

**А.Р. Хузиахметова**

**БАЗА УЧЕБНЫХ ПРОБЛЕМ КАК ОДНО ИЗ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ УПРАВЛЕНИЯ  
МАТЕМАТИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ  
КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА**

*Алина Рифкатовна Хузиахметова*

*khuziakhmetovaalina@yandex.ru*

*«Казанский национальный исследовательский технологический университет»,  
Россия, г. Казань*

**THE STUDYING PROBLEMS DATABASE AS ONE OF THE MAIN MANAGEMENT  
TOOLS OF STUDENTS' MATHEMATICAL DEVELOPMENT IN CASE OF  
COMPETENCE APPROACH**

*Alina Rifkatovna Khuziakhmetova*

*«Kazan national research technological university», Russia, Kazan*

***Аннотация.** Рассматривается организация процесса изучения курса высшей математики при подготовке инженеров в метрическом компетентностном формате. Предложен принцип построения базы учебных проблем по данному курсу.*

***Abstract.** A new approach to the organization of the Mathematics' course learning during the engineers' preparation is discussed in this paper. Principe of the studying problems database building regarding this course has been proposed.*

***Ключевые слова:** подготовка инженера; профессиональные математические компетенции; способности; база учебных проблем.*

***Key words:** engineers' preparation; professional mathematical competencies; abilities; the studying problems database.*

Современная система математической подготовки студентов должна обеспечить возможность целенаправленного и быстрого роста способностей на фоне синхронного, интенсивного и глубокого усвоения математических знаний. Для этого необходимо иметь хранилище знаний и учебных проблем по возрастанию сложности.

Известно, что процесс разрешения проблемы (задачи) состоит их трех основных этапов [1]: формализация проблемы (операция А-формализация), конструирование решения (операция В-конструирование, преобразование проблемы в задачу), исполнение решения (операция С-исполнение). И студент, используя свои знания, должен уметь делать все эти операции в комплексе, т.е. обладать АВС способностями, причем степень развития последних у каждого человека различны. Формализационные способности проявляются при решении так называемых задач с содержанием, когда возникает необходимость составить математическую модель, соответствующую условиям задачи. Конструктивные способности проявляются при поиске решения имеющейся математической модели. Исполнительские способности проявляются непосредственно при решении той или иной задачи (использование различных алгоритмов при решении дифференциальных уравнений, вычислении кратных интегралов,

исследовании функций и т.п.) [2]. Не всегда решение задач развивает все три способности сразу. Для проблем начального уровня рассматривается только операция исполнения (С – задачи), поскольку проблема уже сформирована как задача с известным методом решения. Следует отметить, что большинство задач, рассматриваемых в курсе «Математика», связаны только с операциями конструирования и исполнения (конструктивно-исполнительские задачи - ВС – задачи), для решения которых требуется применить определенный алгоритм и провести соответствующие вычисления. Следовательно, следующая группа задач – на развитие конструктивно – исполнительских способностей студентов [3].

В базе учебные проблемы будут рассматриваться в рамках отдельных тем (компетенций) и представляться с оценкой их сложности. Для объективной оценки сложности проблемы необходимо оценить ее через трудоемкость разрешения этой проблемы экспертом-преподавателем в (мин/раб). Например, пусть сложность проблемы ПР1, равна 20 (мин/раб) эксперта, коротко запишем так  $P(ПР1) = 20(\text{мин/раб})$ . Это означает, что за 20 минут эксперт полностью разрешит проблему, т.е. сделает всю работу целиком. В то же время, если сложности двух проблем одинаковы, то профиль сложности у них может отличаться из-за разной сложности операций формализации, конструирования и исполнения, т.е. структура организации сложности внутренних операций этих проблем может значительно отличаться. Например, пусть две проблемы П1 и П2 имеют одинаковую сложность  $P(П1) = P(П2) = 10$  (мин/раб). При этом внутренние операции А - формализация, В - конструирования и С - исполнения в составе проблем по сложности у них отличаются. Допустим, у проблемы П1 сложности операций распределены следующим образом: сложности операций А, В, С соответственно равны  $P(A) = 6, P(B) = 3, P(C) = 1$ , т.е.  $P(П1:6|3|1)$  (суммарная сложность  $6 + 3 + 1 = 10$ ), а формат сложности проблемы П2,  $P(П2: 4|1|5)$ , т.е.  $P(A)=4, P(B)=1, P(C)=5$ . Таким образом, проблема П1 сложнее проблемы П2 по операциям А – формализация и В – конструирование, но проще по операции С – исполнение.

Развитие будущего инженера происходит в процессе разрешения проблем в логике «от простого к сложному», поэтому при организации системы подготовки этот принцип должен быть учтен. Базу учебных проблем (БУП), удобнее всего организовать в рамках некоторого принятого шаблона «Сетки сложности проблем» (рис.1).

База учебных проблем является открытой системой, т.е. количество проблем в блоках и количество самих блоков может сколько угодно расти, а также шаблон «Сетка сложности проблем» может быть разным в зависимости от «зоны ближайшего развития» обучаемого. «Сетка сложности проблем» накрывает проблемы той или иной темы дисциплины «Математика», что позволяет их идентифицировать и ранжировать по сложности. Чем более продвинутым окажется студент по этой «Сетке сложности проблем», тем большим деятельностным потенциалом он будет обладать. После того, как база задач сформирована, из нее осуществляется подбор задач для конкретного контингента студентов (зависит от их первоначальной математической подготовки).



Рис.1. Организация базы учебных проблем на «Сетке сложности» по дисциплине «Математика»

Представленная модель направлена на повышение АВС способностей студента и, следовательно, на повышение его деятельностного потенциала [4], что позволяет преподавателю достичь основной своей цели: построить эффективную стратегию продвижения студента по сетке сложности для скорейшего усвоения материала. В целом, модель среды подготовки может быть реализована в разных вариантах с поддержкой систем электронного образования.

#### Список литературы

1. Нуриев Н.К., Старыгина С.Д. Технология подготовки инженера в метрическом компетентностном формате в реально-виртуальной среде развития [Текст] / Н.К. Нуриев, С.Д. Старыгина и др. // Международный электронный журнал «Образовательные технологии и общество (Education Technology & Society)» – 2013 – V.14. – № 4. – С. 569-589.
2. Галимов А.М., Нуриев Н.К., Старыгина С.Д. Проектирование дидактических систем поколения как средство управления качеством саморазвития студента [Текст] / А.М. Галимов, Н.К. Нуриев, С.Д. Старыгина // Высшее образование сегодня. – 2010. – № 7. – С. 65-70.
3. Хузиахметова А.Р. Математическая подготовка студентов в метрическом компетентностном формате [Текст] / А.Р. Хузиахметова // Международный электронный журнал «Образовательные технологии и общество (Education Technology & Society)» – 2014 – V.14. – № 4. – С. 636-644. – ISSN 1436-4522.
4. Нуриев Н.К., Старыгина С.Д. Цифровая модель деятельностного потенциала инженера [Текст] / Н.К. Нуриев, С.Д. Старыгина // Альма-Матер – 2011. – № 10. – С. 49-55.