

**К СЕМИДЕСЯТИЛЕТИЮ М. И. ГОРДИНА**



**Михаил Иосифович  
ГОРДИН**

В 2014 году исполняется 70 лет сотруднику лаборатории статистических методов ПОМИ РАН, доценту кафедры теории вероятностей и математической статистики математико-механического факультета СПбГУ, постоянному активному участнику вероятностного семинара нашего города Михаилу Иосифовичу Гордину.

Михаил Иосифович родился 9 сентября 1944 года в Ленинграде. В 1966 году он закончил математико-механический факультет Ленинградского университета; с 1966 по 1969 год М. И. обучался в аспирантуре Ленинградского университета под руководством И. А. Ибрагимова, а по окончании аспирантуры стал работать во ВНИИ измерительных приборов. С 1992 года М. И. – сотрудник лаборатории статистических методов ПОМИ РАН, одновременно он преподает на кафедре теории вероятностей и математической статистики математико-механического факультета СПбГУ.

Михаил Иосифович – человек весьма разнообразных интересов и высокой общей культуры, но прежде всего он остается математиком. В этом кратком тексте невозможно дать сколь-нибудь подробное изложение замечательных результатов М. И. и мы лишь бегло наметим некоторые основные линии его творчества.

1. М. И. разработал методы, позволяющие выделять важные и интересные классы стационарных случайных процессов (сохраняющих меру преобразований), удовлетворяющих сильным условиям перемешивания, происходящего с экспоненциальной скоростью. Последнее свойство позволяет доказывать для таких процессов практически такие же предельные теоремы, как и для независимых случайных величин. Соответствующие примеры дает первая печатная работа М. И., в которой он рассмотрел называемое теперь преобразование Реньи преобразование  $T$  отрезка  $[0, 1]$  в себя, определяемое равенством  $Tx = \{f^{-1}(x)\}$ , где  $f(x)$  – монотонная положительная функция на  $[0, 1]$ . А. Реньи показал, что при определенных ограничениях на  $f$  на  $[0, 1]$  существует абсолютно непрерывная по мере Лебега мера, относительно которой  $T$  – эргодический автоморфизм. Позднее В. А. Рохлин показал, что  $T$  – точный эндоморфизм. М. И., наложив на  $f$  некоторые дополнительные условия, доказал, что стационарные процессы  $X_n = g(T^n x)$  удовлетворяют весьма сильным условиям экспоненциально быстрого перемешивания. При  $f(x) = 10x$  степени  $T$  порождают разложение  $x$  в десятичную дробь, при  $f(x) = 1/x$  – в цепную дробь. Заметим, что из этих результатов М. И. при  $f(x) = 1/x$  следуют знаменитые теоремы Р. О. Кузьмина и П. Леви о цепных дробях.

Позднее М. И. получил достаточно общие результаты, гарантирующие для эндоморфизмов пространств с мерой (и порожденных ими

стационарных процессов) аналогичное быстрое перемешивание (в качестве примеров М. И. рассмотрел, в частности, преобразования вида  $\{\theta x\}$  и преобразования Перрона–Якоби).

2. Значительное место в творчестве М. И. занимает исследование предельных теорем для зависимых случайных величин. М. И. принадлежит создание весьма мощного метода, позволяющего доказывать предельные теоремы для достаточно общих стационарных процессов. Ему удалось выявить роль кограниц и мартингал-разностей как канонических представителей соответствующих классов когомологий. Это привело к развитию метода мартингальной аппроксимации, который впервые, как общий метод, был предложен М. И. в краткой публикации 1969 года. С тех пор метод широко развивался и использовался как самим М. И., так и другими математиками, и рассматривается теперь как один из главных методов доказательства предельных теорем. Вот две цитаты, показывающие как воспринимается этот метод современными исследователями. Они взяты из работ, опубликованных в 2014 году в одном из, как сейчас принято говорить, престижных журналов; одна из этих работ принадлежит вдобавок перу очень известного ученого.

“Since the seminal paper of Gordin in 1969, approximation via a martingale is known to be a nice method to derive limit theorems for stochastic processes.”

“Our methods rely on a martingale approximation approach which has been played a decisive role in most proofs of the central limit theorems during the last 50 years.”

Мы уже упоминали, что М. И. успешно развивал свой метод и применял его к исследованию асимптотических проблем теории вероятностей и теории динамических систем. Одна из последних очень интересных его работ в этом направлении, опубликованная (в соавторстве с Манфредом Денкером) в 2014 году в журнале *Probability Theory and Related Fields*, содержит глубокое исследование асимптотического поведения статистик фон Мизеса для сохраняющих меру преобразований. Именно, в этой работе изучается предельное поведение форм  $\sum_{0 \leq i_1 \dots < i_d \leq n} f(T^{i_1} x, \dots, T^{i_d} x)$ , где  $T$  – сохраняющее меру преобразование. Эта работа содержит много новых идей и, по-видимому, окажет большое влияние на исследование сходных проблем.

И уже совсем вкратце среди достижений М. И. отметим следующие.

3. Определение гомоклинических преобразований и выявление их роли в предельных теоремах для гиперболических динамических систем.

4. Развитие метода расширений для некоторых классов частично гиперболических систем.

Характерная черта работ М. И. – замечательное чувство единства нашей науки: в его работах на первый взгляд неожиданно, но вполне естественно используются методы и понятия из разделов математики, казалось бы, совсем далеких от основной задачи. Все участники Петербургского семинара знают также, что какова бы ни была тема очередного доклада (лишь бы он был интересен), со стороны М. И. последуют и глубокие вопросы, и глубокие комментарии.

Редколлегия и авторы сборника поздравляют М. И. с юбилеем, желают ему здоровья, многих лет активной творческой жизни и посвящают ему этот выпуск Записок научных семинаров ПОМИ.