

УДК 001 (075)

© Аминова А. В., 2021

АЛЕКСЕЙ ЗИНОВЬЕВИЧ ПЕТРОВ: ЖИЗНЬ И НАУЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬАминова А. В.^{а,1}^а Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, 420008, Россия.**ALEXEI ZINOVIEVICH PETROV. LIFE AND ACTIVITY**Aminova A. V.^{а,1}^а Kazan State University, Kazan, 420008, Russia.

DOI: 10.17238/issn2226-8812.2021.1.6-14

В 2020 году исполнилось 110 лет со дня рождения выдающегося советского учёного – геометра и физика, лауреата Ленинской премии СССР, академика АН УССР Алексея Зиновьевича Петрова (1910–1972), основателя первой и единственной в Советском Союзе кафедры теории относительности и гравитации Казанского университета (1960).

Алексей Зиновьевич Петров (Георгиевский) родился 28 октября (15 октября по старому стилю) 1910 года в волостном селе Кошки Самарской губернии в семье сельского священника Зиновия Васильевича Георгиевского и Зои Николаевны Цареградской. Алексей был двенадцатым, предпоследним ребенком в большой семье, рос слабым и малоподвижным. В 1915 году, когда Алеше было пять лет, от туберкулеза умер его отец, и заботы по воспитанию детей всей тяжестью легли на плечи матери.

Одно из самых ранних воспоминаний Алексея Зиновьевича — о том, как подняли его ночью с постели и подвели прощаться к умирающему отцу. Другое яркое воспоминание детства — большой пожар, в котором сгорел родной дом и все, что в нем было. Эта беда принесла осиротевшей семье новые лишения и заставила мать, Зою Николаевну, отдать двух последних сыновей-погодков — Алешу и Севира на воспитание их тетке по отцу, сельской учительнице Екатерине Васильевне Петровой, работавшей в том же селе.

Позже Е.В. Петрова усыновила мальчиков, дав им свою фамилию. «Тетка по характеру была энергичной, очень настойчивой, даже чрезмерно властолюбивой женщиной. Она оказала на нас большое положительное влияние, — было с кого брать пример», — вспоминал Наркис Зиновьевич Георгиевский.

Начальное образование Алексей Зиновьевич получил в селе Кошки, а школу-семилетку окончил в 1926 году в городе Мелекесе. Он очень любил книги и много читал, но учился неважно, отставая по математике. Дело дошло до переэкзаменовки. Это задело самолюбие мальчика. Он засел за учебники и все лето упорно занимался. Осенью вызванный к доске незадачливый ученик, от которого все ждали очередного провала, не только молниеносно решил поставленную задачу, но и блестяще справился со всеми остальными задачами, которые еще и еще предлагал ему изумленный учитель. После этого первенство Алешы Петрова в математике было в классе неоспоримым.

В этом эпизоде, возможно, определившем судьбу будущего ученого-математика, уже ясно видны основные черты характера Алексея Зиновьевича Петрова — сильная воля, трудолюбие, замечательное упорство в достижении цели.

¹E-mail: asya.aminova@kpfu.ru

После окончания школы Алексей поступил в Мелекесский педагогический техникум, но через год, в связи с выходом приемной матери на пенсию, был вынужден оставить учебу и поступить на работу. Он переехал в Саратов и в течение четырех лет работал сначала подручным маслотопа, потом столяром.

Жил очень трудно, но в любых обстоятельствах, несмотря ни на что, много, упорно и жадно занимался, — готовился к поступлению в вуз. Его сестра вспоминает, что, приехав в Саратов, она была поражена, обнаружив брата в сарайчике-курытнике, который он снимал за небольшую плату и в котором, не обращая внимания на неудобства, упрямо продолжал заниматься.

В 1931 году Алексей вместе с младшим братом Севиром приехал в Казань и начал работать столяром на строительстве Казанской ТЭЦ-1. Спустя десятки лет Алексей Зиновьевич вспоминал об этом и при случае с гордостью показывал сделанные его руками оконные рамы и переплеты на здании ТЭЦ.

В Казани братьям жилось трудно, но Алексей по-прежнему много занимался. У него была только одна цель, одна страсть — учеба, знания. Как-то, роясь в развале книг на толкучке, Алексей нашел вузовский учебник по высшей математике и начал его читать. Это окончательно решило его судьбу. Выбор был сделан. В 1932 году он экстерном сдал экзамены за среднюю школу и после краткосрочных курсов по подготовке в вуз поступил на физико-математический факультет Казанского университета.

Было время первых пятилеток, время великих планов, больших надежд и всеобщего энтузиазма. Вместе с молодой советской страной период замечательного расцвета переживал Казанский университет. На физмате вернувшийся из Геттингена полный замыслов и молодого энтузиазма проф. Н.Г. Четаев создавал свою знаменитую «Казанскую программу», которую потом блестяще претворил в жизнь.

Переехавший незадолго до этого в Казань член-корреспондент АН СССР Н. Г. Чеботарев собирал вокруг себя талантливую молодежь, подготавливая создание казанской алгебраической школы, а «глубокие исследования проф. П.А. Широкова в области теории римановых и обобщенных пространств вновь выдвигали Казанский университет на одно из первых мест в деле развития неевклидовой геометрии в соответствии со славными традициями, заложенными великим Лобачевским»¹.

Этих людей, которые впоследствии станут учителями Алексея Петрова, объединял горящий в их сердцах чистый пламень служения науке, высокое понимание ее целей, величайшая самоотверженность и высокие нравственные принципы. Этим идеалам А.З. Петров будет следовать всю жизнь, которую твердо решил посвятить науке.

Предстоящий путь потребует от него мужества и самоотречения. Он готов к этому. Суровая юность выковала в нем твердый, не знающий страха и колебаний, характер. В нем горит неукротимое желание работать.

Первокурсники физмата, приступившие к занятиям 1 сентября 1932 года, сразу заметили способного и остроумного студента А. Петрова.

Из воспоминаний бывшего однокурсника А.З. Петрова доцента Вениамина Григорьевича Копта: «Я познакомился с А. З.² в 1933 году, когда перешел на механико-математическое отделение и стал математиком, студентом 47-й группы, в которой учились А.В. Дороднов, А.П. Заборская, И.В. Курашов, М.В. Назеев, А.К. Захаров, А.З. Петров и др.

С самого начала я слышал восторженные отзывы как об А.З. Петрове, так и об Анатолии Васильевиче Дороднове, которые «мощно решают любые задачи» и вообще «здорово знают математику». Уже тогда я заметил А.З. Петрова, который выбирал трудные задачи и упорно думал над ними, доводя до решения. Это особенно проявилось после того, как часть студентов 47-й группы стала специализироваться по геометрии. Шефство над этой группой геометров взял Петр

¹Из предисловия Б.Л. Лаптева к книге П.А. Широкова «Избранные работы по геометрии» (Казань, 1966).

²«А.З.» — так называли за глаза А. З. Петрова его ученики и сотрудники.

Алексеевич Широков.

В университете на мехмате лекции читали блестящие ученые: Н.Г. Чеботарев, П.А. Широков, Н.Н. Парфентьев, Б.М. Гагаев, Н.Г. Четаев, В.А. Яблоков, Е.И. Григорьев, К.П. Персидский. Начинали свою преподавательскую деятельность Б.Л. Лаптев, И.Д. Адо. Это были звезды, собственно говоря, поэтому я и изменил физике. Вот таких шатаний у А.З. не было. Человек он был исключительно целеустремленный, занимался упорно и результативно.

Свое математическое мышление А.З. выработал, решая трудные задачи, в частности, из книги В. Бляшке «Дифференциальная геометрия». Одну из них — о кривых постоянной ширины — А.З. довольно быстро решил и немного подтрунивал над теми, кто с ней не мог справиться. Я сейчас не помню, какие еще задачи из книги Бляшке А.З. решал, но знаю, что правильность решения одной довольно трудной задачи он доказывал Широкову. Чего-чего, а школярства у А.З. не было ни капли. Он занимался тем, что его интересовало, а если уж нет, даже в конфликты с преподавателями был готов вступить. Так, его как-то пробовал «пожурить» Константин Петрович Персидский за то, что он не выучил что-то из теории функций комплексного переменного. А.З. так вспылал, что ушел почти с середины занятий и едва ли дверью не хлопнул.

Когда гениальный Широков овладел нашими умами и мы решили заняться геометрией, я чаще стал общаться с Алексеем Зиновьевичем. Бывал я и в общежитии на улице Гоголя, где он жил вместе с Сашей Андриановым, Левоу Селивановым и Петей Камеристовым в комнате на втором этаже.

Рядом с нами, кого он часто называл «зелень», А.З. был «зрелым» студентом. Это способствовало его трезвому подходу к жизненным проблемам и помогало заниматься настойчиво и целеустремленно, невзирая на разные житейские трудности. А трудности, конечно, были.

Но никогда, ни при каких обстоятельствах А.З. не терял оптимизма и обладал исключительным чувством юмора, который порой носил характер соленой мужской шутки. А уж как он занимался! Иногда, бывало, зайдешь к А.З. в то время, когда он работал. На все вопросы и попытки заговорить он отвечал своеобразным «мычанием». Если уж услышишь такое мычание, так лучше уходи. От работы его нельзя было оторвать.

Когда был закончен университет и настала пора поступать в аспирантуру, А.З. Петров был первым кандидатом. Лишь по обстоятельствам, не связанным с математикой, А.З. не удалось сразу поступить в аспирантуру.

А.З. имел твердые и целеустремленные установки в жизни. Он много давал хороших советов нам, «зеленым» студентам. Как-то на вечере, увидев, что я не танцую, а робко жмусь к стене, он сказал: «Надо танцевать. Иногда это важнее математики». Для меня это было каким-то откровением". — Вспоминал В.Г. Копп.

После окончания университета А.З. Петров преподавал сначала в Йошкар-Олинском, затем в Казанском педагогических институтах, а с декабря 1939 года был зачислен в штат Казанского авиационного института. Одновременно он работал над кандидатской диссертацией, как всегда, упорно, неистово, не различая времени суток, не замечая, сыт или голоден, довольствуясь подчас куском хлеба и стаканом воды.

Первые научные исследования А.З. Петрова были посвящены решению классической геометрической задачи о геодезическом отображении римановых пространств неопределенных метрик, поставленной перед ним его учителем профессором Петром Алексеевичем Широковым.

В опубликованной им после войны работе (1949) приводятся канонические формы метрик геодезически соответствующих трехмерных римановых пространств и намечается решение задачи для одного типа n -мерных римановых пространств³.

³Решение подобной задачи для двумерных пространств было дано П.А. Широковым в работе, опубликованной лишь в 1966 г., спустя много лет после его смерти. Общее решение проблемы геодезических отображений, охватывающее бесконечное множество типов римановых пространств произвольной сигнатуры и любой размерности (ранее известные решения исчерпывались тремя типами) дано в 1987 г. А.В. Аминовой.

Работа под руководством проф. П.А. Широкова во многом определила научную судьбу А.З. Петрова. П.А. Широков был одним из крупнейших и наиболее эрудированных советских геометров. По воспоминаниям проф. В.В. Морозова, вряд ли могла существовать геометрическая работа, укрывшаяся от внимания П.А. Широкова.

Изучая и пропагандируя наследие Лобачевского, участвуя в проведении международных конкурсов на премию им. Лобачевского и издании материалов этих конкурсов, отражавших новейшие достижения в области неевклидовой геометрии⁴, П.А. Широков был хорошо знаком с идеями великого геометра о влиянии материи на свойства пространства, предвосхищавшими общую теорию относительности (теорию гравитации) Эйнштейна, а также с приложениями, которые находила геометрия Лобачевского и ее обобщения в теоретической физике.

В годы, когда теория Эйнштейна делала свои первые шаги и многие физики считали ее малопонятной из-за сложности математического аппарата и слабо связанной с действительностью, П.А. Широков предвидел то громадное значение, которое будет иметь эта теория несколько десятилетий спустя, и ориентировал учеников на приложение геометрии к теории гравитации.

Предложенная им. А.З. Петрову тема дипломной работы станет впоследствии темой докторской диссертации Алексея Зиновьевича, а ее название послужит заголовком классической монографии А.З. Петрова «Пространства Эйнштейна».

П.А. Широков был не только крупным ученым, но и человеком выдающихся личных качеств. Он имел большое влияние на Алексея Зиновьевича и оставил в его душе глубокий след.

А.З. был благодарным учеником. С редким постоянством он пользовался каждым случаем, чтобы воздать должное своему учителю, приложил много сил, готовя к печати его труды и настойчиво добиваясь вместе с проф. Б.Л. Лаптевым их издания, был их ответственным редактором.⁵ Говорил с большим уважением и любовью, почти нежностью о своем учителе и — с горечью и даже гневом — о его ранней кончине в феврале 1944 года.

Считал, что смерть Петра Алексеевича была ускорена трудностями военного быта. Словно, будь он рядом с учителем в трудные военные годы, сумел бы его спасти. Поделился же он с ним в голодном 1941 году мерзлой картошкой, которую вместе с сотрудниками и студентами КАИ заработал в колхозе и за которой пришел к нему домой, на ул. Комлева, Саша Широков (впоследствии заслуженный деятель науки РСФСР, заведующий кафедрой геометрии КГУ Александр Петрович Широков).

В декабре 1941 года А.З. Петров закончил работу над кандидатской диссертацией по проблеме геодезических отображений римановых многообразий, но защита ее была отложена, ибо его как командира запаса призвали в армию.

В сорокаградусную декабрьскую стужу его провожали на фронт. Одет он был легко, не по погоде. Родственники сообрали одели его, сняв с себя свитер, варежки, валенки, шапку. Отправка задерживалась, и было позволено уйти домой. Так повторялось несколько раз. Каждый день прощались и потом радостные возвращались обратно, домой на ул. Комлева. На третий или четвертый день его отправили в Горький, где он должен был пройти переподготовку, знакомясь с минометами.

Через полгода Алексей Зиновьевич уехал на фронт, под Москву, командиром огневого взвода минометчиков.

В январе 1943 года командир батареи А.З. Петров получил кратковременный отпуск для защиты кандидатской диссертации и после успешной защиты (30 января во 2-й физической аудитории Казанского университета) уехал обратно в часть.

В августе того же года после тяжелого ранения Алексей Зиновьевич был демобилизован и вернулся домой инвалидом Отечественной войны 2-й группы. Был болен, раздражителен. Спустя

⁴Список лауреатов этих конкурсов — созвездие блестящих имен: С. Ли, Д. Гильберт, Г. Вейль, Э. Картан, В. Киллинг, В.А. Фок. Отзывы на представленные работы писали В. Клейн, А. Пуанкаре и др., в том числе П.А. Широков.

⁵См.: Широков П.А. Избранные работы по геометрии. Казань, 1966.

полтора года после длительного лечения инвалидность была снята.

После демобилизации Алексей Зиновьевич работал доцентом на кафедре высшей математики КАИ, где в 1945 году вступил в партию. Вступлением в партию очень гордился. Писал братьям восторженные слова об этом событии, дорожил званием коммуниста и был всю жизнь ему верен. В том же году перешел в университет, на кафедру геометрии, которой после смерти П.А. Широкова заведовал проф. А.П. Норден.

К этому времени Алексей Зиновьевич был женат на Людмиле Николаевне, и у него был маленький сын Алеша. Им пришлось покинуть благоустроенную ведомственную квартиру на ул. Комлева и переехать в общежитие университета, которое размещалось в здании геологического факультета, в комнату, лишенную удобств. Но работа в университете сулила большие возможности для занятий наукой, а жизненные удобства Алексей Зиновьевич ценил мало и не особенно дорожил ими.

В послевоенные годы окончательно сложились научные интересы А.З. Петрова — приложения математических методов (геометрии, теории групп, алгебры) к теории физического поля.

С 1946 года он начал изучение пространств Эйнштейна n измерений, а в 1952—1954 годах доказал замечательную теорему для четырехмерных пространств Эйнштейна лоренцевой сигнатуры, принесшую ему впоследствии мировую известность.

В соответствии с этой теоремой существуют три и только три типа пространств Эйнштейна, определяемых алгебраической структурой тензора кривизны (в дальнейшем они получили в мировой литературе название *типов Петрова*). А.З. Петров показал, что определенные им классы пространств не являются пустыми, и для каждого из них определил функциональный произвол в решении уравнений Эйнштейна.

Впоследствии пространства Эйнштейна первого, второго и третьего типов Петрова получили исключительно важную интерпретацию в общей теории относительности. Выяснилось, что принадлежность ко второму и третьему типам Петрова указывает на присутствие в пространстве гравитационного излучения. Тем самым удалось пролить свет на один из самых сложных и запутанных вопросов общей теории относительности.

Позднее (1958 г.) А.З. Петров обобщил результаты, полученные им для пространств Эйнштейна, установив классификацию полей тяготения общего вида в соответствии с алгебраической структурой введенного им «тензора пространства-материи».

Классификация Петрова получила широкую известность у нас в стране и за рубежом. На ее основе написаны десятки диссертаций. Ей посвящен специальный раздел «Физической энциклопедии» (*Hand Buck d. Physik*, т. 6), и большинство выходящих в мире работ по теории тяготения в той или иной мере основываются на ней. В США, ГДР и у нас в Новосибирске были разработаны специальные программы для вычисления типов Петрова на ЭВМ, сейчас такие программы входят в стандартные пакеты программ.

Классификация пространств Эйнштейна по трем типам легла в основу докторской диссертации А.З. Петрова, для завершения которой он был направлен в сентябре 1954 года в докторантуру на кафедру дифференциальной геометрии Московского университета. Его консультантами были известные советские ученые П.К. Рашевский и С.П. Фиников.

В докторской диссертации А.З. Петрова, защищенной с большим успехом в 1957 году в МГУ, были разработаны инвариантно-групповые методы изучения полей тяготения.

Специалистам хорошо известно, какую трудность в общей теории относительности представляет нахождение точных решений уравнений поля для пространств Эйнштейна. Предложенная А.З. Петровым классификация пространств Эйнштейна трех типов по группам движений явилась значительным шагом к построению общей схемы получения точных решений.

Замечательно, что эта классификация, содержащая большое число новых решений, включает также все известные решения, полученные ранее с помощью различных физических соображений.

В докторантуре А.З. работал очень много, по обыкновению не щадя себя. Особенно труд-

но продвигалась работа над третьим типом пространств Эйнштейна с группами движений. Он мучительно долго искал примеры таких пространств.

В 1956 году после возвращения из докторантуры А.З. предложили возглавить приемную комиссию университета. Сердце, уставшее от напряженной работы над докторской, не выдержало новых волнений. С инфарктом миокарда Алексей Зиновьевич был помещен в Старую клинику — напротив университета, — к проф. З.И. Малкину. Едва миновала первая опасность, потребовал чтобы выписали. Когда отказали, заставил жену принести в больницу карандаш, бумагу и начал заниматься. Врачи негодовали, грозили тяжелыми последствиями, но сломить его упорства не могли.

Через пять лет, в 1961 году, все повторится. В поезде, идущем в Москву, Алексею Зиновьевичу внезапно станет плохо. Он будет задыхаться. Его спасет лишь присутствие Людмилы Николаевны. На станции Зеленый Дол его снимут с поезда в очень тяжелом состоянии. По дороге в больницу Людмиле Николаевне скажут, что Алексей Зиновьевич умирает. Потом будет мучительная ночь в больнице. К утру ему станет лучше.

В тот же день он начнет упорно требовать, чтобы его отправили в Казань. Сломив сопротивление врачей, вынудит Людмилу Николаевну взять на себя ответственность за последствия. Будет дана машина и медсестра, и очень тихо они доедут до Старой клиники.

Снова он потребует книги и, несмотря ни на какие запреты и уговоры, будет упрямо заниматься, принимать и консультировать аспирантов, будет настаивать на досрочной выписке домой, где его занятиям не будут мешать. Отношение А.З. к болезни не было бравадой или легкомыслием, — болезнь была для него лишь досадной помехой, от которой нужно было поскорее избавиться.

В октябре 1956 года А.З. Петров стал профессором кафедры геометрии Казанского университета, а в 1960 году возглавил первую (и до сих пор единственную) в Советском Союзе и России кафедру теории относительности и гравитации, основанную при его деятельном участии на физическом факультете Казанского университета.⁶

Не прекращая научных исследований, А.З. Петров отдавал в это время много сил организационной и педагогической работе. Имея ясный аналитический ум и мастерски владея аудиторией, Алексей Зиновьевич был блестящим лектором. Его лекции и публичные выступления немало способствовали привлечению талантливой молодежи на организованную под его руководством кафедру. С поразительной даже для него энергией и работоспособностью А.З. Петров готовил и читал в это время множество спецкурсов по гравитации, теории относительности и смежным дисциплинам,⁷ отдавал много времени научной работе со студентами, аспирантами и ассистентами кафедры, руководил несколькими постоянно действующими семинарами и редактировал периодический сборник «Гравитация и теория относительности», издаваемый Казанским университетом.

За короткий срок Алексей Зиновьевич воспитал целую плеяду талантливых учеников, создав научную школу, известную далеко за пределами Казани, у нас в стране и за рубежом. Многие из учеников продолжали работать в Казанском университете. Среди них профессора В.Р. Кайгородов (заведовал кафедрой теории относительности и гравитации с 1975 по 2000 г.) и А.В. Аминова (заведовала кафедрой теории относительности и гравитации с 2003 по 2013 г.), доценты А.М. Анчиков, В.И. Башков, Р.Ф. Билялов, В.И. Голиков, М.Ш. Якупов, С.П. Евтушенко и др. Другие его ученики трудились в различных научно-исследовательских и образовательных центрах стра-

⁶ В 1960 году физмат был разделен на два факультета — физический и механико-математический.

⁷ Количество этих спецкурсов и простое перечисление их названий впечатляют глубиной и универсальностью постановки образования на кафедре: 1) Специальная теория относительности; 2) Общая теория относительности; 3) Риманова геометрия; 4) Теория групп Ли с приложениями в физике; 5) Теория спиноров; 6) Основы квантовой теории поля; 7) Релятивистская физика и основы космологии; 8) Экспериментальные основы теории относительности; 9) Классическая теория потенциала. Читались еще основы теории дифференцируемых многообразий, топологии и расслоенных пространств. До сих пор кафедра остается уникальной по числу и разнообразию читаемых спецкурсов, число которых существенно увеличилось в связи с созданием в 90-х гг. магистратуры. Кроме того, с самого основания кафедра несет на своих плечах все математическое образование физического факультета (ныне института физики Казанского (Приволжского) федерального университета).

ны — доктор физ.-мат. наук К.А. Пирагас (Киев, Вильнюс), доц. В.А. Добровольский (Москва), проф. Р.С. Сингатуллин (Уфа), доц. М.Г. Галстян (Ереван) и др.

Возглавляемый А.З. Петровым кафедральный семинар по гравитации и теории относительности получил широкую известность. С докладами на нем выступали ученые из разных городов и республик Советского Союза и зарубежных стран — Англии, Франции, США, Польши, ФРГ, Румынии, ГДР и др. Из небольшого коллектива в 5 человек кафедра теории относительности и гравитации превратилась в головную организацию по проблеме «Гравитация» в СССР.

В 1960 году Алексея Зиновьевича утвердили председателем секции гравитации Научно-технического совета МВ и ССО СССР (ученый секретарь А. В. Гусева-Аминова), ранее — Советской гравитационной комиссии, а также председателем Советской комиссии в Международном комитете по гравитации и теории относительности. А.З. Петров занимал эти посты до конца своей жизни, сыграв большую роль в организации и развитии исследований по гравитации в Советском Союзе.

Много ездил по стране, бывал за рубежом, входил в оргкомитеты всех советских гравитационных конференций, выступал с докладами на международных конференциях и симпозиумах (1959 год — Париж, 1962 — Варшава, 1965 — Лондон, 1967 — снова Париж, 1969 — Рим, Флоренция, 1970, 1971 — Швейцария, Копенгаген).

Был редактором многих книг по теории относительности и гравитации как отечественных, так и переводных. Вел огромную деловую и научную переписку с советскими и зарубежными учеными (Бонди, Лихнерович, Пенроуз, Пиранни, Сакс, Хокинг и др.). При этом находил еще время отвечать на письма школьников и студентов.

Общественная и организаторская деятельность А.З. Петрова составляла второй план его жизни. На первом месте, как и прежде, была научная работа.

Развивая инвариантно-групповые методы исследования в общей теории относительности, А.З. Петров решает вместе со своими учениками целый ряд задач, связанных с определением тех пространств, которые допускают симметрии в форме конечных и бесконечно малых преобразований, отражающих реальные симметрии пространства-времени.

Теоремы А.З. Петрова о трех типах полей тяготения и разработанные им и его учениками классификации полей тяготения по группам симметрий в форме изометрических (А.З. Петров, В.Р. Кайгородов), геодезических (В.И. Голиков), конформных (Р.Ф. Билялов), проективных и аффинных (А.В. Аминова) преобразований стали основой программы поиска точных решений уравнений Эйнштейна в общей теории относительности и положили начало множеству работ, в которых физические свойства материальных систем, а также гравитационного, электромагнитного и других физических полей, переносящих взаимодействия, определяются группами автоморфизмов различных объектов геометрической или физической природы.

Одной из наиболее сложных проблем общей теории относительности является определение энергии гравитационного поля. Пытаясь найти подход к решению этой проблемы, А.З. Петров пишет в 1963 г. серию статей, в которых исследуется алгебраическая структура тензора энергии-импульса и его первых ковариантных производных.

В 60-е гг. выходят из печати монографии А.З. Петрова «Пространства Эйнштейна» (1961 г.) и «Новые методы в общей теории относительности» (1966 г.), подытоживающие результаты его многолетних исследований. Эти монографии, занимающие особое место в мировой литературе по общей теории относительности, быстро получили всеобщее признание и были переведены на многие иностранные языки.

Наряду с решением фундаментальных математических проблем теории Эйнштейна Алексей Зиновьевич Петров много времени уделял анализу физических основ этой теории и поискам путей ее развития.

В 1967 году появляется его работа «Основы общей теории поля», в которой строится теория физического поля, основанная на предположении, что различные физические поля описываются

бивекторами, и обосновывается необходимость принятия четырехмерного риманова пространства лоренцевой сигнатуры в качестве физического пространства-времени.

Стремясь преодолеть некоторые присущие общей теории относительности трудности, А.З. Петров в конце 60-х годов занимается проблемой моделирования физических полей. Он пишет большое число статей, посвященных определению изоморфных с точки зрения поведения пробных частиц представлений теории тяготения, включающих как частное теорию Эйнштейна.

Алексей Зиновьевич проявлял постоянный интерес к вопросам экспериментального обоснования и подтверждения общей теории относительности, организовал экспериментальную лабораторию при кафедре теории относительности и гравитации, а впоследствии, во время своей деятельности в Институте теоретической физики АН УССР, руководил совместно с проф. В.Б. Брагинским (МГУ) экспериментами по обнаружению гравитационного излучения.

Он был также активным популяризатором теории относительности. Написанная им в 1961 году небольшая брошюра «Пространство, время и материя» отличается необычайной ясностью и доступностью изложения. Эта брошюра выдержала два издания и была переведена на японский язык.

Работал А.З. по-прежнему много, не меньше двенадцати часов в сутки. Занимался обычно за журнальным столиком, сидя на диване в своем кабинете — большой угловой комнате со срезанным углом, с портретами П.А. Широкова и А. Эйнштейна по стенам, выходящей окнами на шумный перекресток заполненных транспортом улиц Кирова и Чернышевского.

Вставал, по обыкновению, в 6—7 утра, после завтрака садился заниматься до двенадцати или дольше, потом пил кофе и шел в университет. Обедать приходил в шесть-семь вечера, читал газеты, отдыхал и опять работал до двенадцати, потом слушал радио и разбирал шахматные партии. Шахматы очень любил, приохотил к ним учеников и регулярно проводил на кафедре шахматные турниры.

Работал и летом на даче, в санатории. Как-то еще находил время читать. Мог вдруг удивить знанием малоизвестного поэта или писателя, в разговоре был интересен, насмешливо-остроумен.

Очень любил своих детей — сына Алексея и дочь Ольгу, родившуюся в 1953 году. Когда был в докторантуре, переписывался с восьмилетним сыном, направлял его, давал советы, учил быть выдержанным.

Людей судил по делам, меряя их выбранной для себя суровой меркой. Ценил честность. Не терпел болтовни, халатности, недобросовестного отношения к делу и беспощадно с ними боролся.

Воспитывая учеников, был едко насмешлив, если их ошибки были следствием торопливости, непродуманности или неоправданной уверенности в себе. Недобросовестность в научных исследованиях вызывала его ярость. Требовал от учеников величайшей ответственности за каждый самый маленький научный вывод.

Это была прекрасная школа. Его уроки запоминались на всю жизнь. Говорил мало, неторопливо, подчиняя слушателей скупыми, властными, точными словами. И писал так же, отбрасывая все ненужное, обнажая суть. Его энергичные, лишенные трафаретной гладкости острые фразы хорошо запоминались. Того же требовал от учеников, насмешливо выправляя «суконный язык» их первых статей.

26 декабря 1969 года А.З. Петров был избран академиком АН УССР, а в июле 1970 года возглавил отдел теории относительности и гравитации Института теоретической физики АН УССР.

Уезжая в Киев, был не похож на себя, грустен, не вполне здоров — простудился ранней весной у открытого окна женева отеля. В Киеве много болел. Лежа в клинике у знаменитого хирурга Н.М. Амосова, продолжал работать. Ежедневно по специальному графику принимал в своей палате аспирантов и сотрудников отдела, руководил, консультировал.

В апреле 1972 года за цикл работ «Инвариантно-групповые методы исследования в теории гравитации» А.З. Петрову была присуждена Ленинская премия, а 9 мая того же года он умер в больнице, на другой день после операции. Тромб вошел в сердце и остановил его. Незадолго до

смерти, в самом конце 1971 года, Алексей Зиновьевич приезжал в Казань. Был молчаливым, отрешенным, словно отгороженным от всех невидимой стеной. В разговоре с В.Г. Коппом сказал, что «живет в прекрасной квартире с окнами в сад. Кругом тишина. Вот где замечательно работать».

Эти слова лучше всего выражают существо человека, чье стремление к знанию было неукротимо и прекрасно, как полет стрелы, выпущенной из туго натянутого лука точно в цель.

Список литературы

1. Аминова А.В. Алексей Зиновьевич Петров. В кн.: *Рассказы о казанских ученых*. Ред. В. В. Кузьмин. Казань: Тат. книжн. изд-во, 1983.
2. Аминова А.В. А.З. Петров. В кн.: *Лекционные заметки по теоретической и математической физике*. Т. 1, ч. 1. Под ред. А.В. Аминовой. Казань: БОГ, 1996.
3. Аминова А.В. А.З. Петров как ученый и человек. В кн.: *Geometrization of Physics*. Kazan Un-ty. Казань: БОГ, 1996.
4. Аминова А.В. А.З. *Петров*. Казань: Хэтер, 1999.
5. Aminova A.V. A.Z. *Petrov*. Transl. M.I. Noskov. Ed. G.S. Hall. Kazan: Heter, 2000.
6. Аминова А.В. Алексей Зиновьевич Петров (к 100-летию со дня рождения). *Уч. Зап. Казан. Ун-та*. 2011. Т. 153, кн. 3, С. 6–21.

References

1. Aminova A.V. Aleksey Zinovievich Petrov. In the book: *Stories about Kazan scientists*. Ed. V. V. Kuzmin. Kazan: Tat. book. publishing house, 1983.
2. Aminova A.V. A.Z. Petrov. In the book: *Lecture Notes on Theoretical and Mathematical Physics*. vol. 1, part 1, ed. A.V. Aminova. Kazan: GOD, 1996.
3. Aminova A.V. A.Z. Petrov as a scientist and a person. In the book: *Geometrization of Physics*. Kazan Unty. Kazan: GOD, 1996.
4. Aminova A.V. A.Z. *Petrov*. Kazan: Hater, 1999.
5. Aminova A.V. A.Z. *Petrov*. Transl. M.I. Noskov. Ed. G.S. Hall. Kazan: Heter, 2000.
6. Aminova A.V. Alexei Zinovievich Petrov (on the occasion of the 100th anniversary of his birth). *Uch. Zap. Kazan. University*, 2011, vol. 153, book 3, pp. 6–21.

Авторы

Аминова Ася Васильевна, профессор, д.ф.-м.н., кафедра теории относительности и гравитации, институт физики, Казанский (Приволжский) федеральный университет, ул. Кремлевская, д. 18, г. Казань, 420008, Россия.

E-mail: asya.aminova@kpfu.ru

Просьба ссылаться на эту статью следующим образом:

Аминова А. В. Алексей Зиновьевич Петров: Жизнь и научная деятельность. *Пространство, время и фундаментальные взаимодействия*. 2021. № 1. С. 6–14.

Authors

Aminova Asya Vasilyevna, Professor, Doctor of Physics and Mathematics, Department of Theory of Relativity and Gravity, Institute of Physics, Kazan (Volga Region) Federal University, Kremlevskaya str., 18, Kazan, 420008, Russia.

E-mail: asya.aminova@kpfu.ru

Please cite this article in English as:

Aminova A. V. Alexei Zinovievich Petrov. Life and Activity. *Space, Time and Fundamental Interactions*, 2021, no. 1, pp. 6–14.