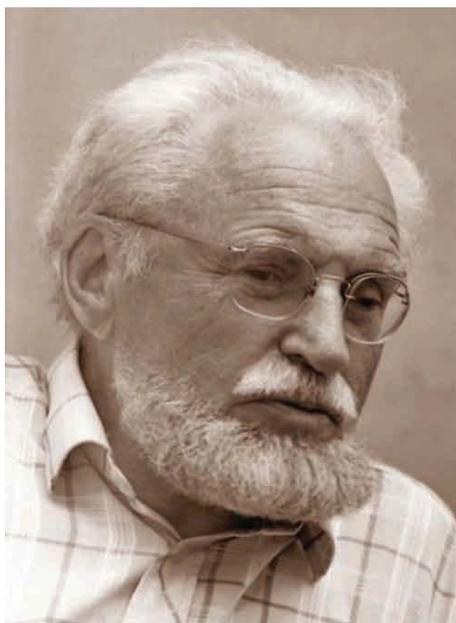


Александр Данилович Александров

04.08.1912 – 27.07.1999

Великий геометр.
(К 110-летию со дня рождения)



4 августа 2022 года исполнилось бы 110 лет математику, физику и великому геометру XX века Александру Даниловичу Александрову.

Квантовая механика. А.Д. Александров начинал свою жизнь в науке как физик. Ученик выдающегося физика В.А. Фока. Написал первые три работы по физике. Одна из них продемонстрировала, что квантовая физика является по сути дела расширением физики Ньютона, одинаково описывающая как макромир, так и микромир. До той поры, да и в наши дни, многие уверены, что квантовая механика – это механика микромира, а для понимания макромира следует использовать механику Ньютона [2, 3].

Геометрия. Затем он совершает неожиданный переход к геометрии. Его подход в геометрии революционен – Назад к Евклиду! Применяются методы синтетической геометрии, топологии и математического анализа. Найдены решения многих неподдающихся задач. В поле его внимания смешанные объемы выпуклых тел, выпуклые поверхности с заданной внутренней метрикой, выпуклые многогранники.

В 1942 году А.Д. Александров получает Сталинскую премию за работу «Существование выпуклого многогранника и выпуклой поверхности с данной метрикой» (1941). Был дан общий метод получения широкого класса теорем

существования выпуклых многогранников с теми или иными заранее данными характеристиками, содержащего, например, кроме теоремы о развертках, известную теорему Минковского о многогранниках с данными направлениями и площадями граней. Этот метод, наряду с общим методом доказательства ряда теорем единственности детально изложен в книге А.Д. Александрова «Выпуклые многогранники» (1950).

Рожденные новые идеи и методы были применены к исследованию выпуклых поверхностям, которые составили содержание книги «Внутренняя геометрия выпуклых поверхностей» (1948), удостоенной премии им. Н.И. Лобачевского (1951).

Далее А.Д. Александров занялся построением внутренней геометрии более широкого класса нерегулярных поверхностей, уже не подчиненных условию выпуклости, вылившееся вскоре в теорию метрических пространств, названных *двумерными многообразиями ограниченной кривизны*. Основы этой теории изложены в монографии А.Д. Александрова и В.А. Залгаллера «Двумерные многообразия ограниченной кривизны» (1962).

Исследовались метрические пространства M с внутренней метрикой, удовлетворяющие условиям:

1. Каждая точка имеет в M окрестность, гомеоморфную кругу евклидовой плоскости.

2. У каждой точки в M существует гомеоморфная открытому кругу окрестность G , в пределах которой для любой конечной системы $\{T\}$ попарно неналегающих простых треугольников сумма подсчитанных по верхним углам $\bar{\alpha}, \bar{\beta}, \bar{\gamma}$ избытков $\delta(T) = \bar{\alpha} + \bar{\beta} + \bar{\gamma} - \pi$ этих треугольников ограничена сверху числом, зависящим только от выбранной окрестности G

$$\sum_{\{T\}} \delta(T) < C(G).$$

Откуда такое определение? Ответ находим в упомянутой монографии: «Наиболее существенной характеристикой внутренней геометрии регулярной поверхности является кривизна поверхности, Мы имеем в виду полную гауссову кривизну (т.е. интеграл от гауссовой кривизны, как функцию области на поверхности). Для геодезического треугольника эта кривизна равна избытку $s(T)$. Этот известный факт **ведет к мысли**, что к распространению понятия кривизны на общие поверхности можно подойти, отправляясь от понятия угла».

Так возникают великие идеи, так возникнут пространства Александрова, обобщающие римановы пространства.

В 50-е годы А.Д. Александров исследовал метрические пространства кривизны $\leq K$, которые не будучи подчинены ограничениям на размерность и даже не обязанные быть многообразиями, тем не менее обладают многими свойствами римановых пространств. В будущем их назовут пространствами Александрова.

Идеи А.Д. Александрова распространились по всему миру, в частности как *пространства Александрова*.

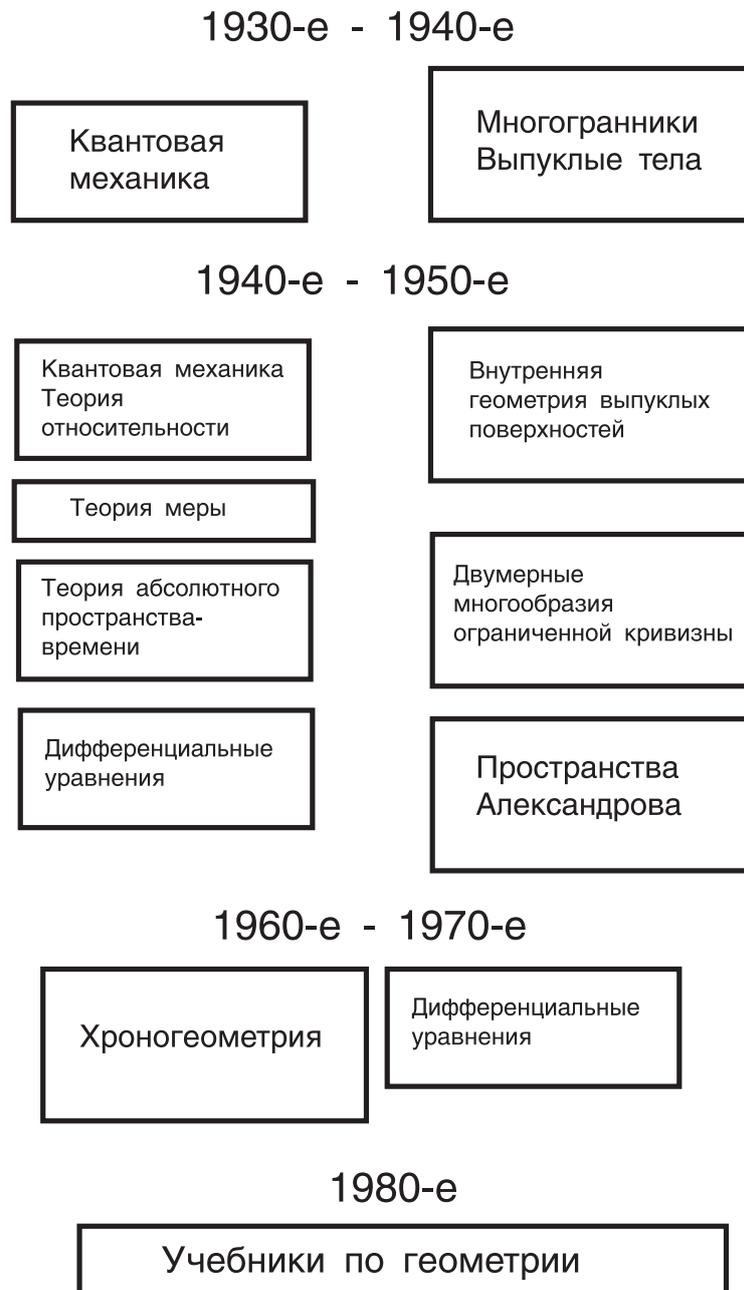


Рис. 1. Тематика исследований А.Д. Александрова

Пространство Александрова с кривизной $\geq K$ (или $\leq K$), введенные в геометрию А.Д. Александровым в 1948 году, является обобщением риманова многообразия с секционной кривизной $\geq K$, где K – некоторое действительное число. Грубо говоря, метрическое пространство является пространством Александрова кривизны $\geq K$, если (локально) каждый треугольник в этом пространстве имеет углы не меньше (соотв.: не больше) углов треугольника с

теми же длинами сторон, но взятого в пространстве постоянной кривизны $= K$ (т. е. сфере, евклидовой плоскости или плоскости Лобачевского).

Размерность Хаусдорфа пространства Александрова с кривизной $\geq K$ является либо целым неотрицательным числом, либо бесконечностью. В этих пространствах можно определить понятия «угол» и «касательный конус».

Пространства Александрова с кривизной $\geq K$ образуют границы (в метрике Громова-Хаусдорфа) последовательностей римановых многообразий с секционной кривизной $\geq K$. Они были использованы Перельманом при доказательстве гипотезы Пуанкаре [3, р. 29, 33, 36].

Думается, совсем не случайно, что математик, нашедший решение гипотезы Пуанкаре, вызрел в недрах Ленинградской геометрической школы, созданной великим геометром А.Д. Александровым, пройдя в ней путь от школьника до кандидата наук.

«Григорий Перельман помимо прочих математических инноваций, позволивших преодолеть трудности, с которыми столкнулись занимавшиеся гипотезой Пуанкаре математики, развил и применил для анализа потоков Риччи сугубо ленинградскую теорию пространств Александрова, своего научного руководителя по аспирантуре и создателя ленинградской школы геометрии.<..> Отметим, что роль ленинградской школы в решении гипотезы Пуанкаре вообще остаётся за кадром, её в упор не замечают» [4].

Запутанность. В тоже самое время, когда А.Д. Александров придумывал свои пространства, он пишет статью (1952), в которой проявляет большую научную смелость, чем Эйнштейн, и утверждает, что в действительности Эйнштейн, Розен и Подольский обнаружили наличие нового, *несилового* типа взаимодействия тел [36]. Существование такого взаимодействия, ныне называемого *запутанностью*, экспериментально было подтверждено лишь через 30 лет.

Хроногеометрия. Затем в течение 1950-х годов А.Д. Александров параллельно с выдающимися работами по нерегулярной (обобщенной) римановой геометрии начинает разработку основ теории пространства-времени, опираясь на теорию относительности. Он тщательно разрабатывает теорию *абсолютного пространства-времени*, основываясь на первичности причинно-следственного взаимодействия событий.

В 1960-е годы он начинает математическую проработку теории абсолютного пространства-времени, соответствующие работы по которой были названы им *хроногеометрией*.

В 1964 году А.Д. Александров переезжает в Новосибирск, поскольку был избран академиком по Сибирскому отделению АН СССР, и там втягивает в хроногеометрию студентов мехмата Новосибирского университета. Полученные им самим, профессором Ю.Ф. Борисовым, переехавшим в Сибирь вслед за учителем, и его новыми сибирскими учениками (А.К. Гуц, А.В. Кузьминых, А.В. Шайденко, А.В. Левичев, С.Н. Астраков, В.Я. Крейнович, Ольга Кошелева) результаты на десятилетия обошли аналогичные работы за рубежом. Были защищены по хроногеометрии 2 докторские и 6 кандидатских диссертаций, работал семинар «Хроногеометрия» [6].

ЛЕНИНГРАДСКАЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ШКОЛА

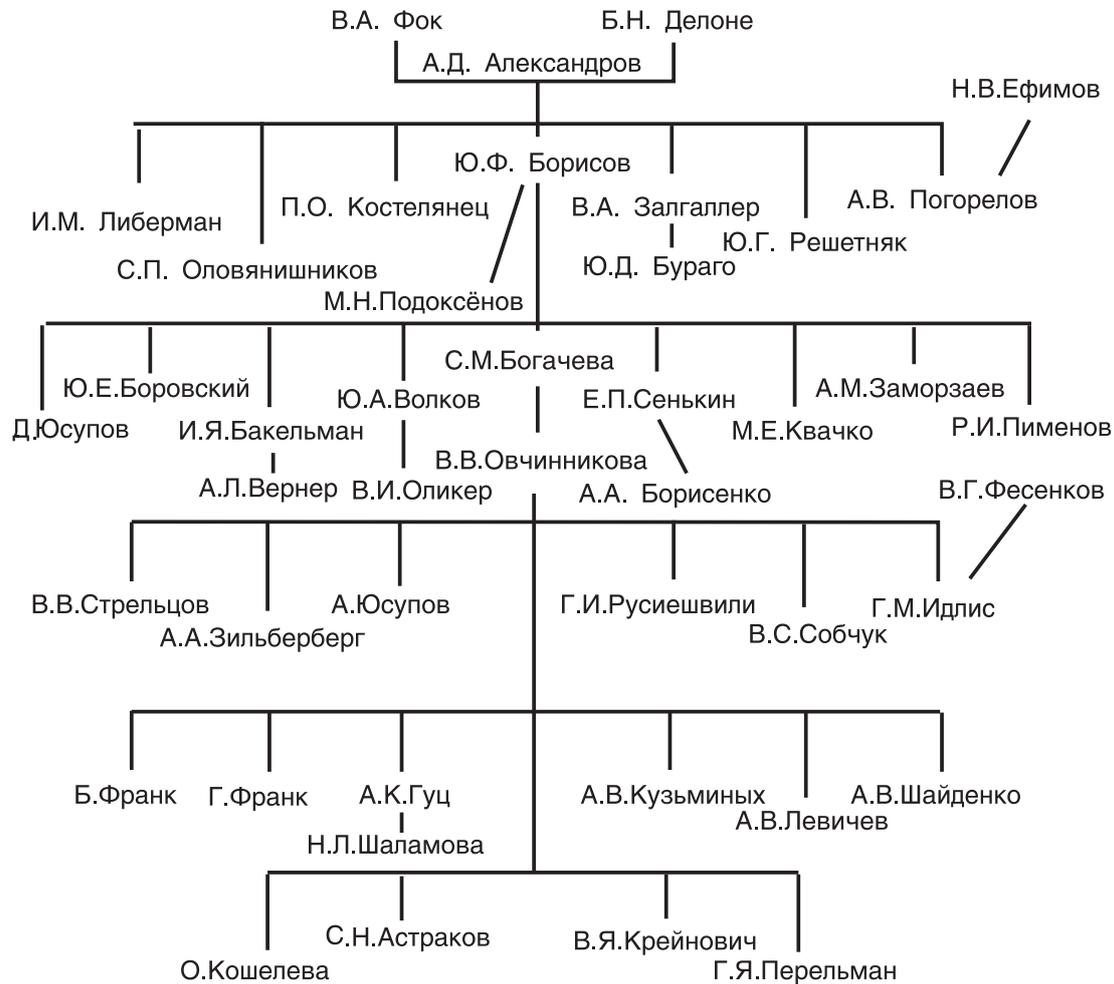


Рис. 2. Ученики А.Д. Александрова

Была подтверждена догадка, проверенная до этого на простейших геометрических моделях Мира событий с причинными воздействиями: пространство-время Минковского, т.е. четырехмерная псевдоевклидова геометрия Мира событий, возникает как следствие постулирования причинных связей самого общего вида [30]. Но в таком случае появляется мощная научная опора для объяснения подтверждения теории и опытов Н.А. Козырева [31].

Учебники. Нельзя не сказать об учебниках и монографиях, написанных А.Д. Александровым. Прекрасный русский язык – он писал и стихи – изящество изложения материала, забота о читателе, которого не заставляют пробираться через дебри терминов и «учености», а изначально легко и просто рассказывают о том, что далее излагается.

Особое место среди его книг по геометрии занимают вышедшие в

1984–1986 годы и написанные совместно с А.Л. Вернером и В.И. Рыжиком пробные школьные учебники для 6–8 классов. Эти учебники начали создаваться еще в новосибирском Академгородке. Автор помнит как все страницы первого учебника были написаны рукой А.Д. В его кабинете в Институте математике везде лежали листы, исписанные крупным почерком академика. Ученики читали их, критиковали, перерисовывали рисунки (плоскости вместо «лепешек» изображались как и когда-то параллелограммами).

Ученики. Еще до войны появляются первые ученики, но они все погибают на фронте (И.М. Либерман (1941), С.П. Оловянишников (1941), П.О. Костелянец (1943)).

После войны Александр Данилович увлекает своими исследованиями многих молодых математиков, к ним примыкают прошедшие всю войну артиллеристы Виктор Абрамович Залгаллер и Владимир Викторович Стрельцов.

В мире геометрии появляется Ленинградская геометрическая школа, которая в 1960–80-е годы осваивает уже сибирские пространства, а еще раньше к в 1950-е выбила геометрические искры в Алма-Ате (Зильберберг А., Квачко М., Стрельцов В.В., Овчинникова В.), в Кишиневе (Заморзаев А.М.), в Грузии (Русиешвили Г.И.), Бухаре (Юсупов А.), Черновцах (Собчук В.С.), параллельно разжигая пламя геометрии в Харькове (Сенькин Е.П., Погорелов А.В.).

Среди учеников 2 академика (А.В. Погорелов, Ю.Г. Решетняк), 12 докторов наук, 17 кандидатов наук. Каждому из них А.Д. Александров непостижимым образом открывал свой путь в науке.

А.К. Гуц

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров А.Д. Замечание о правилах коммутации и уравнении Шредингера // Докл. АН СССР. 1934. Т. 4, № 4. С. 198–200.
2. Гуц А.К. Аксиоматики А.Д. Александрова для квантовой механики и теории относительности // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: математика, механика, информатика. 2012. Т. 12, Вып. 3. С. 61–72.
3. Perelman G. The entropy formula for the Ricci flow and its geometric applications. URL: <https://arxiv.org/abs/math/0211159v1>.
4. Оноприенко А. Григорий Перельман. Математический детектив. URL: <https://www.aonoprienko.ru/?p=5434>.
5. Александров А.Д. О парадоксе Эйнштейна в квантовой механике // Докл. АН СССР. 1952. Т. 84, № 2. С. 253–256.
6. Гуц А.К. Семинар «Хроногеометрия» в Новосибирском университете в 70-е годы и исследования по основам теории относительности / Академик Александр Данилович Александров. Воспоминания. Публикации. Материалы. М.: Наука, 2002. С. 106–119.
7. Гуц А.К. Хроногеометрия: Аксиоматическая теория относительности. Изд. 2, испр. и доп. -М.: УРСС, 2018. 352 с.
8. Еганова И.А., Каллис В. Солнечный эксперимент М.М. Лаврентьева. LAP LAMBERT Academic Publ., 2013.

Другой Александр Константинович!
 Хотите Вы думать по поводу Вашего
 переезда в Ленинград? В Ленинград
 уи-теи на кафедру геометрии с
 перспективной вечно на себя
 заведующие кафедрой. — Здесь на кафедре
 междуцарствие или сумрачное время.
 Заведующий иио — еишь вр. ииоимовичи
 Беринский — ии геометр, а диффузии
 (еио вставил сюда зав. каф. Дифф. уи-теи ииу
 ииоурных уи-теи ииоимовичи). Ии кафедре ии
 оиоимовичи ииоимовичи сержико геометра
 ииоимовичи ииоимовичи ииоимовичи —
 оиоимовичи ииоимовичи, Ииу ииоимовичи ииоимовичи
 ииоимовичи.
 В абаии, ииурио слагает кафедру,
 Коиоимовичи, еиио ииоимовичи, ииоимовичи ииоимовичи

Рис. 3. Письмо А.Д. Александрова от 29.06.1986 г. (1 стр.)

Но я, во-первых, не хочу идти на все
 это дело, а во-вторых, я уже стар для
 этого, и теперь решил основательнее заняться
 научными делами и пр., что не входит в
 обязанности заместителя. И даже,
 если бы я брел, всё равно — много на
 короткое время.

Подумайте!

Почему, ставит вопрос реально
 можно будет после утверждения Вас в
 степени доктора, т.е. через год, но
 думать заранее стоило. При предварительных
 разговорах, как же я уже провёл, выразился
 против Вашего назначения. Ясно и ясно.

29.06.86

Александров

28.07.94

Дорогой Александр Константинович!

Сожалею, что пишу вам письмо и не озираю о Славяне.

Мне было особенно приятно прочесть, что вы откликнулись
 отменив свои порывистые слова и не касс на юбилей.

Вы пишете, что были в Москве 3-4 октября.
 В "Прессе" от 23 декабря 1993? Все шло
 с протестными митингами "Акция протеста
 в Москве" и не говорим о том, что
 и митинги и Кр. Прессе устроены
 "Белая Дача". Но далее не надо
 подвешивать моего я и не слово получить
 свидетельство по-прежнему от нас, и что
 дурачить?

Я бы хотел узнать с вами и верить только
 14 апреля. Занятые здесь каталоги культуры и
 культуры и веревки 3-4 октября. Сожалею, что
 как и раньше. Теперь "Славяне" и с теми
 митингами, впрочем.

Привет всем членам и всем всем
 Аня Александровна

Рис. 5. Письмо А.Д. Александрова от 28.07.1994 г.



Рис. 6. Всесоюзная конференция по геометрии и анализу. Новосибирск, Институт математики, 1989 год. Первый ряд: В.П. Голубятников, В.И. Дискант, Ю.Г. Решетняк, А.Д. Александров, Ю.А. Аминов



Рис. 7. 1989 год. Первый ряд: В. Гольдштейн, М.Л. Аграновский, Л.В. Сабинин, Ю.Г. Решетняк, А.Д. Александров, А.А. Борисенко; второй ряд: ?, В.А. Топоногов, ?, А.В. Кузьминых, М. Капович, Е.В. Ермакова; третий ряд: И.Х. Сабитов, ?,?,?,?; четвертый ряд: ?,?,?; пятый ряд: ?,?, С.К. Водопьянов, А. Кытманов(?), Н. Тарханов(?); шестой ряд: Б. Рабинович, ?, ?, В.В. Славский, ?; седьмой ряд: М.Н. Подоксенов, ?,?. Е.Д. Родионов, ?; восьмой ряд: А.Ю. Веснин, Н. Абдрахимова