

УДК 378:519.2

*Дворяtkина С.Н.  
Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина*

**ОБУЧАЮЩАЯ СИСТЕМА УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ  
ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКЕ КАК СРЕДСТВО  
УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ МЫСЛITЕЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ**

*S. Dvoryatkina  
Yelets State University after I.A. Bunin*

**THE SYSTEM OF PROBLEM-SOLVING TASKS IN THE THEORY  
OF PROBABILITY AND STATISTICS AS A TOOL TO DEVELOP  
STUDENTS' MENTAL ACTIVITY**

**Аннотация.** В статье представлен опыт разработки и внедрения в учебный процесс интерактивной обучающей системы задач, являющейся эффективным инструментом обучения теории вероятностей и статистике и средством развития мыслительной деятельности студентов как инженерных, так и гуманитарных направлений подготовки. Интерактивная обучающая система содержит расширяемый банк учебно-познавательных и исследовательских задач, представленный в виде классификационной матрицы с учётом градации сложности и глубины проблемности. Подобная классификация позволяет осуществлять контроль и управлять глубиной установления междисциплинарных, межцикловых и межпонятийных связей в частности и интегративными мыслительными процессами в целом.

**Ключевые слова:** профессиональное математическое образование, развитие мыслительной деятельности, интерактивная обучающая система задач, учебно-познавательные задачи.

**Abstract.** The paper presents the experience of designing and introducing into learning process the interactive system of problem-solving tasks, which is an effective tool for teaching the theory of probability and statistics, and a means of developing mental activity of students in engineering and humanities training. The interactive learning system includes an expandable bank of teaching, educational and research objectives presented in the form of a classification matrix based on gradation of problem complexity and depth. Such classification allows of monitoring and controlling the whole thinking process and establishing cross-disciplinary, inter-cycle and integrative conceptual relations in particular.

**Key words:** professional mathematics education, the development of mental activity, interactive system of problem-solving tasks, educational and cognitive tasks.

В настоящее время стратегическими ориентирами в сфере образовательной политики являются гуманизация и гуманитаризация образования, обращенные к проблемам обучающихся, направленные на формирование стремления совершенствования студентов в социокультурном плане и решение жизненно важных для человека проблем. Особенностью современной парадигмы образования является развитие познавательных, интеллектуальных и профессиональных способностей, мыслительной деятельности обучаемых в целом. Таким образом, на первый план выходит развивающая функция обучения. В этой связи возникает проблема поиска путей, методов и средств активизации психических процессов и познавательной деятельности обучаемых. Особенно остро ставятся вопросы контролируемого развития мышления. Говоря о развитии мыслительной деятельности студентов, мы имеем в виду ее роль в формировании всесторонне развитой личности будущего специалиста. В рамках модернизации современного высшего образования проблема управления развитием мышления становится одной из фундаментальных и актуальных.

Задача есть универсальное средство организации мыслительной деятельности обучающихся, посредством которой может конструироваться «контекст познания» как условие актуализации действий и операций познавательного и преобразовательного характера и полноценной реализации процесса усвоения продуктов духовной культуры. При этом организация мыслительной деятельности студентов несет в себе четко выраженную функцию управления ею. Следовательно, задача выступает одновременно и как средство конструирования содержания образования, и как средство формирования мыслительной деятельности, и как средство управления процессом ее формирования.

Генезисом понятий «задача», «учебная задача», «познавательная задача», вопросами их анализа, классификации занимались психология, педагогика, методология науки, выявляя особенности и устанавливая свои акценты. Однако диапазон того, что мы называем задачей в профессиональной деятельности, много шире известных определений, моделей, а граница между понятиями «задача» и «проблемная ситуация» вовсе размыта.

В трактовке понятия «задача» выделяются два подхода. Первый состоит в том, что задача есть субъективное отражение внешней ситуации, в которой развертывается целенаправленная деятельность субъекта. Задача рассматривается как проблемная ситуация, в которой участвует субъект (Г.А. Балл, В.В. Давыдов, А.Н. Леонтьев, В.В. Краевский, В.И. Крупич, Я.А. Пономарев, В.В. Сериков, К.А. Славская). Второй подход состоит в том, что задача трактуется как «ситуация внешней деятельности», которая может быть описана и проанализирована в отрыве от субъекта, осуществляющего деятельность (А.В. Брушлинский, А.М. Матушкин, Л.М. Фридман и др.), то есть как сложная система, не требующая для своей характеристики субъекта действия.

Мы будем придерживаться первого подхода, в связи с чем устанавливаем взаимосвязь между развитием мыслительной деятельности студента и процессом решения

задач. Проблемная ситуация является детерминантой мышления. Таким образом, задача выступает в качестве объекта мыслительной деятельности, содержащего требование некоторого практического преобразования или ответа на теоретический вопрос посредством поиска условий, позволяющих открыть связи между известными и неизвестными ее элементами [1]. Она направлена на преобразование субъекта учебно-познавательной и исследовательской деятельности, усвоение определенных компонентов содержания образования – системы ключевых понятий, способов действий и операций, схем внешнего выражения и использования знаний, механизмов их организации.

Приоритетная роль в совершенствовании и развитии мышления, в частности математического, отводится, на наш взгляд, теории вероятностей, представляющей содержательную интеграцию в рамках понятийной, мировоззренческой, деятельностной и концептуальной форм. Теория вероятностей выступает в качестве философии математической науки, поэтому ее знания формируют у студентов единую научную картину мира и новый качественный уровень математического мышления. Именно язык распределений вероятностей выражает основу нового мировоззрения, современного способа мышления. Овладеть вероятностным стилем мышления – значит научиться мыслить на языке распределений. Поэтому развитие вероятностного стиля мышления [2] наряду с формированием профессиональных умений и навыков является одной из основных задач высшего образования при подготовке к практической деятельности по многим направлениям и специальностям. В рамках нашего исследования мы решаем проблему управляемого развития мышления студентов гуманитарных и технических специальностей, опираясь на взаимообогащающий синтез результатов естественнонаучных и гуманитарных дисциплин, рационального научного познания и культурного контекста, обеспечивая гармоничное раскрытие интеллектуального и творческого потенциала лич-

ности, формирование вероятностного стиля мышления.

В ходе теоретического анализа и многолетних экспериментальных исследований было доказано, что применение на практических занятиях и при организации самостоятельной работы интерактивной обучающей системы (ИОС) задач в процессе обучения теории вероятностей и математической статистике (ТВиМС) на основе информационных и коммуникационных технологий позволяет активизировать мыслительную деятельность студентов инженерных и гуманитарных направлений подготовки. Обучающая система, используя оперативные методы контроля и гибкого управления учебно-познавательной деятельностью, повышает эффективность самостоятельной работы студентов, обеспечивает развитие мыслительных механизмов, эволюцию знаний, умений от простого восприятия и овладения первичными навыками до формирования системы фундаментальных знаний и осознания междисциплинарных структурно-содержательных связей. Кроме того, система устанавливает возможность решения качественно нового уровня задач по сложности и проблемности.

ИОС задач включает блоки: контроля доступа студентов; интерактивный информационно-инструктивный; накопительный банк информации по пользователям; интерфейс с Internet; интерфейс с администраторами; графической визуализации успешности деятельности пользователей; диагностического материала; анализа и учебно-информационного материала. Блок учебно-информационного материала содержит расширяемый банк учебно-познавательных задач по ТВиМС. Через процесс решения задач происходит анализ, контроль и управление мыслительной деятельностью обучаемых и направление их дальнейшего развития. Разработанный банк задач учитывает индивидуальные особенности обучаемых, удовлетворяет личностные образовательные запросы, ориентирован на требуемую глубину изложения материала и на различные специальности и программы смежных курс-

сов. Рассмотрим подробнее содержательную структуру банка задач.

В системе заложен принцип предоставления материала с нарастанием междисциплинарных связей и плавным переходом формулировок заданий из естественнонаучного профиля в гуманитарный без изменения сложности вычислительной части для студентов инженерных специальностей. Для студентов-гуманитариев предусмотрен обратный переход от заданий гуманитарного содержания в естественнонаучную образовательную область. Такая организация позволяет студентам гуманитарных и технических специальностей охватить междисциплинарные связи как по горизонтали, так и по вертикали, не ограничивая познания рамками узкоспециализированной области, что способствует поэтапному расширению и углублению личностных и профессиональных качеств будущего специалиста.

Банк учебно-познавательных и исследовательских задач разработан с учетом психолого-педагогической категории – трудность, – представляющей собой совокупность многих субъективных факторов, зависящих от особенностей личности (новизны материала, интеллектуальных возможностей учащегося, его потребностей и интересов, опыта решения задач, уровня владения интеллектуальными и практическими умениями) [3]. Основными компонентами трудности задачи как объекта являются степень проблемности и сложность. Задачный материал представлен с учётом градации сложности (по вертикали) и глубины проблемности (по горизонтали).

Согласно системному подходу в процессе изучения сложных объектов, к каковым относятся учебно-познавательные задачи, устанавливается их структура. Внутренняя структура задачи определяет ориентировочную основу способа решения – сложность. Внешнее строение задачи, то есть ее информационная структура, определяет степень проблемности задачи. Все компоненты в этой системе взаимосвязаны и дополняют друг друга [3].

Итак, банк учебно-познавательных и исследовательских задач представлен в виде классификационной матрицы, в которой по горизонтали выделяем следующие уровни: модульный, предметный, межпредметный, междисциплинарный, конверсионно-радиантный (рис. 1).

| Блок учебно-информационного материала                                |               | уровни усвоения учебного материала                                   |          |                                     |        |               |                   |               |            |  |  |  |  |
|--|---------------|--|----------|-------------------------------------|--------|---------------|-------------------|---------------|------------|--|--|--|--|
| естественнонаучный разделы   |               |  |          | социо-гуманитарный разделы          |        |               |                   |               |            |  |  |  |  |
| уровень практической самореализации                                  |               |  |          | уровень практической самореализации |        |               |                   |               |            |  |  |  |  |
| общепрофессиональный уровень   |               | общепрофессиональный уровень   |          |                                     |        |               |                   |               |            |  |  |  |  |
| вузовских базовых фундаментальных вероятностно-статистических знаний |               | вузовских базовых фундаментальных вероятностно-статистических знаний |          |                                     |        |               |                   |               |            |  |  |  |  |
| модульный  | вероятностный | базовые  | школьные | математические                      | знания | межпредметные | междисциплинарные | конверсионно- | радиантный |  |  |  |  |
| предметный   | межпредметный | базовые  | школьные | математические                      | знания | межпредметные | междисциплинарные | конверсионно- | радиантный |  |  |  |  |

Рис. 1. Блок учебно-информационного материала интерактивной обучающей системы задач в виде классификационной матрицы

Сопроводим краткой аннотацией перечисленные выше уровни [4].

1 уровень – *модульный*. Система задач данного уровня требует от студента знания понятий, алгоритмов, способов действий, принадлежащих одному разделу (модулю) дисциплины. При формировании системы задач и примеров учитываются наиболее типичные ситуации изучаемой темы. Задачи характеризуются одной и той же структурой решения, но внешне отличны по предметно-

му содержанию. Данная система направлена на овладение изучаемым разделом и на формирование у студентов механизма аналитико-синтетической деятельности.

2 уровень – *предметный*. Система задач данного уровня направлена на овладение понятийным и операционным аппаратом изучаемой дисциплины в целом. Внутрипредметные методы и алгоритмы обеспечивают деятельность студентов, ограниченную рамками изучаемой дисциплины. Задачи данного уровня формируют способность к осуществлению поиска различных вариантов решений, возможность переключаться от одного способа решения на другой, т. е. гибкость, глубину мышления.

3 уровень – *межпредметный*. При решении задач данного уровня студенты воспринимают математические дисциплины не как изолированные области знания, а как разные грани одного и того же изучаемого объекта, т. е. исследуются и изучаются в различных системах, структурах, и рассматриваемым явлениям и процессам дается многогранная интерпретация. Совокупность задач межпредметного уровня формирует умение анализировать и оценивать «взаимопроникающие» процессы. Задачи носят творческий, исследовательский характер и ориентированы на активизацию механизмов комбинирования знаний и оценивания мыслительной деятельности. В конечном итоге можно говорить о формировании интеллектуальных способностей более высокого уровня с качественным изменением структуры математического мышления. Тем самым на данном этапе уже задается вектор творческого поиска.

4 уровень – *междисциплинарный*. Система задач и примеров данного уровня предполагает поиск новых знаний, способов, умений, методов исследования в смежных учебных дисциплинах; наблюдается четкая интеграция математических и специальных дисциплин. Задания стимулируют студентов к активному использованию горизонтальных связей для возможности создания и исследования математических моделей реальных

явлений. На данном этапе формируются способности продуцирования отдаленных ассоциаций и нестандартных решений. Названный уровень является индикатором профессиональной готовности студентов.

5 уровень – конверсионно-радиантный. Для выбора и обоснования решений задач этого класса студенты используют весь арсенал методов современной науки. На данном уровне естественнонаучный компонент знания резонирует с гуманитарным при условии согласованного воздействия на студентов содержательной и процессуальной составляющих системы обучения. Происходит формирование механизма прогнозирования, влияющего на финальную способность студентов усваивать вероятностные структуры реальной среды, которая заключается в оптимизации результатов действий, влияющих на достижение целей, активно воздействуя и используя их, увеличивая тем самым шансы достижения результата.

По вертикали выделяем уровни усвоения учебного вероятностно-статистического материала: базовых школьных вероятностно-статистических знаний (пропедевтика); вузовских базовых фундаментальных вероятностно-статистических знаний; уровень общепрофессиональной подготовки (умение применять вероятностно-статистические знания в приложении к сфере профессиональных дисциплин); уровень практической самореализации (личностное и профессиональное самосознание, самооценка и саморазвитие).

Приведем примеры задач **модульного уровня**, когда в информационной структуре задачи АСРВ неизвестен один компонент, например, В – требование задачи.

**Задача 1.** Проводилось исследование успешности обучения среди студентов старших курсов. В репрезентативной выборке представлено 30 % женатых студентов, 70 % холостяков. Психологами установлено, что для мужчин успешность обучения не зависит от его семейного положения. Найти вероятность того, что любой выбранный студент будет успешным в учебе.

**Задача 2.** При проведении тестовых испытаний повышенным напряжением питания со склада было взято 25 % телевизоров фирмы «Panasonic» и 75 % телевизоров фирмы «Sony». Испытания показали, что вероятность выхода из строя любого телевизора не зависит от фирмы производителя. Найти вероятность того, что любой выбранный телевизор успешно выдержит испытание.

Следующая группа задач относится к **междисциплинарному уровню**, т. е. в информационной структуре неизвестны три компонента: неполные искомые данные (А), для нахождения которых необходимы знания из других областей знания (С) – базис решения; требование задачи (В).

**Задача 3.** В эксперименте для установления востребованности услуг семейного психолога-консультанта приняли участие 65 % супружеских пар и 35 % свободных от семейных отношений граждан. Известно, что основными мотивами семейных конфликтов являются: проблемы межличностных отношений в семье; проблемы в воспитании детей и конфликты между родственниками. При наличии хотя бы одной из причин респондентам рекомендуется помочь семейного психолога.

1. Найти вероятность того, что любому выбранному респонденту (семейному или нет) не понадобится помочь психолога-консультанта.

2. Респондент не обратился к помощи психолога. К какой группе населения скорее всего он относился?

**Задача 4.** При проведении тестовых испытаний повышенным напряжением питания со склада было взято 25 % телевизоров фирмы «Panasonic» и 75 % телевизоров фирмы «Sony». Испытания показали, что вероятность поломки любого телевизора может наступить в результате выхода из строя импульсного модуля, либо в результате выхода из строя высоковольтного трансформатора питания ламп подсветки ЖК-матрицы, либо в результате поломки видеопроцессора для телевизоров обеих фирм. При выходе из строя хотя бы одного узла из трех телевизор не прошел испытание.

1. Найти вероятность того, что любой выбранный телевизор успешно выдержит испытание.

2. Телевизор выдержал испытание. Определить, какой фирмы вероятнее всего был этот телевизор.

Однако указанные пары задач отличаются не только уровнем проблемности, но и уровнем сложности. Для выявления внутренней структуры задачи (установления уровня сложности) построим ориентированный граф поиска логической структуры решения с помощью восходящего анализа. Для каждой вершины графа определено то или иное отношение, установленное между условием и требованием задачи.

Итак, на основе выполненного анализа первой пары задач их сложность определяется по формуле:  $S=m+n+l=5$ , где  $m=3$  (неизвестные элементы внутренней структуры),  $n=1$  (число явных связей между элементами структуры),  $l=1$  (число типов связей – явная связь «быть суммой»). Кружками на графике выделены те вершины (неизвестные элементы внутренней структуры), в которых выполняется основное отношение «быть суммой». Следовательно, анализируемая пара

задач относится к **фундаментальному уровню** (рис. 2-а).

Для второй пары задач сложность:  $S=8$ , где  $m=5$ ,  $n=1$ ,  $l=2$  (два типа связи: явные и неявные), следовательно, имеем размещение на **общепрофессиональном уровне** (рис. 2-б).

Разработанная автором обучающая система учебно-познавательных задач по ТВиМС для обучающихся в рамках различных вариантов интеграции содержания математического и технического (или гуманитарного) образования позволила реализовать принцип развивающего обучения, осуществить не только контроль качества усвоения учебного материала, но и оперативную диагностику уровня сформированности вероятностного стиля мышления, прогнозировать динамику его изменения, предсказывать тенденции развития при дальнейшем обучении студентов. Предложенная педагогическая технология обучения помогает специалисту любой профессиональной области быстро адаптироваться к изменяющимся условиям жизни, критически и креативно мыслить, целостно видеть возникающие проблемы и находить их решения, грамотно работать с информацией, самостоятельно развивать свой интеллект.

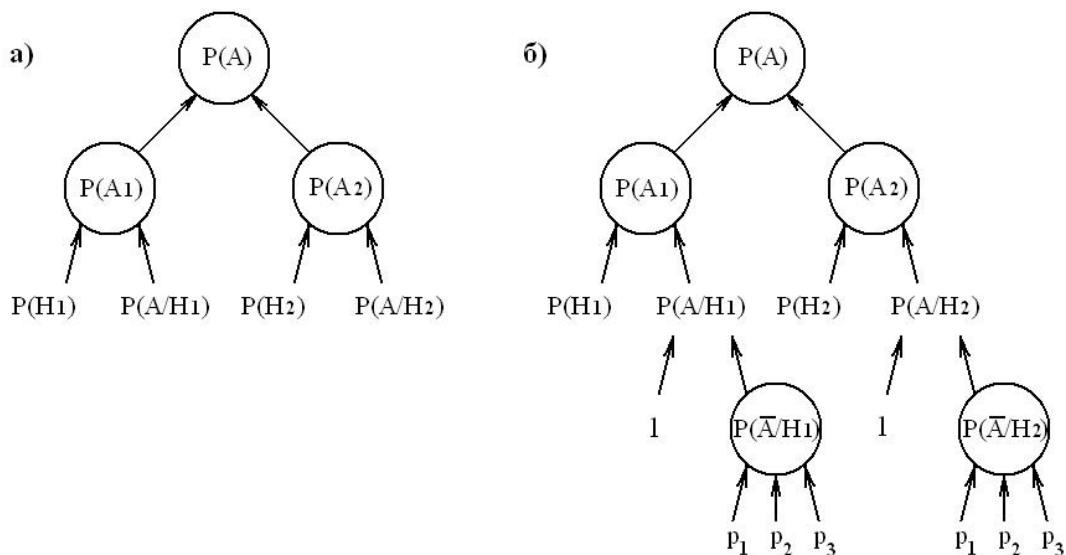


Рис. 2. Ориентированный график поиска логической структуры решения задач 1, 2 (а) и 3, 4 (б)

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Гурова Л.Л. Психологический анализ решения задач. Воронеж, 1976. 314 с.
2. Дворяtkина С.Н. Вероятностное мышление и его роль в учебной деятельности студентов // Вестник Российской университета дружбы народов. Серия «Психология и педагогика». 2010. №3. С. 16-22.
3. Крупич В.И. Теоретические основы обучения решению школьных математических задач. М., 1995. 210 с.
4. Кузовлев В.П., Дворяtkина С.Н. Технология градационного развития личности в процессе обучения студентов инженерных и гуманитарных специальностей теории вероятностей и математической статистике // Психология образования в поликультурном пространстве. 2011. № 2. С. 103-112.

УДК 378.14:51

**Забелина С.Б.**

*Московский государственный областной университет*

**ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ  
КОМПЕТЕНТНОСТИ МАГИСТРАНТА ПЕДАГОГИЧЕСКОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА**

*S. Zabelina*  
*Moscow State Regional University*

**TECHNOLOGY OF FORMING MASTERS OF EDUCATION RESEARCH  
COMPETENCE BY APPLYING COMPETENCY APPROACH**

**Аннотация.** В статье поднимается проблема выработки путей и методов формирования исследовательских компетенций у студентов, обучающихся на ступени магистратуры. Автор предлагает усовершенствовать традиционный инструментарий образовательного процесса в высшей школе в русле компетентностного подхода. В работе представлен комплекс разноуровневых исследовательских проектов имитационного, преобразующего и инновационного характера. Описывается технология их выполнения, выделяются этапы интеллектуальной деятельности.

**Ключевые слова:** компетентностная модель обучения, исследовательская компетентность, инновационные модели обучения, комплексная технология, комплекс исследовательских проектов.

Заложенный во ФГОС третьего поколения подход к высшему образованию отличается от традиционного для отечественной вузовской педагогики подхода, ориентированного на сообщение обучающемуся комплекса фундаментальных теоретических знаний. Привычный инструментарий образовательного процесса включает в себя лекции, семинарские и практические занятия, лабораторные работы, самостоятельную работу студента, практики, квалификационные работы, преимущественно направленные на усвоение и закрепление знаний, приобретенных в результате изучения конкретных учебных курсов. Поэтому приоритет

**Abstract.** The article raises the problem of working out the ways and methods to develop research competence in graduate students. The author suggests that traditional training methods at higher educational establishments should be improved on the basis of competency approach. The paper presents a complex of mixed-level research projects of imitative, transformative and innovative types, the techniques of their carrying out being described.

**Key words:** competency training model, research competence, innovative models of training, complex technology, a complex of research projects.