

УДК 517.988

Научная школа С. И. Мельника*

Р. А. Рекка, Е. А. Скачкова

Пермский государственный национальный исследовательский университет
Россия, 614990, Пермь, ул. Букирева, 15
skachkova@yandex.ru; 8 (342) 2-396-345

Приводится краткая биография Семена Ильича Мельника, а также информация о его научной школе и методической деятельности в Пермском университете.

Ключевые слова: *Пермский университет; механико-математический факультет; кафедра математического анализа.*

DOI: 10.17072/1993-0550-2016-2-156-160



Семен Ильич Мельник родился 2 февраля 1903 г. в селе Велятичи Борисовского уезда Минской губернии Белорусской ССР в семье учителя.

Педагогическую деятельность Семен Ильич начал с сентября 1922 г., работал в селе Пышали Крупского района БССР в должности сельского учителя (до сентября 1923 г.). В 1923 г. он уезжает в г. Минск и поступает в Белорусский государственный университет на физико-математический факультет, специальность "Преподаватель математики". После окончания университета в 1928 г. С.И. Мель-

ник работает в должности преподавателя педагогического техникума в г. Мстиславль. С сентября 1929 г. по сентябрь 1930 г. он служил в рядах Красной Армии в г. Брянске.

После службы в армии Семен Ильич вновь приезжает в город Минск и работает с сентября 1930 г. по сентябрь 1931 г. преподавателем политехникума.

Летом 1931 г. С.И. Мельник поступает в аспирантуру АН БССР (специальность "Теория упругости") и обучается с сентября 1931 г. по сентябрь 1935 г. После окончания аспирантуры Семен Ильич работает доцентом Белорусского государственного университета (г. Минск), а с сентября 1937 г. по июнь 1941 г. доцентом Гомельского пединститута.

4 января 1937 г. С. И. Мельник защитил кандидатскую диссертацию на тему "Пластика бесконечной и конечной длины на упругом и гладком основании" в Белорусском государственном университете.

С июня 1941 г. по декабрь 1945 г. воевал, участвуя в Великой Отечественной войне, и был награжден орденом Красной Звезды (1944 г.), Отечественной войны 1-й степени (1945 г.); медалями "За боевые заслуги", "За освобождение Варшавы", "За взятие Берлина", "За победу над Германией" и рядом других.

После демобилизации из рядов Советской армии Семен Ильич с 11 февраля 1946 г. начал педагогическую деятельность на физико-математическом факультете Пермского государственного университета в должности

© Рекка Р. А., Скачкова Е. А., 2016

*Статья написана по материалам международного симпозиума "Дифференциальные уравнения. Сто лет математической науке Урала". Пермь. 16–19 мая 2016.

доцента кафедры математического анализа и теоретической механики.

В начале 1946–1947 учебного года кафедры математического анализа и теоретической механики разъединили. С 26 июня 1947 г. по 11 октября 1971 г. Семен Ильич являлся заведующим кафедрой математического анализа Пермского государственного университета.

В июне 1972 г. он был избран доцентом кафедры математического анализа Пермского государственного университета, но поработать ему больше не было суждено: он умер 28 июля 1972 г. после тяжелой болезни.

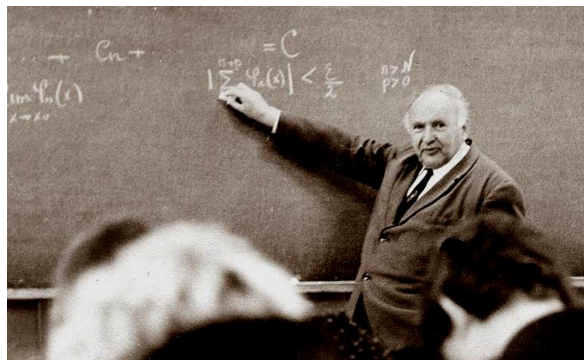
Работая в Пермском университете, он читал такие фундаментальные дисциплины, как математический анализ, функциональный анализ. С.И. Мельник был прекрасным педагогом, талантливым ученым. Его лекции характеризовались академичностью и научной направленностью, читаемые им спецкурсы и проводимые семинары отличались новизной научных интересов.

Начало 1960-х гг. в развитии математики ознаменовалось накоплением большого количества прикладных задач, исследование которых привело к моделям дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений, решение которых нельзя было получить точно. В это время начинает усиленно развиваться теория приближенных методов.

В 1954 г. Семеном Ильичом Мельником был предложен новый приближенный метод – метод осциллирующих функций, который успешно был применен им и его учениками к приближенному решению различных задач математической физики, медицины, биологии.

Исследования С.И. Мельника по осциллирующим функциям и принципу Сен-Венана легли в основу докторской диссертации "Осциллирующие функции и принцип Сен-Венана". Подробное изложение полученных научных результатов можно найти в работах [1–4]. Работы [1], [2] были рекомендованы к опубликованию в изданиях ДАН СССР академиком С.Л. Соболевым.

Докторская диссертация была защищена в 1965 г. в Казанском государственном университете им. В.И. Ульянова-Ленина. К сожалению, вопрос об утверждении защиты так и не был решен ВАК СССР. Тем не менее, научное направление С.И. Мельника было продолжено его учениками.



С.И. Мельник читает лекцию по математическому анализу. 1950-е гг.



С.И. Мельник, Ю.М. Котков (мастер спорта по шахматам), Ю.М. Рекка. 1960-е гг.

На кафедре математического анализа под руководством Семена Ильича были разработаны спецкурсы и спецсеминары: "Осциллирующие функции и некоторые их приложения", "Задачи с малым параметром", "Некорректные задачи", "Теория сплайнов и ее применение к приближенному решению интегральных уравнений" и многие другие.

Начиная с 1959 г. надо отметить тесное научное сотрудничество учеников С.И. Мельника, его аспирантов, позднее – доцентов кафедры математического анализа Н.В. Ворониной и Р.А. Рекка.

Ими были защищены диссертации: в 1959 г. Н.В. Шарковой (Ворониной) на тему "Применение метода осциллирующих функций к приближенному решению краевых задач", в 1963 г. Р.А. Мартыановой (Рекка) – "Применение метода осциллирующих функций к приближенному решению некоторых задач на бесконечном промежутке". Результаты работ были опубликованы (см., напр., [5–8]). Позднее работы Н.В. Ворониной были связаны с приближенным решением уравнения с отклоняющимся аргументом по реко-

мендации профессора Московского университета С.Б. Норкина.

В 1975 г. были изданы результаты работ по методу осциллирующих функций в виде монографии "Осциллирующие функции и некоторые их приложения. Часть 1" авторов С.И. Мельник, Н.В. Ворониной, Р.А. Рекка, Ю.Ф. Фоминых, С.А. Шелепень. В 1981 г. появляется в печати вторая часть этой монографии, а в 1983 выходит третья часть (см. [9–11]).

В 1970–1980-е гг. разрабатывается теория дифференциальных и интегродифференциальных уравнений с отклоняющимся аргументом, которая нашла многочисленные применения в самых разнообразных областях: механике, биологических, технических и экономических науках. Особенно велики приложения к теории автоматического регулирования и теории колебаний. Результаты исследований получили освещение в совместных статьях (более 30 статей) и совместных докладах на конференциях-семинарах профессора Клокова А.В. (г. Рига), такие конференции проходили ежегодно с 1970 по 1980 гг.

С 1959 г. С.И. Мельником была предложена аспирантке С.А. Шелепень для исследования тема "Оценка нормы обратного оператора уравнения Фредгольма II рода". Были получены результаты для двух частных видов ядра интегрального уравнения, а затем и для операторных уравнений в гильбертовом пространстве. В основу положен предложенный С.И. Мельником способ оценки через проекцию оператора на близкое подпространство, получены границы сверху и снизу для интегрального оператора. Результаты опубликованы в статьях: "Оценки нормы обратного оператора методом ортогональных дополнений" (Изв. ВУЗов, Математика, 1977 г.), "Разложение в ряд резольвентного оператора" (Межвуз. сб. науч. тр. "Краевые задачи", 1982 г.), всего было опубликовано 22 работы.

В 1971 г. С.А. Шелепень защитила кандидатскую диссертацию на тему "Оценка нормы обратного оператора и интегральные уравнения Фредгольма 2-го рода".

В начале 1960-х гг. объектом интенсивных исследований стали некорректные задачи, типичными представителями которых являются интегральные уравнения первого рода. Некорректные задачи, ранее считавшиеся лишёнными физического смысла, стали находить широкое применение при решении задач,

относящихся как к классическим разделам математики, так и к различным классам практически важных прикладных задач.

Семен Ильич Мельник заинтересовался некорректными задачами и поставил перед своей аспиранткой Л.Г. Ламановой задачу разработать это научное направление по некорректным задачам. По теме Л.Г. Ламановой было опубликовано более 30 работ. В списке литературы приведены некоторые из этих работ (см. [12–14]).

В работе [12] предложен метод построения решения задачи Робена, который сводит задачу отыскания искомой плотности потенциала нейтрального простого слоя, распределённой на замкнутой поверхности Ляпунова, к нахождению невязки линейного интегрального уравнения первого рода. В работе [13] автором предложен метод сведения одного достаточно широкого класса нелинейных интегральных уравнений 1-го рода к интегральным уравнениям 2-го рода, получены условия разрешимости исходного уравнения в пространстве L_2 .

В 1982 г. Л.Г. Ламанова защищает кандидатскую диссертацию в Институте Математики АН УССР по теме "Теоремы разрешимости и метод приближенного решения интегральных уравнений 1-го рода, применение этих уравнений к решению задачи Робена".

Студенты привлекались к исследовательской работе через спецсеминары и спецкурсы, через написание курсовых, дипломных, магистерских диссертаций. Многие студенческие работы были опубликованы.

Несмотря на то, что С. И. Мельника уже не было в живых, его идеи, научное направление привлекало к исследованиям и использованию осциллирующих функций во многих прикладных задачах. В частности, метод осциллирующих функций легко применим при исследовании многих задач теоретической механики, гидродинамики, в теории автоколебательных систем, при изучении проблем, связанных с горением топлива в ракетном двигателе, проблем долгосрочного прогнозирования в экономике и других областях, в которых возникают дифференциальные и интегродифференциальные уравнения, в том числе и при наличии в них отклонения.

В конце 1990-х гг. XX в. осциллирующие функции применялись к изучению динамических систем со случайными воздействиями, анализ таких систем сводится к прибли-

женному построению решения уравнения Фоккера–Плanka–Колмогорова для плотности распределения вероятности. Результаты исследований нашли свое изложение в монографии [15], [16] авторов профессора В.В. Маланина, доцентов Н.В. Ворониной и Р.А. Рекка.

Научные исследования по осциллирующим функциям с 1993 по 2010 гг. посвящены задачам нахождения приближенных решений дифференциальных уравнений с малым параметром, задачам медицины, биологии, таких как "Хищник – Жертва", "Возбуждение нерва", "Процесс эволюции видов", "Математические модели в иммунологии". Большой интерес вызвали дифференциальные и интегро-дифференциальные уравнения с отраженным аргументом, построение их приближенных решений, оценки погрешности ([17–21]). Мы указываем некоторые работы, так как весь обзор полученных результатов достаточно большой (всего опубликовано С.И. Мельником и его последователями более 250 работ и 4 монографии).

Надо отметить связь метода осциллирующих функций с другими приближенными методами. Например, если искать приближенное решение $x_N(t)$ операторного уравнения $Ax = f(t)$ в виде линейной комбинации конечного числа функций на заданной ортонормированной системе

$$\{\varphi_i(t)\}_{i=1}^{\infty}, \quad a \leq t \leq b, \quad x_N(t) = \sum_{i=1}^N \alpha_i \varphi_i(t),$$

где каждая из функций удовлетворяет дополнительным условиям, а коэффициенты α_i ($i = 1, 2, \dots, N$) определяются из различных условий, обеспечивающих малость невязки $\psi_N(x) = Ax_N - f$, то можно усмотреть связь между приближенными методами:

метод осциллирующих функций:
разбивая промежуток $[a, b]$ на частичные
 $a = t_0 < t_1 < \dots < t_{N-1} = b$ требуем, чтобы

$$\int_{t_k}^{t_{k+1}} \psi_N(t) dt = 0;$$

метод коллокации: требуется
 $\psi_N(t_i) = 0$ ($i = 1, 2, \dots, N$).

Между этими двумя методами можно установить связь, если в качестве точек метода коллокации взять точки, в которых невязка

по методу осциллирующих функций обращается в нуль.

Метод осциллирующих функций аналогичен обобщенному методу Галеркина, если за ортонормированную систему $\{\varphi_i(t)\}, i = 1, 2, \dots, N$ принять систему Радемахера $\{\Theta_i(t)\}$

$$\Theta_i(t) = \begin{cases} 1, & \text{если } t \in [t_{i-1}, t_i], \\ 0, & \text{если } t \in [t_i, t_{i+1}]. \end{cases}$$

В работах С.И. Мельника и его последователей используются различные модификации метода осциллирующих функций, когда для нахождения неизвестных параметров получаем на каждом промежутке $[t_k, t_{k+1}]$ одно уравнение с одним неизвестным.

Полученные оценки погрешности *a priori* и *a posteriori* позволяют получить погрешности, выраженные через параметры уравнений.

Список литературы

1. Мельник С.И. Осциллирующие функции и их приложение к приближенному решению интегральных уравнений // ДАН СССР. 1954. Т. 95, № 4. С. 705–708.
2. Мельник С.И.. Некоторые оценки для бигармонической функции // ДАН СССР. 1955. Т. 104, № 5. С. 352–355.
3. Мельник С.И. Осциллирующие функции и некоторые их приложение к задачам математической физики // Математический сб. ДАН СССР. 1956. Т. 38 (80): 4. С. 465–478.
4. Мельник С.И. Принцип Сен-Венана и осциллирующие функции // Успехи математических наук. 1957. Т. 12, вып. 1 (73). С. 218–222.
5. Мартынова Р.А. Асимптотические теоремы // Ученые записки. Пермский ун-т. Т. 12, вып. 2. 1961. С. 119–124.
6. Мартынова Р.А. Осциллирующие функции и их приложение к некоторым задачам на бесконечном промежутке // Известия вузов. № 2 (15). 1960. С. 113–128.
7. Шаркова Н.В. Приближенное решение методом осциллирующих функций интегро-дифференциальных уравнений с запаздывающим аргументом // Дифференциальные уравнения. 1970. Т. 6, № 7. С. 1419–1423.
8. Шаркова Н.В. О решении интегро-дифференциальных уравнений с авторегулируемым запаздыванием // Диффе-

- ренциальные уравнения. 1971. Т. 7, № 12. С. 2259–2264;
9. Воронина Н.В., Мельник С.И., Рекка Р.А. и др. Осциллирующие функции и некоторые их приложения. Ч. 1. Пермь: Изд-во Перм. гос. ун-та, 1975. 230 с.
 10. Воронина Н.В., Мельник С.И., Рекка Р.А. и др. Осциллирующие функции и некоторые их приложения. Ч. 2. Пермь: Изд-во Перм. гос. ун-та, 1981. 116 с.
 11. Воронина Н.В., Рекка Р.А., Фоминых Ю.Ф. и др. Осциллирующие функции и некоторые их приложения. Ч. 3. Пермь: Изд-во Перм. гос. ун-та, 1983. 62 с.
 12. Ламанова Л.Г. Об одном методе решения задачи Робэна // Дифференциальные уравнения. 1979. Т. 9, № 3. С. 577–580.
 13. Ламанова Л.Г. Об одном методе сведения интегральных уравнений 1-го рода к интегральным уравнениям 2-го рода // Дифференциальные уравнения. 1980. Т. 16, № 11. С. 2099–2102.
 14. Ламанова Л.Г. Двухсторонние оценки модуля непрерывности обратного оператора и их роль в теории некорректных задач // X Междунар. конф. по нелинейным колебаниям. Болгария, Варна, 12–17 сентября, 1984 г. С. 400.
 15. Воронина Н.В., Маланин В.В., Рекка Р.А. Осциллирующие функции и некоторые их приложения // Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1990. С. 112.
 16. Воронина Н.В., Маланин В.В., Рекка Р.А. Интегро-дифференциальные уравнения и их приложения // Пермь: Изд-во Перм. гос. ун-та 1995. С. 90.
 17. Воронина Н.В., Рекка Е.Ю. Приближенное решение одной задачи макроэкономического моделирования: тез. докл. VII Междунар. конф. Дубна, 2000. С. 84.
 18. Воронина Н.В., Рекка Р.А. О решении одной задачи биоматематики: тез. докл. VII Междунар. конф. Дубна, 2000. С. 85.
 19. Рекка Р.А., Рудакова Н.В. Приближенное решение задач с малым параметром // Вестник Пермского университета. Математика. Механика. Информатика. 2003. Вып. 5. С. 84–87.
 20. Рекка Р.А., Кочнова А.Ю. Приближенное решение системы нелинейных дифференциальных уравнений, описывающих гуморальный иммунный ответ // Вестник Пермского университета. Математика. Механика. Информатика. 2005. Вып. 2. С. 106–109.
 21. Рекка Р.А., Морозова Е.А. Приближенное решение некоторых задач популяционной биологии: тез. докл. VI Междунар. науч.-практ. конф. Тамбов, 2008. Т. 3. С. 29.
 22. Рекка Р.А., Скачкова Е.А. Приближенные решения дифференциальных уравнений с отражением аргумента // Вестник Пермского университета. Математика. Механика. Информатика. 2012. Вып. 3(11). С. 5–8.
 23. Лялькина Г.Б. С.И. Мельник – заведующий кафедрой математического анализа Пермского университета // Наш мехмат, посвящ. 50-летию мех-мат. ф-та. 2010. С. 78–81.

S. I. Melnik's school of thought

R. A. Rekka, E. A. Skachkova

Perm State University; 15, Bukireva st., Perm, 614990, Russia
skachkovaea@gmail.com; 8 (342) 2-396-345

A brief biography of S.I. Melnik is given, as well as information on his school of thought, scientific and methodological activity at Perm State University.

Keywords: Perm State University; Faculty of Mechanics and Mathematics; Department of Mathematical Analysis.