

В 1918 году окончил Московский университет. Ученик Д. Ф. Егорова и Н. Н. Лузина. Большое влияние на него оказала совместная работа с П. С. Урысоном, а также сотрудничество с учёными Гёттингенского университета — Д. Гильбертом, Р. Курантом и особенно Э. Нётер.

Основные работы в области топологии. Ввёл новое понятие компактности, (сам Александров называл его «бикompактностью», а «компактными» называл лишь счётно компактные пространства, как и было принято до него). Вместе с Урысоном Александров показал всё значение этого понятия, в частности доказал знаменитую теорему о компактификации любого локально компактного хаусдорфова пространства путём добавления единственной точки. Александров вводит понятие нерва покрытия, что привело его (независимо от Э. Чеха) к открытию т. н. (ко)гомологий Чеха. Большое значение имеют его работы в области размерности и топологической двойственности. Павел Сергеевич никогда не мыслил научной деятельности вне педагогического воздействия, вне контакта с учениками. Он сам отмечает четыре основные хронологические группы своих учеников, четыре «пласта» или «слоя». К первой группе относятся А. Н. Тихонов, Л. А. Тумаркин, В. В. Немыцкий, А. Н. Черкасов, Н. Б. Веденисов. В это же время учеником Павла Сергеевича стал Л. С. Понтрягин, который уже в первые аспирантские годы сделал крупные открытия в топологии. Ко второй группе «сороковые годы» принадлежат Ю. М. Смирнов, К. А. Ситников, О. В. Локуциевский, Е. Ф. Мищенко. К поколению пятидесятых годов относятся А. В. Архангельский, Б. А. Пасынков, В. И. Пономарев, а также Е. Г. Склярченко и А. А. Мальцев, бывшие в аспирантуре соответственно у Ю. М. Смирнова и К. А. Ситникова. Группу самых молодых учеников образуют В. В. Федорчук, В. И. Зайцев и Е. В. Щепин. Конечно, перечислить всех учеников Павла Сергеевича невозможно, и мы указали только некоторых. Трудно назвать кого-либо из видных советских топологов, на кого Павел Сергеевич не оказал бы большого и часто решающего влияния, и можно сказать, что все они в том или ином смысле являются учениками Павла Сергеевича.

Научная и педагогическая деятельность Павла Сергеевича органически сочеталась с общественной и административной. Во время международных поездок, начавшихся с 1923 г., он встречался с Гильбертом, Брауером, Хаусдорфом, Хопфом, Курантом и многими другими зарубежными математиками, с некоторыми из них он долгое время сотрудничал и дружил. Образовавшиеся таким образом международные контакты Павла Сергеевича служили поднятию престижа советской математической науки и содействовали росту и расцвету московской математической школы. С 1958 по 1962 г. П. С. Александров был вице-президентом Международного математического союза.

В 1955 году подписал «Письмо трёхсот».

Павел Сергеевич руководил кафедрой высшей геометрии и топологии в Московском университете, заведовал отделением математики МГУ и проявлял в этом качестве большую заботу о всем аспирантском коллективе. Возглавлял Павел Сергеевич и отдел общей топологии Математического института АН СССР им. В. А. Стеклова. В течение тридцати трех лет Павел Сергеевич был президентом Московского математического общества, а в 1964 году он избран почётным президентом. П. С. Александров был членом редколлегий нескольких ведущих математических журналов, главным редактором журнала Успехи математических наук.

В 1935 году он был в числе первых организаторов Московской математической олимпиады для школьников.

Большую роль в развитии науки и математического образования в нашей стране сыграли книги, написанные Павлом Сергеевичем: «Введение в общую теорию множеств и функций», «Комбинаторная топология», «Лекции по аналитической геометрии», «Теория размерности» (совместно с Б. А. Пасынковым) и «Введение в гомологическую теорию размерности».

Трудно переоценить ту роль, которую сыграли П. С. Александров и созданная им научная школа в развитии отечественной математики, в повышении её международного престижа.

Среди его учеников наиболее известны Л. С. Понтрягин, А. Н. Тихонов и А. Г. Курош