

---

## ВЕРОЯТНОСТНОЕ МЫШЛЕНИЕ И ЕГО РОЛЬ В УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

С.Н. Дворяткина

Кафедра элементарной математики и математического анализа  
Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина  
*ул. Коммунаров, 28, Елец, Россия, 399770*

В работе предпринята попытка раскрыть психологическую структуру и определить формы вероятностного мышления, роль вероятностного знания в его развитии. Сформулированы педагогические условия, обеспечивающие продуктивность развития вероятностного мышления.

**Ключевые слова:** интуитивное, логическое, вероятностное мышление, правдоподобные и доказательные рассуждения.

Особенностью современной парадигмы образования является его гуманизация, развитие субъекта, совершенствование межличностных отношений. На первый план выходит развивающая функция процесса обучения. В связи с этим возникает проблема поиска путей, методов и средств активизации психических процессов и познавательной деятельности учащихся. Особенно остро ставятся вопросы развития мышления.

Мощнейшим инструментом развития общей культуры мышления является математика. Как показывают многочисленные психолого-педагогические исследования и повседневная практика обучения, решение математических задач формирует творческое мышление, которое способствует открытию принципиально нового или усовершенствованного решения той или иной задачи. Творчество будет малопродуктивным, если оно не будет дополнено критическим мышлением. Критическое мышление представляет собой проверку предложенных решений с целью определения области практического внедрения новых идей. Занятия математикой развивают наглядно-образное мышление, которое является существенным компонентом в подготовке к практической деятельности по многим специальностям. И наконец, изучение математики позволяет освоить основные мыслительные операции: анализ, синтез, сравнение, абстракцию и обобщение, систематизацию, конкретизацию, являющиеся основой высшей формы мышления — логического.

Таким образом, в структуре математического мышления можно выделить следующие типы: логическое, наглядно-образное (пространственное), функциональное, структурное, творческое (формы — дивергентное, конвергентное), критическое, интуитивное. Составляющие математического мышления определяют необходимые качества, обеспечивающие потребности образовательной практики и стремление личности к саморазвитию.

Известный математик и педагог А.Я. Хинчин указал характерные признаки математического мышления: 1) «доведенное до предела доминирование логической схемы рассуждения...»; 2) «...лаконизм, сознательное стремление всегда находить кратчайший, ведущий к данной цели логический путь, беспощадное отбрасывание всего, что не абсолютно необходимо для безупречной аргументации»;

3) «...четкая расчлененность хода аргументации»; 4) «скрупулезная точность символики» [1. С. 141—144].

В настоящее время привлекают внимание исследователей и такие качества мышления, как гибкость, адаптивность, динамизм, способность действовать в условиях конкуренции и неопределенности. Нестандартные практические задачи, допускающие различные варианты решения, необходимость выбора оптимального пути достижения цели активизировали новый вид мышления, востребованный у современных специалистов. У одних исследователей указанный тип мышления обозначен как вероятностно-статистический (Ж. Кудратов, Л.М. Кабехова, Д.В. Маневич, В.Д. Селютин, И.Б. Ларина, С.О. Долгополова), у других как «логическое мышление в ситуациях, имеющих неоднозначный характер» (С.А. Самсонова, Г.С. Евдокимова). Мы будем в дальнейшем называть такой тип мышления вероятностным. Приоритетная роль в совершенствовании и развитии нового типа мышления отводится, на наш взгляд, теории вероятностей и математической статистике, которая представляет собой философию математической науки. Ее знания формируют соответствующее мировоззрение студентов и новое качество математического мышления.

Термин «вероятностное мышление» не является в психологии общепринятым. Согласно К.К. Платонову, данный термин ввел в 1945 г. психолог Б.М. Теплов для обозначения «вида мышления, в структуру которого входят суждения о степени вероятности ожидаемых событий» [2. С. 17]. На наш взгляд, определение требует некоторых уточнений.

Установим различия между логическим и интуитивным мышлением, предполагая, что вероятностное мышление будет занимать промежуточное положение между ними, соединяя эти два полюса.

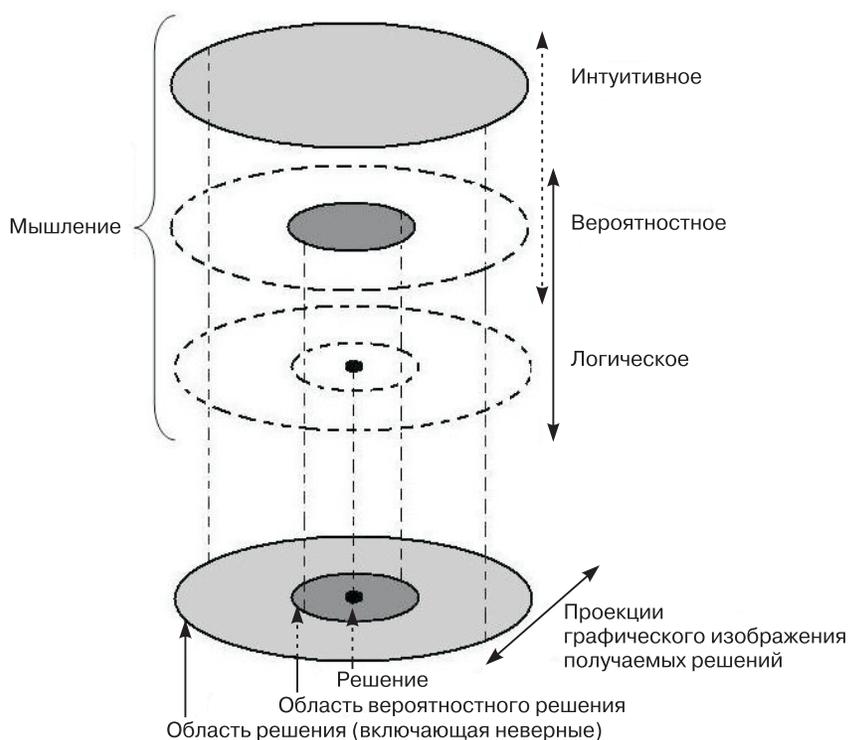
При интуитивном мышлении отсутствуют этапы процесса мышления. Логическое мышление позволяет отчетливо их выделить, так как оно принимает форму дедуктивного рассуждения, в котором используется логика и имеется четкий план. При вероятностном мышлении допустима большая свобода передвижения, возможны различные скачки в сторону, вперед (назад).

Можно отметить, что при интуитивном мышлении связи и отношения между понятиями еще не установлены, не оформлены. Логическое мышление характеризуется четкой классификацией понятий, устойчивыми и жестко детерминированными связями. Вероятностное мышление — это мышление с корреляционными связями и отношениями между понятиями, учитывающими влияние случайных факторов на правильность полученного решения.

Логическое мышление предполагает правильность каждого шага, что приводит к верному конечному результату. Вероятностное мышление точного ответа не обещает. Это процесс вероятностный. В ходе интуитивного решения возможны две альтернативы: правильный или ложный ответ. Следовательно, графическое решение проблемы при логическом мышлении можно изобразить в виде определенной точки, а в случае вероятностного мышления это некоторая область. Результат процесса интуитивного мышления может либо находиться в области вероятностного решения, либо в точке логического решения, либо может находиться вовсе вне области верного ответа.

Применение системного подхода к структуре вероятностного мышления позволило рассматривать его как целостное, многоуровневое образование, качественно своеобразный процесс, отличающийся от простого механического сочетания форм логического и интуитивного мышления. Вероятностное мышление увеличивает эффективность логического, предоставляя ему больше возможностей для выбора и умножает действенность интуитивного, умело используя его идеи.

На рисунке мы представляем модель вероятностного мышления как некое промежуточное пространство между логическим и интуитивным. Но это уже качественно другой уровень, иная способность мыслить.



**Рис.** Графическое представление вероятностного мышления

Формами логического мышления являются: суждения, понятия и умозаключения. Вероятностное мышление представлено по крайней мере тремя видами правдоподобных умозаключений: неполная индукция, умозаключение по аналогии (традукция) и выводы от утверждения следствий к утверждению основания. Умозаключения, основанные на таких логиках, являются вероятностными, не носят категорического характера, как дедуктивные умозаключения, но в то же время они, в отличие от чисто интуитивного мышления, строятся по определенным правилам.

Наиболее часто используемое умозаключение в практике преподавания — это неполная индукция. По отношению к данным посылкам общее заключение, полученное при помощи данной формы мышления, носит вероятностный характер. Правдоподобность заключения становится выше, если, например, расширить

индуктивную базу либо разнообразить число всех частных случаев. На этом простом правиле построены основные статистические методы оценки событий. Следовательно, знание и владение современными статистическими методами оценивания дает возможность студентам осуществлять выбор наиболее правдоподобных гипотез.

Аналогию применяют как методический прием и средство переноса методов решения задач. Аналогия позволяет обнаружить сходство в доказательствах и выводах некоторых формул теории вероятностей. Например, вывод формулы для условной вероятности события можно получить как для вероятностного пространства  $(\Omega; F; P)$  с равновозможными элементарными исходами  $\omega_i \in \Omega$  и вероятностью  $P(\omega_i) = \frac{1}{n}$ , так и для вероятностного пространства с геометрическими вероятностями. Свойства математического ожидания, дисперсии для дискретных и непрерывных величин доказываются по аналогии.

Следующим видом правдоподобных рассуждений являются выводы от утверждения следствия к утверждению основания. В случае дедуктивных умозаключений такие выводы следует рассматривать как грубую логическую ошибку. На практике во многих случаях исследователи вынуждены применять выводы от утверждения следствий. Например, выдвигая какую-либо статистическую гипотезу, приходится находить следствия и проверять их. В практике обучения теории вероятностей проверке статистических гипотез уделяется особое значение в связи с применимостью данного вопроса в дальнейшей профессиональной деятельности студентов.

Итак, главным содержанием вероятностного мышления является оперирование представлениями, истинность которых устанавливается с помощью правдоподобных рассуждений. Подводя итоги, уточним определение вероятностного мышления. Вероятностное мышление представляет собой специфический психологический процесс, соединяющий как логический, так и интуитивный компоненты, приобретающий при этом новое качество и осуществляемый иными психологическими механизмами. Опирируя представлениями, созданными на основе логики и интуиции, вероятностное мышление осуществляет оценку их вероятности и позволяет принимать наиболее верное решение.

Действенное применение правдоподобных рассуждений есть практический навык, и ему следует обучать. В процессе обучения математике важно не только учить доказывать, но и генерировать новые идеи доказательства, не только решать, но и ставить инновационные задачи. Это возможно реализовать только при специально организованном обучении на базе вероятностного материала, соединяя потенциал развития как логического, так и интуитивного мышления и вывода на более высокий качественный уровень вероятностное мышление.

Ведущим принципом организации такой учебной деятельности выступает принцип дополненности, который соотносит друг с другом взаимоисключающие тенденции мышления. Основным способом влияния на формирование ве-

роятностного мышления являются критические внешние воздействия, базирующиеся на следующих психолого-педагогических условиях:

- наличие мотивации творческого поиска и личностной заинтересованности студентов;
- существование проблемного поля (формулирование ведущей проблемы и корректировка множественных путей ее решения);
- изменение содержательной специфики деятельности студента согласно профилю обучения и принципу дополненности;
- обучение самоанализу и критическому отношению к полученным результатам решения проблемы;
- необходимость целостного понимания вероятностного знания;
- определенный запас вероятностных знаний как необходимая составляющая общей культуры мышления представителя любой профессии;
- возможность практического применения вероятностных знаний в различных, в том числе и нетиповых, ситуациях относящихся к соответствующей профессии.

Из проведенного нами исследования следует, что студентам гуманитарного профиля в процессе преподавания дисциплин вероятностного цикла необходимо активизировать логическую составляющую вероятностного мышления. Целесообразно введение в дидактические материалы логических схем, наглядно иллюстрирующих внутрипредметные и межпредметные связи теории вероятностей, когда во главу угла ставится не система отдельных знаний, а установленные связи между ними. Необходимо формирование банка дидактических материалов с усиленной логикой теории вероятностей.

Чтобы развить интуитивный компонент вероятностного мышления у студентов инженерных специальностей, мы предлагаем придать гуманитарную ориентацию процессу обучения вероятностному материалу. В дидактические материалы разумным будет введение элементов истории теории вероятностей, включение исследовательских задач с присутствием множества факторов. Анализ таких задач требует широкого кругозора и научной интуиции.

Формируя вероятностное мышление, мы соединяем противоположности: гибкость и жесткость, рассудительность и пронизательность, случайное и необходимое. Эти аспекты имеют первостепенное значение в становлении и развитии личности современного специалиста. Поэтому вероятностное мышление чрезвычайно важно как для студентов гуманитарных специальностей, так и для студентов естественнонаучного и инженерного профилей.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Хинчин А.Я.* Педагогические статьи. Вопросы преподавания математики. Борьба с методическими штампами. — М.: Изд-во КомКнига, 2006.
- [2] *Платонов К.К.* Краткий словарь системы психологических понятий: Учеб. пособие. 2-е изд. — М.: Высшая школа, 1984.

## **PROBABILISTIC THINKING AND ITS ROLE IN THE TRAINING OF STUDENTS**

**S.N. Dvoryatkina**

The chair of elementary mathematics and mathematical analysis

Yeletskii State University I.A. Bunin

*Communards str., 28, Yelets, Russia, 399770*

In this paper we attempt to reveal the psychological structure and define the shape of probabilistic thinking, the role of probabilistic knowledge in its development. We formulated pedagogical conditions that ensure the productivity of the development of probabilistic thinking.

**Key words:** intuitive, logical, probabilistic thinking, evidential reasoning, and plausible.