

Оглавление

Введение	7
----------------	---

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ВЕРОЯТНОСТНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

1.1. Вероятностный стиль мышления в контексте генезиса вероятностной гносеологии	14
1.1.1. Интуитивное представление о вероятности	18
1.1.2. Классическая концепция вероятности	19
1.1.3. Статистическое или частотное представление о вероятности	21
1.1.4. Пропенсивная вероятность	24
1.1.5. Логическая вероятность	25
1.1.6. Субъективное значение вероятности	27
1.1.7. Аксиоматика теории вероятностей	29
1.2. Формирование вероятностных представлений и вероятностного стиля мышления в школьном курсе математики	34
1.3. Состояние проблемы и сущность развития вероятностного стиля мышления в процессе обучения математике в вузе	41
1.3.1. Вероятностный стиль мышления как существенный компонент профессиональных компетенций будущего специалиста	41
1.3.2. Возможности развития вероятностного стиля мышления студентов в обучении математике (по данным опроса работодателей и представителей образовательной общественности)	58
1.4. Концептуальный анализ методологических подходов к проблеме формирования и развития мышления	65
1.4.1. Системно-мыследеятельностный подход — интеллектуальная методология развития системного мышления	65

1.4.2. Роль векторно-контекстуального подхода в модернизации практико-ориентированного содержания обучения математике	70
1.4.3. Компетентностный подход — инструмент измерения качества математического образования	77
1.4.4. Средовой подход как совокупность цифрового информационного и образовательного контента	81
1.4.5. Синергетическая парадигма и саморазвитие личности обучаемого	88
1.4.6. Интегративный подход и диалог культур	95
1.4.7. Эффективность фрактальной методологии в обучении и развитии	100

ГЛАВА 2. РАЗВИТИЕ МЫСЛИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЕМЫХ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

2.1. Анализ понятий мышления и стиля мышления в психологической литературе	106
2.2. Вероятностный стиль мышления: основные черты и особенности его формирования	118
2.3. Взаимодействие логического и интуитивного компонентов вероятностного стиля мышления, основные функции и формы	123
2.4. Структурные компоненты и критерии развития вероятностного стиля мышления обучаемых	146
2.5. Структурная модель фрактального развития вероятностного стиля мышления обучаемых в процессе обучения математике	180

ГЛАВА 3. НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ ФРАКТАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ВЕРОЯТНОСТНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

3.1. Базовые положения концепции фрактального развития вероятностного стиля мышления в обучении математике	193
3.2. Инновационный подход в построении системы принципов и условий фрактального развития вероятностного стиля мышления в обучении математике	204

3.3. Структурно-функциональная модель обучения математике в школе и вузе с эффектом развития вероятностного стиля мышления	242
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

**ГЛАВА 4. ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ
МОДЕЛИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛЕ И ВУЗЕ
С ЭФФЕКТОМ РАЗВИТИЯ
ВЕРОЯТНОСТНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ**

4.1. Обновление содержания математического образования через адаптацию основных достижений современного математического знания и обеспечение синергии математического образования	260
4.1.1. Синергия математического, гуманитарного и цифрового знания	271
4.1.2. Синергия математического, технического и цифрового знания	309
4.2. Создание и освоение новейших методик, технологий и средств обучения, ориентированных на фрактальное развитие ВСМ в процессе обучения математике в школе и вузе	314
4.2.1. Формирование вероятностного стиля мышления в контексте решения практико-ориентированных, профессиональных и поисково-исследовательских задач	315
4.2.2. Создание креативной образовательной среды, стимулирующей развитие ВСМ	325
4.2.3. Проектные технологии в процессе реализации медиаобразовательной стратегии университета как фактор развития вероятностного стиля мышления будущих педагогов-математиков	337
4.2.4. Интегративная технология обучения математике на основе решения задач на шахматной доске как средство развития ВСМ	352
4.2.5. Геймификация математического образования как механизм развития вероятностного стиля мышления	363
4.3. Модернизация системы форм организации учебной и научно-исследовательской деятельности, способствующей развитию ВСМ	393

4.3.1. Интегративные курсы как педагогическое условие реализации синергетической парадигмы	394
4.3.2. Роль системы дополнительного профессионального образования в развитии нового стиля мышления современного специалиста	402
Заключение	412
Библиография	416

ВВЕДЕНИЕ

В России реализуются государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2018—2025 гг., в рамках данной программы — приоритетный проект в области образования «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» (на 2016—2021 гг.), приоритетный проект «Вузы как центры создания пространства инноваций» (2016—2025 гг.), приоритетный проект «Развитие экспортного потенциала российской системы образования» (2017—2025 гг.), приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», национальный проект «Образование» на 2019—2024 гг. и ряд других. Целевой установкой перечисленных программ и проектов является создание условий для эффективного развития российского образования, отвечающего требованиям инновационного социально-ориентированного развития РФ. Эффективные образовательные системы характеризуются способностью обеспечивать в полной мере потребности каждого обучающегося в самообразовании и самоактуализации, активизацией синергетических эффектов в реализации когнитивного, профессионального, мотивационного процессов. Они также задают ценностный императив личностного развития. При этом ключевым аспектом феномена проявления образовательного эффекта является формирование гибкого и многогранного мышления. Данные маркеры процесса повышения эффективности задают новую методологию, основанную на слиянии ведущих инновационных образовательных парадигм и применении последних достижений в науке. В настоящее время такой методологией является фрактальный подход, связанный с идеей количественной и качественной оценки сложных учебных и познавательных конструктов и ориентированный на решение проблемы интеграции научного знания.

Генератором фрактала является структура первичного взаимопроникновения и корреляции способов обработки информации, которые используют полушария головного мозга. Из-

вестно, что «левое полушарие обрабатывает информацию, поступающую в мозг, последовательно» [251]. Для «правого полушария характерно использование дедукции (сначала происходит синтез информации, затем ее анализ), а для левого — индукции (сначала анализ, затем синтез)» [123]. С этой точки зрения каждая когнитивная функция, в том числе и мышление, может регулироваться обоими полушариями, но в тоже время в процессе обработки информации левое полушарие как основа формально-логического мышления взаимодействует с правым, являющимся базисом ассоциативно-эмпирического, метафорического мышления [150].

Определенный вклад в разработку научного компонента основы совершенствования моделей обучения, модернизации технологий и содержания образовательного процесса в рамках настоящего исследования может внести математическое образование, которое в обобщенном смысле является таким целостным интегративным конструктом. С одной стороны, математическое образование способствует взаимодействию, взаимовлиянию, взаимообогащению различных областей знания, объединяет разные способы познания и осознания действительности, развивает принципиально различные, несоизмеримые, но взаимопроникающие типы мышления. С другой стороны, в рамках математического образования наиболее четко наблюдается переход от концепции строгого классического детерминизма к более широким представлениям детерминизма статистического, который в настоящее время определяет научное познание и составляет содержание стиля мышления современного специалиста.

Постиндустриальное общество требует специалистов с высоким уровнем потенциала развития и саморазвития интеллектуальных способностей, духовно-нравственных, аналитических и профессионально-технологических качеств, умеющих самостоятельно оценивать ситуацию и оперативно принимать обоснованные решения в сложных экономических и производственных условиях. Именно поэтому необходим новый концептуальный

подход к решению проблемы теоретико-методического и технологического обеспечения формирования и развития вероятностного стиля мышления в процессе обучения математике в школе и вузе в контексте новой парадигмы.

Однако реализация на практике эффективных образовательных систем невозможна без сетевых технологий и автоматизированных систем. Информационные средства и технологии являются ключевыми инструментами осуществления оперативной коррекции познавательных процессов, включая мыслительные, в направлении индивидуализации и персонализации образовательных маршрутов, обеспечивающие личностное ориентирование на обучающегося с его культурно-познавательными запросами и потребностями, на его развитие и саморазвитие. Информатизация образования позволяет создать инфраструктуру информационно-трансферных переходов междисциплинарного взаимодействия с сопряжением интенциональных информационных потоков, обеспечивает повышение эффективности восприятия и переработки информации, продиктованной стохастическим характером анализируемых процессов. Поэтому данный инструментарий предоставляет возможность полностью раскрыть потенциал фрактального подхода и сформировать у обучаемых вероятностный стиль мышления на основе обучения математике.

Применение вышеуказанных инновационных решений будет способствовать дальнейшему значительному увеличению потенциала науки и прогрессированию различных сфер жизнедеятельности общества.

Изучение новых научно-методологических тенденций в научном познании, а также анализ полученных ранее совместных результатов проведенных фундаментальных исследований позволяют выделить следующие ключевые аспекты, определяющие научную задачу, на решение которой направлено исследование:

1. Стиль мышления специалиста должен соответствовать стилю мышления эпохи, современной научной картине мира. Особенности современного стиля мышления являются не-

линейность, системность, прогностичность, способность порождать нешаблонные идеи, гибкость, критичность, творческая активность, фундаментальность междисциплинарных знаний, умение применять эти знания в ситуации неопределенности и нарастающего разнообразия, действия случайных факторов.

2. На уровне эмпирической констатации положение о том, что «наука вступила в вероятностный мир» широко признано как в гуманитарных науках, в частности философии, так и в естественных науках. Поэтому именно дисциплинам естественнонаучного цикла и особенно математике должна отводиться ведущая роль в формировании у школьников и студентов современного вероятностного стиля мышления (ВСМ), который адекватен вероятностной природе протекающих в мире процессов и является ключевым структурным компонентом стохастической культуры в целом. ВСМ понимаем как индивидуальную систему интеллектуальных стратегий, способов, приёмов, принципов, форм, идей вероятностно-статистического описания и познания закономерностей окружающего мира, обеспечивающую сочетание модальностей восприятия и первичного усвоения учебного материала; взаимодействие логического и интуитивного типов мышления; интеграцию логических и вероятностных форм мышления; качественное обогащение мыслительных операций через формирование системных знаний. Видение ВСМ в качестве эталона профессионального мышления реализует новые требования, предъявляемые к современным специалистам в структуре общекультурных и профессиональных компетенций, согласно ФГОС ВО третьего поколения.

3. В современной науке наряду с новыми информационными и коммуникационными технологиями все шире применяются новые научные подходы, в частности фрактальный, которые влекут за собой весьма непривычные для человека пространственные и временные представления и дают возможность описывать новый уровень сложности окружающего мира и самого человека. Язык фракталов фиксирует такое фундаментальное свойство реальных явлений, как самоподобие: мелкомасштаб-

ные структуры повторяют форму крупномасштабных. Педагогика насыщена фрактальными конструкциями: от многоуровневой образовательной системы до подсистемы усвоения знаний обучаемыми. Доказательство фрактальности структуры педагогических явлений и объектов (научное и математическое знание, содержание образования, учебный элемент) позволяет применять фрактальную методологию и ее принципы как в фазе анализа, отбора и структурирования учебного материала, в выборе способов первичного его представления, так и в диагностике качества усвоения обучаемыми учебного материала. Возникновение и образование самоподобных структур в педагогике неслучайно, так как это единственный путь повышения эффективности, надежности и устойчивости развития современных образовательных систем. Этим определяется значимость фрактального подхода в педагогике.

4. Наиболее рельефно методологическая значимость фрактального подхода выражена в исследовании сложных процессов мышления. В настоящее время уже установлены нелинейность, цикличность мыслительных процессов и нейронно-сетевая структура мозга, поэтому процесс работы сознания можно модельно представить как фрактальное множество. Процесс мышления — результат взаимодействия стабильности и хаоса, линейной и нелинейной активности, т.е. фрактален уже в самом своем функционировании.

5. Принцип фрактальности обеспечивает формирование и развитие ВСМ школьников и студентов в процессе обучения математике с учетом концептуальной направленности на взаимодополнение и взаимопроникновение естественнонаучной и гуманитарной составляющих, что приводит к формированию целостной личности. При этом данный принцип должен иметь определенный инструментарий, который может быть представлен в виде содержательных, нормативных и процессуальных дидактических функций, позволяющих технологизировать процесс формирования и развития вероятностного стиля мышления в процессе обучения математике в школе и вузе.

6. Второе десятилетие XXI в. ознаменовалось вступлением в так называемую четвертую промышленную революцию, которая базируется на приоритетных цифровых и сетевых технологиях, отобранных с учетом основных трендов мирового развития, и которая повлекла масштабные перемены во всех сферах жизни, в том числе и в образовании. Вопросы управления формированием личностной идентичности на основе все более широкого использования постоянно развивающихся цифровых и сетевых технологий — ключевая задача любой образовательной системы. Информационные технологии обеспечат эффективность развития вероятностного стиля мышления посредством установления быстрых обратных связей с целью индивидуализации личностного развития и его коррекции в междисциплинарном поле синергии знаний.

Совокупность выделенных положений определила общую **проблему исследования**: каковы методы, средства, формы и механизмы фрактального формирования и развития вероятностного стиля мышления в процессе обучения математике в условиях глобальной информатизации образования для гармоничного развития личности и ее активного участия в жизнедеятельности общества?

В процессе данного исследования были поставлены следующие задачи:

1. Обосновать теоретико-методологические основы проблемы фрактального формирования и развития ВСМ в процессе обучения математике в школе и вузе.
2. Сформулировать и обосновать Концепцию фрактального формирования и развития ВСМ на примере обучения математике в школе и вузе в условиях глобальной информатизации образования.
3. Разработать структурно-функциональную модель формирования и развития ВСМ в контексте инновационной парадигмы фрактальности, включающую характеристики, уровни, этапы, показатели и критерии фрактального развития ВСМ.

4. Разработать концептуальную модель обучения математике в системе «школа — вуз», направленную на фрактальное развитие ВСМ в условиях глобальной информатизации образования, базирующуюся на системе принципов совершенствования (модернизации) математического образования как совокупности образовательного и цифрового информационного контента.
5. Разработать методический и технологический инструментарий для практической реализации Концепции фрактального формирования и развития ВСМ на примере обучения математике в школе и вузе в условиях глобальной информатизации образования.
6. Провести апробацию и практическую реализацию Концепции фрактального формирования и развития ВСМ в процессе обучения математике в школе и вузе.

Структура монографии представлена четырьмя главами. Материал сгруппирован таким образом, что в логической последовательности от педагогической теории к практике показаны пути решения проблемы становления и развития личности обучающегося посредством эффективной организации учебного процесса по математике в системе «школа — вуз».

ГЛАВА 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ВЕРОЯТНОСТНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

1.1. Вероятностный стиль мышления в контексте генезиса вероятностной гносеологии

Второе десятилетие XXI века ознаменовалось вступлением в «четвертую промышленную революцию», которая базируется на приоритетных цифровых и сетевых технологиях, отобранных с учетом основных трендов мирового развития, и повлекла масштабные перемены во всех сферах жизни, в том числе и в образовании. «Новое сетевое общество формирует новую сетевую культуру человека, сетевое самосознание, сетевую самоидентификацию, преобразует сферы духовности, социального взаимодействия и технологий», — отмечал на заседании бюро отделения философии образования и теоретической педагогики РАО чл.-корр. А.М. Кондаков [105]. В связи с трансформацией индустриального общества к обществу, основанному на цифровой экономике, на критическом анализе информации, предъявляются и новые требования к специалистам. Это должны быть профессионалы с высоким уровнем потенциала развития и саморазвития интеллектуальных способностей, аналитических и профессионально-технологических качеств, гибкие и адаптивные к новой информации, умеющие создавать и обрабатывать сложную информацию, выявлять и решать реальные проблемы цифрового мира.

Поэтому вопросы формирования универсальных и профессиональных компетенций на основе все более широкого использования постоянно развивающихся цифровых и сетевых технологий — ключевая задача любой образовательной системы. Для развития данных компетенций необходимо преодолеть детерминистическое мышление и сформировать новое нелинейное, системное, прогностичное, гибкое и критическое мышление, подобное стилю мышления эпохи, соответствующее современной научной картине мира. Особенности современного стиля мышления являются: способность порождать нешаблонные идеи, творческая активность, фундаментальность междисциплинарных знаний, умение принимать правильные решения в повседневных и профессиональных ситуациях и в ситуациях неопределенности и нарастающего разнообразия, действия случайных факторов. Наиболее эффективной средой для формирования современного стиля мышления нам видится математическое образование в целом и вероятностное в частности, которое характеризуется способностью обеспечивать в полной мере потребности каждого обучающегося в самообразовании и саморазвитии, актуализации когнитивного, профессионального, мотивационного процессов в контексте новой цифровой образовательной парадигмы и синергии знаний.

Необходимость в вероятностно-статистической грамотности была признана всем научным сообществом во многих странах путем включения элементов теории вероятностей и статистики в учебные планы на разных уровнях образования. Тем не менее, включение вероятностно-статистического материала в учебные планы еще не гарантирует эффективное обучение и профессиональное преподавание. Данный тематический раздел относится к наиболее сложным темам для изучения и преподавания. Он изобилует интуитивными представлениями и парадоксами, использует особый язык и терминологию, очень быстро переходит от элементарных вычислений в область

сложных математических расчетов. В сравнении с предыдущими десятилетиями изменились подходы к преподаванию статистики и теории вероятностей: *концептуально*, с точки зрения включения учебных материалов, например, таких как анализ данных и графические методы; *практически*, с точки зрения использования компьютерных пакетов в исследовании и анализе данных; *дидактически*, с точки зрения понимания обучаемыми ключевых идей и понятий, таких как случайность и изменчивость.

В настоящее время как обучаемые, так и преподаватели имеют широкий доступ к растущему диапазону современных дидактических и цифровых технологий с целью более эффективного вероятностного образования и обучения. Современные инструменты, такие как интерактивные электронные книги, доступные на мобильных устройствах, позволяют осваивать вероятностный материал в интерактивном режиме, основанный на различных медиа — письменных, визуальных и аудио. Такой формат обучения способствует более глубокому изучению основополагающих теоретических положений с дальнейшим их практическим применением.

Изложенное выше актуализирует следующие проблемы: инновационного обучения статистики и теории вероятностей; разработки новых дидактических моделей обучения и программного обеспечения для вероятностно-статистического образования; обучения статистическому моделированию, анализу и исследованию моделей, концептуальному освоению вероятностно-статистических понятий; развития вероятностно-статистического мышления и вероятностных представлений. Например, на 13-м Международном конгрессе по математическому образованию (ICME-13, Гамбург, Германия, 2016) были сформированы две целевые тематические исследовательские группы, посвященные вопросам обучения и преподавания теории вероятностей (TSG-14) и статистике (TSG-15). Актуальным вопросам вероятностного образования посвящены статьи, представленные на таких фундаментальных конференциях

международного уровня, как Конгресс Европейского общества исследований в области математического образования (CERME-11, Нидерланды, 2019 г.), 10 международных конференций по обучению статистике (ICOTS, с 1982 по 2018 г.), Американская математическая образовательная конференция (RELME) и многие другие. Кроме того, множество диссертаций, монографий и отдельных глав коллективных исследований указывают на актуальность данной области знаний в долгосрочной перспективе.

Исследования в области математического образования должны быть подкреплены эпистемологическими размышлениями об исследуемых объектах, что особенно актуально при изучении феномена вероятности. Согласно исследованиям Йена Хаккинга [261], генезис понятия вероятности основан на двух основных диаметрально противоположных концепциях — статистической и эпистемической. Статистическая концепция вероятности связана с необходимостью поиска объективных математических закономерностей, которые управляют случайными процессами. Значения вероятности определяются с помощью эмпирических данных, собранных в ходе наблюдений и экспериментов. Эпистемическая концепция рассматривает вероятность как личную степень убежденности, которая зависит от доступной человеку информации. С учетом этих основных точек зрения, способствовавших прогрессу вероятности, в истории математики все же сохранялись разные взгляды на вероятность.

В настоящее время основными первичными интерпретациями вероятности являются следующие подходы: интуитивный, классический, статистический, субъективный, пропенситивный, логический, субъективный и аксиоматический. Каждый из этих подходов выявляет некие методологические и дидактические проблемы, задает свою модель динамики конкретных явлений и процессов реального мира, а также методически необходим для включения в учебные программы основной и средней (полной) школ.

1.1.1. Интуитивное представление о вероятности

Теория вероятностей — это, по сути, формальная инкапсуляция интуитивных представлений о случайности, которые приводят к фундаментальной идее присвоения чисел случайным событиям. Интуитивные представления о случайности появились очень рано в истории разных культур и были связаны с проблемами, возникающими в сфере азартных игр, например, установление справедливых ставок в азартных играх. Согласно Давиду [252], игральные кости были в изобилии в примитивных культурах (например, в египетской, китайской, греческой и римской цивилизациях), которые использовали азартные игры в попытке предсказать или контролировать судьбу в процессе принятия решений или религиозных церемониях.

Истории известны первые исследования, которые легли в основания понятия вероятности. Епископ Виболд из Кэмбре в 965 г. он изобрел игру «Ludus Clericalis», состоящую из 56 комбинаций трех игровых костей

$$\binom{8}{3} = \frac{8!}{3!(8-3)!} = 56$$

Члены высшего духовенства наслаждались игрой, пока она носила религиозную трактовку. По задумке, игра должна была отвлечь монахов от игры на деньги. Выпадение определенной комбинации обозначало какую-либо человеческую добродетель. Например, (1, 1, 1) — любовь, (1, 1, 2) — вера, (1, 1, 3) — справедливость, (1, 1, 4) — надежда, (1, 1, 5) — благоразумие, (1, 1, 6) — сдержанность..., (1, 3, 3) — чистота помыслов..., (3, 3, 5) — моление и так до (6, 6, 6) — смирения. Известно, что Виболд создал сложную систему счета, когда добродетели могут объединяться в пары, если общая сумма чисел на шести гранях игровых костей будет составлять 21. Например, пары (1, 1, 1) — любовь + (6, 6, 6) — смирение или (1, 2, 5) — ми-

лосердие + (4, 4, 4) — мудрость и т.д. Такое сочетание разрядов выше отдельных добродетелей. При игре монах, которому выпадала та или иная добродетель, получал право обучать ей остальных монахов. Самой лучшей добродетелью, по мнению епископа, была любовь. «Бог есть любовь, любовь есть основная духовно-творческая сила русской души» [90]. Уже в те годы с применением языка математики Виболд указал путь реализации идеи «духовно зрячей науки», «науки созерцающего сердца». Однако становление и развитие теории вероятностей относится к более позднему историческому периоду.

Интуитивные представления о случайности не могут быть отброшены по причине того, что они позволяют достаточно надежно ориентироваться в ситуациях, где есть необходимость отделения случайного от неслучайного.

Интуитивные представления о случайности и вероятности также проявляются в раннем возрасте у детей, которые используют качественные выражения (такие как термины «вероятный» или «маловероятный»), чтобы выразить свою степень веры о возникновении случайных событий. Подобные интуитивные идеи могут быть использованы учителем, чтобы помочь детям развить более зрелое понимание вероятности и использовать вероятность как инструмент для оценки различных событий в реальном мире, наполненном неопределенностью.

1.1.2. Классическая концепция вероятности

Классическое определение вероятности вошло в науку в результате исследований многих ученых (Дж. Кардано, Х. Гюйгенса, Я. Бернулли, П. Монмора и др.). В течение долгих лет это понятие корректировалось и совершенствовалось. В совместной переписке с Пьером де Ферма (письма от 9 августа, 29 августа и 25 сентября 1654 г.) Блезом Паскалем (письма от 29 июля, 24 августа и 27 октября 1654 г.) была решена проблема справедливого разделения призового банка при равных шансах каждого из

игроков на победу в случае игры, неоконченной по внешним обстоятельствам. Ученый предложил справедливым раздел, пропорциональный вероятностям выигрыша каждым из игроков, делая все возможные исходы равновероятными. Предложенная теория позволила измерять вероятности в численном виде и отказаться от принятия решений на основе субъективных мнений. В другом примере Дж. Кардано («Книга об игре в кости», 1526; опубл. в 1663) рассматривал ряд общих исходов и количество благоприятных способов для сравнения двух чисел, чтобы сделать ставку справедливой. Более того, Кардано дал правильный подсчет количества случаев при бросании двух костей (36). Он также впервые соотнес количество случаев выпадения некоторого числа хотя бы на одной кости (11) к общему числу равновозможных исходов (что соответствует классическому определению вероятности) — $11/36$. В весьма несовершенной форме классическое определение вероятности у Я. Бернулли появилось в первой главе его «Искусства предположений» (1713, известно научной общественности было до опубликования), где ученый определил, что вероятность есть «степень достоверности и отличается от нее, как часть от целого». В пятой главе Я. Бернулли вновь писал об отношении числа благоприятствующих случаев к числу всех возможных. В дальнейшем П. Монмор в своей книге «Опыт анализа азартных игр» (1-е изд. — 1706 г., 2-е изд. — 1713 г.) использовал определение Я. Бернулли и применял его к решению сложных задач.

Первоначальная формализация классической концепции была основана на предположении, что все возможные элементарные события были равновероятными, поскольку эта гипотеза является разумной во многих случайных играх. В классическом определении вероятности, данном Абрахамом де Муавром в 1718 г. в «*Доктрине шансов*», а затем уточненном П.С. Лапласом в 1814 г. в его «*Философском эссе о вероятности*», вероятность — это просто часть числа благоприятных случаев для конкретного события, деленная на число всех возможных случаев. Это определение подверглось широкой кри-

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru