

СИБИРСКИЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ИЗВЕСТИЯ

Siberian Electronic Mathematical Reports

<http://semr.math.nsc.ru>

Том 19, №2. стр. А38–А41 (2022)
DOI 10.33048/semi.2022.19.037УДК 51
MSC 01A70ВЕЛИКИЙ РУССКИЙ ГЕОМЕТР
(ПАМЯТИ А.Д. АЛЕКСАНДРОВА)

С.С. КУТАТЕЛАДЗЕ

ABSTRACT. This is an overview of the worldline and contribution of Aleksandr Alexandrov (1912–1999).

Keywords: convex geometry, metric geometry, Minkowski problem, Weyl problem.



Александр Данилович Александров родился 4 августа 1912 г. в деревне Волынь бывшей Рязанской губернии. Его родители были учителями средней школы.

KUTATELADZE, S.S., GREAT RUSSIAN GEOMETER (IN MEMORY OF ALEKSANDR ALEXANDROV).

© 2022 KUTATELADZE S.S.

Поступила 2 августа 2022 г., опубликована 3 августа 2022 г.

В 1929 г. он поступил на физический факультет Ленинградского университета, который окончил в 1933 г. Наставниками Александра стали Б. Н. Делоне — выдающийся геометр и алгебраист, а также В. А. Фок — один из крупнейших физиков-теоретиков прошлого века. Первые научные работы Александра посвящены некоторым вопросам теоретической физики и математики. В дальнейшем основной специальностью Александра стала геометрия.

В 1935 г. Александр защитил кандидатскую, а в 1937 г. — докторскую диссертации. В 1946 г. он был избран членом-корреспондентом, а в 1964 г. — действительным членом Академии наук.

С 1952 по 1964 гг. Александр был ректором Ленинградского государственного университета. В эти годы Александр активно и эффективно поддерживал биологов в их борьбе с лысенкоизмом. В ЛГУ в те годы началось преподавание генетики, а в других университетах это произошло лишь в 1965 г. Александр активно поддержал социологию и математическую экономику, подвергавшиеся остракизму властей. Александр пригласил на работу в университет выдающегося тополога В. А. Рохлина, до этого работавшего в провинциальных университетах, где его потенциал ученого и педагога не мог проявить себя в полном объеме. Александр имел огромный авторитет и у маститых ученых, и у молодежи. «Он руководил университетом не силой приказа, а моральным авторитетом», — отметил В. И. Смирнов в адресе, написанном по случаю ухода Александра с поста ректора.

В 1964 г. по приглашению М. А. Лаврентьева Александр переехал с семьей в Новосибирск, где нашел много верных друзей и учеников, и до 1986 г. возглавлял один из отделов Института математики, преподавал в НГУ и разработал новые варианты школьных учебников по геометрии. Сибири Александр отдал не только душу и сердце, но и здоровье, перенеся клещевой энцефалит. С апреля 1986 г. до своей кончины 27 июля 1999 г. Александр работал в Санкт-Петербургском отделении Математического института им. В. А. Стеклова.

Александр — выдающийся математик. Его главные открытия относятся к геометрии. Сочетание образности и наглядности мышления с точностью доказательств, необходимые в геометрии, и есть главный дар Александра, одного из самых ярких геометров в истории математики.

В начале XX века геометрия подошла к нелокальному исследованию объектов — к *геометрии в целом*. Однако методы дифференциальной геометрии и, тем более, методы исследования разрешимости задачи Коши и краевых задач для уравнений в частных производных, созданные в XIX веке, не давали подходов к их решению. Усилиями таких выдающихся математиков, как Минковский, Гильберт, Г. Вейль и др., были получены лишь отдельные результаты. При этом их работы содержали постановки многих важных нерешенных проблем, определивших развитие геометрии в целом в нашем веке.

Основополагающие достижения в изучении таких задач принадлежат Александру, далеко продвинувшему теорию смешанных объемов. Им доказано, в частности, самое общее неравенство для смешанных объемов. Его работы, посвященные этой теме, говорят о глубокой геометрической интуиции и мастерстве в обращении с техникой математического анализа. Это стимулировало современное развитие связи теории смешанных объемов с теорией функций

комплексной переменной. Один из результатов, полученных при этом Александровым примерно полвека спустя оказался основным звеном в решении одной старой проблемы, поставленной Ван-дер-Варденом.

Александров развил теорию меры (как раньше говорили, теорию вполне аддитивных функций множеств) в абстрактных метрических пространствах и геометрическую теорию слабой сходимости. Это открыло путь к введению интегральных функциональных характеристик в геометрии и использованию слабой сходимости в теории обычных и знакопеременных мер. Александров стал пионером применения функционально-аналитических методов в геометрии.

Александров доказал теорему о том, что каждую развертку — комплекс плоских многоугольников, с отождествленными парами ребер равной длины — при условии, что эта развертка в целом гомеоморфна сфере и что сумма плоских углов, окружающих каждую вершину, не превосходит полного угла, можно, и при том единственным образом, реализовать в виде выпуклого многогранника в пространстве. При этом ребра развертки не обязательно окажутся ребрами многогранника, а могут быть как бы нарисованы на нем. Доказательство этой замечательной теоремы основывалось на специально созданном методе, позволяющем проверять, что некоторое отображение одного многообразия в другое той же размерности оказывается отображением на все многообразие. Этот метод, далеко обобщающий метод продолжения по параметру, позволил Александрову доказать целую серию общих теорем об условиях, определяющих существование и единственность выпуклого многогранника с теми или иными данными. Результаты этого цикла работ поставили имя Александрова в один ряд с именами Евклида и Коши.

Александров, используя приближения многогранниками, решил в усиленной форме — без требований гладкости — проблему Вейля о реализуемости в виде замкнутой выпуклой поверхности каждой заданной на сфере метрики неотрицательной кривизны. С аналитической точки зрения в этих работах Александров развил теорию обобщенных решений для геометрии, на несколько десятилетий опередив в этом специалистов в области анализа и дифференциальных уравнений.

Выдающиеся результаты получены Александровым в области внутренней геометрии, где им предложена новая концепция пространства. Александров синтетическими методами изучил сначала внутреннюю геометрию любых выпуклых поверхностей, а затем — любых двумерных многообразий ограниченной кривизны. Класс последних, благодаря его компактности, послужил тем пространством, в котором решаются многие экстремальные задачи. Этот класс — своего рода замыкание двумерных римановых многообразий.

Исследуя внутреннюю геометрию выпуклых поверхностей, Александров доказал теорему о склеивании. Она и теорема о реализации выпуклых метрик явились базой для современной теории изгибания выпуклых поверхностей с краем в классе выпуклых многообразий.

Для многомерных метрических пространств, в которых точки соединимы кратчайшими, Александров ввел общее понятие угла между кратчайшими и путем сравнения углов малых треугольников с углами треугольника с теми же длинами сторон на K -плоскости (двумерной поверхности постоянной гауссовой кривизны K) определил пространства с кривизной $\leq K$ или $\geq K$. Эти

объекты получили название *пространства Александра*. Именно с теоремы Александра о сравнении углов началось бурное развитие современной римановой геометрии в целом.

Подобно тому, как среди топологических пространств выделяют метризуемые, Александров поставил вопрос о выделении среди метризованных n -мерных многообразий «риманизуемых» — тех, чья метрика может быть задана квадратичным линейным элементом. Позднее было доказано, что всякое пространство Александра двусторонне ограниченной кривизны является риманизуемым, но с метрикой пониженной гладкости.

Особый интерес к пространствам Александра привлекли результаты конца XX века, показавшие, что предельный переход из класса римановых метрик с равномерно ограниченными (сверху или снизу) секционными кривизнами ведет именно в класс пространств Александра. Геометрия этих пространств сейчас активно изучается.

Работы по внутренней геометрии метризованных многообразий поставили имя Александра в один ряд с именами Гаусса, Лобачевского и Римана.

Александрову принадлежат выдающиеся результаты в теории уравнений в частных производных, в математической кристаллографии, теории функций вещественной переменной.

Александров обладал цельным научным мировоззрением, позволявшим ему глубоко анализировать философские и общественные проблемы, а также отвечать на вызовы современности на протяжении всей жизни. В основе системы своих нравственных установок он называл человечность и универсальный гуманизм, научность и ответственность. Идеалам своей юности Александров был верен до последних дней.

Высокий профессионализм Александра, широта его интересов и энциклопедичность знаний — качества столь же редкие, сколь и необходимые в наше непростое время.

SEMEN SAMSONOVICH KUTATELADZE
SOBOLEV INSTITUTE OF MATHEMATICS
4, KOPTYUG AVE.,
NOVOSIBIRSK, 630090, RUSSIA
Email address: sskut@math.nsc.ru