

Пётр Лаврентьевич Ульянов – учёный и педагог

(К 85-летию со дня рождения)

Б.И. Голубов

*Московский физико-технический институт (государственный университет)
Московская область, г. Долгопрудный, Институтский пер. 9.
golubov@mail.mipt.ru*

П.Л. Ульянов родился 3 мая 1928г. в с. Слепцовка Саратовской области. Поскольку в Слепцовке была лишь школа-семилетка, то три последних года он учился в школе, расположенной в с. Новые Бурасы. После окончания средней школы в 1945г. П.Л. Ульянов поступил на механико-математический факультет Саратовского университета. Три последних года обучения он являлся сталинским стипендиатом. Одновременно с окончанием университета П.Л. Ульянов закончил трёхгодичную спортивную школу, где он занимался в секции лёгкой атлетики и в лыжной секции. Научным руководителем его дипломной работы был Николай Петрович Купцов. В 1950г. П.Л. Ульянов окончил университет, получив диплом с отличием. Учёный совет рекомендовал его к поступлению в аспирантуру.

В этом же году Петр Лаврентьевич сдал экзамены и был принят в аспирантуру механико-математического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. Его научным руководителем была назначена профессор Нина Карловна Бари. Аспирантуру П.Л. Ульянов окончил досрочно, защитив кандидатскую диссертацию в июне 1953г. Официальными оппонентами по его диссертации были А.Н. Колмогоров и Д.Е. Меньшов. Учёный совет признал диссертацию П.Л. Ульянова выдающейся. Научные результаты, содержащиеся в его кандидатской диссертации, были удостоены премии Московского математического общества за 1954г.

После защиты диссертации П.Л. Ульянов был оставлен для работы на кафедре теории функций и функционального анализа механико-математического факультета МГУ. С тех пор он до последних своих дней работал на этой кафедре сначала ассистентом, затем доцентом, с 1961г. – профессором, а с 1979г. заведующим кафедрой. С 1957г. П.Л. Ульянов работал также и в отделе теории функций математического института им. В.А. Стеклова АН СССР, а затем Российской Академии наук.

В марте 1960г. П.Л. Ульянов защитил докторскую диссертацию на тему: «Интеграл типа Коши. Сходимость и суммируемость». Среди официальных оппонентов по его докторской диссертации были С.Б. Стечкин и В.Я. Козлов. По предложению П.С. Александрова и А.О. Гельфонда Учёный совет механико-математического факультета МГУ провёл голосование о признании диссертации выдающейся.

Научные исследования П.Л. Ульянова посвящены теории A -интеграла и его приложениям в вещественном и комплексном анализе, теории тригонометрических и ортогональных рядов, в частности, рядов по системе Хаара, теории суммирования рядов и последовательностей, теории приближения функций и изучению функциональных классов $\varphi(L)$. По каждому из этих направлений им получены фундаментальные результаты.

П.Л. Ульянов в 1960г. распространил теорему Колмогорова о существовании представленного тригонометрического ряда Фурье класса L^2 , расходящегося почти всюду, на ряды Фурье по ортогональной системе Хаара. Опираясь на этот результат, сам П.Л. Ульянов и его ученик А.М. Олевский независимо доказали, что таким свойством обладают и ряды Фурье класса L^2 по любой полной ортогональной системе функций.

П.Л. Ульянов был инициатором подробного изучения свойств ортогональной системы Хаара. На примере рядов Хаара П.Л. Ульяновым были обнаружены новые явления в

теории ортогональных рядов. Например, он получил полное описание множества последовательностей, которые являются множителями Вейля для безусловной сходимости почти всюду рядов Хаара. Как следствие обнаружилось, что среди этого множества нет последовательности, имеющей ~~максимум~~^{максимум} минимальный рост в смысле порядка. Этот факт оказался принципиально новым, так как он ранее не был известен для рядов по полным ортонормированным системам функций. К числу новых явлений в теории ортогональных рядов относится и такой результат П.Л. Ульянова: если ряд Хаара с монотонными коэффициентами сходится почти всюду, то его сумма является функцией, одновременно принадлежащей всем пространствам $L^p[0,1]$, $1 \leq p < \infty$.

П.Л. Ульянов полностью решил вопрос о влиянии суперпозиции на абсолютную сходимость ряда из коэффициентов Фурье-Хаара. Известно, что лишь аналитические функции φ обладают тем свойством, что из абсолютной сходимости (тригонометрического) ряда Фурье функции f вытекает такая же сходимость ряда Фурье суперпозиции $\varphi(f)$ (теорема Винера-Леви). П.Л. Ульянов доказал, что аналогичный функциональный класс $A_\chi = \left\{ f : \sum_{n=1}^{\infty} |(f, \chi_n)| < \infty \right\}$, связанный с системой Хаара $\{\chi_n\}_{n=1}^{\infty}$, инвариантен относительно оператора внешней суперпозиции φ , т.е. $\varphi(A_\chi) \subset A_\chi$, тогда и только тогда, когда $\varphi \in Lip 1$.

П.Л. Ульянов установил, что если квадратичный модуль непрерывности $\omega_2(\delta, f)$ функции $f \in L^2[0,1]$ имеет порядок $O\left(\log \frac{1}{\delta}\right)^{-\frac{1}{2}-\varepsilon}$ при некотором $\varepsilon > 0$, то ряд Фурье-Хаара функции f абсолютно сходится почти всюду на отрезке $[0,1]$; при $\varepsilon = 0$ результат теряет силу. П.Л. Ульянов доказал что для любой перестановки $\{\chi_{m_n}(x)\}_{n=1}^{\infty}$ системы Хаара функции Лебега $L_n(x)$ имеют порядок $O(\log n)$ почти всюду на $[0,1]$.

Большой цикл работ П.Л. Ульянова был посвящен теоремам вложения и приближения функций одного переменного, где он получил ряд глубоких и окончательных результатов. Им найдены необходимые и достаточные условия на модуль непрерывности $\omega(\delta)$, при которых имеют место вложения $H_p^\omega \subset L^q$, где $1 \leq p < q \leq \infty$, а H_p^ω – класс функций, модуль непрерывности которых в метрике L^p имеет мажоранту $\omega(\delta)$. Например, вложение $H_p^\omega \subset L^q$ при $1 \leq p < q < \infty$ имеет место тогда и только тогда, когда

$$\sum_{n=1}^{\infty} n^{\frac{q-2}{p}} \omega^q\left(\frac{1}{n}\right) < \infty.$$

На основе теорем вложения П.Л. Ульянов получил результаты о взаимоотношении наилучших приближений и модулей непрерывности в различных метриках. При $1 \leq p < q < \infty$ он доказал неравенства

$$\begin{aligned} \omega_q\left(\frac{1}{n}, f\right) &\leq C(p, q) \left\{ \sum_{k=n+1}^{\infty} k^{\frac{q-2}{p}} \omega_p^q\left(\frac{1}{k}, f\right) \right\}^{1/q}, \quad n \geq 1, \\ E_n^{(q)}(f) &\leq C(p, q) \left\{ (n+1)^{1/p-1/q} E_n^{(p)}(f) + \left(\sum_{k=n+1}^{\infty} k^{q/p-2} (E_k^{(p)})^q \right)^{1/q} \right\}, \end{aligned}$$

где $E_n^{(p)}(f)$ – наилучшее приближение функции f тригонометрическими полиномами в метрике $L^p(0, 2\pi)$.

При доказательстве теорем вложения П.Л. Ульянов разработал совершенно новые методы, основанные на рассмотрении тонких метрических свойств функций. Его результаты представляют важный этап в исследованиях по теории вложения классов функций

одного переменного. Эти результаты получили дальнейшее развитие в работах его учеников В.А. Андриенко, Э.А. Стороженко и Н. Темиргалиева, а также М.К. Потапова, Л. Лейндлера, М.Ф. Тимана, В.И. Коляды, Ю.А. Брудного, В.Г. Кротова, Л.К. Панджикидзе, Ю.В. Нетрусова и др.

П.Л. Ульянов написал несколько обзорных статей, опубликованных в журнале «Успехи математических наук». Его статья «Решённые и нерешённые проблемы теории тригонометрических и ортогональных рядов», опубликованная в этом журнале в 1964г., вызвала целый поток исследований как в нашей стране, так и за рубежом. Задачи, поставленные в этой статье, в значительной мере определили тематику последующих исследований в области ортогональных рядов. Многие задачи, поставленные в этой статье, были затем решены, в частности, его учениками.

Отметим также обзорные статьи П.Л. Ульянова в журнале «Успехи математических наук»: «О расходимости рядов Фурье» (1957г.), «Расходящиеся ряды Фурье» (1961г.), «Представление функций рядами и классы $\varphi(L)$ » (1972г.), «А.Н. Колмогоров и расходящиеся ряды Фурье» (1983г.).

Общий объем только обзорных статей П.Л. Ульянова в журнале «Успехи математических наук» составляет 292 страницы.

В 1959г. Петр Лаврентьевич стал совместно с Д.Е. Меньшовым и Н.К. Бари руководителем научного семинара «Теория функций действительного переменного», который берет начало от знаменитого семинара Н.Н. Лузина, основанного в 1914г. На этом семинаре выступали многие известные ученые, например, А.А. Гончар, В.И. Ильин, С.Б. Стечкин, А.Б. Шидловский и др. Этот семинар пользовался международной известностью. На нём выступали такие известные зарубежные математики как А. Зигмунд, Г. Алексич, Л. Лейндлер, Ф. Шипп, Ф. Мориц, В. Вейд и др. На этом семинаре проходили аprobацию многие подготовленные к защите докторские и кандидатские диссертации по теории функций. Желающих сделать доклад на семинаре Д.Е. Меньшова и П.Л. Ульянова всегда было очень много. Петр Лаврентьевич записывал будущих докладчиков в очередь, которая иногда превышала по длительности целый год.

П.Л. Ульянов внимательно следил за достижениями в области теории функций и приглашал докладчиков на свой научный семинар, которые подробно рассказывали об этих достижениях. Например, после опубликования Л. Карлесоном решения проблемы Лузина о сходимости почти всюду тригонометрических рядов Фурье класса L^2 на его семинаре в течение нескольких заседаний Н.И. Черных излагал это доказательство, а Т.П. Лукашенко, который в то время был доцентом кафедры теории функций и функционального анализа МГУ, прочитал специальный курс лекций для студентов, посвященный доказательству теоремы Л. Карлесона. По инициативе П.Л. Ульянова перевод статьи Л. Карлесона был опубликован в периодическом сборнике переводов иностранных статей «Математика» издательства «Мир».

В этом же сборнике по предложению П.Л. был опубликован перевод статьи венгерского математика К. Тандори «Об ортогональных функциях, X. (Безусловная сходимость)». В этой статье, в частности, усиливалась теорема Орлича о множителях Вейля для безусловной сходимости ортогональных рядов. При этом К. Тандори доказал, что утверждение его теоремы носит окончательный характер. Эти результаты также реферировались на научном семинаре, руководимом П.Л. Ульяновым и Д.Е. Меньшовым.

Пётр Лаврентьевич был активным участником и организатором многих научных мероприятий в нашей стране и за рубежом. Он выступал с докладами на Международных математических конгрессах в Москве (1966г.), Ницце (1970г.) и Варшаве (1983г.), на III и IV Всесоюзных математических съездах (1956г. и 1964г.г.). При этом на IV Всесоюзном математическом съезде его доклад назывался: «О некоторых решенных и нерешенных проблемах теории ортогональных рядов».

П.Л. Ульянов был одним из активных организаторов Саратовских зимних школ по теории функций и приближений, первая из которых состоялась в 1982г. в пансионате

«Ударник» на берегу Волги. В организации этих школ принимал активное участие профессор А.А. Привалов, а председателем организационных комитетов вначале был академик С.М. Никольский, а затем П.Л. Ульянов. Следует отметить, что был период, когда в Саратовских зимних школах принимали участие до 220 человек. Издавались труды этих школ, иногда в нескольких частях.

Помимо Саратовских зимних школ с 1991г. П.Л. организовал Воронежские зимние школы «Современные методы теории функций и смежные проблемы», которые проходят с интервалом в два года и чередуются с Саратовскими школами. Он был председателем организационных комитетов Воронежских зимних школ с момента их организации и до своей кончины в 2006 г.

Большая заслуга принадлежит Петру Лаврентьевичу в организации Казанских летних школ по теории функций. Первая из них состоялась в 1995г., а в 2007г. состоялась 8-я школа. Сначала П.Л. был членом, а затем заместителем председателя оргкомитетов этих школ.

При активном участии П.Л. были организованы Всесоюзные летние школы по теории функций в Махачкале (1969г.), Нальчике (1972г.), Баку (1977 и 1988г.г.), на озере Байкал в бухте Солнечная (1987г.), в г. Луцке (1989г.), в Одессе (1991г.).

П.Л. Ульянов поддержал идею организации симпозиума «Ряды Фурье и их приложения» и был членом программного комитета первого симпозиума (1999г.). Этот симпозиум периодически проходит в окрестностях г. Новороссийска. В 2018г. состоялся седьмой симпозиум этого цикла.

Пётр Лаврентьевич всегда откликался на памятные даты, связанные с учёными, внёсшими большой вклад в развитие теории функций в нашей стране. К 100-летию со дня рождения основателя Московской математической школы Н.Н. Лузина он опубликовал в журнале «Успехи математических наук» большую статью «О работах Н.Н. Лузина по метрической теории функций» (1985г.) и статью «К 70-летию Лузинского семинара по теории функций» (1985г., совместно с Д.Е. Меньшовым и В.А. Скворцовым). В том же журнале к 80-летию со дня рождения акад. А.Н. Колмогорова он опубликовал большую статью «А.Н. Колмогоров и расходящиеся ряды Фурье» (1983г.).

При его активном участии была организована школа по теории функций в г. Кемерово в 1983г., посвящённая 100-летию со дня рождения основателя московской школы теории функций академика Н.Н. Лузина. В трудах кемеровской школы была помещена статья Петра Лаврентьевича «Николай Николаевич Лузин – крупнейший математик первой половины XX столетия» (совместно с В.М. Беляковым) и «Об одной статье, посвящённой Н.Н. Лузину» (совместно с М.К. Потаповым и Э.Г. Позняком». В последней были приведены критические замечания к одной не объективной статье о Н.Н. Лузине, опубликованной в журнале «Техника – молодёжи».

По предложению Петра Лаврентьевича Саратовская зимняя школа 2002г. была посвящена памяти чл.-корр. АН СССР Д.Е. Меньшова и проф. Н.К. Бари. Пётр Лаврентьевич был соавтором большого количества статей в журнале «Успехи математических наук», посвящённых итогам проведённых научных школ по теории функций, а также юбилейным датам в жизни известных математиков, активно работавших в области теории функций.

Пётр Лаврентьевич на протяжении всей жизни вёл активную работу в качестве члена редакционных коллегий многих авторитетных математических журналов. Долгие годы он был заместителем главного редактора старейшего журнала «Математический сборник», основанного Московским математическим обществом в 1866г. Этот журнал издается Российской Академией наук и Московским математическим обществом, переводится на английский язык и пользуется большим авторитетом среди математиков. Многие годы Петр Лаврентьевич был заместителем главного редактора академического журнала «Математические заметки». В течение 30 лет П.Л. Ульянов был членом редакционной коллегии международного журнала “Analysis mathematica”, издаваемого академиями наук

СССР (ныне – России) и Венгрии. Он был также членом редколлегий журналов «Вестник Московского университета. Серия «Математика. Механика» и «Известия вузов. Математика».

На протяжении многих лет П.Л. Ульянов был активным членом Экспертного Совета по математике и механике ВАК СССР и Российской Федерации, был членом, а затем председателем одного из диссертационных советов по защите докторских диссертаций на механико-математическом факультете МГУ. Он был членом редакционной коллегии пятитомного издания «Математической энциклопедии» и написал для неё несколько статей, в частности, «Метрическая теория функций», «Теория функций действительного переменного», «Ортогональный ряд» и др.

При редакционном участии Петра Лаврентьевича была издана в 1961г. фундаментальная книга «Тригонометрические ряды» его научного руководителя в аспирантские годы профессора Н.К. Бари, трагически погибшей перед выходом этой монографии. Он также написал предисловие к русскому изданию двухтомной монографии А. Зигмунда «Тригонометрические ряды», изданной в 1965г.

Пётр Лаврентьевич был одним из главных организаторов перевода с немецкого на русский язык монографии С. Качмажа и Г. Штейнгауза «Теория ортогональных рядов» (1958г.). Он был её переводчиком совместно с Р.С. Гутером. Они же написали к русскому изданию большую обзорную статью: «О новых результатах в теории ортогональных рядов» объёмом 122 с., что составляет более трети основного текста книги.

Пётр Лаврентьевич также был инициатором перевода на русский язык книги: G. Alexits. Convergence problems of orthogonal series, Budapest, 1961. Он же был редактором русского издания этой книги и автором предисловия. Русские издания книг С. Качмажа и Г. Штейнгауза, а также Г. Алексича сыграли большую роль в развитии исследований по теории ортогональных рядов в СССР.

Петр Лаврентьевич был редактором русского перевода книги «Ряды Фурье» Г.Х. Харди и В.В. Рогозинского и написал предисловие к русскому изданию.

По инициативе П.Л. Ульянова на русский язык переведена книга: Р. Кук, «Бесконечные матрицы и пространства последовательностей», М., 1960. Он был редактором русского издания этой книги и совместно с автором перевода И.И. Волковым написал к ней большую обзорную статью: «О некоторых новых результатах по общей теории суммирования рядов и последовательностей» (94 стр.). По инициативе П.Л. на русский язык переведена книга: Б. Гелбаум, Дж. Олмстед. Контрпримеры в анализе. М.: «Мир», 1968г. Он написал к ней предисловие и был редактором русского издания. В 2007г. в России вышло второе издание этой книги, которая является хорошим подспорьем для студентов изучающих математический анализ.

На многие из книг, переведенных на русский язык, П.Л. Ульянов еще до их перевода написал рецензии, опубликованные в журнале «Новые книги за рубежом». Всего им написано 8 рецензий.

Как для каждого подлинного ученого, для П.Л. Ульянова научная работа была неотделима от воспитания молодых математиков. Пётр Лаврентьевич много лет читал курс теории функций на механико-математическом факультете МГУ, который пользовался большой популярностью среди студентов. Он также читал ряд специальных курсов лекций и вёл научный семинар «Ортогональные и тригонометрические ряды» для студентов и аспирантов.

Пётр Лаврентьевич является соавтором учебных пособий: 1) М.И. Дьяченко, П.Л. Ульянов. Мера и интеграл. – М.: Факториал, 1998, 2002. 2) П.Л. Ульянов, А.Н. Бахвалов, М.И. Дьяченко, К.С. Казарян, П. Сифуэнтес. Действительный анализ в задачах. М.: Физматлит, 2005, 416с.

Большая эрудиция, умение выделить перспективное направление, правильно и интересно поставить задачу, благожелательное внимание к каждому из своих учеников являются основой успеха педагогической деятельности П.Л. Ульянова. Пётр Лаврентьевич

обладал даром привлекать к научной работе талантливую молодежь. Он щедро делился научными идеями со своими учениками. Часто задачи ученикам ставились на научных семинарах во время их выступления с изложением их последних результатов или опубликованных работ других авторов. Иногда задачи ставились им при чтении специального курса лекций. Но чаще всего П.Л.ставил задачи своим ученикам во время индивидуальных консультаций, которые, как правило, проходили по вечерам после окончания научного семинара. Он обычно требовал еженедельного отчёта от каждого аспиранта или дипломника. Все ученики Петра Лаврентьевича выступали на его семинарах с изложением своих результатов.

Пётр Лаврентьевич привлёк к активной научной работе много талантливых исследователей. Среди его учеников 50 кандидатов и 15 докторов наук. Его учениками были академик РАН Б.С. Кашин, акад. АН Грузии Л.В. Жижишвили, профессора А.М. Олевский, С.В. Бочкарёв, Е.М. Никишин, Б.И. Голубов, М.И. Дьяченко, Э.А. Стороженко, А.И. Рубинштейн, В.А. Андриенко, К.С. Казарян, И.М. Михеев, А.С. Белов, Н. Темиргалиев, В.М. Бугадзе.

С.В. Бочкарёв и Е.М. Никишин стали лауреатами международной премии имени Р. Салема, присуждаемой за выдающиеся работы по теории функций.

Несколько раз Петр Лаврентьевич возглавлял приемную комиссию по математике в МГУ. Об итогах приемных экзаменов при его участии написаны статьи в журналах «Наука и жизнь» (совместно с Н.Х. Розовым, 1963г.), «Математика в школе» (совместно с Н.Н. Кузнецовым, 1966г., и с М.К. Потаповым, 1969г.).

За большие достижения в теории функций П.Л. Ульянов в 1981г. был избран членом корреспондентом АН СССР, а в 2006г. – академиком Российской Академии наук. Научные достижения П.Л. Ульянова отмечены Государственной премией Российской Федерации, а его многогранная общественно-научная и педагогическая деятельность – орденами Дружбы народов и Трудового Красного Знамени, медалью «За доблестный труд».

Вся жизнь Петра Лаврентьевича была посвящена математике. О своем восприятии этой науки он написал в газете «Московский университет» за 18 апреля 1972г. в статье под названием «В математике есть своя красота». В газете Кемеровского университета «Путь в науку» за 7 сентября 1983г. помещена его статья «Моё знакомство с Н.Н. Лузиным», а в газете «Комсомольская правда» за 10 февраля 1976г. – статья «Частица моего восприятия Родины».

Пётр Лаврентьевич был очень жизнерадостным человеком. Любил пешие и лыжные прогулки. На Саратовские и Воронежские зимние школы он всегда приезжал со своими лыжами. Участники его научных семинаров иногда отправлялись в походы по Подмосковью, в одном из которых принимал участие А. Зигмунд.

В 2008 году исполнилось 80 лет со дня рождения Петра Лаврентьевича. Этой памятной дате была посвящена памятная статья в журнале «Успехи математических наук» и специальные выпуски журналов «Вестник Московского университета. Серия «Математика. Механика» и «Известия высших учебных заведений. Математика».

Светлый образ Петра Лаврентьевича Ульянова навсегда сохранится в сердцах его родных, учеников, коллег и всех, кому посчастливилось встречаться с этим выдающимся учёным, талантливым педагогом, очень энергичным и жизнерадостным человеком.