Определяем величины φ_1 и φ_2 по таблице XII приложения 1 практического руководства для исследователей [4]. Учтём, что φ_1 – это всегда угол, соответствующий большей процентной доле.

φ_1 (34,8 %) = 1,262.

φ_2 (23,5 %) = 1,012.

Теперь определим эмпирическое значение критерия φ*:

$$\varphi^* = (\varphi_1 - \varphi_2)\cdot\sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}} = (1.262 - 1.012)\times$$

$$\times\sqrt{\frac{17\cdot 23}{17+23}} = 3{,}126\,.$$

Сопоставим полученное значение φ* с критическими значениями:

$\varphi^* \geq 1{,}64$ ($\rho \leq 0{,}05$) и $\varphi^* \geq 2{,}28$ ($\rho \leq 0{,}01$).

Строим «ось значимости» (рисунок 1).

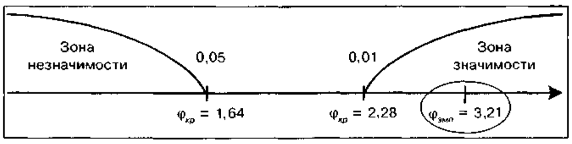

Рисунок 1– Ось значимости

Полученная величина $<\rho_{эжп}$ превышает соответствующее критическое значение для уровня в 1 %, следовательно различия между группами значимы на 1 %-ом уровне Иными словами в первой группе измеряемый признак выражен в существенно большей степени, чем во второй. То есть $\varphi^*_{эмп} \geq \varphi^*_{кр.}$, H_0 – отвергается.

Аналогично доказывается, что аттестация 2004 г. показывает, что уровень самостоятельной учебно-профессиональной деятельности регрессировал также на специальностях «Математика с доп.спец. информатика», «Математика с доп. спец. физика», «Информатика с доп. спец. математика»,

Формирующий этап эксперимента включал наполнение оценочного портфолио итогами обучения, премиальными бонусами, ранжированием студентов по итогам обучения [2, 3]. Эти итоги представлялись как информация на доске объявлений, так и на сайте информационно-рейтинговой модели самостоятельной учебно-профессиональной деятельности студентов.

Контролирующий эксперимент заключался в доказательстве, что в 2008 г. пятый курс продемонстрировал более высокий уровень СУ-ПД деятельности по сравнению с их же достижениями на первом курсе. Учитывая, что бонусные баллы в расчётах не учитывались, а только аттестационные оценки за учебно-профессиональную деятельность можно утверждать, что информационно-рейтинговая модель обеспечивает качество подготовки специалиста.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шакалов, А. Н. Развитие самостоятельной учебно-профессиональной деятельности студента как основополагающий фактор обеспечения качества подготовки специалиста / А. Н. Шакалов // Вестник университета (Государственный университет управления). – М. : ГУУ, 2008. – № 7 (45). – с.187-188.
2. Шакалов, А. Н. Оценочное портфолио как компонент развития самостоятельной учебно-профессиональной деятельности студента. Актуальные проблемы модернизации Российского образования /, А. Н. Шакалов.–.Тверь : Тверской гос. тех. университет, 2008. – с.153-156.
3. Шакалов, А. Н. Информационно-рейтинговый оценочный портфолио как решающий компонент фактора обеспечения качества подготовки специалиста. Новые образовательные технологии в школе и вузе: математика, физика, информатика / А. Н. Шакалов. – Стерлитамак. гос. пед. акад. им. Зайнаб Биишевой, 2008. – с. 205-210.
4. Сидоренко, Е. В. Методы математической обработки в психологии / Е. В. Сидоренко. – СПб. : ООО «Речь», 2003. – 350 с.; ил.

ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ У УЧАЩИХСЯ И СТУДЕНТОВ В АСПЕКТЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

О. В. Шашков

ГОУ ВПО «Оренбургский государственный университет»
Орский гуманитарно-технологический институт
г. Орск

Математическое понятие является абстракцией, с которой человек встречается как в повседневной жизни, так и при занятиях различными науками, искусствами, техникой и математикой. При формировании математических понятий необходимо учитывать определенный уровень. Под *уровнем* математического понятия здесь мы будем рассматривать степень осознания индивидом места понятия в комплексе мысленных абстракций.

Использование некоторых математических понятий доступно любому здоровому человеку и некоторым животным, это обусловлено психофизиологическими особенностями строения человека как биологического вида. К этим понятиям могут быть отнесены такие математические понятия, как «больше», «количество», «форма», «один», «пара» и многие другие основные математические понятия. Непосредственную абстракцию окружения можно назвать *базовым* уровнем математического понятия. При базовом уровне использования математического понятия человек не может выделить его компоненты, указать существенные связи данного понятия с другими понятиями. Человек воспринимает математическое понятие «так, как это есть».

При общении людей в обществе происходит обмен понятиями, в том числе и абстрактными математическими понятиями. Использование математического понятия «так, как это принято» мы относим ко второму уровню использования, называемому нами «*обыденным»* уровнем использования математического понятия, при котором оно воспринимается уже как элемент речи, и может быть объяснено и раскрыто через синонимические описания. Например, «Парой называется два элемента, находящиеся в указанном порядке», «Больше, значит правее на числовой оси». Один и тот же термин может человеком использоваться на базовом и обыденном уровне. В этом случае человек пользуется двумя различными понятиями базового и обыденного уровня.

Необходимо учитывать, что большинство понятий базового уровня имеют аналоги среди понятий обыденного уровня. Например, базовое понятие количества является аналогом обыденному понятию количества как числа, получающегося при пересчете предметов. Тем не менее, совокупность обыденных понятий много больше совокупности базовых. Так, например, во фразе «В моем кошельке лежала сумма в полторы тысячи рублей» используется обыденное понятие «сумма», не имеющее прямых аналогов среди базовых понятий.

Третий уровень математических понятий мы называем *школьным*. Практически каждый человек в современном обществе проходит школу, где по единой схеме происходит формирование некоей группы математических понятий. В школьной практике, кроме термина, математическому понятию чаще всего сопутствует его определение, в котором происходит раскрытие свойств понятия через соотношение со свойствами других математических понятий: школьных (обладающих неким школьным определением), обыденных и базовых. Некоторые обыденные и базовые понятия переносятся в школьный список понятий через определения-описания или напрямую. Под школьным уровнем понятия мы понимаем понятие, используемое с осознанием его определения. Один и тот же термин математической речи может быть связан излагающим и воспринимающим эту речь с различными понятиями школьного уровня. Так, для одного треугольником является часть плоскости, ограниченной тремя прямыми, а для другого – три отрезка и с тремя попарно общими концами. Тем не менее, для человека, использующего понятия школьного уровня, только одно из этих понятий является верным, поскольку термин и определение являются неотъемлемыми атрибутами школьного понятия.

Четвертый уровень математических понятий мы условно называем *академическим.* Исходно на этом уровне совокупность базовых, обыденных и школьных понятий делится на группы, соответствующие различным математическим теориям. В этом случае, человек, использующий понятие, осознает не только связь его с другими понятиями в рамках определения, но и место, и роль используемого понятия в соответствующих теориях и связь с аналогичными понятиями других теорий. Академическим понятием является абстракция, строящаяся на комплексе базовых, обыденных и школьных понятий с осознанием их места в некотором списке математических теорий. Использование понятий академического уровня встречается довольно редко и не присуще классической математической речи, чаще всего эти математические понятия присутствуют в речи логиков и методистов в разговоре о математике.

Пятый, *философский* уровень математических понятий с положением комплекса математических понятий в рамках культуры. Осознание причин возникновения, истории развития и своеобразия использования комплекса математических понятий приводит к использованию математических понятий философского уровня.

Понятно, что выделенными пятью уровнями не исчерпываются все возможные уровни математических понятий в аспекте их использования. Человек при общении регулярно использует математические абстракции, выраженные математическими понятиями. Так, человек, интересующийся историей математики, но не самой математикой может использовать математические понятия, уровень осознания которых отличен от пяти выделенных уровней. Нас же интересует процесс математического образования в школе и вузе, для первичного описания которого, пяти рассмотренных уровней вполне достаточно.

Одним из основных аспектов математического образования в школе является формирование начал математического языка и изучение правил математической речи. В школе происходит изучение комплекса математических понятий, избыточного по своему объему как для общекультурного понимания математики, так и для использования в будущих специальностях школьников. Тем не менее, исторически сложившийся объем комплекса школьных математических понятий, несмотря на спорность некоторых его компонентов, является достаточным для обеспечения потребностей языков будущих специальностей школьников.

Математическое образование студентов технических специальностей, с точки зрения уровней математических понятий, продолжает школьную практику изучения понятий школьного уровня, но студент-математик университета или педагогического вуза встречается с целой группой различных дисциплин, в которых изучается «одно и то же, но по-разному». Так, студент младших курсов педагогических специальностей встречается с понятиями «вектор», «норма», «мера» в курсах алгебры, геометрии и математического анализа. При переходе к изучению методики математики он должен освоить различные подходы к изучению математических понятий, связанные с различными учебниками. Для многих студентов такое положение является очень сложным, им совершенно непонятно почему, если они все выучили, то ничего не поняли. На этом этапе происходит подготовка к переходу от школьных математических понятий к академическим.

Дело в том, что использование математических понятий происходит через математические термины, то есть в речи неискушенному слушателю невозможно отличить ситуацию, когда термин «точка» означает школьное понятие точки, а когда академическое.

Еще тяжелей студенту отвечать на академические вопросы. Школьные математические понятия, изучаемые в школе на протяжении длительного времени, имеют неприятное свойство вытеснять формируемые понятия того же школьного уровня, изучаемые в вузе. Сколько раз автор встречался с той ситуацией, когда в курсе логики после формулировки определения понятия аксиомы по Гильберту на вопрос «Так что такое аксиома?» получал от студенческой группы ответ : «Предложение, не требующее доказательства».

Вытеснение школьных понятий, изучаемых в вузе, школьными понятиями, изученными в школе, связано с процессом перехода школьных понятий на обыденный уровень. Этот процесс обусловлен, в том числе, и особенностями математических рассуждений. Основным объектом математических рассуждений являются математические понятия, но проводятся эти рассуждения на математическом языке, элементами которого являются математические термины и конструкции. Например, конструкция подстановки в математические рассуждения вместо переменных других объектов позволяет работать со многими математическими понятиями на уровне их терминов, не осознавая полностью структуру этих математических понятий, другими словами, так же, как и с обыденными понятиями.

Но миграцию понятий с уровня на уровень вызывают не только естественные процессы абстрактного мышления, но и процессы, связанные с качеством изучения математики. Отсутствие четких требований к уровням изучения и освоения различных математических понятий школьного и вузовского комплексов приводит не только ученика и студента, но и учителя и преподавателя к неуверенности в уровне изученности того или иного математического понятия.

Умение применять математические понятия при решении тех или иных математических задач, которое может служить достаточным критерием «уровня усвоения» математического понятия в школе и на технических специальностях вуза, не может служить критерием усвоения понятия академического уровня. На педагогических специальностях на помощь приходят задания методического плана, но и они в силу своей специфики призваны оценить качество методической, но не математической подготовки.

Автором в качестве инструмента контроля уровня усвоения математического понятия долгое время используется такая форма контроля, как математическая беседа. Качественный анализ результатов данных бесед позволил сделать вывод о недостаточном уровне усвоения математических понятий подавляющим числом студентов педагогических специальностей. Этот вывод приводит к гипотезе о несоответствии или недостаточности классических форм изучения математики посредством циклов лекций и практических занятий потребностям обеспечения качества подготовки педагогических кадров.