

Локшин Михаил Давидович, канд. физ.-мат. наук, доцент  
Уральский государственный экономический университет  
Доцент кафедры прикладной математики  
lok972008@yandex.ru  
г. Екатеринбург, Россия

Боярский Михаил Дмитриевич, канд. пед. наук, доцент  
Уральский государственный экономический университет  
Доцент кафедры прикладной математики  
bmd63@rambler.ru  
г. Екатеринбург, Россия

## ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ПОНИМАНИЯ И УСВОЕНИЯ В ВУЗОВСКОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ

**Аннотация:** *Цель исследования* – провести дидактический анализ содержания математических курсов, выявить возможности повышения уровня математической подготовки студентов за счет педагогического потенциала математического образования. *Гипотеза исследования.* Повышение уровня математической подготовки студентов можно достигнуть, если сформировать предметное содержание математических курсов на основе дидактических категорий «понимание» и «усвоение». *Методы исследования:* анализ содержания существующих математических курсов; собственная педагогическая практика; изучение передового отечественного и зарубежного опыта; моделирование педагогических ситуаций; практическая апробация. *Результат исследования.* Построен дидактический цикл, включающий этапы: понимание, усвоение, актуализация и применение. Предложен подход к отбору предметного содержания курсов математики, основанный на этом цикле.

**Ключевые слова:** математическое образование, понимание, усвоение, дидактический цикл, содержание математических курсов.

### Введение

В настоящее время наблюдается снижение уровня математических знаний практически на всех уровнях образования. Учитывая значимость математики в современном обществе, решение вопросов повышения эффективности математического образования является весьма актуальным и практически значимым. В настоящей статье мы исследуем внутренние возможности педагогики математики. Эти возможности достаточно богаты и позволяют решать ряд вопросов, связанных с *пониманием математического материала, усвоением этого материала, актуализацией математических знаний.*

### Материалы и методы

При проведении исследования мы опирались на многолетний опыт разработки различных математических курсов, предназначенных для широкого

круга обучаемых, а также на достижения в области теории и методики обучения математике.

### **Результаты**

Проблема актуализации математических знаний студентов подробно исследована одним из авторов в работе [1]. Процесс актуализации знаний является своего рода финалом дидактического цикла:

**понимание – усвоение – актуализация и применение.** (Д)

Вопросам понимания и усвоения математического материала посвящено много педагогических исследований. Можно отметить работы [2], [3], [4].

*Понимание* и *усвоение* – близкие дидактические понятия, но не тождественные. *Понимание* есть *уяснение смысла чего-либо* [5, С. 575]. *Усвоить* – это *понять как следует, разобравшись в чем-либо, запомнить, выучить*. [Там же, С. 875]. Без понимания нет усвоения. В то же время, можно что-либо понять, но не усвоить. Скажем, можно понять доказательство сложной формулы или теоремы. Но понять – еще не значит суметь воспроизвести, т.е. провести доказательство самостоятельно, без обращения к конспекту. Ситуация «понял, но не усвоил» характерна не только для студента. Далеко не сразу преподаватель может заявить «я усвоил эту тему» при понимании вопроса в принципе. Надо ли стремиться к усвоению всего и вся из пройденного? Важно выделить некие базовые вещи, которые просто необходимо усвоить. Другие же достаточно просто понять. Трудности в обучении математике во многом связаны с проблемами поиска баланса между темами «для понимания» и «для усвоения». Сложности эти в значительной степени обусловлены объективными обстоятельствами: объем знаний неуклонно возрастает, причем с ускорением. В такой ситуации неизбежно надо менять привычное, изложенное еще в учебниках 20 века, предметное содержание математических курсов. Например, в нынешний информационный век не имеет смысла отрабатывать симплекс-метод при изучении методов оптимизации, тратить время на подробное усвоение рутинных вычислений. Все уже заложено в компьютерных программах. Студенты об этом должны иметь лишь самые общие сведения.

Важнейшей задачей преподавателя при построении курса является тщательный отбор предметного содержания с точки зрения прохождения его через дидактический цикл (Д). Скажем, на каком уровне можно довести до студентов важнейшее математическое понятие «множество». Часто перед изложением конкретных тем и разделов вводятся так называемые общематематические понятия: множество, отображение, элементарные логические понятия. Идея понятна: *все* это потом не раз *потребуется*, и поэтому лучше сразу *все систематически изложить*. Однако такое изложение не обеспечивает даже понимание темы, не говоря уже об усвоении. В этом можно наиболее отчетливо убедиться, например, при изучении теории вероятностей. Конечно, красиво будет сказать, что события – это множества, а вероятностные операции и отношения суть теоретико-множественные. *Но перед преподавателем стоит иная проблема, чисто педагогическая – сформировать вероятностные представления, продемонстрировать вероятностно-статистические методы познания действительности.* В этом контексте ссылка на аналогию основных понятий теории множеств и теории вероятностей, на аксиоматический метод мало что дает. В чем же дело? Почему то, что хорошо для развития математики не может быть прямо перенесено в математическое образование? Ответ простой: потому что аксиоматическая теория вероятностей очень сложна для понимания, не говоря уже об усвоении. Логико-математические связи математики требуют, чтобы до изучения теории вероятностей были изложены теория множеств и теория меры. Но дидактические задачи курса математики порождают иные по характеру связи внутри курса – дидактические связи, основанные на цикле (Д). Здесь важно не то, что из чего формально следует, не то, какая теорема какой предшествует, а то, что *понимание* некоторой совокупности фактов (А) необходимо для *понимания* темы (Б). Обратите внимание, что мы говорим именно о понимании, а не об *усвоении*. Нельзя говорить об усвоении, перепрыгнув через понимание. Достигнув понимания, уже можно ставить вопрос об усвоении.

Мы полагаем, что понимание теории меры и теории множеств не является необходимым для понимания вероятностной картины мира, основных вероятностных закономерностей. Педагогика математики обладает достаточными средствами, позволяющими решать задачу формирования вероятностных представлений без привлечения теории меры. А вот факты из теории множеств привлекать необходимо. Но очень дозированно, без излишней перегрузки. Понимание теории меры и теории множеств не является также и достаточным условием для понимания вероятностной картины мира и формирования вероятностных представлений. Таким образом, в этом контексте темы «Теория меры» (А) и «Теория вероятностей» (Б) дидактически практически не связаны, хотя логико-математическая связь «(А) предшествует (Б)» очевидна. В ином дидактическом контексте темы (А) и (Б) могут быть дидактически связаны. Если изменить педагогическую задачу, сформулировав ее так: «Продемонстрировать основные принципы построения аксиоматических математических теорий, развитие этих математических теорий», то ситуация кардинально изменится. Человек, не понимающий хотя бы в общих чертах теорию меры и интеграла Лебега, не сможет понять ни построение математической теории вероятностей, ни фундаментальные теоремы, полученные на основе аксиоматики Колмогорова.

Педагогика всегда весьма конкретна: логико-математические связи неизменны, дидактические связи меняются.

### **Обсуждение и заключение**

На основании вышеизложенного можно сделать важный вывод: для того, чтобы материал был понят и усвоен, недостаточно руководствоваться только логико-математическими связями. Необходимо учитывать дидактические связи курса математики, обусловленные целями конкретного образовательного процесса. А педагогические цели, стоящие перед тем или иным курсом математики, дают указания на то, какие разделы следует изучать на уровне понимания, а какие – на уровне усвоения.

При разработке математических курсов, особенно в условиях постоянного сокращения учебных часов, необходимо учесть, что студенты должны понять и усвоить фундаментальные понятия по существу, их содержательный смысл, уметь применять математические методы при решении профессиональных задач. Но при этом возникает необходимость сокращать подробное изложение логико-математических связей. Как выполнить эту задачу для конкретных математических курсов для разных направлений подготовки, – это отдельный серьезный вопрос и материал для дискуссий.

### **Библиографический список**

1. Боярский, М.Д. Актуализация знаний студентов как фактор изменения структуры и содержания курса математики / М.Д. Боярский, П.И. Гниломедов // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 3. – URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=24668>.

2. Лунгу, К.Н. Понимающее усвоение математики как основа формирования профессиональной компетентности / К.Н. Лунгу // Технология построения систем образования с заданными свойствами: Материалы III Международной научно-практической конференции. Москва, 12–13 ноября 2012. – Московский государственный гуманитарный университет им. М.А. Шолохова, 2013. – С. 222–227.

3. Пономарев, В.В. Объяснение и понимание в учебном процессе / В.В. Пономарев // Современные технологии в науке и образовании. – СТНО-2016: Сборник трудов международной научно-технической и научно-методической конференции. Рязань, 2–4 марта 2016. – Т. 3 – Рязанский государственный радиотехнический университет, 2016. – С. 26–28.

4. Подаева, Н.Г. Психолого-дидактические задачи обучения математике: уровни понимания, усвоения и применения материала / Н.Г. Подаева // Психология образования в поликультурном пространстве. – 2009. – Т. 2. – № 3-4. – С. 30–40.

5. Современный, толковый словарь русского языка / Гл. ред. С.А. Кузнецов. – М. : Ридерз Дайджест, 2004. – 960 с.

Lokshin Mikhail Davidovich  
Candidate of physico-mathematical sciences, associate professor  
Ural State University of Economics  
Associate professor of the Department of applied mathematics  
lok972008@yandex.ru  
Ekaterinburg, Russia  
Boyarsky Mikhail Dmitrievich  
Candidate of pedagogic sciences, associate professor  
Ural State University of Economics  
Associate professor of the Department of applied mathematics  
bmd63@rambler.ru  
Ekaterinburg, Russia

## **PROBLEMS OF INCREASING LEVEL OF UNDERSTANDING AND MASTERING IN THE HIGHER SCHOOL COURSES OF MATHEMATICS**

**Abstract:** *The purpose of the research* is to conduct a didactic analysis of the contents of mathematical courses, to identify opportunities for increasing the level of mathematical preparation of students due to the pedagogical potential of mathematical education. *Hypothesis of the research.* Increasing the level of mathematical preparation of students can be achieved if the subject content of mathematical courses is formed on the basis of didactic categories of «understanding» and «mastering». *Methods of research:* analysis of the content of existing mathematical courses; own pedagogical practice; the study of advanced domestic and foreign experience; modeling of pedagogical situations; practical testing. *Result of the research.* A didactic cycle was constructed, including the stages: understanding, mastering, actualization and application. An approach is proposed for selecting the subject content of mathematics courses based on this cycle.

**Keywords:** mathematical education, understanding, mastering, didactic cycle, content of mathematical courses.