

УДК 378.147:51

## ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ СТРУКТУРНЫХ КОМПОНЕНТОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА В ПРОЦЕССЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Снегирева Л.В.

ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет Минздрава России», Курск,  
e-mail: sneglv1@gmail.com

Автором статьи проведено исследование структуры математической компетентности студентов медицинского вуза, разработана оригинальная модель математической компетентности с учетом ее основных структурных компонентов. В статье проведен анализ процесса приобретения и развития основных структурных компонентов математической компетентности в процессе электронного обучения математике, изучена роль электронного обучения в формировании математической компетентности студентов медицинского вуза. На основе экспериментального материала автором проведено изучение показателей формирования основных структурных компонентов математической компетентности на различных этапах электронного обучения математике в медицинском вузе. Автором показано, что использование современных информационных технологий обучения в учебном процессе позволяет активно воздействовать на приобретение и развитие основных структурных компонентов математической компетентности, способствуя формированию готовности и способности студентов медицинского вуза к решению теоретических и практических задач, значимых в профессиональной деятельности современного специалиста медицинского профиля.

**Ключевые слова:** электронное обучение, математическая компетентность, модель, высшее образование, основные структурные компоненты

### THE FORMATION OF THE MAIN STRUCTURAL COMPONENTS OF MEDICAL STUDENTS' MATHEMATICAL COMPETENCE THROUGHOUT THE E-LEARNING PROCESS

Snegireva L.V.

Kursk State Medical University, Kursk, e-mail: sneglv1@gmail.com

The author of the article made the scientific research of medical university students' mathematical competence structure and developed an original mathematical competence model regarding its basic structural components. The article analyzes the mathematical competence structural components acquisition and development throughout the mathematics e-learning process, as e-learning role is also studied in terms of the medical university students' mathematical competence formation. Based on experimental data, the author made the scientific assessment of the mathematical competence main structural components at different stages of medical university mathematics e-learning process. The author shows that usage of modern information learning technologies in educational process can actively influence on the acquisition and development of mathematical competence basic structural components, promoting the formation of medical university students' willingness and abilities to solve theoretical and practical problems that are relevant to the professional activities of a modern medical profile specialist.

**Keywords:** e-learning, mathematical competence, model, high education, the main structural components

Современная практика психолого-педагогических исследований рассматривает понятие и структуру математической компетентности с различных точек зрения [1, 2, 3]. На взгляд автора статьи, определением, наиболее точно отражающим суть математической компетентности, является следующее: математическая компетентность представляет собой целостное образование личности, отражающее готовность к изучению дисциплин, требующих математической подготовки, а также способность использовать свои математические знания для разрешения различного рода практических и теоретических проблем и задач, встречающихся в своей профессиональной деятельности [4].

В соответствии с приведенным определением, математическая компетентность

является многоуровневым и многокомпонентным образованием, формирование которого рассматривается как процесс приобретения и развития различных структурных компонентов математической компетентности. В этой связи актуальным является вопрос создания современной модели математической компетентности, базирующейся на ее основных структурных компонентах. В рамках решения указанной проблемы автором настоящего исследования были выделены основные (с его точки зрения) структурные компоненты математической компетентности, а именно: готовность и способность при решении практических и теоретических задач к анализу и синтезу, к абстрагированию от несущественных свойств и характеристик предметов и явлений и к обобщению.

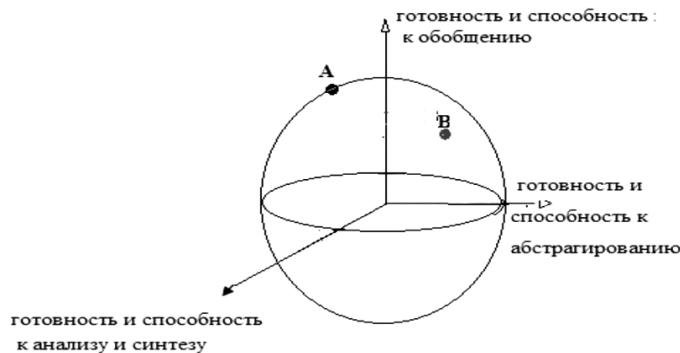


Рис. 1. Модель математической компетентности студентов медицинского вуза

На основе выделенных основных структурных компонентов математической компетентности автором была разработана модель математической компетентности студентов медицинского вуза. Трехмерное представление модели демонстрирует рис. 1, на котором точки поверхности сферы (например, точка А), построенной в координатах основных структурных компонентов математической компетентности, представляют требуемый федеральным государственным образовательным стандартом уровень развития математической компетентности студентов медицинского вуза.

Требуемый федеральным государственным образовательным стандартом уровень заложен в рабочих учебных программах дисциплины «Математика», разработанных для факультета клинической психологии, а весь учебный процесс направлен на достижение указанного уровня математической компетентности.

Необходимо отметить, что не всегда на практике по окончании изучения учащимися дисциплины «Математика» мы констатируем формирование у студентов должного уровня математической компетентности (соответствующего требуемому уровню, показанному на нашей модели точкой А). В силу различного рода причин, начиная от низкой мотивации студентов, отсутствия самоорганизации учащихся, до недостаточной учебно-познавательной активности обучаемых, приобретение и развитие компонентов математической компетентности останавливается на более низком уровне, показанном на рисунке 1 как точка В, находящаяся внутри сферы. По этой причине профессорско-преподавательский состав высших учебных заведений постоянно находится в поиске инструментов, которые позволят педагогам добиться заложенного в стандарте уровня математической компетентности студентов. В качестве такого рода инстру-

мента, способного повысить мотивацию студентов, усилить функцию самоконтроля учащихся, усовершенствовать организацию самостоятельной работы обучаемых в вузе, на наш взгляд, на современном этапе выступает электронное обучение [5].

В этой связи целью нашего исследования было определено изучение роли электронного обучения в формировании основных структурных компонентов математической компетентности студентов медицинского вуза.

В качестве объекта исследования нами были выбраны студенты факультета клинической психологии медицинского вуза.

К задачам нашего исследования были отнесены:

- изучение уровня сформированности основных структурных компонентов математической компетентности студентов факультета клинической психологии на начальном этапе электронного обучения математике;

- анализ сформированности основных структурных компонентов математической компетентности студентов факультета клинической психологии по завершении электронного обучения математике в медицинском вузе.

В рамках решения поставленных задач было проведено тестирование 30 учащихся первого и второго курсов факультета клинической психологии. Студенты-первокурсники подвергались тестированию, приступая к электронному обучению математике. Учащиеся второго курса привлекались к тестированию после прохождения электронного обучения математике и сдачи курсового экзамена по указанной дисциплине. Для обеих групп поддерживались константные условия: исследование проводилось в первой половине дня (11:00), в учебной комнате, длительность исследования составила 50 минут, исследуемые выполняли методику самостоятельно, использование электронных устройств за-

прещалось. Для исследования использовался специальный тест, созданный на основе теста структуры интеллекта Атххаэра и опросника «Тип мышления». Успешное выполнение заданий теста является свидетельством сформированности в должной степени основных структурных компонентов математической компетентности.

В табл. 1 представлены результаты исследования сформированности основных структурных компонентов математической компетентности у студентов первого курса факультета клинической психологии на начальном этапе электронного обучения математике в соответствии с уровнями: высоким, средним, средне-низким и низким.

Как видно из табл. 1, на начальном этапе электронного обучения математике в медицинском вузе 7% от общего числа студентов-первокурсников уверенно справились с заданиями предложенного им теста, продемонстрировав высокий уровень развития аналитических способностей. Студентов с высоким уровнем развития абстрактного мышления среди испытуемых не оказалось. 14% учащихся проявили высокоразвитые способности к выявлению существенных отношений в рамках единого целого, обеспечив себе место в группе с высокими по-

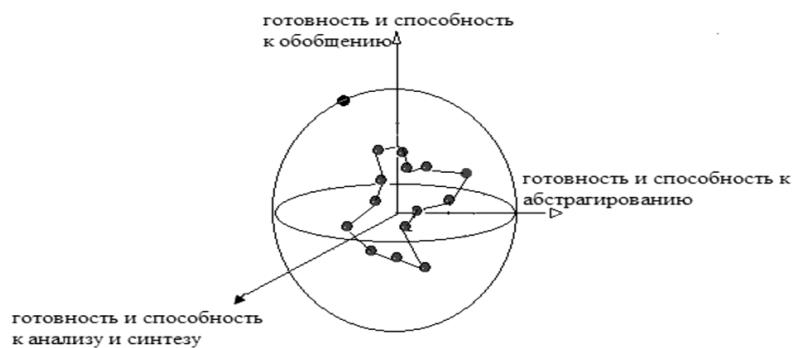
казателями математических способностей к обобщению.

Две трети от общего количества учащихся по результатам тестирования уверенно заняли место в группе со средним и средне-низким уровнем развития способностей к систематизации свойств предметов или явлений. Средний и средне-низкий уровни развития математических способностей к анализу и синтезу продемонстрировали 58% студентов первого курса. И ровно половина из числа первокурсников была отнесена к группе со средним и средне-низким уровнями развития способностей к переводу информации о реальных объектах в символы по результатам испытаний.

На начальном этапе электронного обучения математике в группу с низким уровнем развития абстрактного мышления попали 50% учащихся первого курса, у которых возникли проблемы с проведением операций с абстрактными символами и понятиями. В 2,4 раза меньшее число студентов (21%) продемонстрировали низкий уровень способностей к обобщению, затруднившись определить общее в ряде предметов путем сравнения. Приблизительно третья часть первокурсников показала низкий уровень развития аналитических и синтетических способностей.

**Таблица 1**  
Сформированность основных структурных компонентов математической компетентности у студентов на начальном этапе электронного обучения математике

уровень сформированности компонента математической компетентности	компоненты математической компетентности		
	готовность и способность к		
	анализу и синтезу	обобщению	абстрагированию от несущественных свойств и характеристик предметов и явлений
высокий	7%	14%	0%
средний	29%	29%	7%
средне-низкий	29%	36%	43%
низкий	35%	21%	50%



*Рис. 2. Сформированность математической компетентности у студентов на начальном этапе электронного обучения математике. Примечание: точки черного цвета обозначают уровень математической компетентности студентов до электронного обучения математике*

Таблица 2

Сформированность основных структурных компонентов математической компетентности у студентов по окончании электронного обучения математике

Уровень сформированности компонента математической компетентности	компоненты математической компетентности		
	готовность и способность к		
	анализу и синтезу	обобщению	абстрагированию от несущественных свойств и характеристик предметов и явлений
высокий	13%	38%	0%
средний	38%	31%	19%
средне-низкий	44%	13%	50%
низкий	5%	18%	31%



Рис. 3. Сформированность математической компетентности у студентов по окончании электронного обучения математике. Примечание: точки черного цвета обозначают уровень математической компетентности студентов до электронного обучения математике, точки белого цвета – уровень математической компетентности по окончании электронного обучения математике

Обобщая полученные результаты, в рамках разработанной нами модели начальный уровень математической компетентности студентов был представлен как совокупность точек внутри сферы с координатами, соответствующими по каждой из осей продемонстрированному студентами уровню развития способностей к анализу и синтезу, обобщению, абстрагированию от несущественных свойств и характеристик предметов и явлений. При этом точки поверхности сферы представляют требуемый федеральным государственным образовательным стандартом уровень математической компетенции студентов по окончании электронного обучения математике (рис. 2).

На следующем этапе нашего исследования все студенты приступили к электронному изучению математики, в процессе которого приобретаются и развиваются основные структурные компоненты математической компетентности учащихся. Для оценки эффективности электронного обучения в процессе формирования основных структурных компонентов математической компетентности по окончании электрон-

ного курса математики и сдачи курсового экзамена студенты вновь были привлечены к тестированию. Как показали результаты исследования, электронный курс математики дал возможность увеличить практически в два раза количество студентов с высоким уровнем развития способностей к анализу и синтезу с 7% до 13% (табл. 2).

Тенденция к развитию математических способностей в процессе электронного обучения была отмечена по компоненту «готовность и способность обобщению». Для указанного показателя наблюдался наиболее значимый рост. Четвертая часть студентов пополнила группу с высоким уровнем сформированности компонента математической компетентности «готовность и способность обобщению», показав умение и владение мысленно объединять различные предметы, явления и понятия по общим для них и наиболее значимым признакам. По окончании электронного обучения математике было отмечено снижение числа студентов, изначально демонстрировавших низкий уровень развития математических умений и навыков. Наиболее значительный прогресс

наблюдался по показателю «готовность и способность к анализу и синтезу». Количество студентов, испытывавших сложности в аналитической деятельности в процессе электронного обучения математике уменьшилось с 35% до 5%. Электронное обучение математике оказалось эффективным в формировании такого компонента математической компетентности, как «готовность и способность к абстрагированию от несущественных свойств и характеристик предметов и явлений». Нами было отмечено существенное снижение числа учащихся с низким уровнем развития способностей к переводу информации о реальных объектах в символы. Практически пятая часть студентов перешла на более высокий уровень владения проведением операций с абстрактными символами и понятиями. Число студентов с низким уровнем способностей к манипуляции символами и обозначениями уменьшилось с 50% до 31%. Сложнее всего оказалось сформировать структурный компонент математической компетентности «готовность и способность к обобщению», хотя в процессе электронного обучения математике в группе с низким уровнем развития способностей к систематизации свойств предметов или явлений также наблюдалась положительная динамика. С 21% до 18% уменьшилось число студентов, которые затруднились определить общее в ряде предметов путем сравнения. Однако, как видно из табл. 2, прогресс был не столь внушителен, как по другим показателям. Необходимо отметить, что за счет уменьшения группы студентов с низким уровнем развития аналитических и синтетических способностей произошло расширение групп со средними и средне-низкими способностями к анализу и синтезу (с 58% до 82%). Электронное обучение математике позволило пополнить указанные группы четвертой частью студентов, улучшивших свои показатели по сравнению с начальным этапом электронного обучения. При этом численность группы студентов со средними способностями к определению общего в ряде предметов путем сравнения увеличилась с 29% до 31%. В рамках разработанной нами модели математической компетентности достигнутый уровень математической компетентности по окончании электронного обучения представлен на рис. 3, из которого видно, что электронное обучение позволило добиться значительных результатов по каждому из

основных структурных компонентов математической компетентности.

Модель дает нам возможность наглядного представления прогресса по каждому из структурных компонентов математической компетентности, достигнутого в процессе электронного обучения математике в медицинском вузе. Как следует из рис. 3, представляющего модель математической компетентности, электронное обучение позволяет перевести студентов на более высокий уровень развития по каждому из структурных компонентов, обеспечивая достижение учащимися уровня математической компетентности, заложенного в федеральном государственном образовательном стандарте. Думаем, что предложенная нами модель может быть полезна с точки зрения оценки результата учебной деятельности студентов, в качестве показателя сформированности каждого из основных структурных компонентов и математической компетентности в целом, как показатель эффективности образовательных технологий, используемых в учебном процессе. В нашем исследовании все изученные показатели являются свидетельством эффективности электронного обучения в процессе формирования структурных компонентов математической компетентности, что, смеем надеяться, послужит импульсом для дальнейшего развития уже используемых в учебном процессе и активного внедрения новых элементов электронного обучения.

#### Список литературы

1. Байгушева И.А. Формирование математической компетентности экономистов в вузе // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 1; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=5543> (дата обращения: 28.05.2016).
2. Евдокимова Г.С. Математическая культура – высшее проявление образованности и профессиональной компетентности / Г.С. Евдокимова, В.Д. Бочкарёва // Вестник Мордовского университета. – 2015. – № 1. – С. 37–43.
3. Петрова Е.М. Понятие «Математическая компетентность будущего специалиста технического профиля» в контексте компетентностного подхода // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 1; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=5504> (дата обращения: 20.05.2016).
4. Синицын И.С. Формирование математической компетентности студентов-географов на основе прикладных задач // Ярославский педагогический вестник. – 2014. – № 3. – Том II (Психолого-педагогические науки). – С. 105–110.
5. Снегирева Л.В. Электронные дидактические разработки как инструмент повышения эффективности учебного процесса в высшей школе / Л.В. Снегирева, Е.В. Рубцова // Современные научно-исследовательские технологии. – 2015. – № 11. – С. 101–104.