

СОЛОВЬЕВ ЮРИЙ ПЕТРОВИЧ

11 сентября 2003 года скоропостижно скончался доктор физико-математических наук профессор Московского Университета Юрий Петрович Соловьев.

Ю. П. Соловьев родился 8 октября 1944 года в г. Красноярске. В 1948 г. его семья переехала в г. Брянск. В 1952 г. он поступил в среднюю школу, а в 1959 г. — в Брянский машиностроительный техникум, который с отличием окончил в декабре 1963 г. После трех лет службы в рядах Советской Армии в 1968 г. поступил на механико-математический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова. С этого момента его жизнь стала неразрывно связанной с МГУ. В 1973 г. с отличием окончил мехмат и поступил в аспирантуру. После окончания аспирантуры в 1976 г. был оставлен для работы на факультете в должности ассистента. С 1983 г. по 1992 г. Ю. П. Соловьев — старший научный сотрудник, а с 1992 г. до последних дней — профессор мехмата.

Первые научные работы Юрия Петровича были связаны с тематикой его научного руководителя Александра Сергеевича Мищенко. Самая первая из них (1975 г.) была сделана еще в студенческие годы; она относится к одной из наиболее активно развивавшихся тогда областей: теории эллиптических операторов. В то время для нужд топологии возникла необходимость изучать так называемые фредгольмовы представления дискретных групп. Хорошо были изучены свойства фредгольмовых операторов, реализованных в виде эллиптических дифференциальных или псевдодифференциальных операторов на компактных многообразиях. При этом, однако, примеров фредгольмовых операторов, которые бы были нетривиальными с точки зрения действия дискретных групп, в то время еще не было, поскольку бесконечная дискретная группа не может действовать свободно ни на каком компактном многообразии. Ю. П. Соловьев предложил очень удачную и оригинальную идею: рассматривать дифференциальный эллиптический оператор на некомпактном евклидовом пространстве и изучать поведение по отношению к действию свободной абелевой группы сдвигов. В результате он получил фредгольмово представление свободной абелевой группы с нетривиальным характером Черна и, таким образом, получил простое доказательство гипотезы Новикова для свободной абелевой группы.

Затем (1975 г.) ему удалось распространить этот подход на гораздо более сложные пространства: так называемые строения Брюа—Титса. Из этого обобщения, в частности, вытекает справедливость гипотезы Новикова для достаточно широкого класса дискретных групп: для решеток в линейных алгебраических группах над локальными локально компактными полями. Этот результат оказался настолько сильным, что к настоящему моменту появились лишь незначительные его усиления.

Не только эти две работы Ю. П. Соловьева, а целая их серия посвящены систематическому анализу топологических проблем, так или иначе связанных с гипотезой Новикова о гомотопической инвариантности высших сигнатур. В частности, Ю. П. Соловьев обнаружил, что высшие сигнатуры можно определять не только для гладких, но и для рационально гомотопических многообразий. Это наблюдение основано на анализе того, как строится эрмитова K -теория с помощью так называемых алгебраических комплексов Пуанкаре, которые обобщают, с одной стороны, двойственность Пуанкаре комбинаторных многообразий, а с другой — эрмитовы квадратичные формы. Построенная им совместно с А. С. Мищенко теория пучков алгебраических комплексов Пуанкаре привела к чисто гомотопическому доказательству гипотезы Новикова для тех классов когомологий, которые реализуются фредгольмовыми представлениями, а также к выводу формул типа Хирцебруха для произвольных C^* -алгебр.

Другая проблема, которой занимался Ю. П. Соловьев, связана с соотношением между гипотезой Новикова и гипотезой Баума—Кона. В этой задаче, по сути дела, вопрос сводился к описанию тех элементов эрмитовой K -теории, которые можно реализовать замкнутыми комбинаторными многообразиями. Ю. П. Соловьев дал описание таких элементов в чисто гомотопических терминах (1976 г.).

Эти результаты составили кандидатскую диссертацию на тему "Бесконечномерные представления дискретных групп и высшие сигнатуры", которую Ю. П. Соловьев защитил в 1977 г.

Дальнейшие исследования по эрмитовой K -теории (1978—1982 гг.) привели к интересным результатам о ее классифицирующем пространстве и соответствующем гомотопическом умножении, о соотношении между различными подходами к определению эрмитовой K -теории. В частности, он доказал (1982 г.), что построенные по системам корней B_n , C_n и D_n аналоги алгебраической K -теории Володина—Вагонера, эквивалентны эрмитовой алгебраической K -теории. Он описал гомотопическую структуру сигнатурно реализуемой части групп Уолла. Очень важным результатом в этих исследованиях стало построение эрмитова аналога $KU(X)$ функтора Вальдхаузена топологических пространств.

Большой цикл работ Юрия Петровича с учениками (Р. Л. Красаускасом, С. В. Лапиным, В. А. Колосовым) посвящен теориям гомологий с внутренними симметриями. Было установлено (1987 г.), что такого сорта теории определяются так называемыми скрещенными симплициальными группами, каждая из которых единственным образом представляется в виде расширения одной из семи простых скрещенных симплициальных групп посредством подходящей симплициальной группы. Наиболее глубокие и важные результаты Ю. П. Соловьевым были получены о диэдральных гомологиях — одном из семи основных типов теорий гомологий с внутренними симметриями.

Оказалось, что диэдральные гомологии теснейшим образом связаны с эрмитовой K -теорией. Допуская вольность речи, иногда говорят, что диэдральные гомологии являются в определенном смысле логарифмом алгебраической эрмитовой K -теории. Ю. П. Соловьевым обнаружил еще один аспект этой связи, который использует построенный им эрмитов аналог K -функтора Вальдхаузена — обобщение эрмитовой K -теории на случай топологических пространств. В частности, он построил важный изоморфизм

$$\pi_n({}^\varepsilon KU(X)) \otimes \mathbb{Q} \cong HD_n(\Omega X).$$

Ю. П. Соловьев применил диэдральные гомологии для вычисления инвариантов пространства гомотопических эквивалентностей и пространства гомеоморфизмов комбинаторных многообразий. Он показал, что вычисление рациональных гомотопических групп группы гомеоморфизмов односвязного топологического пространства сводится к вычислению диэдральных гомологий некоторых объектов, которые, в свою очередь, вычисляются методом минимальных моделей Сулливана. Эти результаты позволили вычислить рациональные гомотопические группы групп гомеоморфизмов комплексных и кватернионных проективных пространств, некоторых многообразий Грассмана.

Результаты 1976—1987 гг. вошли в его докторскую диссертацию "Унитарная алгебраическая K -теория и ее топологические применения", которую Ю. П. Соловьев защитил в 1988 г.

Юрий Петрович глубоко разбирался во многих разделах физики, которую он, по его словам, полюбил еще в школьные годы. К некоторым задачам современной теоретической физики он обращался в своей научной и педагогической деятельности. В начале 90-х им был создан и уже более десяти лет читается на механико-математическом факультете МГУ специальный курс по математическим основам квантовой теории поля.

В большой серии работ им вместе с соавторами (В. В. Белокуров и Е. Т. Шавгулидзе) был разработан общий подход к построению абсолютно сходящихся рядов для приближения с произвольной точностью функциональных интегралов, используемых в задачах квантовой физики, теории нелинейных дифференциальных уравнений и топологии. Традиционно такие функциональные интегралы вычислялись в методами теории возмущений, ряды которой представляют собой асимптотические разложения интегралов по степеням некоторого параметра. Несмотря на то, что для физических задач, в которых этот параметр мал, суммирование конечного числа членов ряда приводит к неплохому согласию с экспериментом, в целом вопрос о возможности приближения соответствующих функциональных интегралов с произвольной степенью точности с помощью конечного числа членов расходящегося ряда оставался открытым. В рамках подхода, предложенного Ю. П. Соловьевым с соавторами, оказалось возможным вычислять значения функциональных интегралов с любой точностью, используя конечное число

членов абсолютно сходящегося ряда новой теории возмущений. В частности, с рекордной точностью было найдено значение показателей, описывающих поведение теплоемкости гелия вблизи критической точки. Этот подход был также применен для обобщенного суммирования широкого класса расходящихся рядов, которые могут быть представлены как ряды Тейлора гладких вполне монотонных функций. Под суммой ряда при этом понимается, по определению, значение функции в соответствующей точке. С его помощью оказалось возможным просуммировать с любой точностью некоторые расходящиеся ряды, которые было невозможно просуммировать другими методами.

Ю. П. Соловьев был членом редакционных коллегий нескольких научных журналов. Важное место в его жизни занимал журнал "Квант", в котором Юрий Петрович с 1981 по 1994 год был заместителем главного редактора, а до конца своих дней — членом редколлегии журнала. В те годы он во многом определял лицо и стиль журнала. Он составлял планы номеров, определял стратегию редактирования статей. Практически все статьи обсуждались с его непременным участием. Очень часто он сам редактировал и даже переписывал статьи, хотя последнее и не входило в его обязанности как заместителя главного редактора. Обладая несомненным литературным даром, Юрий Петрович написал целый ряд замечательных статей для "Кванта". Его статьи "Вызов ван Роумена", "Эварист Галуа", "Николай Иванович Лорбачевский", "Творцы новой астрономии" и другие стали настоящими шедеврами научно-популярной литературы. Научная глубина в них сочетается с ясностью, четкостью изложения и превосходным языком.

Юрий Петрович постоянно следил за научными новостями, был в курсе важнейших результатов не только в геометрии, но и в других областях. По всей видимости, он был одним из немногих, кто подробно разбирал вывод великой теоремы Ферма из гипотезы Таниямы–Вейля; и таких примеров можно привести много.

Юрий Петрович уделял огромное внимание как работе с учениками, так и преподаванию на механико-математическом факультете. Под его руководством защитились 16 кандидатов и 2 доктора наук. Он постоянно читал основные и специальные курсы по дифференциальной геометрии и топологии. Соавтор задачника по геометрии, первое издание которого вышло в 1978 году, Ю. П. Соловьев успел принять участие в подготовке нового — четвертого, — существенно переработанного и дополненного издания, которое должно выйти в свет в 2004 году под названием "Сборник задач по геометрии и топологии". Он постоянно руководил несколькими семинарами. В последние годы Юрий Петрович принимал настолько большое участие в организационной работе одного из старейших семинаров механико-математического факультета — семинара М. М. Постникова по алгебраической топологии, что стал считаться его соруководителем.

Юрий Петрович навсегда останется в нашей памяти, в памяти друзей, коллег и учеников. Мы запоем его как увлеченного исследователя с широким спектром интересов, как доброжелательного и, вместе с тем, чрезвычайно требовательного преподавателя, как человека исключительной деликатности, обладающего удивительным даром общения. Безвременный уход Юрия Петровича — большая потеря для всех, кто его знал.

*В. В. Белокуров, А. А. Егоров, О. Б. Лупанов,
А. С. Мищенко, Ф. Ю. Попеленский, М. М. Постников,
В. А. Садовничий, Е. В. Троицкий, А. Т. Фоменко, Е. Т. Шавгулидзе*

Избранные научные работы Ю. П. Соловьева

Список литературы

- [1] Одна теорема типа Атья–Хирцебруха для бесконечномерных дискретных групп // Вестник МГУ. Сер. мат. мех. 1975. №4. С. 26–35

- [2] Дискретные подгруппы, комплексы Брюа–Титса и гомотопическая инвариантность высших сигнатур // УМН. 1975. Т. 35. №1. С. 261–262
- [3] Гомотопические инварианты рациональных гомотопических многообразий // ДАН СССР. 1976. Т. 230. №1. С. 41–43
- [4] Задачи по геометрии // М.: Издательство МГУ. 1976 (совм. с А.С.Мищенко, С.П.Новиковым и А.Т.Фоменко)
- [5] Представления C^* -алгебр и сигнатурные формулы // Труды международной топологической конференции в Минске. 1977. (совм. с А. С. Мищенко)
- [6] Гомотопическая инвариантность высших сигнатур для дискретных подгрупп алгебраических групп // Труды международной топологической конференции в Минске. 1977
- [7] О бесконечномерных представлениях фундаментальных групп и формулах типа Хирцебруха // ДАН СССР. 1977. Т. 234. №. 4. С. 761–764 (совм. с А.С. Мищенко)
- [8] Классифицирующее пространство эрмитовой K -теории // Тр. сем. по вект. и тенз. анализу. 1978. Т. 18 С. 140–168 (совм. с А.С.Мищенко)
- [9] Конструкции Квиллена в эрмитовой K -теории // ДАН СССР. 1980. Т. 253, №2, С. 301–304
- [10] Представления банаховых алгебр и формулы типа Хирцебруха // Матем. сб. 1980. Т. 111. №2, С. 209–226 (совм. с А.С.Мищенко)
- [11] Сигнатурно реализуемые подгруппы групп Уолла // УМН. 1981. Т. 36. N 3. С. 223-224
- [12] Сборник задач по дифференциальной геометрии и топологии // М.: Изд-во МГУ, 1981. (совм. с А.С.Мищенко и А.Т.Фоменко)
- [13] Дифференциальная геометрия // М.: Изд-во МГУ, 1981 (совм. с А.М.Васильевым)
- [14] Топология // М.: Изд-во МГУ, 1982 (совм. с Ю.Г. Борисовичем и В.Г. Звягиным)
- [15] Гомотопическое умножение в представляющем пространстве эрмитовой K -теории // ДАН СССР. 1982. Т. 258, №. 1, С. 30–34 (совм. с А.И.Немытовым)
- [16] BN -пары и эрмитова K -теория // Алгебра. Сборник, посвященный 90-летию О.Ю.Шмидта, Изд-во МГУ, 1982 (совм. с А.И. Немытовым)
- [17] Эквивалентность двух определений алгебраической K -теории пространств // Вестник МГУ. Сер. мат. мех. 1982. N 6. С. 8–12
- [18] Эрмитова K -теория топологических пространств // Труды Ленинградской международной топологической конференции. Наука. 1983
- [19] Геометрические структуры на пространстве модулей калибровочных полей со взаимодействием // Дифференциальная геометрия и глобальный анализ. 1984. вып. 12. Воронеж
- [20] Problems in differential geometry and topology // М.: Мир, 1985 (совм. с А.С.Мищенко и А.Т.Фоменко)
- [21] Диэдральные гомологии и эрмитова K -теория топологических пространств // УМН. 1986. Т. 41. №2. С. 195–196 (совм. с Р.Л.Красаускасом)
- [22] Характеристические классы в алгебраической K -теории // Вестник МГУ. Сер. мат. мех. 1986. №5. стр. 75–76 (совм. с Ю.А.Жураевым и А.С.Мищенко)

- [23] Алгебраическая K -теория квадратичных форм // Итоги науки и техники. Сер. Алгебра. геометрия. топология. 1986. Т. 24. С. 121–194
- [24] Диэдральные гомологии и когомологии // Вестник МГУ. сер. мат. мех. 1987. №4. С. 28–32 (совм. с Р.Л.Красаускасом, С.В. Лапиным)
- [25] Диэдральные гомологии и когомологии. Основные понятия и конструкции. // Матем. сб. 1987. Т. 133(175). №1(5). С. 25–48 (совм. с Р.Л.Красаускасом, С.В. Лапиным)
- [26] Дифференциальная геометрия // М.: Изд-во МГУ. 1988 (совм. с А.М.Васильевым)
- [27] Рациональная эрмитова K -теория и диэдральные гомологии // Изв. АН СССР. Сер. матем. 1988. Т. 52. №2
- [28] Топология // М.: Изд-во МГУ. 1989 (совм. с Б.А.Дубровиным)
- [29] Рациональный гомотопический тип эрмитовой K -теории // Вестник МГУ. Сер. мат. мех. 1990. №5. С. 77–80 (совм. с В.А.Колосовым)
- [30] Топология четырехмерных многообразий // УМН. 1991. Т. 46. №2
- [31] Дифференциальная геометрия // Изд-во Сербской Академии наук. 1991. Белград (совм. с Ч. Доличаниным)
- [32] Анализ на многообразиях // Изд-во Сербской Академии наук. 1991. Белград (совм. с Ч. Доличаниным)
- [33] Algebraic K -theory and dihedral homology // HUB Verlag, Berlin, 1992
- [34] Lectures on homology with internal symmetries // Int. Inst. of Teor. Physics. 1992. Trieste
- [35] Эллиптические функции и эллиптические кривые // М.: Изд-во Независимого Университета. 1993. (совм. с В.В.Прасоловым)
- [36] Симметрическая бар-конструкция и топологические модели // Вестник МГУ. сер. мат. мех. 1994. №3. С. 90–92 (совм. с В.А.Колосовым)
- [37] Алгебраические уравнения и η -функции // М.: Изд-во Независимого Университета. 1994. (совм. с В.В.Прасоловым)
- [38] Геометрические методы в электродинамике // Изд-во Сербской Академии наук. 1994. Белград (совм. с Ч. Доличаниным)
- [39] On computation Hochschild and cyclic homology of homogeneous spaces // Int. Journal of shape mod. 1984. V. 1. №2
- [40] New perturbation theory for quantum field theory: convergent series instead of asymptotic expansions // Modern. Phys. Letters. A. 1995. V. 10. №39. P. 3033–3041
- [41] C^* -алгебры и эллиптические операторы в топологии многообразий // М.: Факториал, 1996. (совм. с Е.В. Троицким)
- [42] Метод приближенного вычисления континуального интеграла, использующие теорию возмущений со сходящимися рядами. I // ТМФ. 1996. Т. 109. №1. С. 60–69 (совм. с В.В.Белокуровым и Е.Т.Шавгулидзе)
- [43] Метод приближенного вычисления континуального интеграла, использующие теорию возмущений со сходящимися рядами. II // ТМФ. 1996. Т. 109. (совм. с В.В.Белокуровым и Е.Т.Шавгулидзе)

- [44] Элементы математического аппарата квантовой теории поля // Лекц. заметки по теор. и матю физике. Т. 1. 1996. Казань (совм. с В.В.Белокуровым)
- [45] Convergent series perturbation theory for functional integrals // Proc. of Int. Conf. "Path integrals". Dubna. 1996 (совм. с В.В.Белокуровым и Е.Т.Шавгулидзе)
- [46] On computation of Feinman integrals with large coupling constant // Modern Phys. Letters. A. 1997. V. 12. P. 661–672 (совм. с В.В.Белокуровым и Е.Т.Шавгулидзе)
- [47] Elliptic functions // Amer. Math. Soc., Ann Arbor 1997 (совм. с В.В.Прасоловым)
- [48] Теория возмущений со сходящимися рядами для функциональных интегралов по фейнмановской мере // УМН. 1997. Т. 52. №2. С. 153–154 (совм. с В.В.Белокуровым и Е.Т.Шавгулидзе)
- [49] Эллиптические кривые и алгебраические уравнения // М.: Факториал, 1997 (совм. с В.В.Прасоловым)
- [50] Вычисление функциональных интегралов с помощью сходящихся рядов // Фунд. и прикл. математика. 1997. Т. 3. №3. С. 693–713 (совм. с В.В.Белокуровым и Е.Т.Шавгулидзе)
- [51] Рациональные точки на эллиптических кривых // СОЖ, 1997, №10
- [52] Accumulation of structural radiation defects in quartz in cooling systems: basics for dating // Phys. Chem. Minerals. 1998. V. 25. №2. (совм с Д.Г. Кацугом)
- [53] Об одном методе суммирования расходящихся рядов // УМН. 1999. Т. 54. №3. С. 153–154 (совм. с В.В.Белокуровым и Е.Т.Шавгулидзе)
- [54] Метод суммирования расходящихся рядов с любой точностью // Матем. заметки. 2000. Т. 68. №1. С. 24–36 (совм. с В.В.Белокуровым и Е.Т.Шавгулидзе)
- [55] Теория возмущений со сходящимися рядами для вычисления величин, заданных конечным числом членов расходящегося ряда традиционной теории возмущений // ТМФ. 2000. Т. 123. №3. С. 452–461 (совм. с В.В.Белокуровым и Е.Т.Шавгулидзе)
- [56] ЭПР датирование остывающих природных систем // Вестник МГУ. сер. 4. 1999. №4 (совм. с Д.Г. Кацугом)
- [57] Thermal stability of paramagnetic centers in quartz in natural environments // Proc. of 9th Int. Conf. on ESR dating, Rome, 1999 (совм. с Д.Г. Кацугом)
- [58] Задачи по алгебре и теории чисел (в трех частях) // М.: Изд-во МГУ, 1999
- [59] Общий подход к вычислению функциональных интегралов и суммированию расходящихся рядов // Фунд. и прикл. математика. 1999. Т. 5. №2. С. 363–376 (совм. с В.В.Белокуровым и Е.Т.Шавгулидзе)
- [60] C^* -algebras and elliptic operators in topology of manifolds // Amer. Math. Soc., Ann. Arbor, 2000 (совм. с Е.В. Троицким)
- [61] General approach to calculation of functional integrals and summation of divergent series // Acta applicandae mathematicae. 2001. V. 68, №1–3. P. 71–104 (совмю с В. В. Белокуровым и Е. Т. Шавгулидзе)
- [62] Вычисление β -функции в модели ϕ^4 в широком интервале значений константы связи // Вестник МГУ. Сер. 3. Физика. Астрономия. 2001. №1. С. 3–6 (совм. с В.В.Белокуровым, Е.Т.Шавгулидзе и И.Л.Юдиным)

- [63] Примеры расчетов в рамках новой теории возмущений со сходящимися рядами // Вестник МГУ. Сер. 3. Физика. Астрономия. 2001. №2. С. 23–27 (совм. с В.В.Белокуровым, Е.Т.Шавгулидзе и И.Л.Юдиным)
- [64] Эллиптические кривые и современные алгоритмы теории чисел // Москва–Ижевск, Институт Компьютерных Исследований, 2003 (совм. В.А.Садовничим, Е.Т.Шавгулидзе и В.В.Белокуровым)