

## Секция 10. Прикладные задачи математики

Чем отличается игра компьютера? В первую очередь, надежностью. Программа строго следует алгоритму и неспособна на авантюры. Логика игры не соответствует человеческой, например, в одной из партий компьютер предпочел мат в пять ходов с жертвой ладьи взятию ферзя в один ход, хотя большинство шахматистов выбрали бы второй вариант – ведь с лишним ферзем сложно не выиграть. Компьютер опирается на базы, поэтому найденная дебютная новинка или просто нестандартный, пусть и слабый, ход – это шанс в борьбе с ним.

В 5-6, и частично в 7-фигурном эндшпиле программа заведомо будет играть идеально, без ошибок. А вот при большем количестве фигур возможности живого игрока возрастают.

Сегодня количество шахматных движков насчитывает несколько сотен имен, причем в списке периодически появляются новые. Регулярно проводятся турниры с целью выявить самый сильный движок. Высокая конкуренция и частый выход новых версий способствует постоянному росту уровня игры.

Перспективы шахматных программ.

При игре человека с компьютером, есть некая несправедливость – компьютер имеет доступ к множеству баз: дебютных, эндшпильных, партий ведущих игроков. Логично такой доступ дать и шахматисту-человеку. В этом случае борьба искусственного интеллекта с биологическим будет идти в более равных условиях: нестандартность мышления человека против счетных способностей машины. Во многих движках уже реализована возможность игры в шахматы Фишера. В этом случае влияние дебютных наработок также сводится к нулю.

Но человеку не обязательно соперничать с компьютером – память (дебютная, эндшпильная и пр.) и безупречный счет вариантов машины в симбиозе с позиционным и творческим мышлением человека могут обогатить и усилить игру. Вспомним матч Каспарова с Deep Blue, где "человечная" игра машины вызвала подозрение, что ее направлял шахматист.

Сотрудничество или мошенничество? В крупных турнирах организаторы контролируют отсутствие компьютерных подсказок, но на менее важных турнирах это не всегда реально, что открывает читерам простор для «творчества». Если легализовать использование шахматных программ на турнирах, в партиях, без сомнения, будет намного меньше счетных ошибок, но будет ли интересной такая игра?

И такая легализация уже произошла: интересным шагом в плане развития компьютерных шахмат стали турниры по переписке. По сути, это уже соединение возможностей человеческого интеллекта и математического анализа компьютерной техники. При этом шахматист не должен выполнять функцию оператора ЭВМ, а может активно включаться в анализ вариантов развития партии, помогая компьютеру выбрать лучший.

В настоящее время процесс игры человеком в шахматы недостаточно формализован, так как пока не создан компьютер, способный выиграть в любой партии. Последние годы улучшение шахматных программ достигалось только за счет увеличения мощности компьютеров. Таким образом, у математиков остается возможность предложить более эффективные алгоритмы расчета выигрышных партий для компьютера.

Литература.

1. Зыонг Тхань Бинь. Особенности тренировочного процесса шахматистов высших разрядов/ Зыонг Тхань Бинь // Сборник трудов студентов и молодых ученых РГУФКСМиТ: материалы по итогам научных конференций студентов и молодых ученых РГУФКСМиТ (28-30 марта, 18-20 апреля 2012года) - М.: РГУФКСМиТ, 2012. - С.27-30.
2. Z-TERRA (Затерянная Земля) [Электронный ресурс]// <http://z-terra.ru/catalog/shahmaty-nardy-kupit>.

### СТОХАСТИКА: ЭКСКУРС В ИСТОРИЮ ПРЕПОДАВАНИЯ

*Адылжан уулу Манас, студент группы 10751,*

*научный руководитель: Гиль Л.Б.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского*

*Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Первые попытки внедрения элементов комбинаторики и теории вероятностей в курс высшей школы предпринимались уже с середины XIX в. В 1846 г. выпускник физико-математического факультета Московского университета Пафнутий Львович Чебышёв (1821-1894) защитил магистерскую диссертацию под названием «Опыт элементарного анализа теории вероятностей». Это научное сочи-

нение было написано им по поручению попечителя Московского учебного округа – графа С.Г. Строганова. Более того, граф был намерен предложить изучать теорию вероятностей по данной работе в одном из лицеев города Ярославля. Какие же вопросы рассматривались в этом сочинении? В своей диссертации П.Л. Чебышёв изложил определение вероятности, рассмотрел теоремы Бернулли, Байеса. На защиту были вынесены следующие научные положения:

- Теория вероятностей приносит надлежащую пользу только при помощи анализа.
- С началами алгебры может быть выведена вероятность повториться нескольким событиям известное число раз.
- Определение вероятности, что числа повторений событий будут в данных пределах, требует составления особой таблицы.
- Без посредства интегралов может быть дано понятие об этой таблице и ряды для ее вычислений.
- С помощью этой таблицы мы можем составить заключение о вероятности события по числу его повторений.
- Через посредство одной вспомогательной теоремы относительно суммирований может быть также выведена вероятность средних результатов.
- С одними началами алгебры можно показать, что величина произведения  $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (x-1) \cdot x$

всегда заключается между величинами  $Cx^{-x+\frac{1}{12x}} \cdot e^{-x+\frac{1}{12x}}$ ,  $C^{-x+\frac{1}{2}} \cdot e^{-x+\frac{1}{12x}-\frac{1}{56x^3}}$ , где  $C$  – количество, не зависящее от  $x$ » [4].

В этих непривычных для современного читателя формулировках большое внимание уделяется вопросам повторения случайных событий, определению вероятности этих событий, учению о средних. Отметим, что магистерская диссертация Пафнутия Львовича была одобрена и высоко оценена научной общественностью того времени. Его официальными оппонентами выступали профессора Московского университета Николай Ефимович Зернов (первый доктор физико-математических наук России, 1837) и Николай Дмитриевич Брашман (математик, награжденный Петербургской академией наук за математические исследования (1835, 1837), ставший ее членом-корреспондентом в 1855 г.). Они выделили ряд достоинств в содержании диссертации П.Л. Чебышёва, среди которых особо отмечали, что «автор талантливо изложил вопросы теории вероятностей, пользуясь только средствами алгебры». Ранее вопросы теории вероятностей излагались преимущественно с помощью математического анализа. Молодой диссертант показал «без посредства трансцендентного анализа основные теоремы исчисления вероятностей и главные приложения их, служащие опорой всем знаниям, основанным на наблюдениях и свидетельствах». Иными словами, Пафнутий Львович представил теорию вероятностей в виде, более доступном для изучения.

П.Л. Чебышёв не ограничился в изучении теории вероятностей лишь проблемами своей магистерской диссертации. В дальнейшем он продолжил свои научные изыскания в этой области и добился значительных результатов. Так, в одном из своих мемуаров он разработал новый элементарный метод строгого оперирования с неравенствами, который лег в основу его дальнейшего математического творчества. Таким образом, Пафнутия Львовича Чебышёва по праву можно назвать основателем всемирно известной русской теоретико-вероятностной школы. Отметим, что несмотря на изданное научное сочинение П.Л. Чебышёва, до 1850г. в Московском университете теория вероятностей не преподавалась совсем. Да и отечественной науке теория вероятностей еще не получила должного распространения. К этому моменту можно назвать лишь несколько научных математических работ в области теории вероятностей.

Так, Николай Иванович Лобачевский (1792-1856), известный своими исследованиями по неевклидовой геометрии, имел работы по теории вероятностей. Ученый пытался определить, соответствует ли геометрия Евклида внешнему миру. Для этого он проводил масштабные наблюдения, целью которых было вычисление суммы углов огромного треугольника с вершинами: Земля, Солнце и Сириус. При проведении таких вычислений неизбежно возникали ошибки. Изучением вероятности появления таких ошибок и занимался Н.И. Лобачевский. Свои соображения по установлению вероятных ошибок при решении треугольников Николай Иванович изложил в статье «О вероятности средних результатов, полученных из повторных наблюдений» (1842). Здесь Н.И. Лобачевский также указал удобную в практическом отношении формулу для вычисления функций распределения среднего арифметического числа независимых результатов наблюдений некоторых явлений (случайных чисел) [1].

Знаменитый математик Михаил Васильевич Остроградский (1801-1862) также относил теорию вероятностей к своим научным интересам, хотя она и не занимала главного места в его деятельности. Все его работы по теории вероятностей были посвящены страховому делу, организации пенсионных касс, оценке качества продукции и т. п. [3].

И конечно, одним из самых первых пропагандистов теории вероятностей в России можно назвать Виктора Яковлевича Буняковского (1804-1889). В 1840 г. он опубликовал статью «Мысли о неосновательности некоторых понятий, относящихся к общежитию, преимущественно к лотереям и играм», посвященную теории страхования. В 1846 г. В.Я. Буняковский издал грандиозный труд «Основания математической теории вероятностей». Это было наиболее полное, доступно написанное научное сочинение по теории вероятностей, где Виктор Яковлевич представил оригинальное изложение данной отрасли чистой математики, а также рассмотрел вопросы теории страхования, демографии, погрешности наблюдений [4].

Несмотря на перечисленные успехи представителей отечественной математической элиты того времени, теория вероятностей не была предметом изучения ни в высшей, ни тем более в средней школе. Значительный вклад становление теории вероятностей как учебного предмета внес выпускник физико-математического факультета Московского университета Август Юльевич Давидов (1823-1885). Перед молодым математиком А.Ю. Давидовым встала сложная задача разработки строгого, гармоничного курса лекций по теории вероятностей, охватывающего основные научные достижения в данной отрасли математики того времени. С 1850 г. молодой адъюнкт А.Ю. Давидов начал читать собственный курс теории вероятностей на физико-математическом факультете университета. По мнению коллег-преподавателей университета, он создал курс лекций, отличающийся изяществом, полнотой и законченностью изложения, который читал до конца службы в университете (1885). Исходя из этого, есть основание говорить о том, что именно А.Ю. Давидов заложил основы преподавания теории вероятностей как учебного предмета. За столь блестящими результатами стоял его кропотливый труд: для составления учебного лекционного курса по теории вероятностей им изучались оригинальные труды Пуассона, Гаусса и других известных математиков; отобранный материал подвергался тщательной переработке с целью его приспособления к уровню подготовки слушателей.

Курсы лекций в то время издавались редко. К сожалению, и курс лекций А. Ю. Давидова по теории вероятностей также не был издан. Сохранились лишь редкие литографированные издания, из которых можно заключить, что автор включал в изучение понятия вероятности основные законы теории вероятностей. Он подробно рассматривал вероятности простого и сложного событий, теоремы Бернулли, Байеса, способ наименьших квадратов. И конечно, неотъемлемым элементом его курса были приложения теории вероятностей к другим наукам, в частности к статистике. Наряду с вопросами изложения элементов теории вероятностей в университете А.Ю. Давидов проводил собственные научные исследования в области теории вероятностей и ее приложений. Так, и опубликованы статьи «Приложение теории вероятностей к медицине» (1854), «Приложение теории вероятностей к статистике» (1855), «Употребление некоторых выводов теории вероятностей к статистике» (1855); неопубликованной осталась «Теория средних величин, с приложением ее к составлению таблиц смертности» (1857). Материалы этих статей нашли широкое практическое применение. Кроме того, результаты научных достижений в области теории вероятностей обогащали и совершенствовали его университетский курс. Особое внимание здесь лектор уделял закону больших чисел, определяющему множество случайных событий в общественной жизни и ярко проявляющемуся в статистике. Поскольку до исследований А.Ю. Давидова учеными-математиками XIX в. выделялись в основном теоретические аспекты теории вероятностей, то Августа Юльевича можно назвать одним из основоположников прикладной направленности курса теории вероятностей.

Заслуга А.Ю. Давидова в том, что он не только первым разработал курс теории вероятностей в Московском университете, но и много сделал для внедрения элементов комбинаторики и теории вероятностей в курс средней школы. Например, в своем учебнике «Начальная алгебра» (1866) А.Ю. Давидов подробно рассмотрел теорию соединений (размещения, сочетания, перестановки), фигурные числа, составляющие арифметических треугольник, бином Ньютона для целых и положительных показателей, его распространение на дробные и отрицательные показатели [2]. Этот учебник выдержал 24 издания и пользовался большим успехом у учителей.

Как свидетельствует теория и практика изучения теории вероятностей, этот раздел математики имеет статус одного из самых популярных областей математики и вызывает интерес у многих ученых и педагогов, вклад которых в становление теории вероятностей как учебной дисциплины не менее значителен.

Литература.

1. Александров П.С. Николай Иванович Лобачевский // Квант. – 1976. – №2.
2. Лобзина Ю.В. А.Ю. Давидов — учёный-математик и автор учебников по элементарной математике // Тезисы докладов Международной научно-образовательной конференции «Наука в вузах: математика, физика, информатика. Проблемы высшего и среднего профессионального образования». – М.: РУДН, 2009. – 933 с.
3. Лобзина Ю.В. Элементы стохастики в образовании: краткий экскурс в историю // Математика в школе. – 2010.– №2.
4. Прудников В.Е. П.Л. Чебышёв и Московский университет 40-х годов XIX века // Историко-математические исследования. Вып. 1.

### **МАТЕМАТИКА В УРАВНИВАНИИ СВОБОДНОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЕТИ**

*А.А. Алимбетов, студент гр. 10751,*

*научный руководитель: Гиль Л.Б.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26  
E-mail:aaa100@tpi.ru*

Проблемам концепции и уравнивания свободных геодезических сетей уделяется огромный интерес. Они применяются для решения задач оценивания деструкции, при уравнивании фотограмметрических построений, в задачах оптимизации сетей. В качестве образца успешного использования высотных сетей можно привести задачу анализа устойчивости реперов высотной основы.

Можно еще кроме этого заметить, что с позиции системного подхода свободные сети предполагают собой наиболее целое построение, тогда как сети несвободные являются их частными случаями. Вследствие этого порой целесообразно геодезические сети уравнивать как свободные, а затем преобразовывать в несвободные, закрепляя всевозможные исходные данные.

В нынешнее время все большее уделяется интерес проблемам уравнивания свободных геодезических сетей.

В первоначальную очередь объясним, что мы будем понимать под свободной геодезической сетью в контексте предоставленной работы. Геодезической свободной сетью называют тригонометрическое построение, в котором количество начальных величин недостаточно для ориентации, масштабирования и фиксации сети в соответствующем пространстве.

Недостаток начальных величин в свободных геодезических сетях, а следовательно ненулевой дефект матрицы системы стандартных уравнений приводит к определенному изменению методики уравнивания этого типа сетей.

Вопросу уравнивания свободных геодезических сетей обратили интерес в собственных публикациях такие научные работники как: Глинский С.П., Гречанинова Г.И., Данилевич В.М., Кощев А.И., Морозов Б.Н. Рассмотрим ключевые утверждения, описанные в их работах.

Главным превосходством свободных построений является независимость от ошибок исходных данных, что дает возможность в полной мере дать оценку качеству измерений.

В источнике представлена следующая классификация свободных сетей в зависимости от значения дефекта матрицы нормальных уравнений.

Целью изучения является: учёт воздействия подбора исходных сведений на достоверность формирования инженерно-геодезических сетей.

Уравнивание свободных геодезических построений параметрическим методом приводит к появлению параметрических уравнений связи параметров  $x$  с функцией измерений  $l$ , которые составляют для каждого измерения.

Матрица коэффициентов параметрических уравнений поправок  $A$  обладает дефект  $d$  (для нивелирных сетей  $d=1$ , для плановых сетей  $d=4$ , для пространственных  $d=7$ ). Из данной матрицы коэффици-