

PERSONALIA

Игорь Михайлович Дрёмин

(к 85-летию со дня рождения)

PACS number: 01.60.+q

13 августа 2020 г. исполняется 85 лет Игорю Михайловичу Дрёмину — выдающемуся физико-теоретику, главному научному сотруднику Физического института им. П.Н. Лебедева РАН (ФИАН), крупному специалисту в области физики высоких энергий, автору и соавтору более 400 научных работ, нескольких научно-популярных книг, члену редколлегий и редактору многих научных изданий.

Игорь Михайлович (ИМ) родился в Москве в семье служащих. После окончания школы в 1952 г. поступил в Московский механический институт (ММИ, ставший потом Московским инженерно-физическим институтом — МИФИ), который закончил с отличием в 1958 г. Дипломная работа ИМ под научным руководством И.Я. Померанчука стала его первой научной статьёй, опубликованной в журнале *Письма в ЖЭТФ* (1958). В аспирантуре ФИАН ИМ занялся теорией процессов множественного рождения частиц, и в совместной работе с Д.С. Чернавским была впервые сформулирована периферическая одномезонная модель, которая заложила основы мультипериферических и мультиреджевских моделей. По этой теме в 1962 г. ИМ защитил кандидатскую диссертацию. Развитие идеи периферических взаимодействий и формулировка мультипериферической кластерной модели легли в основу докторской диссертации ИМ (1970 г.). Затем он работал как над феноменологическими подходами, так и над применением квантовой хромодинамики к множественному рождению частиц. В 2008 г. И.М. Дрёмин получил уравнение КХД в среде.

Игорь Михайлович всегда активно работал с экспериментаторами, лично принимал участие в запусках с полигона на Камчатке 1980–1990-х годов высотных автоматических аэростатов в рентген-эмульсионными камерами для изучения ядро-ядерных взаимодействий при высоких энергиях. С целью регистрации взаимодействий космических лучей рентген-эмульсионные камеры экспонировались на высоте 30–35 км в длительных (до 7 дней) полётах автоматических высотных аэростатов, была успешно осуществлена серия экспериментов. Именно в ФИАНовских аэростатных экспериментах впервые была обнаружена необычная структура разлёта вторичных заряженных частиц — кольцевые события. Классическое решение полученного Игорем Михайловичем уравнения КХД в среде описывает предсказанное им же явление излучения черенковских глюонов (1979), подтверждённое в ФИАНовских аэростатных экспериментах в космических лучах (кольцевые события) и в экспериментах на ускорителе RHIC.



Игорь Михайлович Дрёмин

Несмотря на интересные результаты, полученные в аэростатных работах, ряд обстоятельств заставлял экспериментаторов искать новые подходы к постановке ядерно-физических экспериментов. С одной стороны, это были причины объективного научного характера: невысокая статистика событий в космических лучах и чрезвычайная трудоёмкость поиска событий по площади в рентген-эмульсионных камерах. С другой стороны, начавшаяся в 1990-х годах перестройка в стране существенно ограничила возможность финансирования научных исследований. Так появилась идея экспонирования на пучке релятивистских ядер с энергией 158 ГэВ/нуклон в ЦЕРНе эмульсионной камеры, состоящей из многих слоёв тонкослойной ядерной фотоэмульсии. Физическая идея работы состояла в облучении эмульсионной камеры



С коллегами — сотрудниками ФИАНа.
Сидят (слева направо): И.М. Дрёмин, В.А. Исаков.
Стоят (слева направо): О.В. Иванов, В.А. Нечитайло,
А.В. Колобов, С.О. Лойко (25 декабря 2004 года).

с очень малым суммарным количеством вещества. Это открывало возможности для изучения индивидуальных центральных ядро-ядерных взаимодействий с множественностью частиц до 1500. Такая постановка эксперимента очень понравилась Евгению Львовичу Фейнбергу (ЕЛ), который последние годы как раз занимался исследованием ядерной материи при сверхвысоких плотностях и температурах и к которому за поддержкой нового проекта обратились экспериментаторы вместе с Игорем Михайловичем. Однако начало 1990-х было для ЕЛ трудным, он очень тяжело переживал смерть жены. ЕЛ сильно сомневался в своих силах, был подавлен, и никакие уговоры на него не действовали. Вот тогда и состоялась знаменитая сцена, известная среди ФИАНовцев под названием: "как Игорь Михайлович кричал на Евгения Львовича". В ход пошли аргументы не только чисто "физические" (к счастью, до рукоприкладства дело не дошло!), но и "морально-человеческие". Убеждая ЕЛ в необходимости возглавить эксперимент, Игорь Михайлович мотивировал это трудностью ситуации с наукой в стране, гибелью экспериментальных работ и грядущей потерей научных кадров. К нашему счастью, Игорю Михайловичу удалось "докричаться" до ЕЛ. Сам ЕЛ никогда позже не пожалел о принятом решении. В результате, благодаря слаженной работе высококвалифицированной группы физиков экспериментаторов и теоретиков и авторитетной поддержке ЕЛ, в ЦЕРНе появился и был успешно осуществлён эксперимент EMU-15. Уникальная особенность этого эксперимента состояла в том, что никогда ни до, ни после в ЦЕРНе не ставился эксперимент, в котором не было бы ни одного западного коллаборатора — эксперимент EMU-15 от начала до конца был реализован только российскими участниками. Именно в рамках работы в эксперименте EMU-15 впервые в физике высоких энергий Игорь Михайлович предложил и разработал принципы использования метода распознавания образов для процессов с большой множественностью на основе вейвлет-анализа. Этот метод был успешно применён И.М. Дрёминым к взаимодействиям ядер с ядрами при высоких энергиях, впоследствии и многие другие авторы стали применять вейвлет-анализ в ядерно-физических исследованиях.

С вейвлет-анализом в научной биографии И.М. Дрёмина связаны многие успешные прикладные работы. С помощью вейвлет-анализа Игорем Михайловичем было введено в практику автоматическое распознавание и классификация клеток крови (программа установлена в Центральной детской клинической больнице РФ в Москве); продемонстрировано сжатие изображений с помощью вейвлетов; впервые найдены предвестники помпажа в турбинах реактивных двигателей и в газо-энергетических установках на электростанциях — опасной газодинамической неустойчивости, приводящей к аварии. Во всех этих работах Игорем Михайловичем был использован метод вейвлет-анализа, полученные патенты. Замечательный обзор "Вейвлеты и их использование", написанный И.М. Дрёминым (в соавторстве с О.В. Ивановым и В.А. Нечитайло) был опубликован в журнале *Успехи физических наук* (УФН) в 2001 году (см. *УФН* 171 465–501 (2001)). Этот обзор входит в десятку самых популярных статей из 102-летнего архива публикаций из журнала УФН (с 1918 года), размещённых на сайте www.ufn.ru (читатели скопировали русскую версию этого обзора только с сайта УФН более 40000 раз).

В 1986 г. Игорь Михайлович ввёл понятие о фрактальности распределений рождённых частиц в фазовом объёме, показал её проявления в эксперименте и связь с многочастичными корреляциями и явлением перемешанности. Позже им были предсказаны принципиально новые черты распределений по множественности (осцилляции моментов) и отличие кварковых и глюонных струй на основе развитого им же нового метода решения уравнения для производящих функций в квантовой хромодинамике — подтверждено экспериментом. И.М. Дрёмин выдвинул гипотезу и провел расчёты, предсказавшие большое сечение рождения чарма на основе явления длиннопробежных лавин и прямых глюонов в космических лучах, подтверждённое в экспериментах на RHIC.

Игоря Михайловича отличает широта научных интересов, смелость в решении самых необычных и сложных физических задач, что подтверждается, в частности, такими его новациями:

- предложил использовать множественности струй как термометр кварк-глюонной плазмы (КГП);
- предсказал отличие в рассеянии поляризованных кварков от рассеяния поляризованных электронов и его проявления в упругом рассеянии адронов и рождении адронных струй, также подтверждённые на опыте;
- предложил новые методы корреляционного анализа;
- провел расчёты свойств кваркониев и уточнил их потенциалы;
- предсказал свойства упругих процессов из условия унитарности, связывающего их с неупругими процессами (режим Орира);
- предложил эксперименты по черенковскому излучению в сильных лазерных полях, дающие сведения о КЭД в режиме сильной связи;
- рассчитал атомные каскады в ядерной энергетике.

В настоящее время И.М. Дрёмин ведёт активные исследования в ЦЕРНе в коллаборации CMS, занимается уравнениями квантовой хромодинамики в среде, исследованиями многочастичных процессов в КХД, разработкой методов сравнения теоретических предсказаний с экспериментальными данными при высоких энергиях, а также продолжает разработку методов вейвлет- и фрак-



В ЦЕРНе (слева направо):
Г.А. Месяц, Джон Эллис, И.М. Дрёмин, В.И. Ритус.

тального анализ в применении как к физике частиц, так и к прикладным проблемам атомной энергетики, авиации, медицины, передаче информации и др. Среди его учеников — десяток кандидатов и докторов наук.

С момента поступления в аспирантуру И.М. Дрёмин работает в Отделе теоретической физики (ОТФ) ФИАНа. Игорь Михайлович — член Международного комитета советников ряда конференций, является членом Учёных советов ФИАНа и ОТФ ФИАНа, Диссертационного совета Д002.023.02 ФИАНа, исследовательских советов ряда международных ассоциаций.

В течение многих лет И.М. Дрёмин является членом редколлегий журналов *Ядерная физика*, *Тяжёлые ионы*, *International Journal of Modern Physics*, а с журналом *Успехи физических наук* ("Успехами"), как кратко называет наш журнал ИМ, и не только он) Игорь Михайлович сотрудничает уже более полувека и в качестве автора (как раз в августовском номере УФН 2020 года вышла его 50-я статья в "Успехах", так что для УФН это двойной юбилей ИМ), и в качестве выпускающего научного редактора (с 88 тома УФН 1966 года), и в качестве

члена редакционной коллегии УФН (со 123 тома УФН 1977 года по настоящее время). За 55 лет плодотворного сотрудничества с УФН вклад И.М. Дрёмина в успехи "Успехов" весьма велик.

В 2004 году Игорь Михайлович Дрёмин был удостоен премии им. И.Е. Тамма Российской академии наук.

Игорь Михайлович полвека счастлив в браке, имеет дочь и сына, внуков и правнуков. В начале его семейной жизни жилищные условия приводили к необходимости уединения для решения очередной теоретической задачи в самом маленьком помещении квартиры, даже если в гости приезжала только племянница жены. Сейчас квартирный вопрос успешно решён, площадь жилья позволяет решать уравнения при необходимости уже вместе с коллегами, в распоряжении семьи — научный авторитет Игоря Михайловича, возможности нескольких стран мира и успешный бизнес детей.

Поздравляем Игоря Михайловича с юбилеем, желаем новых идей и выдающихся результатов, здоровья и счастья, благополучия, отличного настроения, вкусного именинного пирога!

- М.С. Аксентьева, Б.Л. Альтиулер, П.И. Арсеев, А.О. Барвинский, В.С. Бескин, Э.Э. Боос, М.А. Васильев, Е.И. Волков, Б.Л. Воронов, М.И. Высоцкий, А.А. Гиппиус, Г.М. Гранич, А.В. Гуревич, О.Д. Далькаров, М.В. Данилов, В.А. Догель, А.Д. Ерлыкин, А.Д. Заикин, В.Н. Зайкин, Е.В. Захарова, Г.М. Зиновьев, К.П. Зыбин, Н.Н. Колачевский, А.В. Леонидов, В.В. Лосяков, А.В. Маршаков, Г.А. Месяц, Р.Р. Мецаев, А.Д. Миронов, В.А. Нечитайло, О.В. Огиевецкий, В.П. Павлюченко, П.Н. Пахлов, А.А. Полежаев, Н.Г. Полухина, М.О. Птицын, В.С. Пучков, А.А. Радовская, В.И. Ритус, В.А. Рубаков, О.В. Руденко, А.Г. Семёнов, А.М. Семихатов, Ю.А. Симонов, М.А. Соловьёв, Н.И. Старков, В.О. Тихомиров, Н.П. Топчиев, И.В. Тютин, А.А. Цейтлин, М.М. Чернявский, А.Е. Шабад, В.И. Шевченко*