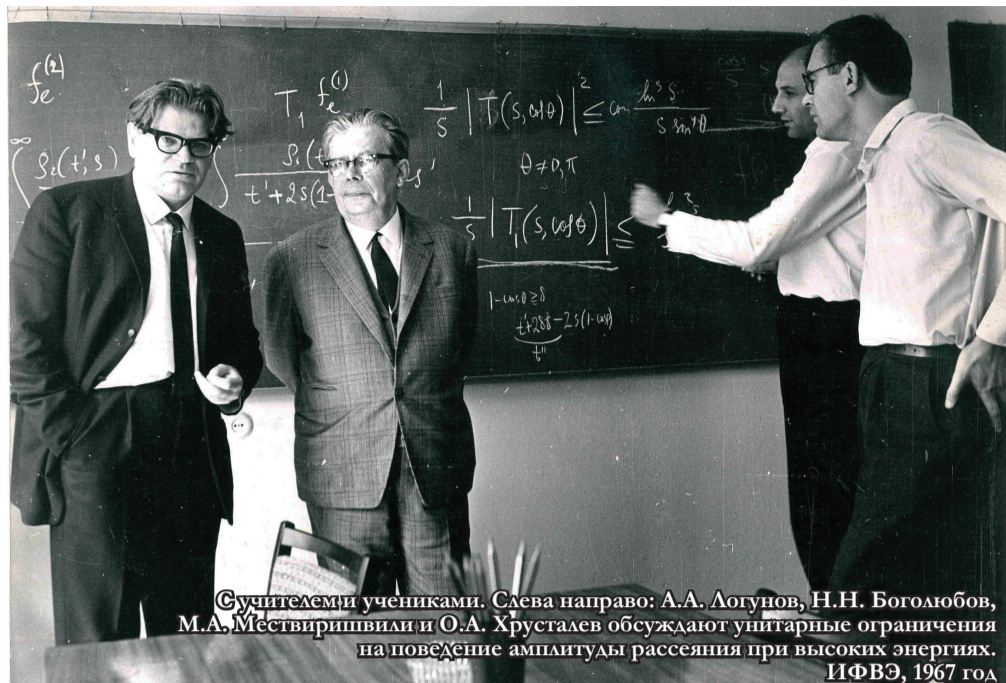


Визит в ИФВЭ высокой правительственной делегации

в скалярной электродинамике в области малых импульсов», что выдвигает его на роль одного из наиболее активных молодых теоретиков, сгруппировавшихся возле Боголюбова и составивших основу его впоследствии обширной школы. В 1956 году Логунов обобщает т. н. «фенормгруппу» на параметры, фиксирующие калибровку в квантовой электродинамике. Это положило начало использованию так привычных нам ныне «бегущих» параметров в калибровочных теориях.

После защиты кандидатской диссертации Анатолий Алексеевич, уже обнаруживший, помимо научного, незаурядный организаторский талант, по приглашению Боголюбова становится его заместителем в Лаборатории теоретической физики Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ) в Дубне.

1956 год известен, в частности тем, что Н.Н. Боголюбову удалось строго доказать т. н. дисперсионные соотношения на основе созданной им же аксиоматической системы. Это доказательство, достичь которого безуспешно пытались многие известные ученые, например М. Гелл-Манн, стало сенсацией на Международной конференции по теоретической физике в Сиэтле (США). Доказательство, однако, относилось только к процессам упругого рассеяния, в то время как проблема оставалась нерешенной для процессов, в которых рождаются новые частицы. За эту-то задачу и взялся Анатолий Алексеевич.



С учениками. Слева направо: А.А. Логунов, Н.Н. Боголюбов, М.А. Мествиришвили и О.А. Хрусталев обсуждают унитарные ограничения на поведение амплитуды рассеяния при высоких энергиях. ИФВЭ, 1967 год

В 1958 году в Докладах академии наук СССР появляется статья А.А. Логунова «Дисперсионные соотношения для реакций с переменным числом частиц». В этой и нескольких последующих работах (публиковавшихся как в советских, так и в таких западных журналах, как Nuclear Physics) Анатолий Алексеевич смог обобщить метод Боголюбова на более сложный случай неупругих процессов и дать соответствующие строгие доказательства.

Работы Логунова сразу же были замечены за рубежом, это стало началом его широкой известности и международного авторитета.

созданного Института физики высоких энергий на базе строившегося с 1960 года под Серпуховом мощнейшего в мире протонного синхротрона. Вместе с ним в Протвино приехала группа ученых-энтузиастов как экспериментаторов, так и теоретиков. Новый ускоритель открывал новые возможности для изучения динамики элементарных частиц. С ростом энергии все значительнее становилась роль неупругих, многочастичных процессов. Однако теоретический аппарат был плохо приспособлен к этой ситуации – количество переменных быстро возрастает с ростом числа частиц. Анатолий Алексеевич нашел выход – не вникая в детальные характеристики отдельных процессов, ввести новые характеристики, учитывающие общие черты этих процессов в усредненном виде и так, что число переменных невелико. В августе 1967 на конференции по элементарным частицам и полям в Рочестере (США) Логунов сделал доклад (в соавторстве с М.А. Мествиришвили и Нгуен Ван Хьёу) «Поведение неупругих сечений при высоких энергиях», вызвавший интерес слушателей, среди которых был и Р. Фейнман. Двумя годами позже Фейнман даст название «инклюзивного» новому подходу, а сечения также стали называть инклюзивными.

Для Анатолия Алексеевича 1967 год вообще был особенным: в этом году им совместно с А.Н. Тавхелидзе и Л.Д. Соловьевым была сформулирована новая идея, увязывавшая поведение при низких энергиях («резонансы») с теоретическими формулами для поведения амплитуд при высоких энергиях («полоса Редже») – метод «правила сумм при конечных энергиях». Работа получила высокую оценку мирового научного сообщества и послужила стартовой позицией для развития идей, приведших к теории струн. Но еще: в октябре 1967 года был успешно запущен в действие мощнейший по тем временам ускоритель. И в этот успех немало труда вложил руководитель проекта А.А. Логунов. А через два года на ускорителе было открыто новое явление, связанное с инклюзивными сечениями – «масштабная инвариантность».

Научный путь Анатолия Алексеевича начинался с изучения межзвездной среды. Теперь он сам – звезда первой величины в мировой науке.

Всем, кому посчастливилось работать рядом и под руководством Анатолия Алексеевича, остается только радоваться, что нам повезло встретить его, но и, конечно, глубоко сожалеть, что мы уже не услышим в телефонной трубке его обычный вопрос: «Ну, что у Вас нового?»

Владимир Алексеевич Петров,
отдел теоретической физики Института

Использование и перепечатка материалов без письменного согласия редакции запрещены. При цитировании ссылка на «Ускоритель» обязательна.

Редколлегия: Бажинова О.В., Брагин А.А., Булинова Ю.В., Зайцев А.М., Королева Е.Е., Проккопенко Н.Н., Солдатов А.П.
Корректор: Лапина А.М.
Почта редакции: uskoritel@ihep.ru
Отпечатано в ООО «Реклама плюс».
Тираж 999. Подписано в печать 07.12.2016.
Заказ №168