

Обзорная статья

УДК 51(092)

DOI: 10.17072/1993-0550-2022-4-36-42

Ольга Александровна Ладыженская
(к 100-летию со дня рождения)

Роман Анатольевич Мельников

Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, Елец, Россия
roman_elets_08@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4498-2459>

Аннотация. В уходящем 2022 г. исполнилось 100 лет со дня рождения О. А. Ладыженской (1922–2004) – известного отечественного математика с мировым именем, академика РАН, крупного специалиста в области математической физики, автора 345 печатных научных работ. Научное наследие, оставленное ею в области теории дифференциальных уравнений с частными производными, функционального анализа, а также приближенных и численных методов, разнообразно и очень значимо. Она внесла вклад в решение сложнейших математических проблем, таких как 19-я и 20-я проблемы Гильберта. Ее исследования способствовали развитию теории линейных и квазилинейных уравнений эллиптического и параболического типов, а также численных методов. Ею создана научная школа математической физики, теории уравнений с частными производными и их приложений в механике сплошных сред и гидродинамике, воспитанники которой хорошо известны мировому математическому сообществу.

Ключевые слова: *О.А. Ладыженская; ЛГУ; дифференциальные уравнения; академик; математическая физика*

Для цитирования: *Мельников Р. А. Ольга Александровна Ладыженская (к 100-летию со дня рождения) // Вестник Пермского университета. Математика. Механика. Информатика. 2022. Вып. 4(59). С. 36–42. DOI: 10.17072/1993-0550-2022-4-36-42.*

Статья поступила в редакцию 12.10.2022; одобрена после рецензирования 20.10.2022; принята к публикации 30.10.2022.

Review article

Olga Alexandrovna Ladyzhenskaya
(to the 100th anniversary of her birth)

Roman A. Melnikov

Bunin Yelets State University, Yelets, Russia
roman_elets_08@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4498-2459>

Abstract. O. A. Ladyzhenskaya (1922–2004) is a well-known domestic mathematician of world renown, academician of the Russian Academy of Sciences, a prominent specialist in the field of mathematical physics, author of 345 scientific publications. 100 years have passed since her birth in the outgoing 2022. The scientific legacy she left in the field of the theory of partial differential equations, functional analysis, as well as approximate and numerical methods is diverse and very significant. She contributed to the solution of the most difficult mathematical problems, such as Hilbert's 19th and 20th problems. Her research contributed to the development of the linear and quasilinear equations theory of elliptic and parabolic types, as well as numerical methods. The scientific school of mathematical physics, the theory of partial differential equations and their applications in continuum mechanics and hydrodynamics, as well as students well known to the world mathematical community, were created by her.

Keywords: *O.A. Ladyzhenskaya; LSU; differential equations; academician; mathematical physics*

For citation: *Melnikov R. A. Olga Alexandrovna Ladyzhenskaya (to the 100th anniversary of her birth) // Bulletin of Perm University. Mathematics. Mechanics. Computer Science. 2022;4(59):36-42. (In Russ.). DOI: 10.17072/1993-0550-2022-4-36-42.*

The article was submitted 12.10.2022; approved after reviewing 20.10.2022; accepted for publication 30.10.2022.



Эта работа © 2022 Мельников Р. А. лицензируется под CC BY 4.0. Чтобы просмотреть копию этой лицензии, посетите <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Сведения о семье. Детские годы

"Ольга Александровна Ладыженская родилась 7 марта 1922 г. в небольшом костромском городке Кологрив, в семье учителя математики Александра Ивановича (1894–1937) и домохозяйки Анны Михайловны (в девичестве Странсон – эстонская фамилия)" [5].

"Иван Александрович Ладыженский – дед по отцовской линии – приходился братом известному русскому художнику Геннадию Александровичу Ладыженскому (1852–1916), который был академиком Императорской академии художеств" [2].

В семье воспитывались три дочери: Мария, Татьяна и Ольга – младшая из сестер.



Ольга с сестрами

Глава семьи имел дворянское происхождение, получил образование архитектора и служил кадровым офицером в царской армии. Позднее он окончил Кировский пединститут, отучившись заочно, преподавал в школе Кологрива. Именно он привил любовь к математике всем дочерям, с детства занимался с ними, впоследствии все они связали свою судьбу с преподаванием "царицы наук". Часто было так, что отец объяснял старшим дочерям как решать геометрические задачи, восьмилетняя Ольга садилась рядом – послушать "за компанию". В итоге именно Ольга добилась наибольших высот – стала действительным членом АН СССР.

1937 год стал трагическим для семьи Ладыженских, в октябре арестовали отца по надуманной статье, ему вменяли антисоветскую агитацию, участие в контрреволюционной организации, а также террористические намерения. Александра Ивановича приговорили к расстрелу с конфискацией лично принадлежащего ему имущества (реабилитировали в 1956 г.).

По свидетельству азербайджанского профессора математики В.К. Калантарова: "Формальным поводом для ареста Александра Ивановича Ладыженского послужил плакат, который он нарисовал к одному из праздников. На этом плакате серп был нарисован на одной стороне, а молот – на другой. Поэтому он был обвинен в том, что он против единства пролетариата и крестьянства".

Из-за бедственного материального положения в семье Ольга еще школьницей начала давать уроки математики.



Родители О.А. Ладыженской

Поступление в вуз. Жизнь в Ленинграде

В 1939 г. она с отличием окончила школу и решила поступить на математико-механический факультет ЛГУ. В университетской приемной комиссии узнали, что О.А. Ладыженская "дочь врага народа, сразу же отказали, задержав при этом документы до сентября, но нашлись добрые люди, по совету которых, она все же смогла поступить на физмат Ленинградского педагогического института им. М.Н. Покровского" [2]. "Там она отучилась всего два года, сдав досрочно наиболее трудные экзамены за третий и четвертый курсы. Доучиться не позволила война, пришлось эвакуироваться из Северной Пальмиры, так как перед началом блокады Ольга подорвала здоровье при возведении оборонных укреплений и ей потребовалась операция" [5].



Здание пединститута им. М.Н. Покровского

"Осенью 1941 г. Ольга Александровна работала воспитателем-преподавателем в детском доме в г. Городец, а весной 1942 г. с матерью и старшей сестрой вернулась в Кологрив, где стала преподавать математику в средней школе, в которой работал ее отец. Кроме того, она бесплатно занималась со всеми желающими на дому. В качестве благодарности мать одного из ее учеников добилась вызова Ольги Александровны в МГУ для продолжения получения высшего образования" [3].

Московский университет



О. Ладыженская в студенческие годы

"В конце октября 1943 г. О.А. Ладыженская стала студенткой механико-математического факультета Московского университета" [1].

Уже на втором курсе ей доверили вести математические кружки для одаренных школьников. Ольга Александровна была задействована сразу в двух кружках, работая совместно с братьями-близнецами Ягломами, а также с А.С. Кронродом (1921–1986).

В те годы студентам разрешалось не посещать все обязательные лекции, а больше времени отдавать научным семинарам, которые можно было выбирать по собственному желанию. Сначала Ольга ходила на семинары по алгебре А.Г. Куроша и Б.Н. Делоне и по дифференциальным уравнениям.

Результаты не заставили себя ждать: вскоре она заслужила получение Сталинской стипендии. Талантливую студентку заметил И.Г. Петровский, по его рекомендации Ольгу пригласили на семинар И.М. Гельфанда, посвященный математическим проблемам биологии. Дипломную работу "О единственности решения задачи Коши для линейного параболического уравнения" Ольга Александровна писала под руководством И.Г. Петровского. Некоторые идеи она почерпнула, изучив самостоятельно книгу Р. Куранта, Д. Гильберта "Методы математической физики" (1945). В выпускной работе она решила две важные проблемы, относящиеся к теории дифференциальных уравнений в частных производных. Позже (в 1950 г.) этот труд был опубликован в одном из номеров культового отечественного журнала "Математический сборник".



Андрей Алексеевич Киселев

Окончив с отличием учебу в 1947 г., вышла замуж за ленинградского ученого А.А. Киселева (1916–1996) – специалиста в области истории математики. Его она знала еще до войны, так как он преподавал ей теорию чисел в институте им. М.Н. Покровского.

Получив рекомендацию из МГУ, сразу же поступила в аспирантуру по специальности "математическая физика" при ЛГУ им. Ю.А. Жданова. Ее научным руководителем был назначен С.Л. Соболев (1908–1989), который в те годы работал в группе Исаака Константиновича Кикоина (1908–1984), занимавшейся ураном-235 и плутонием-239 для создания атомного оружия в секретной Лаборатории № 2 АН СССР.

В те годы Сергей Львович занимался разработкой нового направления в математике – теории обобщенных функций, с помощью которых он сумел найти обоснование многим загадочным действиям физиков-теоретиков. К этому времени он уже построил теорию обобщенных производных и пространств функций с обобщенными производными, которые называются теперь *пространствами Соболева*. Ольга Александровна оказалась весьма последовательной ученицей своего научного наставника. Ей довольно быстро удалось освоить технику вычислений, предложенную С.Л. Соболевым. Более того, она успешно ее продвинула и развила. Одним из первых ее шагов стал перенос этого аппарата на функции, заданные на решетке. Иными словами, в методе конечных разностей ей удалось применить новые понятия. Начиная с этого момента О.А. Ладыженская стала продвигаться в науке уверенной поступью.

Уже в 1949 г. она успешно защитила кандидатскую диссертацию "Решение задачи Коши для гиперболических систем методом конечных разностей", за что ей в том же году присвоили ученую степень кандидата физико-математических наук. В этом исследовании Ольга Александровна предложила разностный аналог разложений Фурье для периодических функций, заданных на сетках, и исследовала сходимость при стремлении к нулю шага решетки в разностных аналогах некоторого пространства. Такой Фурье-анализ вскоре был принят на вооружение многими вычислительными центрами СССР, а в США аналогичные разработки появились примерно в то же время, благодаря усилиям Дж. Фон Неймана, но в открытой печати они вышли лишь в 1951 г.

В 1949–1950 уч. г. Ольга Александровна работала в должности ассистента кафедры дифференциальных уравнений математико-механического факультета ЛГУ, который базировался в здании № 33 на 10-й линии Васильевского острова. Здесь она оказалась в окружении уже авторитетных ученых, таких как Н.П. Еругин (1907–1990) – заведующий кафедрой, впоследствии ставший академиком Белорусской ССР; Н.М. Матвеев (1914–2003) читал студентам лекции по обыкновенным дифференциальным уравнениям; Даниил Макарьевич Волков (1906-??) преподавал математическую физику. Однако взаимоотношения с маститыми коллегами не сложились.

"Начиная с 1950 г. и до конца своих земных дней О.А. Ладыженская работала на кафедре высшей математики и математической физики физического факультета университета города на Неве" [3].

Далее приведем фрагмент из воспоминаний Александра Григорьевича Аленицына (*1938), которому посчастливилось у нее учиться: "в 1958–59 учебном году я был студентом в группе матфизиков на 4-м курсе физфака ЛГУ. Занятия проходили в здании Института физиологии им. Павлова, на набережной Макарова. Сидим, ждем лектора по курсу "Краевые задачи в теории дифференциальных уравнений в частных производных". Отворяется дверь и входит ... красавица! На вид лет 25–30. Элегантная, изящная, с приятным голосом. И начинает рассказывать, именно, рассказывать, свой курс. Как-то так ясно, просто, спокойно. Объясняет понятия и теоремы "на пальцах", и сразу все понятно, прозрачно. Вот это впечатление ясности и стройности всегда исходило от Ольги Александровны".

"После защиты диссертации Ольга Александровна занялась изучением начально-краевых задач (в основном первой, с условием Дирихле на границе) для линейных гиперболических уравнений 2-го порядка общего вида. Формально применяемые к уравнениям этого вида методы Фурье и Лапласа были обоснованы только для случая одной пространственной переменной (доказательство выполнено академиком В.А. Стекловым)" [4].

В 1952 г. в стенах МГУ им. М.В. Ломоносова Ольга Александровна успешно защитила докторскую диссертацию "Смешанная задача для линейных гиперболических уравнений", а в 1953 г. ей была присвоена ученая степень доктора физико-математических наук. В том же году вышла в свет ее первая монография "Смешанная задача для гиперболического уравнения".

"В 1954 г. стала научным сотрудником Ленинградского отделения Математического института им. В.А. Стеклова АН СССР (ЛО-МИ), где проработала вплоть до 1961 г." [4].

С 1955 г. О.А. Ладыженская – профессор кафедры высшей математики, читала спецкурс "Теория краевых задач" и вела спецсеминар "Нелинейные краевые задачи".

Ольга Александровна Ладыженская была членом Санкт-Петербургского математического общества с момента возобновления его деятельности в 1959 г.

В 1961 г. в Ленинграде прошел четвертый Всесоюзный математический конгресс. Лабораторию математической физики ЛОМИ на нем с пленарным докладом "О некоторых нелинейных задачах теории сплошных сред" представляла О.А. Ладыженская.

В 1961 г. Ольга Александровна опубликовала монографию "Математические вопросы динамики вязкой несжимаемой жидкости", в которой получила ряд оригинальных результатов. "В частности, для плоских и осесимметричных течений она впервые обосновала глобальную однозначную разрешимость начально-краевой задачи для нестационарной системы Навье–Стокса при любых значениях параметра Рейнольдса. Этот труд стал классическим в области гидродинамики и был переведен на многие языки, а его автор удостоилась премии ЛГУ" [4]. В том же 1961 г. она стала членом редколлегии журнала "Известия АН СССР. Серия математическая", где работала до 1977 г. Эти успехи привели к тому, что в 1962 г. ее назначили заведующим лабораторией математической физики и главным научным сотрудником ЛОМИ.

С 1963 по 2004 гг. являлась членом Ученого совета этого академического заведения. С 1964 г. по 1990 г. была редактором издания "Краевые задачи математической физики".

В 1966 г. Ольга Александровна совместно со своей ученицей Н.Н. Уральцевой (1934 г.р.) выполнила цикл работ по нелинейным уравнениям математической физики. За монографию "Линейные и квазилинейные уравнения эллиптического типа", вышедшую в свет в 1967 г., они были удостоены присуждения (совместно) премии имени П.Л. Чебышева АН СССР. С 1968 по 2002 гг. была редактором издания "Краевые задачи математической физики и смежные вопросы теории функций" [1].

"В 1969 г. за цикл работ по краевым задачам для линейных и квазилинейных параболических уравнений, опубликованных в 1962–1967 гг., совместно с Н.Н. Уральцевой награждена Государственной премией СССР" [5].

"В 1970–80-е гг. Ольга Александровна занималась проблемами устойчивости задач гидродинамики и других задач с диссипацией; ей удалось доказать существование конечномерных аттракторов, притягивающих любое ограниченное множество фазового пространства" [4].

"В декабре 1981 г. Ольгу Александровну избрали членом-корреспондентом АН

СССР, а в 1985 г. она стала иностранным членом Германской академии естествоиспытателей "Леопольдина". Член бюро Отделения математики РАН (1988–2002 гг.). В 1989 г. избрана иностранным членом Национальной академии деи Линчеи (Рим).



1980–1990 гг.

В 1990 г. стала действительным членом Академии наук СССР" [4]. С 1990 по 1998 гг. являлась президентом Санкт-Петербургского математического общества и одновременно главным редактором издания "Труды Санкт-Петербургского математического общества".

В 1992 г. за цикл работ "Аттракторы для полугрупп эволюционных уравнений" ей присуждена премия им. С.В. Ковалевской РАН. С 1992 по 2004 гг. входила в редколлегию журнала "Успехи математических наук", а с 1993 по 2004 гг. – член экспертной комиссии по присуждению премии имени В.А. Фока РАН.

В 1990-е и в начале 2000-х у О.А. Ладыженской было больше поводов грустить, нежели радоваться. Отечественная наука переживала тяжелые времена, так как академические исследования держались лишь на плечах "старой гвардии". Крохотные стипендии студентов не стимулировали молодежь из провинции идти в науку. Еще она отчетливо видела существенную разницу между условиями работы ученых в нашей стране и за рубежом.

"В 1999 г. Ольгу Александровну наградили орденом Дружбы за большой вклад в развитие отечественной науки, подготовку высококвалифицированных кадров и в связи с 275-летием Российской Академии наук" [5].

В 2001 г. ее избрали иностранным членом Американской академии наук и искусств.

Как и у многих людей, целиком посвятившим свою жизнь науке, у О.А. Ладыженской не было своих детей, но она обожала детей и внуков старших сестер.

Последние годы жизни

Последние полгода своей жизни Ольга Александровна прожила со своей сестрой Марией Александровной.



О.А. Ладыженская с сестрой Марией
(декабрь 2003 г.)

Земной путь Ольги Александровны оборвался в ночь на 12 января 2004 г., перед планировавшимся полетом в США, она легла спать и больше не проснулась. Отпевали ее в храме Комарово (пригород Санкт-Петербурга). Похоронена на Комаровском кладбище, недалеко от могилы Анны Ахматовой.



О.А. Ладыженская и А.А. Ахматова
(фото начала 1960-х гг.)

Заключение

Ольга Александровна Ладыженская является автором 345 печатных работ, среди которых наиболее значимыми являются шесть монографий и один учебник – "Краевые задачи математической физики".

Полученные ею результаты в области гидродинамики по сей день находят применение в разных областях, от медицины до кораблестроения.

"Она доказала глобальную однозначную разрешимость задачи обтекания для двумерной системы Навье–Стокса, и совместно с мужем установила ряд теорем о разрешимости трехмерной системы" [2]. Работы по дифференциальным уравнениям в частных производных, функциональному анализу, приближенным и численным методам принесли ей мировую известность, так как благодаря, в том числе и ее исследованиям, было доказано, что 19-я (об аналитичности решений регулярных задач вариационного исчисления) и 20-я проблемы Гильберта разрешимы.

О масштабе личности О.А. Ладыженской свидетельствуют два факта: "в музее науки города Бостон (США) имеется зал, посвященный математикам. На мраморной доске выгравированы фамилии ученых, сыгравших наиболее значимую роль в развитии математики XX века" [4]. Там упоминается около 10 советских ученых, среди них есть и О.А. Ладыженская. Известный французский математик Жан Лере (1906–1998) после посещения Ленинграда рассказывал коллегам, что "видел Эрмитаж, Петергоф и Ладыженскую".

Список источников

1. Александров А.Д., Осколков А.П., Уральцева Н.Н., Фаддеев Л.Д. Ольга Александровна Ладыженская (к шестидесятилетию со дня рождения) // УМН, 1983, 38:5(233). С. 215–223.
2. Арнольд В.И., Бирман М.Ш., Вершик А.М., Вишик М.И., Гельфанд И.М., Ибрагимов И.А., Маслов В.П., Новиков С.П., Серегин Г.А., Синай Я.Г., Соломяк М.З., Солонников В.А., Уральцева Н.Н., Фаддеев Л.Д. Ольга Александровна Ладыженская (некролог) // УМН, 2004, 59:3(357). С. 151–152.
3. Матмех ЛГУ – СПбГУ от истоков до дней недавних. Дополнительные главы: сб. материалов. СПб., 2015. 522 с.
4. Ольга Александровна Ладыженская, 1922–2004 / сост. Л.Д. Гейдериш; авт. вступ. ст. Н.Н. Уральцева, Г.А. Серегин. М.: Наука, 2006. 112 с., 1 л. портр. (Материалы к биобиблиографии ученых. Математические науки: вып. 20).
5. Серегин Г.А., Уральцева Н.Н. Ольга Александровна Ладыженская (к 80-летию со дня рождения) // УМН, 2003, 58:2(350). С. 181–206.

References

1. *Aleksandrov A.D., Oskolkov A.P., Ural'tseva N.N., Faddeev L.D.* Ol'ga Aleksandrovna Ladyzhenskaya (on her sixtieth birthday), *Uspekhi Mat. Nauk*, 1983, Vol. 38, Issue 5(233), pp. 215–223.
2. *Arnold V.I., Birman M.Sh., Vershik A.M., Vishik M.I., Gelfand I.M., Ibragimov I.A., Maslov V.P., Novikov S.P. Seregin G.A., Sinai Ya.G., Solomyak M.Z., Solonnikov V.A., Uraltseva N.N., Faddeev L.D.* Olga Aleksandrovna Ladyzhenskaya (obituary). *Uspekhi Mat. Nauk*, 2004, 59:3(357), pp. 151–152.
3. *Matmeh* LSU – St. Petersburg State University from the origins to the recent days. Additional chapters. Collection of materials. St. Petersburg, 2015. 522 p.
4. *Olga Aleksandrovna Ladyzhenskaya, 1922–2004.* Comp. L.D. Heiderich; ed. Intro. Art. N.N. Uraltseva, G.A. Seregin. M.: Nauka, 2006. 112 p., 1 sheet. portrait (Materials for the biobibliography of scientists. Mathematical sciences: issue 20).
5. *Seregin G.A., Uraltseva N.N.* Olga Aleksandrovna Ladyzhenskaya (on her 80th birthday). *Uspekhi Mat. Nauk*, 2003, 58:2(350), pp. 181–206.

Информация об авторе:

Р. А. Мельников – кандидат педагогических наук, доцент по специальности "Теория и методика обучения и воспитания", доцент кафедры математики и методики ее преподавания Елецкого государственного университета имени И. А. Бунина (399782, г. Елец, Липецкой обл., ул. Ленина, 86), AuthorID 382072.

Information about the author:

R. A. Melnikov – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor in the specialty "Theory and Teaching and Education Methods", Associate Professor of the Department of Mathematics and its Teaching Methods, Bunin Yelets State University (Lenina street, 86, Yelets, Lipetsk region, 399782), AuthorID 382072.