

ЛЮДИ СОВЕТСКОЙ НАУКИ

НИКОЛАЙ ПАВЛОВИЧ ЕРУГИН

(К 80-летию со дня рождения)



14 мая 1987 г. исполняется 80 лет выдающемуся советскому математику академику АН БССР Герою Социалистического Труда Николаю Павловичу Еругину.

Николай Павлович родился в станице Великокняжеской (ныне г. Пролетарск Ростовской области).

После окончания в 1926 г. школы 2-й ступени он поступил в Новочеркасский индустриально-земледельческий техникум. В 1928 г. после окончания двух курсов этого техникума Н. П. Еругин поступил на физико-математический факультет Ленинградского университета. На талантливого студента обратили внимание И. М. Гюнтер и С. Н. Бернштейн, и он становится аспирантом кафедры дифференциальных уравнений. Руководство научной работой аспиранта Н. П. Еругина осуществлял В. И. Смирнов.

Молодой талантливый ученый в соответствии с традициями петербургской, а позднее ленинградской математической школы в своей научной работе сразу же обращается к решению одной из узловых проблем теории дифференциальных уравнений — проблемы Пуанкаре, которая состояла в изучении ветвления решений линейной системы дифференциальных уравнений в окрестности полюсов коэффициентов при условии, что порядок полюса превышает единицу, т. е. в иррегулярном случае. В 1935 г. Н. П. Еругин сначала предложил решение проблемы Пуанкаре для системы двух уравнений,^{*)} а в 1937 г. — полное решение этой проблемы для системы уравнений любого порядка^{**)}. Заметим, что решение проблемы Пуанкаре в регулярном случае, т. е. в случае, когда коэффициенты системы имеют полюса первого порядка, было предложено И. А. Лаппо-Данилевским; им была установлена однозначность показателя ветвления решения. Сложность иррегулярной проблемы Пуанкаре была общепризнанной (на нее указывал, например, Ж. Адамар 31 октября 1931 г. в Коллеж де Франс, Париж)^{***)}, так что решение этой проблемы явилось большим успехом молодого математика.

*) Мат. сб. 1935. Т. 42:6.

**) Мат. сб. 1938. Т. 45:3.

***) Мельников И. Г. Выдающийся математик И. А. Лаппо-Данилевский // Вопросы истории естествознания и техники. 1975. Вып. 4 (53). С. 66—67.

Работы по проблеме Пуанкаре базировались на результатах И. А. Лаппо-Данилевского, и Н. П. Еругин всегда отмечал влияние на него выдающегося математика и механика Н. Е. Кочина, обратившего его внимание на важность изучения работ И. А. Лаппо-Данилевского. Большое влияние на формирование круга научных интересов молодого Н. П. Еругина оказал также профессор Н. М. Гюнтер, которого Николай Павлович считает своим главным учителем. У Н. М. Гюнтера Николай Павлович в 1931 г. слушал курс линейных дифференциальных уравнений в частных производных первого порядка, а в 1932 г. — курс аналитической теории дифференциальных уравнений, что и определило направление его научной деятельности.

Н. М. Гюнтер высоко ценил математический талант и организаторские способности Николая Павловича. С 1938 г. Н. П. Еругин помогал Николаю Максимовичу по его просьбе в руководстве кафедрой в качестве его заместителя.

В 1939 г. в Ленинграде создается Ленинградское отделение Математического института им. В. А. Стеклова (ЛОМИ), куда Н. П. Еругина по рекомендации Н. М. Гюнтера и С. Н. Бернштейна зачислил А. Н. Крылов. В январе 1941 г. по предложению В. И. Смирнова и С. Л. Соболева Н. П. Еругин работает над проблемой построения функционально-инвариантных решений волнового уравнения, названной позже проблемой Смирнова — Соболева, и получает новые результаты. Эта удача Н. П. Еругина была основана на глубоком понимании теории линейных дифференциальных уравнений в частных производных первого порядка, и в связи с этим Николай Павлович всегда с благодарностью вспоминает курс, прослушанный им у Н. М. Гюнтера. Эта работа Н. П. Еругина инициировала многие исследования в указанном направлении^{*)}.

В это же время внимание Николая Павловича концентрировалось на известной проблеме Римана о связи показателей ветвления решений и матриц коэффициентов системы

$$\frac{dY}{dx} = Y \left(\frac{U_1}{x-a_1} + \frac{U_2}{x-a_2} + \frac{U_3}{x-a_n} \right)$$

для случая трех особых точек на конечном расстоянии. Ранее И. А. Лаппо-Данилевским был рассмотрен случай малых U_k . Эта замечательная работа была закончена Н. П. Еругиным накануне Великой Отечественной войны.

С первых дней войны Николай Павлович на передовой, он командует взводом противотанковой 45-миллиметровой артиллерии. После 150 дней непрерывного пребывания в боевом охранении и в ближних боях^{**)} за г. Ленинград Н. П. Еругин 22 февраля 1942 г. был тяжело ранен. После 7 месяцев лечения в госпиталях Н. П. Еругин прибыл (еще в тяжелом состоянии) в Елабугу на Каме, где в то время находился филиал Ленинградского государственного университета, который возглавлял В. А. Амбарцумян — выдающийся астрофизик. Еще в апреле 1941 г. Н. М. Гюнтер за несколько дней до своей кончины настоятельно рекомендовал Н. П. Еругину изучить книгу А. М. Ляпунова «Общая задача об устойчивости движения». Именно эта почти единственная математическая книга и оказалась в Елабуге, и Николай Павлович приступил к ее изучению. Здесь он решает несколько трудных задач, предложенных В. И. Смирновым и Г. А. Амбарцумяном. Решение этих задач с одобрением было принято академиком В. А. Фоком.

Задача, предложенная В. И. Смирновым, состояла в следующем. Для уравнения $\ddot{x} + p(t)x = 0$, где $p(t) \geq 0$ — периодическая функция с периодом $\omega = 1$, А. М. Ляпунов указал признак ограниченности решений: $\int_0^1 p(t) dt \leq 4$. Требовалось найти другие признаки ограниченности

^{*)} Дифференц. уравнения. 1981. Т. 17, № 5.

^{**)} См. Н. Еругин. О тех, кто выстоял. Минск, 1961. (Автором подготовлена рукопись второго издания.)

решений. Н. П. Еругиным, как и в свое время А. М. Ляпуновым, были найдены целые классы признаков ограниченности и неограниченности решений.

Всего через 2 месяца после этого Николай Павлович получил выдающийся результат: им была решена поставленная в 1880 г. А. М. Ляпуновым задача о построении теории приводимых систем. Эта работа Николая Павловича была высоко оценена Н. Г. Четаевым и легла в основу его докторской диссертации, блестяще защищенной летом 1943 г. в Казани и опубликованной в Трудах МИАН СССР им. В. А. Стеклова в 1946 г.

В указанной работе дано глубокое и всестороннее исследование класса линейных дифференциальных систем, выделенных А. М. Ляпуновым. Характерной чертой этого исследования является установка на строгое всестороннее изучение систем рассматриваемого типа на основе новой методик, представляющей собой синтез аналитических, конструктивных и качественных методов. Приводимые системы, различные типы которых широко используются в приложениях, привлекали к себе внимание и других исследователей, но только строгий подход Н. П. Еругина к построению теории линейных систем с акцентированным вниманием на эффективность достигаемых результатов позволил выявить ошибочность устоявшихся представлений (например, убежденности в том, что квазипериодические системы приводимы) и открыть путь к созданию новой теории Ляпунова — Еругина линейных дифференциальных уравнений. В «Приводимых системах» содержится конструктивное решение одной из основных классификационных задач теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Еще в большей степени это конструктивное начало проявилось позже в монографии Н. П. Еругина «Линейные системы обыкновенных дифференциальных уравнений с периодическими и квазипериодическими коэффициентами» (1963) и в соответствующих разделах «Книги для чтения по общему курсу дифференциальных уравнений» (1970), выдержавшей с соответствующими дополнениями и изменениями три издания (1970, 1972, 1979).

Н. П. Еругин не только дает завершенное построение теории приводимых систем, но и указывает на необходимость синтетического подхода к асимптотическому исследованию систем других типов, например правильных. Именно на этом пути в последние годы получены самые тонкие результаты теории линейных систем: установлена неправильность квазипериодических систем в общем случае (В. М. Миллиошников) и т. д. Конструктивный подход Н. П. Еругина к рассмотрению асимптотических задач определяет, в частности, характер всей современной теории инвариантов линейных систем.

Вскоре после защиты докторской диссертации Н. П. Еругин утверждается профессором и заведующим кафедрой дифференциальных уравнений Ленинградского университета.

В Ленинграде Н. П. Еругин начинает большую серию работ по теории устойчивости, качественной теории обыкновенных дифференциальных уравнений, аналитической теории, общей теории обыкновенных дифференциальных уравнений и по уравнениям в частных производных. Эти работы привели к созданию большой научной школы и привлекли внимание многих математиков как в Советском Союзе, так и за рубежом.

В ленинградский период деятельности (1946—1956) под руководством Н. П. Еругина защитили диссертации 15 его учеников, причем четверо из них в тот же период становятся докторами. За эти же годы Н. П. Еругин и его ученики написали 8 монографий. На этот же период приходится глубокие работы Николая Павловича по аналитической теории обыкновенных дифференциальных уравнений и по обратным задачам динамики.

В 1951 г. за выдающиеся работы по теории устойчивости и по проблемам управления Николаю Павловичу Еругину присуждается Государ-

ственная премия СССР. Одновременно Н. П. Еругин ведет большую научно-организационную и общественную работу. Он — декан математико-механического факультета Ленинградского университета, директор ЛОМИ, член экспертного совета ВАК. Назначение Н. П. Еругина на эти должности является признанием его больших научных достижений.

В 1956 г. Николай Павлович избирается академиком АН БССР и с этого времени начинается не менее плодотворный период его деятельности в Белоруссии.

Н. П. Еругину принадлежит основополагающая роль в создании белорусской математической школы. После 1957 г. в Белоруссии под непосредственным руководством и под прямым влиянием Н. П. Еругина защищено несколько десятков кандидатских и 9 докторских диссертаций. Это обусловило возможность организации в г. Минске Института математики, директором которого назначается Н. П. Еругин. Указанный институт к 1977 г. становится крупным научным учреждением с вычислительным центром. Здесь Николай Павлович решает и много важных прикладных задач.

В 1965 г. на базе созданной Н. П. Еругиным большой научной школы создается всесоюзный журнал «Дифференциальные уравнения», главным редактором его назначается Н. П. Еругин. В настоящее время этот журнал играет очень большую роль в научной математической жизни и пользуется широкой популярностью как в СССР, так и за рубежом.

В 1969 г. Президиум Верховного Совета СССР за выдающуюся научную и организаторскую деятельность присваивает Николаю Павловичу Еругину звание Героя Социалистического Труда. В 1977 г. за большие заслуги в науке и в деле организации высшего образования Н. П. Еругин награждается орденом Октябрьской Революции.

В 1982 г. Николай Павлович завершает цикл своих замечательных работ по проблеме Римана изданием фундаментальной монографии «Проблема Римана».

Николай Павлович внес выдающийся вклад в аналитическую и в качественную теорию дифференциальных уравнений. Решая проблему Римана, Николай Павлович пришел к выводу о необходимости более детального изучения аналитических свойств решений дифференциальных уравнений и систем, особенно по вопросам исследования характера подвижных особых точек уравнений и систем в комплексной плоскости.

Продолжая и развивая идеи классиков аналитической теории дифференциальных уравнений О. Коши, Ш. Брию и Ж. К. Буке, И. Фукса, П. Пенлеве, Б. Гамбье, Ж. Гарнье и др., Н. П. Еругин впервые поставил проблему общей классификации систем дифференциальных уравнений по характеру их подвижных особых точек. Он выделил системы двух дифференциальных уравнений довольно общего вида, которые не имеют подвижных особенностей типа существенных, создав и метод выделения таких систем. Проводя работы в этом направлении, он выделил классы систем, решениями которых являются целые функции.

Николай Павлович предложил исследовать не только характер подвижных особых точек решений дифференциальных уравнений и систем, но также выяснить их количество, конфигурацию, изучать структуру решений в окрестности подвижных особенностей и строить сами решения в виде сходящихся или асимптотических рядов.

Сам он получил в этом направлении интересные и глубокие результаты для уравнений Пенлеве и других классических и новых уравнений и систем. Ему принадлежит идея комплексного исследования конкретных систем дифференциальных уравнений с различных точек зрения: аналитической и качественной; устойчивости, красных задач и т. д. Он предложил вообще установить максимальный объем информации о характере решений систем, возникающих в конкретных условиях, причем такой информации, которая может потребоваться для разных целей.

Многие из этих идей Николая Павловича воплощены в его работах,

посвященных решению проблемы Римана, а также в работах, связанных с аналитической теорией. И. П. Еругин широко развил и получил глубокие результаты в исследовании подвижных особенностей на вещественной оси, показал существенное отличие таких исследований на комплексной плоскости и на вещественной оси.

В настоящее время идеи аналитической теории дифференциальных уравнений широко развиваются И. П. Еругиным, его учениками и вообще школой по аналитической теории дифференциальных уравнений, созданной им в Белоруссии.

К вопросам качественной теории И. П. Еругин обратился еще в период общего подъема интереса к классической качественной теории и теории нелинейных колебаний. Работам И. П. Еругина в этом направлении присуща органическая связь с другими разделами дифференциальных уравнений: теорией устойчивости, аналитической теорией, линейными системами и др. Большая работа Николая Павловича по устойчивости в целом автономной системы на плоскости, имеющей одну нелинейность, удовлетворяющую условиям Гурвица, получила в дальнейшем значительное развитие в работах других математиков по качественному исследованию в целом, была обобщена на системы больших размерностей и на случай нескольких нелинейностей. Работа Николая Павловича о построении систем дифференциальных уравнений, имеющих заданную интегральную кривую, предвосхитила работы по построению систем, имеющих заданное программное движение, по решению задач управления, обратных задач динамики и послужила стимулом к появлению этих работ *).

В небольшой по объему работе об интегрировании вещественной автономной системы на плоскости, сводящейся к одному уравнению в комплексной области, заложена идея расширения фазового пространства автономной системы в комплексную область.

Особо следует отметить также весьма полезный труд Николая Павловича Еругина по освоению научного наследия А. М. Ляпунова и И. А. Лаппо-Данилевского и по привлечению внимания к идеям А. М. Ляпунова.

Свою многогранную научную и научно-организационную работу И. П. Еругин успешно сочетает с общественной деятельностью. Он избирался делегатом XXIV съезда КПСС, XXVII съезда КПБ, был членом экспертной комиссии ВАК, является членом Национального комитета советских математиков.

Заслуги Николая Павловича Еругина получили высокую оценку Родины. Он лауреат Государственной премии СССР, заслуженный деятель науки БССР, удостоен звания Героя Социалистического Труда, награжден орденами Трудового Красного Знамени, «Знак Почета», Отечественной войны I и II степени и многими медалями.

Пожелалем же дорогому Николаю Павловичу Еругину — выдающемуся советскому математику, создателю большой и авторитетной научной школы, главному редактору всесоюзного журнала «Дифференциальные уравнения», кристально честному и обаятельному человеку — доброго здоровья и новых свершений на благо отечественной науки.

*А. В. БИЦАДЗЕ, А. А. ДОРОДНИЦЫН, В. А. ИЛЬИН,
А. А. САМАРСКИЙ, А. Н. ТИХОНОВ*

* См. большой цикл работ А. С. Галуэлина.

СПИСОК *) РАБОТ Н. П. ЕРУГИНА

81. Книга для чтения по общему курсу дифференциальных уравнений. Минск, 1979.
82. Исправление в § 5 гл. XIII «Книги для чтения по общему курсу дифференциальных уравнений» // Дифференц. уравнения. 1979. Т. 15, № 10.
83. О поведении решений линейной однородной системы дифференциальных уравнений в окрестности особой точки // Дифференц. уравнения. 1979. Т. 15, № 11.
84. Уравнения $w'' = f(w', w, z)$ с иррациональной правой частью // Дифференц. уравнения. 1980. Т. 16, № 2.
85. Функционально-инвариантные решения дифференциальных уравнений (соавтор М. М. Смирнов) // Дифференц. уравнения. 1981. Т. 17, № 5.
86. Проблема Римана. Минск, 1982.
87. Фрагменты истории обыкновенных дифференциальных уравнений после 1922 г. 1982 (рукопись).
88. Проблема Римана (доклад, прочитанный 25 апреля 1985 г. на расширенных заседаниях семинара Института прикладной математики им. И. П. Векуа Тбилисского государственного университета, рукопись).

*) См. начало в журнале «Дифференц. уравнения». 1967. Т. 3, № 5, продолжение в «Дифференц. уравнения». 1977. Т. 13, № 5.