

PERSONALIA

Михаил Израилевич Рабинович

(к 80-летию со дня рождения)

PACS number: 01.60. +q

DOI: <https://doi.org/10.3367/UFNr.2021.03.038954>

20 апреля 2021 года исполняется 80 лет профессору, доктору физико-математических наук Михаилу Израилевичу Рабиновичу — выдающемуся физико-теоретику, члену-корреспонденту Российской академии наук (РАН).

М.И. Рабинович родился 20 апреля 1941 г. в Нижнем Новгороде в семье известного химика Израила Бениаминовича Рабиновича. М.И. Рабинович (или МИР, как его называют ученики) принадлежит к третьему поколению всемирно известной научной школы по нелинейным колебаниям, основанной академиком А.А. Андроновым на базе Горьковского государственного университета. В 1962 г., сразу после окончания радиофизического факультета этого университета и поступления в аспирантуру, он начал преподавать на кафедре теории колебаний. В 1967 г. под руководством А.В. Гапонова-Грехова, ученика А.А. Андропова, Михаил Израилевич защитил кандидатскую диссертацию "Автоколебания распределённых систем". В кандидатской диссертации и в последующих работах (вошедших в его докторскую диссертацию, которую он в возрасте 33 лет защитил в 1974 г. в "звёздном" совете Института физических проблем) М.И. Рабинович заложил основы нового направления нелинейной динамики — автоколебательных и автоволновых процессов в распределённых нелинейных неравновесных средах. Привлекая примеры и задачи из самых различных областей физики и смежных наук: нелинейной оптики, физики плазмы, гидродинамики, биологии и пр. — М.И. Рабинович остаётся верным теоретико-колебательному подходу, заложенному в классических работах А.А. Андропова. Развитый им в соавторстве с А.А. Розенблумом асимптотический метод для нелинейных распределённых систем входит в стандартный набор инструментов нелинейной динамики и теоретической физики. Многие открытые и исследованные им явления и эффекты: стационарные автоволны, взрывная неустойчивость, конкуренция мод, локализованные автоволновые возбуждения — были позднее обнаружены или реализованы экспериментально. Из-за "железного занавеса", отделявшего Советский Союз от остального мира до конца 1980-х годов, многие открытия М.И. Рабиновича (например, стохастическая синхронизация) в то время не были известны за рубежом и были перестроены позднее.

Весной 1972 г. в пансионате на берегу Оки при активном участии М.И. Рабиновича состоялась Горьковская школа по нелинейным волнам (НВ) — первая из серии таких школ, которые практически без перерывов проводились каждые два года и продолжают по сей день (19-я школа НВ прошла весной 2020 г.). Эти школы быстро приобрели всесоюзную славу и привлекали в качестве лекторов самых известных российских физиков и математиков: В.И. Арнольда, Е.П. Веллихова, А.М. Жаботинского, Я.Б. Зельдовича, Б.Б. Кадомцева, О.А. Ладыженскую, С.П. Новикова, С.М. Рытова, Р.З. Сагдеева, Р.В. Хохлова, Б.В. Чирикова и многих других. На протяжении многих лет М.И. Рабинович оставался бессменным организатором и душой этих двухнедельных школ, которые славились не только высочайшим научным уровнем, но и уникальной атмосферой неформального общения, веселья и спорта. М.И. Рабинович был не только одним из самых ярких лекто-



Михаил Израилевич Рабинович

ров, но и вложил много труда в редактирование сборников трудов школ¹, по которым легко проследить развитие нелинейной физики в её "золотые годы".

С момента основания Института прикладной физики (ИПФ) Академии наук (АН) СССР в 1977 г. М.И. Рабинович становится заведующим сектором нелинейной динамики, в котором он на протяжении более 15 лет плодотворно совмещает научную и большую организаторскую работу. Эта трансформация совпала с началом работ по теории хаоса, и М.И. Рабинович заслуженно считается одним из пионеров в этой области. Широко известны "система Рабиновича" и "система Рабиновича-Фабриканта", электронный генератор хаотических колебаний, исследования по хаотическим солито-

¹ Архив всех сборников трудов школ по НВ помещён на странице http://nonlinearwaves.sci-nnov.ru/publications_history.html.

нам и нерегулярным структурам в неравновесных средах, работы по синхронизации хаотических систем.

Огромную роль в развитии этого направления в СССР сыграл обзор² "Стохастические автоколебания и турбулентность", опубликованный им в 1978 г. в журнале *Успехи физических наук* (УФН, т. 125, с. 123), а также глава "Турбулентность" в 3-м издании VI тома курса теоретической физики Ландау – Лифшица *Гидродинамика*, написанная совместно с академиком Е.М. Лифшицем. Наряду с детерминированным хаосом, Михаил Израилевич Рабинович активно занимался теорией турбулентности, особенно поведением когерентных структур в турбулентных течениях, а также структурообразованием в нелинейных неравновесных системах (направление, известное сейчас как pattern formation).

Параллельно с работой в ИПФ АН СССР М.И. Рабинович оставался профессором кафедры теории колебаний радиотехнического факультета Горьковского государственного университета (ГГУ) и беспрерывно читал курс теории колебаний и волн. В течение многих лет среди студентов этот курс считался наиболее интересным и интригующим и сыграл большую роль в выборе научной карьеры многих будущих учёных, плодотворно работающих сейчас во всём мире. Его лекции легли в основу прекрасного учебника *Введение в теорию колебаний и волн* (написанного в соавторстве с коллегой и другом Д.И. Трубецковым), по которому училось несколько поколений специалистов по нелинейной динамике. Первое издание (1984 г.) сразу стало библиографической редкостью; второе издание вышло в 2000 г., а английский перевод этой книги под названием *Oscillations and Waves in Linear and Nonlinear Systems* был издан в 1989 г. издательством Kluwer.

В конце 1980-х гг., когда "железный занавес" начал подниматься, М.И. Рабинович впервые получил возможность встретиться со своими иностранными коллегами, которые до этого знали о нём только по публикациям. Михаил Израилевич вспоминает, как в 1988 г. он, впервые приехав на ежегодную конференцию по нелинейной динамике "Dynamics Days" в Хьюстоне (США), слегка заблудился и опоздал на открытие. Председательствовавший на сессии Боб Хеллеман (главный организатор "Dynamics Days") увидел его и объявил: "Вот идёт профессор Рабинович, которого мы ждали 10 лет и 45 минут".

М.И. Рабинович быстро завязал широкие контакты в ведущих научных центрах мира. В середине 1990-х гг. он был приглашён на работу в Институт нелинейной науки (Institute for Nonlinear Science) Калифорнийского университета (Сан-Диего, США), в котором вскоре возглавил работы по исследованию нелинейных динамических свойств нейронных систем. В тесном сотрудничестве с биологами и математиками он, начав с изучения коллективных колебаний, хаоса и синхронизации в сравнительно небольших системах, состоящих из нескольких нейронов, так называемых центральных генераторах ритма, постепенно перешёл к пространственно-временной динамике больших нейронных сетей и всей коры головного мозга.

Две взаимосвязанные ключевые идеи, проходящие красной нитью через этот большой цикл работ, — конкурентная динамика "без победителя" и её математический образ, устойчивый гетероклинический канал, который притягивает к себе траектории в фазовом пространстве системы и затем направляет их вдоль определённой последовательности седловых точек, характеризующих дискретные состояния нервной системы.

² Это был первый обзор, который Михаил Израилевич опубликовал в *УФН*, за ним последовали ещё 10 интересных и обстоятельных публикаций (см. <https://ufn.ru/ru/authors/465/rabinovich-m-i/>) в *УФН*, а 12-й обзор (в соавторстве с П. Варона) под названием "Нелинейная динамика творческого мышления. Многомодальные процессы и взаимодействие гетероклинических структур" уже принят к печати и планируется к опубликованию в одном из ближайших номеров *УФН* 2021 г.

Такая физико-математическая модель оказалась применимой и к свойствам ольфакторной (обонятельной) системы саранчи, и к когнитивной деятельности человека, и многим другим нейробиологическим системам разных масштабов.

М.И. Рабинович опубликовал десятки статей и обзоров, а также несколько монографий на эту тему, получивших заслуженную известность и среди физиков, и среди биологов.

За эти годы М.И. Рабинович воспитал целую плеяду аспирантов и постдоков, которые сейчас плодотворно изучают нелинейную динамику нейронов по всему миру. Указанное направление стало одним из ключевых в отделении нелинейной динамики и оптики ИПФ РАН в его родном Нижнем Новгороде. В настоящее время М.И. Рабинович продолжает плодотворно трудиться в той же области науки в Калифорнийском университете г. Сан-Диего, в рамках нового Института биологических цепей (BioCircuits Institute).

В 1990-х годах Михаил Израилевич Рабинович являлся членом наблюдательного совета института "Открытое общество — Фонд содействия", который помог сотням российских учёных в трудное переходное время. В 1994 г. М.И. Рабинович организует "Международный центр-фонд перспективных исследований в Нижнем Новгороде", а позднее аналогичные структуры в Институте атомной энергии (ИАЭ) им. Курчатова и Саратовском государственном университете. Эти центры поддержали целый ряд значимых междисциплинарных проектов на стыке физики, математики, биологии и инженерных наук.

М.И. Рабиновича отличает поразительное умение раньше многих увидеть новое перспективное научное направление в нелинейной науке и без промедления в него "вложиться". Так было и на заре его научной карьеры, когда он первым применил методы теории сосредоточенных автоколебательных систем к анализу нелинейных "автоволн" в распределённых системах и средах, и затем, в работах по хаосу в диссипативных маломерных системах, и в нелинейной теории когнитивных процессов. Его интерес к науке заразителен, и поэтому вслед за ним новое направление увлекает и многих его коллег, как молодых, так и зрелых, которых он с радостью "подпитывает" свежими задачами и идеями.

Хотя Михаил Израилевич Рабинович в первую очередь широко известен как выдающийся физик-теоретик, его всегда отличало глубокое понимание эксперимента. В ИПФ АН СССР Михаил Рабинович успешно руководил рядом экспериментальных проектов, таких как: реализация хаотической динамики в нелинейных электронных цепях, изучение пространственно-временного беспорядка в параметрической ряби Фарадея, переход к хаосу в тепловой конвекции, а также применение аэродинамической трубы для исследования когерентных структур в турбулентности и других.

Круг интересов Михаила Израилевича никогда не ограничивался только наукой. В юности он был заядлым лыжником и успешно защищал честь родного Горьковского университета на различных межвузовских соревнованиях. С юности, а особенно в последние десятилетия, М.И. Рабинович пишет стихи. Уже вышли в свет восемь его сборников, на выходе девятый. В стихах ему присущ тот же пылкий и оригинальный взгляд на жизнь, который позволял ему делать открытия в науке. Душевная теплота, внимательность, чувство юмора и заражительный оптимизм всегда привлекали и привлекают к нему и старых, и новых друзей.

Друзья и коллеги искренне поздравляют Михаила Израилевича с 80-летием и желают ему здоровья, успехов, долгих плодотворных и интересных лет жизни.

И.С. Арансон, А.В. Гапонов-Грехов, В.Е. Захаров, В.А. Зверев, Е.А. Кузнецов, А.Г. Литвак, В.И. Некоркин, А.С. Пиковский, О.В. Руденко, А.М. Сергеев, Я.Г. Синай, Л.Ш. Цимринг