Курсовая работа по Математике

«Вклад Б.В.Гнеденко в развитие теории вероятностей»

Оглавление

Введение

§1. Биография и творческий путь Б. В. Гнеденко

§2. Суммирование независимых случайных величин

Заключение

Литература

Введение

Борис Владимирович Гнеденко - известный математик 20 века, занимавшийся разработками в сфере теории вероятностей и её приложений. Он ученик и соратник А.Н.Колмогорова и А.Я. Хинчина, получивший впоследствии мировую известность благодаря исследованиям по теории суммирования независимых случайных величин. Исследования были оформлены в монографии «Предельные теоремы для сумм независимых случайных величин», которая была издана совместно с А.Н.Колмогоровым.

Б.В.Гнеденко - основатель школы на Украине, а также вероятностной школы В Германской Демократической Республике и московской школы теории массового обслуживания и надежности. Борис Владимирович занимался изучением истории математики, был известен как непосредственный разработчик развития вычислительной техники в Советском Союзе. Десятки тысяч студентов учились и учатся по его учебнику «Курс теории вероятностей».

Б.В. Гнеденко внес неизмеримый вклад в развитие школьного и вузовского образования.

Целью моей курсовой работы стало выявление вклада Б.В. Гнеденко в развитие теории вероятностей. Основное внимание акцентируется на предельных теоремах теории вероятностей, математической статистике, теории надежности, статистических методах управления качеством и теории массового обслуживания.

§1. Биография и творческий путь Б. В. Гнеденко

«Борис Владимирович Гнеденко родился 1 января (по новому стилю) 1912 года в Симбирске (ныне Ульяновск).

Его дед Василий Ксенофонтович Гнеденко и бабушка Анаста- сья Изотовна (оба по отцовской линии) - крестьяне Полтавской губернии, перебравшиеся в семидесятых годах XIX века в Казанскую губернию, где они получили землю в деревне Базарные Матаки. Отец - Владимир Васильевич Гнеденко - закончил землестроительное училище и работал землемером. Мама - Мария Степановна - родилась в Костроме, закончила прогимназию (семилетнее училище), в которой получила музыкальную специализацию (игра на фортепьяно), дававшую право преподавать музыку В 1915 году семья переехала в Казань, где одновременно с работой землемера Владимир Васильевич с осени 1916 года стал студентом физико-математического факультета университета. Весной 1918 года по ложному доносу одного из коллег Владимир Васильевич был арестован и полгода провел в концлагере под Казанью. Его здоровье было сильно подорвано, и по возвращении домой осенью 1918 года он был вынужден оставить студенческую скамью.

Этой же осенью 1918 года Борис Владимирович (Б. В.) поступил в школу. Как он сам пишет в своих воспоминаниях: «Все бы хорошо, если бы не было арифметики. Я действительно не любил арифметику, хотя складывал, вычитал, умножал и делил совсем неплохо. Я увлекался поэзией».

В связи с состоянием здоровья отца семья в 1923 году переезжает в Галич, где Владимир Васильевич работает старшим землеустроителем. К приезду семьи в Галич набор в школы был закончен, и этот год с Борей занимается мама. «Мама узнала программу и начала заниматься с нами, чтобы мы не отстали. Достали учебник грамматики, арифметику Киселева, учебник географии Иванова. Я с особым удовольствием читал учебник географии и учил правила грамматики русского языка». Летом года Б. В. зачисляется в школу, в один класс с братом, при этом он перескакивает сразу через два класса. Родители начали задумываться о дальнейшем образовании своих детей, и в апреле года семья переезжает в Саратов.

В Саратове братья были зачислены в школу № 3, бывшее реальное училище. Выяснилось, что они серьезно отстали по химии и математике, и на осень им были назначены переэкзаменовки по этим предметам. Это оказалось очень полезным. «Мы сумели продумать весь материал по математике и по химии, прорешать по многу десятков задач, и осенью, благодаря этому, переэкзаменовка прошла благополучно. Более того, химия и математика стали восприниматься совершенно свободно, задачи не вызывали никаких трудностей, и я начал решать задачи сразу в уме, как только узнавал условие. По математике и химии я выдвинулся в число первых учеников класса. Одноклассники стали обращаться ко мне за помощью. Математика стала мне нравиться... Мне нравилось учиться, дополнительно читать книги, решать нестандартные задачи... Я достал сборник конкурсных задач, предлагавшихся на вступительных экзаменах в Петроградский институт инженеров путей сообщения. Ни одна задача из этого сборника не вызвала у меня затруднений... Я отдавал себе отчет в том, что хочу учиться дальше и буду добиваться этого права. Я тщательно изучил правила приема в вузы страны и повсюду наталкивался на одно требование, которому я не удовлетворял, - поступающему должно исполниться 17 лет, мне же было только 15... Брат хотел стать или инженером, или физиком, а я мечтал о кораблестроении. Я даже послал в Ленинградский кораблестроительный институт письмо с просьбой допустить меня к вступительным экзаменам в мои пятнадцать лет».

Из города на Неве на это письмо Б. В. получил отказ. Тогда он посылает письмо народному комиссару просвещения А. В. Луначарскому с просьбой разрешить ему поступать в Саратовский университет. К началу вступительных экзаменов разрешение было получено. С осени 1927 года Б. В. - студент физико-математического факультета Саратовского университета. «В мае 1930 года нам объявили, что мы будем заниматься все лето, с тем чтобы в сентябре разъехаться по местам работы. Было решено организовать ускоренный выпуск... Экзамены были сданы, и в середине августа нам были выданы документы об окончании Саратовского университета. Я не испытывал от этого ни радости, ни удовлетворения. Я понимал, что получено ущербное образование и нужно приложить много собственных усилий, чтобы исправить положение дел».

Один из университетских преподавателей Б. В. - профессор Георгий Петрович Боев - в это время был приглашен заведовать кафедрой математики в организуемый в Иваново-Вознесенске Текстильный институт и, в свою очередь, пригласил Б. В. на должность ассистента этой кафедры. В Иваново-Вознесенске Б. В. преподавал и занимался вопросами применения математических методов в текстильном деле. Здесь им были написаны его первые работы по теории массового обслуживания, здесь Б. В. увлекся теорией вероятностей. Этот период деятельности сыграл огромную роль в его формировании как ученого и педагога.

Понимая необходимость углубления своих математических знаний, Б. В. в 1934 году поступает в аспирантуру механико-математического факультета МГУ. Его научными руководителями становятся А. Я. Хинчин и А. Н. Колмогоров. В аспирантуре Б. В. увлекся предельными теоремами для сумм независимых случайных величин. 16 июня 1937 года он защитил кандидатскую диссертацию на тему «О некоторых результатах по теории безгранично делимых распределений», и с 1 сентября этого же года он - младший научный сотрудник Института математики МГУ.

В работах А. Я. Хинчина и Г. М. Бавли было установлено, что класс возможных предельных распределений для сумм независимых случайных величин совпадает с классом безгранично делимых распределений. Оставалось выяснить условия существования предельных распределений и условия сходимости к каждому возможному предельному распределению. Заслуга постановки и решения этих задач принадлежит Б. В. Гнеденко. Б. В. предложил оригинальный метод, получивший название метода сопровождающих безгранично делимых законов (идея метода появилась в октябре 1937 года и опубликована в «Докладах АН СССР» в 1938 году). Он позволил единым приемом получить все ранее найденные в этой области результаты, а также и ряд новых.

В ночь с 5-го на 6-е декабря 1937 года Борис Владимирович был арестован. Ему предъявили надуманное обвинение в контрреволюционной деятельности и участии в контрреволюционной группе, возглавляемой профессором А. Н. Колмогоровым. Его водили на допросы, во время одного из которых ему не давали спать в течение восьми суток. Требовали подписать бумаги, содержащие ложные обвинения. Борис Владимирович не подписал ничего, что могло бы быть поставлено в вину ему, А. Н. Колмогорову или кому-либо другому. В конце мая 1938 года его освободили.

С осени 1938 года Б. В. - доцент кафедры теории вероятностей механико-математического факультета МГУ, ученый секретарь Института математики МГУ. К этому периоду относятся работы Б. В. Гнеденко, в которых дано решение двух важных задач.

Первая из них касалась построения асимптотических распределений максимального члена вариационного ряда, выяснения природы предельных распределений и условий сходимости к ним. Вторая задача касалась построения теории поправок к показаниям счетчиков Гейгера-Мюллера, применяемых во многих областях физики и техники. В начале июня 1941 года Б. В. защитил докторскую диссертацию, состоящую из двух частей: теории суммирования и теории максимального члена вариационного ряда.

В годы Великой Отечественной войны Б. В. принимал активное участие в решении многочисленных задач, связанных с обороной страны.

В феврале 1945 года Борис Владимирович избирается членом-корреспондентом АН УССР и направляется Президиумом АН УССР во Львов для восстановления работы Львовского университета. Во Львове Б. В. читает разнообразные курсы лекций: математический анализ, вариационное исчисление, теорию аналитических функций, теорию вероятностей, математическую статистику и др., в окончательной формулировке доказывает локальную предельную теорему для независимых, одинаково распределенных решетчатых слагаемых (1948), начинает исследования по непараметрическим методам статистики. Во Львове им были воспитаны талантливые ученики - Е. Л. Рвачева (Ющенко), Ю. П. Студнев, И. Д. Квит и др.

Курс лекций по теории вероятностей послужил Борису Владимировичу основой для написания учебника «Курс теории вероятностей» (1949). Эта книга многократно издавалась в разных странах и является одним из основных учебников по теории вероятностей и в наши дни. В эти же годы им совместно с А. Н. Колмогоровым написана монография «Предельные распределения для сумм независимых случайных величин» (1949), за которую авторы были удостоены премии АН СССР им. П. Л. Чебышева (1951). Совместно с А. Я. Хинчиным Б. В. пишет «Элементарное введение в теорию вероятностей» (1946), которое, в свою очередь, выдержало множество изданий в СССР и за рубежом. Кроме этого Борисом Владимировичем была написана замечательная книга «Очерки по истории математики в России» (1946).

В 1948 году Борис Владимирович избирается академиком АН УССР, и в 1950 году Президиум АН УССР переводит его в Киев. Здесь он возглавляет только что созданный в Институте математики АН УССР отдел теории вероятностей и одновременно заведует кафедрой теории вероятностей и алгебры в Киевском университете. Очень скоро около него образовалась группа молодежи, заинтересовавшейся теорией вероятностей и математической статистикой. Первыми киевскими учениками Б. В. были В. С. Королюк, В. С. Михалевич и А. В. Скороход.

В это время Б. В. увлекся сам и увлек многих своих учеников и коллег задачами, связанными с проверкой однородности двух выборок. В. С. Королюк, В. С. Михалевич, Е. Л. Рвачева (Ющенко), Ю. П. Студнев и др. получили серьезные результаты в этой области.

В конце 1953 года Б. В. Гнеденко был направлен в ГДР для чтения лекций в Университете им. Гумбольдта (Берлин). Он провел там весь 1954 год. За это время Б. В. сумел заинтересовать большую группу молодых немецких математиков (И. Керстан, К. Мат- тес, Д. Кёниг, Г.-И. Россберг, В. Рихтер и др.) задачами теории вероятностей и математической статистики. Правительство ГДР наградило Бориса Владимировича серебряным орденом «За заслуги перед Отечеством», а университет им. Гумбольдта избрал его почетным доктором.

Вернувшись в конце 1954 года в Киев, Б. В. по поручению Президиума АН УССР возглавил работу по организации Вычислительного центра. Был создан коллектив, в который вошли сотрудники лаборатории академика С. А. Лебедева, автора первой в континентальной Европе ЭВМ, получившей название МЭСМ (малая электронная счетная машина). Лаборатория к этому времени фактически возглавлялась ее старейшими сотрудниками - Е. А. Шкабарой и Л. Н. Дашевским, так как сам С. А. Лебедев уже переехал в Москву, где ему была поручена организация Института точной механики и вычислительной техники. В этот коллектив вошли и математики, среди которых в первую очередь надо назвать В. С. Королюка, Е. Л. Ющенко и И. Б. Погребысского. Началась работа по проектированию универсальной машины «Киев» и специализированной машины для решения систем линейных алгебраических уравнений. Одновременно Б. В. начал читать в университете курс программирования для ЭВМ и возглавил работу по написанию учебника по программированию. Этот курс (первая в СССР книга по программированию в открытой печати) был издан в Москве в 1961 году (авторы - Б. В. Гнеденко, В. С. Коро- люк, Е. Л. Ющенко). В это же время (1955) Президиум АН УССР возложил на Б. В. Гнеденко обязанности директора Института математики АН УССР и председателя бюро физико-математического отделения АН УССР.

В этот период Борис Владимирович начинает разрабатывать два новых направления прикладных научных исследований - теорию массового обслуживания (ТМО) и применение математических методов в медицине. К первому он привлек И. Н. Коваленко, Т. П. Марьяновича, Н. В. Яровицкого, С. М. Броди и др. Б. В. применил методы ТМО к расчету электрических сетей промышленных предприятий. В 1959 году были изданы «Лекции по теории массового обслуживания» (выпуск 1), прочитанные Б. В. в КВИРТУ (Киевское высшее инженерное радиотехническое училище) в 1956-1957 годах. Затем последовали выпуски 1-2 (1960), выпуски 1-3 (1963 г., совместно с И. Н. Коваленко). Эти книги послужили основой для монографии «Введение в теорию массового обслуживания» (1966), написанную Б. В. Гнеденко и И. Н. Коваленко. Второе направление связано с разработкой электронного диагноста сердечных заболеваний. Над этой проблемой работали

Б. В. Гнеденко, Н. М. Амосов, Е. А. Шкабара и М. А. Куликов. В начале 1960 года была завершена сборка первого в мире диагноста.

Переехав в июле 1960 года в Москву, Борис Владимирович возобновляет работу на механико-математическом факультете МГУ. Работа вновь полностью захватила его: чтение разнообразных лекционных курсов, новые ученики, новые обязанности.

В 1961 году Б. В. вместе с Я. М. Сориным, Ю. К. Беляевым,

А. Д. Соловьёвым, Я. Б. Шором организует семинар по надежности при Политехническом музее, который эффективно работал в течение многих лет. Вскоре появляется необходимость организации отдельного семинара специально по математическим методам теории надежности. Этот семинар начинает работать на механикоматематическом факультете МГУ под руководством Б. В. Гнеденко,

А. Д. Соловьёва, Ю. К. Беляева и И. Н. Коваленко. Семинар по математическим методам в теории надежности регулярно работал до конца восьмидесятых годов. Он помог в научном отношении встать на ноги многим своим участникам, теперь широко известным специалистам в области надежности, таким как Е. Ю. Барзи- лович, В. А. Каштанов, И. А. Ушаков и др. Этот семинар повлиял, в свою очередь, и на своих руководителей и подтолкнул Б. В. Гнеденко, Ю. К. Беляева и А. Д. Соловьёва к написанию широко известной теперь у нас и за рубежом монографии «Математические методы в теории надежности» (1965). За цикл работ в области надежности Б. В. вместе с ближайшими сподвижниками был удостоен в 1979 году Государственной премии СССР.

В связи с задачами надежности Борис Владимирович вновь вернулся к исследованию предельных теорем для сумм независимых случайных величин, но уже в случайном числе. К этому направлению исследований Б. В. привлекает многих своих учеников. За эти работы в 1982 году ему присуждается премия им. М. В. Ломоносова первой степени, а в 1986 году - премия Минвуза СССР.

Борис Владимирович не переставал интересоваться вопросами истории математики и подключил своих учеников и к этому направлению работ. В различных отечественных и зарубежных журналах печатались его статьи по этому направлению исследований, а его «Очерк истории теории вероятностей» дает наиболее полное представление о его взглядах на историю этой науки.

Совместно с А. И. Маркушевичем Борис Владимирович руководил работой семинара по вопросам преподавания в средней школе. Он тесно сотрудничал с редакциями журналов «Вестник высшей школы» и «Математика в школе». В этих и многих зарубежных журналах, в сборниках научно-методического совета Минвуза СССР им было опубликовано большое число статей по различным аспектам преподавания. По этим вопросам Б. В. написал за эти годы и несколько книг.

В январе 1966 года А. Н. Колмогоров передал Б. В. Гнеденко руководство кафедрой теории вероятностей механико-математического факультета МГУ, которой Б. В. заведовал до последних дней своей жизни.

Еще работая во Львове, Б. В. много времени и сил отдавал работе в обществе «Знание». С 1949 года он последовательно избирался председателем областного правления общества, возглавлял республиканскую физико-математическую секцию общества, являлся членом Президиума правления Всесоюзного общества «Знание», председателем общества «Знание» Московского университета.

Борис Владимирович был членом редколлегий ряда отечественных и зарубежных журналов, являлся членом Королевского Статистического Общества (Великобритания), был избран почетным доктором Берлинского университета, почетным доктором Афинского университета.

В последние годы жизни, зная суровый приговор врачей, Борис Владимирович продолжает руководить кафедрой, выдвигает и осуществляет идею создания на механико-математическом факультете экономической специализации и подготовки в ее рамках специалистов в области актуарной и финансовой математики. Кроме этого, он намечает список книг, которые надо успеть написать за оставшееся время. И он пишет. Окончательно ослепнув, диктует, но выполняет намеченное.

декабря 1995 года Бориса Владимировича не стало. Он похоронен на Кунцевском кладбище в Москве.Б. В. Гнеденко оставил много учеников. Среди них - академики и члены-корреспонденты различных академий, профессора и доценты. В их памяти сохраняются незабываемые дни приобщения к науке и самостоятельному творчеству под руководством большого ученого и педагога, часы непосредственного общения с человеком большой эрудиции и высокой культуры» . [1, c. 8-15]

§2. Суммирование независимых случайных величин

В 1930-е годы внимание Бориса Владимировича привлекли задачи, связанные с суммированием независимых случайных величин. Интерес к таким задачам появился в математике еще в 17 веке. Невозможность прямых вычислений распределений сумм независимых случайных величин приводит к необходимости получения и изучения асимптотических формул для них, то есть таких формул, которые позволяют находить с нужной точностью требующиеся нам вероятности, связанные с суммами случайных величин. Эти формулы даются предельными теоремами теории вероятностей. Класс возможных предельных распределений для сумм независимых случайных величин, как показали А. Я. Хинчин и Г. М. Бавли, совпадает с классом безгранично-делимых распределений. Оставалось выяснить условия существования предельных распределений и условия сходимости к каждому возможному предельному распределению. Заслуга постановки этих задач и их решения принадлежит Борису Владимировичу. Он в 1937 году предложил оригинальный метод, получивший название метода сопровождающих безгранично-делимых законов. Единым приемом удалось получить все ранее найденные в этой области результаты, а также и ряд новых. Общие предельные теоремы для сумм независимых слагаемых, сходимость к нормальному, пуассоновскому и единичному распределению, предельные теоремы для нарастающих сумм, основные предельные теоремы, уточнения теорем о сходимости к нормальному закону распределения и локальные предельные теоремы для случая решётчатого распределения рассмотрены в учебнике Б.В. Гнеденко и А.Н.Колмогорова «Предельные распределения для сумм независимых случайных величин»[2]. Во всех разделах теории суммирования Борис Владимирович получил фундаментальные результаты, пролившие свет на существо дела. Методы и результаты теории суммирования применяются в различных разделах теории вероятностей, статистических методов и их применений, а книга [2] остается источником новых идей для многих исследователей. Эта книга - одно из наиболее замечательных достижений математики ХХ века.

Являясь выдающимся специалистом по теории суммирования независимых случайных величин, Борис Владимирович решил результаты этой теории применить к суммированию зависимых случайных величин. Поэтому он проявил интерес к таким случайным величинам, совместное распределение которых совпадает с условным совместным распределением некоторых независимых случайных величин при условии фиксации суммы последних в некоторой точке. Отправляясь от таких величин, можно построить «класс сумм зависимых случайных величин, называемых в отечественной литературе разделимыми статистиками» [3]. Распределения последних известным образом выражаются через распределения сумм соответствующих независимых случайных величин (векторов). Тем самым, для получения предельных (с ростом числа слагаемых) теорем для разделимых статистик надо воспользоваться результатами суммирования независимых величин или их многомерными аналогами - в случае векторов.

гнеденко математик случайная величина

Заключение

Борис Владимирович Гнеденко работал и в сфере массового обслуживания - разделе теории вероятностей. Первый цикл работ в этом направлении он выполнил в Иванове. В частности, он занимался изучением связи неровноты пряжи по номеру и весу, выяснением эффективности перехода от обслуживания одного станка к обслуживанию нескольких станков, оценкой длины среднего перехода между станками, который выполняет ткачиха в процессе обслуживания ткацких станков, выявлением особенностей метода станкообходов для нормирования рабочего времени станка и рабочего. Этой тематике посвящена его первая книга - «Методика составления эмпирических зависимостей и номограмм в текстильном деле».[4] В работе «Журнал экспериментальной и теоретической физики» [5] учёный решает задачу определения среднего числа зарегистрированных счетчиком Гейгера-Мюллера частиц (известно, что в силу наличия «мертвой зоны» счетчик Гейгера-Мюллера регистрирует не все попадающие в него частицы). В терминах ТМО рассматриваемая модель может быть описана как однолинейная СМО с потерями, нестационарным пуассоновским входящим потоком и постоянным временем обслуживания. Заметим, что и к настоящему времени СМО с нестационарным входящим потоком исследованы крайне мало. К задачам ТМО Гнеденко возвращается в середине 50-ых годов, хотя, по собственному признанию, уже во время войны он не раз размышлял над ними. И теперь до последних дней жизни это направление, наряду с теорией суммирования и математической теорией надежности, становится одним из основных в его научной деятельности. Борис Владимирович обобщает формулы Эрланга на системы с ненадежными восстанавливаемыми приборами, рассматривая как случай с потерей требования при отказе прибора, так и случай перехода недообслуженного требования на другой свободный прибор, и т. д.

В 1956 году Б. В.Гнеденко прочитал первый в СССР спецкурс по теории массового обслуживания. В 1958 г. цикл его лекций по теории массового обслуживания был опубликован, а затем послужил основой для широко известной монографии [6], выпущенной в 1966 г. Эта книга и до сих пор остается одной из основополагающих при подготовке специалистов по ТМО не только в нашей стране, но и за рубежом. Отметим еще две его монографии ([13, 14]), оказавших значительное влияние на развитие ТМО.

В последующие годы Б. В. опубликовал еще более 30 статей, относящихся к ТМО. В этих статьях, наряду с решением отдельных задач по ТМО, он дает детальные обзоры существующих методов исследования, формулирует новые проблемные направления. Важнейшей задачей Б. В. считал пропаганду на всех уровнях, начиная от школьников и кончая профессиональными математиками, широчайшего внедрения методов ТМО в инженерную практику.

Литература

Чернова Н. И. О Б.В.Гнеденко / Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск, 2007. 148 с.

Мазманишвили А.С Математическая статистика: Учебн. пособие к практическим занятием /. - Харьков: НТУ «ХПИ», 2011, 217 с.

Симонов А.А. Выск Н.Д. Вклад Б.В.Гнеденко в развитие теории вероятностей. Москва, 2005, 46 с.

Галанов Ю. И. Математическая статистика. Учебное пособие. - Томск. Изд. - во ТПУ, 2010, 80 с.