

## ЖИЗНЕННЫЙ ПУТЬ И НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО НИКОЛАЯ ПАВЛОВИЧА КОРНЕЙЧУКА



В этом году исполнилось бы 90 лет со дня рождения академика Национальной академии наук Украины Николая Павловича Корнейчука. Он создал и эффективно руководил мощной научной школой, большинство представителей которой являются выпускниками Днепропетровского университета. Эта школа за последние 50 лет достигла выдающихся успехов, прежде всего, в таких разделах теории аппроксимации, как наилучшее приближение полиномами и сплайнами, поперечники функциональных классов, наилучшие квадратурные формулы, оптимальная аппроксимация функционалов и операторов, наилучшее приближение при наличии ограничений, несимметричные приближения, информационные аспекты теории аппроксимации. По крайней мере, половина точных результатов в теории аппроксимации, полученных в мире, принадлежат Н. П. Корнеичуку и его ученикам.

Николай Павлович Корнейчук родился 22 января 1920 года в селе Бобрик Петриковского района Гомельской области (Беларусь) в крестьянской семье. Окончив в 1938 г. Гомельский индустриально-

педагогический техникум, работал учителем математики в г. Турове. С 1940 по 1949 гг. он служил в рядах Советской Армии, воевал на фронтах Великой Отечественной войны, был дважды ранен, награжден орденами Отечественной войны 1-й степени и Красной Звезды.

После демобилизации Н. П. Корнейчук работает учителем математики в г. Павлограде (Днепропетровская область) и одновременно учится заочно на физико-математическом факультете Днепропетровского университета. В 1955 году с отличием закончил университет. С 1955 г. он учится в аспирантуре на кафедре математического анализа ДГУ под руководством Михаила Дмитриевича Калашникова, который ввел его в круг идей школы по теории приближений, основанной еще в довоенные годы в Днепропетровске А. Н. Колмогоровым и С. М. Никольским. В 1959 г. Н. П. Корнейчук защищает кандидатскую диссертацию.

Относительно поздно вступив на путь научных исследований, Николай Павлович Корнейчук очень скоро заявил о себе в математическом мире. В 1961 г. ему удалось решить известную задачу Фавара о точном значении наилучшего равномерного приближения тригонометрическими полиномами классов Гельдера. Уже решение этой задачи принесло ему известность у нас в стране и за рубежом. Ее решение, в отличие от известных к тому времени точных результатов по аппроксимации классов функций с ограниченной старшей производной, не могло быть получено с помощью линейного метода приближения. Н. П. Корнейчук, впервые для точного решения задач аппроксимации функциональных классов тригонометрическими полиномами, применил метод промежуточного приближения. Он получил точные оценки уклонения классов  $NW_{\infty}^1$ ,  $N > 0$ , от класса Гельдера и для оценки аппроксимации классов  $NW_{\infty}^1$ ,  $N > 0$ , тригонометрическими полиномами воспользовался результатами Фавара-Ахиезера-Крейна. Вскоре после этого, он также нашел наилучшие равномерные приближения тригонометрическими полиномами классов  $H^{\omega}$  функций с заданной выпуклой вверх мажорантой  $\omega(t)$  модуля непрерывности, а также точную константу в неравенстве Джексона для наилучших равномерных приближений непрерывных периодических функций тригонометрическими полиномами. Эти результаты, мало с чем сравнимые по изяществу, формулируются следующим образом:

$$E(H^{\omega}, T_{2n-1})_{C_{2\pi}} = \frac{1}{2} \omega\left(\frac{\pi}{n}\right) \text{ и } E(f, T_{2n-1})_{C_{2\pi}} \leq \omega\left(\frac{\pi}{n}\right).$$

Продолжая исследования по наилучшим приближениям тригонометрическими полиномами классов периодических функций Н.П. Корнейчук нашел также наилучшее равномерное приближение тригонометрическими полиномами классов  $W^1 H^{\omega}$  функций с выпуклой вверх мажорантой модуля непрерывности производных первого порядка.

В 1963 году Н. П. Корнейчук успешно защищает докторскую диссертацию на заседании Ученого Совета Математического института им. В. А. Стеклова АН СССР. В этом же году он возглавил кафедру теории функций Днепропетровского университета. В 60-е годы начинает формироваться и научная школа Н.П. Корнейчука. Его ученики днепропетровского периода (до 1974 г.) – А. И. Половина, Н. П. Хорошко, В.Т. Мартынюк, Н.Е. Лушпай, В.Л. Великин, В.В. Липовик, А.А. Женсыкбаев, Л. Г. Хомутенко, И.И. Безверщенко, В. Ф. Сторчай, В. Г. Доронин, В. И. Рубан, А. А. Лигун, В. Ф. Бабенко. Из них защитили докторские диссертации А. А. Женсыкбаев, А. А. Лигун, В. Ф. Бабенко.

Особенностью научного творчества М.П.Корнейчука всегда была нацеленность на заведомо трудные проблемы, работа над которыми требовала от него создания новых методов исследования экстремальных задач теории приближений. Пожалуй самым значительным вкладом Н.П. Корнейчука в математику является создание теории  $\Sigma$ -перестановок. Схематически определение  $\Sigma$ -перестановки можно описать так. Рассматривается подходящее представление функции в виде суммы простых функций, для каждой из которых берется перестановка в убывающем порядке (перестановка Харди).  $\Sigma$ -перестановкой  $\Phi(f, t)$  функции  $f$  называется сумма перестановок Харди простых функций, входящих в рассматриваемое представление функции  $f$ . Замечательное свойство перестановок Харди состоит в том, что они сохраняют  $L_p$ -нормы ( $1 \leq p \leq \infty$ ) функций.  $\Sigma$ -перестановки Корнейчука обладают другим замечательным свойством. Они сохраняют  $L_1$ -норму и, одновременно, вариацию рассматриваемой функции. Доказанные Н.П. Корнейчуком в 1970 г. теоремы сравнения  $\Sigma$ -перестановок и перестановок Харди, составили, наряду с теоремами двойственности, основу созданного им метода исследования экстремальных задач теории аппроксимации, который позволил ему полностью решить задачу о приближении тригонометрическими полиномами классов  $W^r H^\omega$  ( $r$  – произвольное натуральное число) дифференцируемых периодических функций с заданной выпуклой вверх мажорантой модуля непрерывности  $r$  – й производной в равномерной и интегральной метриках. Надо сказать, что этот метод оказался чрезвычайно плодотворным и при исследовании многих других экстремальных задач анализа и, в частности, теории аппроксимации.

С 1974 года Н. П. Корнейчук заведует отделом в Институте математики НАН Украины. Воспитывая новых учеников в Киеве, он не порывает связей с Днепропетровском, продолжая возглавлять и координировать исследования по теории приближений в Днепропетровском университете. Ученики Н. П. Корнейчука киевского периода (1974 – 2003 гг.) – это Н. А. Назаренко, С. В. Переверзев, М. Ш. Шабозов, А. М. Авакян, С. Б. Вакарчук, А. М. Минарченко, Ж. Е. Мирзанов, И. Я. Тыригин, А. Л. Хижа, М. Ю. Савкина, О. В. Поляков, С. Г. Солодкий, О. В. Моторная.

Следует отметить, что большинство из них – выпускники Днепро-петровского университета. Из учеников Николая Павловича киевского периода защитили докторские диссертации С. В. Переверзев, М. Ш. Шабозов, С. Б. Вакарчук, С. Г. Солодкий. Трое из них – выпускники Днепропетровского университета.

Исследования Н. П. Корнейчука охватывают все более и более широкий круг экстремальных задач теории приближения. Разработанные Н. П. Корнейчуком методы решения экстремальных задач и полученные глубокие результаты, оказали глубокое влияние на развитие теории приближений, позволили самому Н. П. Корнейчуку и его ученикам успешно решить ряд трудных и давно поставленных экстремальных задач теории приближений. Большинство точных результатов по аппроксимации функций полиномами и сплайнами, оптимизации квадратур, вычислению поперечников функциональных классов, оптимальному восстановлению функций и функционалов, односторонней аппроксимации функциональных классов, многие результаты о точных неравенствах для норм промежуточных производных (неравенствах типа Колмогорова), исследованию экстремальных свойств полиномов и сплайнов (сплайнов минимального дефекта, идеальных сплайнов и моносплайнов), полученных за последние три десятилетия, существенным образом связаны с научным творчеством Н. П. Корнейчука.

Перечислим здесь только некоторые результаты, полученные самим Николаем Павловичем с помощью развития и усовершенствования созданных им методов исследования. Это

- Точные значения наилучших приближений в пространствах с равномерной и интегральной метриками тригонометрическими полиномами и сплайнами на классах  $W^r H^\omega$  дифференцируемых функций с заданной мажорантой модуля непрерывности старшей производной фиксированного порядка;
- Точные значения приближений интерполяционными сплайнами и сплайнами наилучшего приближения в интегральной метрике классов дифференцируемых функций;
- Точное решение задачи приближения класса  $W^r H^\omega$  выпуклым множеством  $W^r K H^1$  дифференцируемых функций с ограниченной старшей производной;
- Поперечники классов  $W^r H^\omega$  и экстремальность подпространств полиномов и сплайнов;
- Оптимальные по узлам и коэффициентам квадратурные и кубатурные формулы на классах функций с заданной мажорантой модуля непрерывности;
- Точные значения приближений интерполяционными сплайнами в интегральной метрике классов функций  $W^r H^\omega$ ;

- Точные константы в неравенствах типа неравенств Джексона при аппроксимации функций полиномами и сплайнами;
- Решение задач оптимального кодирования и восстановления функций как в одномерном случае, так и векторозначных функций;
- Доказательство оптимальности интерполяционных сплайнов минимального дефекта на классах функций  $W^r KH^1$  при одновременном восстановлении функции и ее производной в пространствах  $L_p$ ,  $1 \leq p \leq \infty$ .

В 90-е годы главный вектор работ Н.П.Корнейчука был направлен на информационные аспекты теории приближений. Информационный подход к различным задачам теории аппроксимации дает возможность значительно полнее использовать ее методы и результаты при решении задач оптимального восстановления математических объектов по неполной информации. Направления деятельности Николая Павловича в этот период таковы:

- Оптимальное восстановление функций и операторов,
- Адаптивный подход в задачах восстановления,
- Сложность аппроксимационных задач,
- Информативность функционалов.

До конца своей жизни не прекращал Николай Павлович работать над классическими задачами аппроксимации, экстремальными задачами анализа. Более подробно о научных достижениях Н. П. Корнейчука, их развитии в работах его последователей можно прочесть в работах [1] – [3].

Нельзя не отметить значительный вклад Н. П. Корнейчука в создание монографий по теории аппроксимации. Опубликованные им монографии подытоживают результаты собственных исследований Н. П. Корнейчука и исследований его учеников. Все эти монографии сразу после выхода получали широкую известность среди специалистов по теории аппроксимации и численному анализу. Популярность этих монографий объясняется не только их высоким уровнем, но и исключительной ясностью и доступностью изложения, тщательным подбором материала. Одна из этих монографий написана по заказу всемирно известной серии «Encyclopedia of Mathematics and its Applications» и опубликована издательством Кембриджского университета. Отметим, что к монографиям этой серии заранее выдвигаются два требования: содержание должно иметь непреходящий интерес, а ясность изложения должна сделать предмет доступным широкому кругу читателей. Следует отметить, что все монографии, написанные Николаем Павловичем, безусловно удвлетворяли этим требованиям. Перечислим эти монографии.

- Экстремальные задачи теории приближения.–М., Наука, 1976.– 320 с.
- Сплайны в теории приближения. – М., Наука, 1984. – 352 с.
- Точные константы в теории приближения. – М., Наука, 1987. – 424 с.

- Exact constants in approximation theory. Ser. Encyclopedia Math. and Appl. – Cambridge Univ. Press, 1991. – 38. – P.452
- О новых результатах по задачам теории квадратур. Дополнение // Квадратурные формулы / С.М. Никольский. – М., 1979. – 143-249
- Аппроксимация с ограничениями. – Киев., Наук. думка, 1982. – 250 с. (совместно с В. Г. Дорониным и А. А. Лигуном).
- Экстремальные свойства полиномов и сплайнов. – Киев., Наук. думка, 1992. – 304 с. (совместно с В. Ф. Бабенко и А.А. Лигуном).
- Неравенства для производных и их приложения. – Киев., Наук. думка, 2003, (совместно с В. Ф. Бабенко, В. А. Кофановым, С. А. Пичуговым)

Научные и педагогические достижения Николая Павловича Корнейчука высоко оценены как в нашей стране, так и за ее пределами. В 1967 г. он был награжден орденом Ленина. В 1972 г. избран членом-корреспондентом АН Украины. За цикл научных работ по экстремальным задачам теории приближений в 1973 году Николай Павлович Корнейчук получил (лично), по представлению Математического института АН СССР Государственную премию СССР. Это была первая такая премия по математике, полученная украинским ученым в области теории приближений. В 1980 г. Н.П. Корнейчук был награжден орденом Трудового Красного Знамени. В 1994 г. за цикл научных работ по теории сплайнов и их применениям в оптимизации приближений Н. П. Корнейчуку (вместе с С. М. Никольским, В. П. Моторным, В. Ф. Бабенко, А. А. Лигуном и В. Л. Великиным) присуждена Государственная премия Украины в области науки и техники. В 1998 г. Николай Павлович избран академиком Национальной академии наук Украины. В 2001 г. получил премию Остроградского.

Высокие человеческие качества и математический талант ученого завоевали Н. П. Корнейчуку авторитет и уважение научной общественности. Его избирают Президентом Киевского математического общества, заместителем академика-секретаря Отделения математики АН Украины, председателем специализированного совета по защите докторских диссертаций, заместителем главного редактора «Украинского математического журнала», членом редколлегии «East Journal on Approximations». Долгое время Н. П. Корнейчук был председателем экспертного совета ВАК по математике.

22 июля 2003 Николай Павлович Корнейчук ушел из жизни. Но и сегодня коллектив математиков научной школы Н. П. Корнейчука продолжает вести активные научные исследования в самых важных направлениях теории аппроксимации. Его ученики и научные «внуки» успешно работают во многих городах Украины, а также во многих странах Европы, Азии, Америки. В настоящее время в Днепропетровском университете работают такие ученики Николая Павловича как В. Ф. Бабенко, В. Л. Великин, В.И. Рубан, В. Г. Доронин, О. В. Поляков, А. Л. Хижа. Его научными «внуками» являются В. Н. Трактинская,

А. А. Руденко, М. Б. Вакарчук, Н. В. Парфинович, М. Е. Ткаченко,  
М. С. Чурилова, С. В. Савела.

Все, кто знал Николая Павловича, хранят светлую память об этом замечательном ученом и человеке.

### Библиографические ссылки

1. **Бабенко В. Ф.** Исследования по точному решению экстремальных задач теории наилучшего приближения / В. Ф. Бабенко, А.А.Лигун // Укр. матем. журн. 1990. Т. 42, № 1, С. 4 – 17.
2. **Моторный В. П.** Исследования Днепропетровских математиков по оптимизации квадратурных формул / В.П. Моторный // Укр. матем. журн. 1990. Т. 42, № 1. С. 18 – 33.
3. **Великин В. Л.** Об исследованиях по экстремальным задачам сплайн-аппроксимации / В.Л.Великин, Н.А.Назаренко // Укр. матем. журн. 1990. Т. 42, № 1. С. 34 – 59.
4. **Бабенко В.Ф.** О работах Н. П. Корнейчука, выполненных в 1990 – 1999 годах / В.Ф.Бабенко, А.А.Лигун, В.П.Моторный // Укр. матем. журн. 2000. Т. 52, № 1. С. 5 – 8.
5. **Бабенко В.Ф.** Исследования днепропетровских математиков по неравенствам для производных периодических функций и их приложениям / В.Ф. Бабенко // Укр. матем. журн. 2000. Т. 52, № 1. С. 9 – 29.

В. Ф. Бабенко, В. П. Моторный