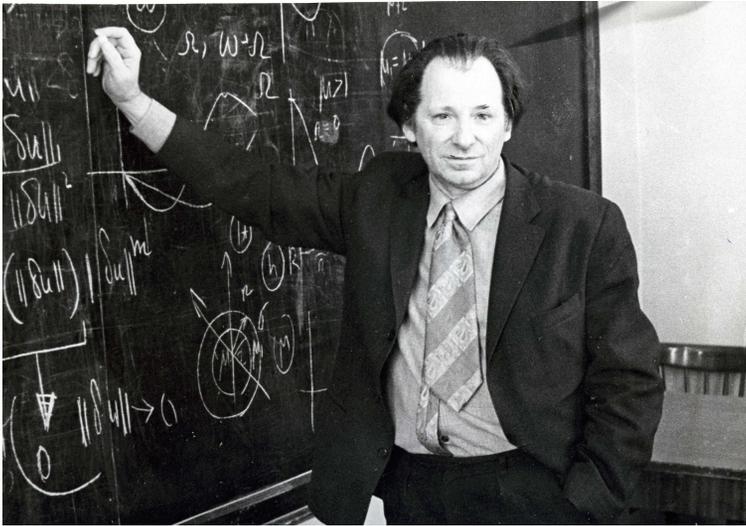


К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ Ю.И. НЕЙМАРКА



DOI: 10.31857/S0005231020080012

Юрий Исаакович Неймарк родился 24 ноября 1920 г. в г. Амур-Нижнеднепровске, закончил физико-математический факультет Горьковского государственного университета в 1944 г. Здесь же начал научную деятельность в качестве аспиранта под руководством академика Александра Александровича Андропова. Первая научная статья “О движениях идеальной модели часов, имеющей две степени свободы. Модель до-галилеевых часов” в соавторстве с А.А. Андроновым была опубликована в 1946 г. в журнале “Доклады АН СССР”. Впоследствии именно Ю.И. Неймарк возглавил научную школу А.А. Андропова, связанную с изучением нелинейной динамики систем.

Вклад Ю.И. Неймарка в науку и высшее образование поистине огромен. Он оставил заметный след в качественной теории дифференциальных уравнений, теории устойчивости, теории адаптивного и робастного управления, в распознавании образов, неголономной механике и механике гироскопических систем, поисковой оптимизации и математическом моделировании. Ю.И. Неймарк является основателем первого в СССР факультета вычислительной математики и кибернетики (ВМК) и научно-исследовательского института прикладной математики и кибернетики (НИИ ПМК). Академик РАН, лауреат премии АН СССР им. А.А. Андропова, международной премии им. Н. Винера, награжден орденом “Знак Почёта” и медалями К.Э. Циолковского, А.С. Попова, В.М. Келдыша за заслуги в развитии отечественной космонавтики.



Ю.И. Неймарк и Я.З. Цыпкин

Первые значительные научные результаты были получены Ю.И. Неймарком уже к концу 40-х гг. XX в. и защищены в виде кандидатской диссертации в 1947 г. В 1949 г. в Ленинграде им была опубликована монография “Устойчивость линеаризованных систем (дискретных и распределенных)”, в которой изложен теперь уже всемирно известный метод D-разбиения. Этот метод позволяет выделить области на плоскости параметров линейных непрерывных или дискретных систем, соответствующие определённому числу корней характеристического полинома или квазиполинома, принадлежащих заданной области комплексной плоскости. Одно из первых применений этого метода к исследованию области устойчивости ультрацентрифуги, используемой для разделения изотопов урана в советском атомном проекте, в котором Ю.И. Неймарк принимал участие, позволило предотвратить аварии и разрушения центрифуг. В 50-е гг. XX в. Ю.И. Неймарк обращается к новой тематике: им исследуются релейные системы автоматического регулирования, и в 1956 г. он защищает в Институте автоматики и телемеханики (Институт проблем управления РАН) докторскую диссертацию.

После защиты докторской диссертации Ю.И. Неймарк занялся разработкой метода точечных отображений и его многообразных приложений в теории колебаний и теории динамических систем. Именно здесь он видел возможность существенного прогресса в исследовании нелинейных многомерных систем, перехода от двумерных, хорошо изученных, к системам трехмерным и большей размерности. Основанием для этого служили исследования А. Пуанкаре и Д. Биркгофа в области теории динамических систем и успехи, достигнутые в исследовании нелинейных трехмерных кусочно-линейных систем в работах А.А. Андропова, Н.Н. Баутина и А.Г. Майера. В 1964–1965 гг. Ю.И. Неймарк применил новый подход к исследованию точечных отображе-

ний, названный им методом вспомогательных отображений, и понял, что механизмом возникновения сложных установившихся движений динамических систем, названных позднее хаотическими и стохастическими, являются гомоклинические структуры А. Пуанкаре. Результаты этих исследований были опубликованы в двух монографиях: “Метод точечных отображений в теории нелинейных колебаний” в 1972 г. и “Стохастические и хаотические колебания” в 1987 г. (совместно с П.С. Ландой).

Со временем область научных интересов Ю.И. Неймарка значительно расширяется и включает в себя различные разделы кибернетики (теории управления): адаптивное управление, идентификация и фильтрация, робастная устойчивость, глобальная поисковая оптимизация с адаптивной стохастической моделью оптимизируемой функции, автоматная поисковая оптимизация, теория массового обслуживания, распознавание образов и медицинская диагностика. Интерес к проблемам кибернетики был инициирован А.А. Андроновым, который говорил, что “кибернетика родилась не на пустом месте, что она базируется на теории колебаний и автоматическом регулировании, что за ней будущее, за ее спиной вычислительная техника, новый могучий инструмент точного познания мира”.

В адаптивном управлении Ю.И. Неймарком был изобретен и обоснован принцип синтеза алгоритмов настройки параметров, обеспечивающих устойчивость динамической системы: вектор скорости изменения параметров должен быть направлен в сторону максимального убывания скорости функции Ляпунова. В задаче синтеза управления неопределенными объектами на основе идентификации неизвестных параметров классическим методом наименьших квадратов им было показано, что адаптивное управление возможно и в условиях неидентифицируемости объекта. В монографии “Новые технологии применения метода наименьших квадратов” (совместно с Л.Г. Теклиной) представлена универсальная рекуррентная форма метода наименьших квадратов как управляемой динамической системы и изложены разнообразные способы применения этой формы. Занимаясь общими проблемами теории массового обслуживания, Ю.И. Неймарк разработал ряд конкретных математических моделей управления уличным движением транспорта на перекрестке. Результаты исследований 60–70 гг. XX в. в области теории управления отражены в монографии “Динамические системы и управляемые процессы”. В 1972 г. вышла в свет книга Ю.И. Неймарка “Распознавание образов и медицинская диагностика” (совместно с З.С. Баталовой, Ю.Г. Васиним и М.Д. Брейдо), в которой подведен итог многолетнего сотрудничества математиков и врачей по применению математических моделей распознавания образов к созданию автоматизированной системы диагностики различных заболеваний.

В развитие метода D-разбиения Ю.И. Неймарк в конце 80-х гг. XX в. обратился к проблеме робастной устойчивости, в том числе и при нелинейном вхождении параметров в характеристическое уравнение, и предложил способ нахождения меры робастной устойчивости как расстояния от точки в многомерном пространстве параметров, отвечающей их номинальным значениям, до границы области устойчивости. За результаты по исследованию проблемы робастной устойчивости Ю.И. Неймарк был удостоен в 1994 г. Международ-



Ю.И. Неймарк с учениками: М.М. Коган, Д.В. Баландин,
В.А. Брусин и В.П. Савельев

ной премии им. Норберта Винера. В течение всей своей научной деятельности Юрий Исаакович уделял значительное внимание проблемам математического моделирования. Процесс построения математических моделей реальных явлений он считал, скорее, искусством, чем наукой. Не будет преувеличением сказать, что вся современная техника, определяющая образ жизни людей, основана на успехах фундаментальной науки и является детищем математического моделирования. Одной из первых математических моделей, созданных Ю.И. Неймарком, была модель вибропогружения металлического шпунта в мерзлый грунт. Техническая проблема состояла в том, что вибраторы, применяемые при строительстве плотины Горьковской ГЭС в 1951 г., быстро выходили из строя. Эта модель позволила установить, что в режиме резонанса, т.е. при совпадении частоты вибратора и собственной частоты колебаний шпунта, происходит “смягчение” грунта. Дальнейшее совершенствование метода вибропогружения привело к переходу от центробежных вибраторов к виброударным механизмам. Впоследствии простейшая модель виброударника рассматривалась Ю.И. Неймарком с использованием метода точечных отображений, а более полные модели изучались И.И. Блехманом.

Большое внимание Ю.И. Неймарк уделял корректности математических моделей. Одна из интересных задач, которой он занимался, — парадокс Пенлеве и автоколебания при кулоновском трении. В самом конце XIX в. французский механик П. Пенлеве, стремясь к созданию общей теории, обнаружил, что уравнения движения некоторых простых механических систем с трением неразрешимы. Эта проблема вызвала бурную дискуссию с участием выдающихся ученых того времени: Р. Мизеса, Л. Прандтля, Ф. Клейна и др. Ю.И. Неймарк привнес новое понимание силового взаимодействия в случае сухого трения и предложил схему направленных связей с замкнутым циклом, подобно той, что имеет место в релейных системах автоматического регулирования. Таким образом, он установил, что сухое кулоновское трение может вызвать автоколебания, которые при увеличении жесткости входящих в си-

стему твердых тел и связей между ними переходят в разрывные периодические автоколебания.

Позднее у него появились статьи, посвященные построению и исследованию простых математических моделей, имеющих исключительную роль в познании мира. Это и модель сообщества “производители–продукт–управленцы”, и модель автоколебательной ходьбы, и загадка Каспийского моря, и модель ГЭС, и модель иммунного ответа организма на вторжение инфекции, и энергетическая модель работы сердца, и потоковая модель экономической динамики, и игровая модель человеческого общества. Несмотря на простоту, все они выделяют в описании сложных технических, биологических и социальных явлений и процессов самое существенное и основное. Эта идеология явно прослеживалась в его пленарном докладе “Математическое моделирование как наука и искусство и роль простых моделей в познании мира”, сделанном на VI-м Международном конгрессе по математическому моделированию, который проходил в 2004 г. в Нижегородском государственном университете.

Около 70 лет своей жизни Ю.И. Неймарк отдал обучению студентов и аспирантов в Нижегородском (Горьковском) государственном университете им. Н.И. Лобачевского. Под его руководством было защищено 55 кандидатских диссертаций, 16 его учеников защитили докторские диссертации. Им были разработаны уникальные учебные курсы по теории управления и математическому моделированию. Он автор 580 научных публикаций и 12 монографий, многие из которых изданы за рубежом.

Список монографий и учебников Ю.И. Неймарка

1. *Неймарк Ю.И.* Устойчивость линеаризованных систем (дискретных и распределенных). Л.: ЛКВВИА, 1949.
2. *Неймарк Ю.И., Фуфаев Н.А.* Динамика неголономных систем. М.: Наука, 1967.
3. *Неймарк Ю.И.* Метод точечных отображений. М.: Наука, 1972.
4. *Неймарк Ю.И., Баталова З.С., Васин Ю.Г., Брейдо М.Д.* Распознавание образов и медицинская диагностика. М.: Наука, 1972.
5. *Бутенин Н.В., Неймарк Ю.И., Фуфаев Н.А.* Введение в теорию нелинейных колебаний. М.: Наука, 1976.
6. *Неймарк Ю.И.* Динамические системы и управляемые процессы. М.: Наука, 1978.
7. *Неймарк Ю.И., Коган Н.Я., Савельев В.П.* Динамические модели теории управления. М.: Наука, 1985.
8. *Неймарк Ю.И., Ланда П.С.* Стохастические и хаотические колебания. М.: Наука, 1987.
9. *Неймарк Ю.И.* Сухой остаток: к истории в лицах научной школы А.А. Андропова. Н. Новгород: Изд-во Нижегородский гуманитарный центр, 2000.
10. *Neimark Ju.I.* Mathematical Models in Natural Science and Engineering. Berlin: Springer, 2003.
11. *Неймарк Ю.И., Теклина Л.Г.* Новые технологии применения метода наименьших квадратов. Н. Новгород: Изд-во ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2003.
12. *Неймарк Ю.И.* Математическое моделирование как наука и искусство. Н. Новгород: Изд-во ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2010.

Д.В. Баландин, М.М. Коган