

Интернет-журнал «Наукovedение» ISSN 2223-5167 <http://naukovedenie.ru/>

Том 7, №5 (2015) <http://naukovedenie.ru/index.php?p=vol7-5>

URL статьи: <http://naukovedenie.ru/PDF/24PVN515.pdf>

DOI: 10.15862/24PVN515 (<http://dx.doi.org/10.15862/24PVN515>)

**УДК 378**

**Берсенева Олеся Васильевна**

ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева»

Россия, Красноярск<sup>1</sup>

Старший преподаватель «Кафедры математического анализа и МОМ» в вузе

РИНЦ: [http://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=667040](http://elibrary.ru/author_profile.asp?id=667040)

E-mail: [olesya.zdanovich@gmail.com](mailto:olesya.zdanovich@gmail.com)

## **Критериальная модель и уровни сформированности исследовательских компетенций будущих учителей математики**

---

<sup>1</sup> 660049, г. Красноярск, ул. Перенсона, д. 7

**Аннотация.** Статья посвящена одной из актуальных проблем современных психолого-педагогических исследований в области диагностики образовательных результатов обучающихся. На основе теоретического анализа научной литературы и сложившегося опыта оценки компетенций студентов в работе предложен подход к оцениванию и измерению исследовательских компетенций будущих учителей математики в процессе их профессиональной подготовки в вузе, основанный на определении уровня сформированности структурных компонентов исследовательских компетенций. Представлена авторская структурно-содержательная модель исследовательских компетенций студентов – будущих учителей математики, которая послужила конструктивной основой для выявления критериев и уровней их сформированности. В логике этого подхода выделены и описаны когнитивный, праксиологический и аксиологический критерии сформированности рассматриваемого педагогического явления, показатели их проявления. В соответствии со степенью выраженности показателей сформированности компетенций определено четыре уровня сформированности компонентов исследовательских компетенций (начальный, репродуктивный, продуктивный и творческий). Приведены примеры оценивания сформированности компонентов исследовательских компетенций будущих учителей математики. Выделенные критерии и уровни сформированности рассматриваемых компетенций позволяют осуществить выбор адекватных оценочных средств, а также отслеживать динамику развития компонентов исследовательских компетенций в процессе профессиональной подготовки студентов – будущих учителей математики.

**Ключевые слова:** будущий учитель математики; компетенции; исследовательские компетенции; критерии; показатель; уровень; компетентностно ориентированные задачи; оценивание компетенций; методы оценки; измерение.

*Выполнена в рамках «Программы стратегического развития КГПУ им. В.П. Астафьева», победившей в конкурсе поддержки программ стратегического развития вузов Минобрнауки РФ (программа № 2011–ПР–217, проект 14/12).*

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Берсенева О.В. Критериальная модель и уровни сформированности исследовательских компетенций будущих учителей математики // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №5 (2015)  
<http://naukovedenie.ru/PDF/24PVN515.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI:  
10.15862/24PVN515

Современный этап развития отечественной системы профессионального образования характеризуется реализацией компетентностного подхода, который выступает методологической основой федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования третьего поколения (ФГОС ВПО). Логика данного подхода предполагает формирование у выпускников совокупности общекультурных и профессиональных компетенций, а также организации процесса непрерывного отслеживания уровня их сформированности. В связи с чем сегодня существует необходимость в разработке и реализации в процессе обучения инновационных технологий, позволяющих формировать компетенции студентов, а также адекватно их оценивать.

Рассматривая компетенции студентов как результат освоения основных образовательных программ, следует понимать, что данная категория представляет собой сложную, интегративную структуру, которая имеет интеллектуальную, деятельностную, мотивационно-ценностную и личностную составляющие. Ввиду чего, данный педагогический феномен выступает достаточно сложным объектом педагогического измерения.

Вопросами оценивания и измерения компетенций обучающихся посвящены работы В.С. Аванесова, В.И. Звонникова, Э.Ф. Зеера, И.А. Зимней, Н.Ф. Ефремовой, М.В. Кларина, А.Н. Майорова, М.А. Федуловой, А.О. Татура, М.М. Чельшковой, М.Б. Шалашовой и др. В психолого-педагогических исследованиях описываются различные подходы к измерению компетенций и технологии их реализации в образовательном процессе: антропологический подход (О.В. Решетников и др.), информационно-констатирующий подход (В.С. Аванесов, С.М. Вишняков, И.Е. Перовский и др.), диагностико-обучающий подход (С.И. Архангельский, П.И. Пидкасистый, В.А. Сластенин и др.), индикаторный метод (С.Г. Катаев, Ю.А. Лобода, Е.А. Хомякова и др.) и др. Определенную перспективу для измерений компетенций представляет квалиметрический подход (Г.Р. Гарафутдинова, Е.Л. Кон, Л.П. Солошенко, В.И. Фрейман, А.А. Южаков и др.), предполагающий использование математического аппарата для измерения компетенций обучающихся и выражение оценки в числовом формате.

Как показывает анализ литературы, в настоящее время прослеживается тенденция к использованию интегративного подхода при измерении и оценке компетенций, который основывается на объединении нескольких подходов, как в теоретическом обосновании методологических аспектов оценки, так и в практической ее реализации. Данную точку зрения можно обнаружить, например, в исследованиях И.А. Зимней, которая предлагает использовать модель компонентно-блочной индексации оценки сформированности профессиональной компетентности личности [Зимняя, 2004].

Авторы ряда исследований, посвященных измерению и оцениванию качества образования, затрагивая проблему диагностики компетенций, предлагают использовать различные методы, средства оценивания. Например, коллектив исследователей А.А. Шехонин, В.А. Тарлыков, И.В. Клещева, А.Ш. Багаутдинова и др. в качестве средства формирования и оценки профессиональной компетентности студентов предлагают использовать специально сконструированные компетентностно ориентированные задачи [А.А. Шехонин и др., 2014].

Т.Г. Чеушина с воем диссертационном исследовании для измерения профессиональной компетентности студентов предлагает использовать анкетирование, интервьюирование, индивидуальные и групповые задания, тесты.

А.В. Хуторской, М.Б. Чельшкова, Н.В. Ефремова и др. в своих исследованиях, посвященных диагностике компетенций, предлагают создавать фонд оценочных средств, который включает такие оценочные средства как: контент-анализ документов, интервью,

беседу, анкетирование, тестирование, контрольные и курсовые работы, анализ продуктов деятельности, игровые методы и др.

О.В. Кудашкина рассматривая коммуникативную компетенцию для ее измерения и оценки использует методики М. Снайдера, А. Махрабиена, А. Ассингера, Е.И. Рогова, критерий хи-квадрат [Кудашкина, 2009].

Таким образом, проблема оценивания сформированности компетенций является актуальной, спорной и не до конца разрешенной в отечественной педагогической науке в связи с непрерывным развитием педагогической и психологической наук, а также изменяющимися требованиями общества к результатам профессионального образования, имеющих метапредметный характер. В связи с этим, существует необходимость инновационных подходов к измерению и оцениванию уровня сформированности компетенций студентов.

В своем исследовании, мы основополагаясь на анализе исследований в области диагностики образовательных результатов обучающихся считаем, что для решения проблемы необходимо выявить структуру компетенций, выделить дескрипторы, определить и описать критерии и уровни их проявления. В связи с этим, на наш взгляд, для реализации компетентного подхода при измерении и оценке компетенций обучающихся определенную перспективу составляет критериально-уровневый подход [Борисенко, 2012; Сергеев, 2007]. Именно концептуальные идеи данного подхода мы использовали в своем исследовании для измерения и оценки исследовательских компетенций (ИК) студентов – будущих учителей математики. Исходя из теоретического анализа психолого-педагогической литературы, мы определили содержание и структуру данной педагогической категории, которые послужили конструктивной основой для выявления и описания критериев сформированности ИК, а также уровней, выделяемых по показателям.

Исследовательские компетенции будущих учителей математики понимаются нами как интегративное и динамическое качество, которые следует рассматривать в двух аспектах:

- готовность студента самостоятельно осваивать и получать систему математических знаний и умений для решения исследовательских задач школьного курса математики (ИК-1);
- готовность к организации и реализации исследовательской работы учащихся в процессе обучения математике (ИК-2).

Анализ психолого-педагогической литературы о структуре различных видов компетенций позволил заключить, что теоретическая модель ИК будущего учителя математики представляется как структура, содержащая три компонента: когнитивный, праксиологический и аксиологический компоненты [Зданович, Багачук, 2014]. Выделенные компоненты являются взаимосвязанными и формируются в течение всего времени обучения студентов в вузе.

Оценка ИК происходит покомпонентно и является уровневой. Под уровнем сформированности ИК мы понимаем степень полноты проявления всех компонентов. Основываясь на компонентном составе ИК, мы предлагаем определить одноименные критерии оценки сформированности данных компетенций: когнитивный, праксиологический и аксиологический.

*Когнитивный критерий* характеризует степень владения студентами – будущими учителя математики математическими понятиями и фактами, понимания связей между ними; методами решения математических задач школьного курса математики различного уровня сложности; технологиями организации и реализации самостоятельной учебно-познавательной

дельности по овладению математическими знаниями, способами деятельности, а также учащихся. *Праксиологический критерий* характеризует степень владения способами применения знаний при решении математических задач различного уровня сложности. *Аксиологический критерий* в первую очередь предполагает осознание студентами ценности ИК для будущей профессиональной деятельности, наличие потребности в их овладении для эффективной реализации учебно-познавательной и будущей профессиональной деятельности; стремление к организации исследовательской деятельности учащихся в процессе обучения математике. Так же включает наличие рефлексивных способностей будущих учителей в учебно-познавательной и квазипрофессиональной деятельности.

Каждый из выделенных критериев характеризуется рядом показателей (табл. 1).

**Таблица 1**

**Критерии и показатели сформированности ИК будущих учителей математики**

<b>Критерий</b>	<b>Показатель</b>
Когнитивный	<ul style="list-style-type: none"><li>• Владение знаниями, составляющими содержание математической подготовки.</li><li>• Владение знаниями о научных методах познания, эвристических и логических методах решения математических задач исследовательского характера.</li><li>• Владение знаниями о последовательности и содержании этапов исследовательской деятельности учащихся в процессе обучения математике.</li><li>• Владение знаниями о технологиях проектирования и реализации исследовательской деятельности учащихся в процессе обучения математике.</li></ul>
Праксиологический	<ul style="list-style-type: none"><li>• Владение умениями, составляющими содержание математической подготовки.</li><li>• Владение научными методами познания при решении математических задач.</li><li>• Владение опытом решения математических задач исследовательского характера.</li><li>• Владение опытом проектирования и организации исследовательской деятельности учащихся в процессе обучения математике.</li><li>• Наличие опыта в организации исследовательской деятельности учащихся в процессе обучения математике.</li></ul>
Аксиологический	<ul style="list-style-type: none"><li>• Отношение к себе как субъекту исследовательской деятельности.</li><li>• Интерес к профессии «Учитель» и предметной области «Математика».</li><li>• Значимость и потребность в приобретении опыта решения математических задач исследовательского характера.</li><li>• Оценивает эффективность использования собственных исследовательских умений и знаний в профессиональной деятельности.</li><li>• Оценивает результаты решения математических задач исследовательского характера с целью профессионального саморазвития.</li><li>• Корректирование деятельности на основе рефлексии.</li></ul>

Критерий	Показатель
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Значимость реализации исследовательской деятельности учащихся для их личностного развития и для совершенствования процесса обучения математике.</li> <li>• Стремление использовать математические задачи исследовательского характера в профессиональной деятельности.</li> <li>• Оценивание образовательных результатов учащихся в процессе реализации ими исследовательской деятельности.</li> <li>• Оценивание необходимости использования учениками умений анализировать собственную исследовательскую деятельность.</li> </ul>

Степень выраженности описанных показателей позволила выделить и охарактеризовать уровни сформированности ИК будущего учителя математики, среди которых нами выделяются: начальный, репродуктивный, продуктивный и творческий. Представим в качестве примера описание репродуктивного уровня ИК-1 (табл. 2).

**Таблица 2**

**Репродуктивный уровень сформированности ИК-1 будущих учителей математики**

Критерий сформированности	Показатели сформированности	Репродуктивный уровень
когнитивный	1.1. Владение знаниями, составляющими содержание математических дисциплины.	• Демонстрирует владение фрагментарными знаниями дисциплины (возможно бессистемным).
	1.2. Владение знаниями о научных методах познания, эвристических и логических методах решения математических задач исследовательского характера.	• Знает некоторые научные методы познания, эвристические и логические методы решения математических исследовательского характера.
праксиологический	1.3. Владение умениями, составляющими содержание математических дисциплин.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Решает типичные математические задачи, а также задачи с элементами исследования по образцу, под руководством преподавателя.</li> <li>• При решении математических задач использует знания, полученные на учебных занятиях и извлеченных из учебников.</li> </ul>
	1.4. Владение научными методами познания при решении математических задач различного уровня сложности.	• Применяет научные методы познания при решении математических задач по образцу, под руководством преподавателя.
	1.5. Владение опытом решения математических задач исследовательского характера.	• Владеет минимальным опытом решения математических задач исследовательского характера.

аксиологический	1.6. Отношение к себе как субъекту исследовательской деятельности.	• Демонстрирует малую степень осознания себя субъектом исследовательской деятельности.
	1.7. Интерес к профессии «Учитель» и предметной области «Математика».	• Стабильно невысокий интерес к профессии «Учитель» и предметной области «Математика».
	1.8. Значимость и потребность в приобретении опыта решения математических задач исследовательского характера.	• Понимает значимость и необходимость приобретения опыта решения математических задач исследовательского характера для профессионального саморазвития.
	1.9. Оценивает эффективность использования собственных исследовательских умений и знаний в профессиональной деятельности.	• Осознает значимость исследовательских умений и знаний для личностного развития.
	1.10. Оценивает результаты решения математических задач исследовательского характера с целью профессионального саморазвития.	• Демонстрирует наличие выводов о значимости результатов для дальнейшего решения математических задач исследовательского характера.
	1.11. Корректирование результатов деятельности на основе рефлексии.	• Определяет возможные направления саморазвития на основе совместного анализа собственной деятельности с преподавателем.

Выявленные критерии и показатели позволяют провести всестороннюю оценку сформированности компонентов ИК будущих учителей математики. Каждый показатель оценивается в баллах (от 0 до 3), которые затем суммируются.

Для процентного выражения уровней мы использовали шкалу: начальный уровень – 0-69%, репродуктивный уровень – 70-79%, продуктивный уровень – 80-89%, творческий уровень – 90-100%.

Для оценивания уровня сформированности ИК будущих учителей математики мы использовали такие методы как: опрос, анкетирование; кейс-метод, деловые и ролевые игры; тестирование; наблюдение, самооценка. Основным средством в процессе измерения и оценивания ИК выступали специально разработанные нами компетентностно ориентированные задачи, которые обладают наибольшим дидактическим потенциалом для осуществления мониторинга компетенций. С одной стороны они позволяют предметом учебно-познавательной деятельности будущих учителей математики сделать задания исследовательского типа. С другой, они позволяют моделировать ситуации, которые актуальны их будущей профессиональной деятельности. Методологической основой для создания таких задач явилась теория контекстного обучения, разработанная А.А. Вербицким. В соответствии с данной концепцией компетентностно ориентированные задачи целесообразно классифицировать по трем типам: предметные, квазипрофессиональные и

учебно-профессиональные. Комплекс обозначенных методов, средств позволяет провести объективное, полное измерение и оценивание уровня сформированности ИК будущих учителей математики. Отметим, что предложенный подход к оцениванию исследовательских компетенций, на наш взгляд, может быть положен в основу технологии оценивания компетенций выпускников вузов в формате современных ФГОС ВПО.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Белкина В.Н., Моисеева Ю.А. Подходы к оценке уровня развития профессиональных компетенций у студентов // Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова. 2014. Том 20. С. 100-102.
2. Борисенко Е.Н. Критериально-уровневое оценивание социальной компетентности студентов // Вестник КемГУ. 2012. №3 (51). С. 121-126.
3. Ефремова Н.Ф. Подходы к оцениванию компетенций в высшем образовании: учеб. пособие. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2010. 214 с.
4. Загвязинский В.И., Закирова А.Ф. Идея, замысел и гипотеза педагогического исследования // Педагогика. 1997. №2. С. 9-14.
5. Зимняя И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. Авторская версия. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. 40 с.
6. Зданович О.В. О структуре и содержании исследовательской компетенции студентов – будущих учителей // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (Tomsk State Pedagogical University Bulletin). 2012. Вып. 11 (126). С. 76-79.
7. Зданович О.В., Багачук А.В. Структурно-содержательная модель исследовательской компетенции студента – будущего учителя математики // Современные проблемы науки и образования. 2014. №2. Режим доступа: <http://www.science-education.ru/116-12378> (дата обращения: 30.06.2014).
8. Катаев С.Г., Лобода Ю.О., Хомякова Е.А. Индикаторный метод оценивания компетенций // Вестник ТГПУ. 2009. Выпуск 11 (89). С. 70-73.
9. Кудашкина О.В. Конструирование содержания элективных курсов с направленностью на развитие коммуникативной компетентности студентов: автореф. дисс. ... канд. пед. Наук. Екатеринбург, 2009. 20 с.
10. Сергеев И.С. Как реализовать компетентностный подход на уроке и во внеурочной деятельности: практическое пособие. М.: АРКТИ, 2007. 132 с.
11. Компетентностно-ориентированные задания в системе высшего образования / Шехонин А.А., Тарлыков В.А., Клещева И.В., Багаутдинова А.Ш., Будько М.Б., Будько М.Ю., Вознесенская А.О., Забодалова Л.А., Надточий Л.А., Орлова О.Ю. СПб: НИУ ИТМО, 2014. 98 с.

**Рецензент:** Пак Николай Инсебович, д.п.н., профессор, заведующий базовой кафедрой «Информатики и информационных технологий в образовании», «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева».

**Berseneva Olesya Vasilyevna**  
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafiev  
Russia, Krasnoyarsk  
E-mail: [olesya.zdanovich@gmail.com](mailto:olesya.zdanovich@gmail.com)

## **Criterion model and levels of formed research competence of future teachers of mathematics**

**Abstract.** This article is devoted to an actual problem in modern psychological and pedagogical research in the field of diagnosis of students educational results. Based on the theoretical analysis of the scientific literature and existing experience in assessment of competence of students in the approach to assessment and measurement of research competence of students – future Math teachers in the during their professional training in high school. The author's approach is based on determining the level of formation of structural components of the research competences. This paper describes the author's structural and substantial model research competencies of students – future Math teachers. This model is the structural basis for the identification of criteria and level of development of competencies. We identified and described the criteria formation of research competences (cognitive, axiological and praxeological), indicators of their manifestations. In accordance with the severity of indicators formation of competencies defined four levels of formation of the components of research competencies (basic, reproductive, productive and creative). Article includes examples of evaluation of formation of the components of research competence of future teachers of mathematics. Criteria and levels of formed competencies allow us to make a choice of evaluation tools and make the dynamics of the components of the research competences in professional training of students - of future teachers of mathematics.

**Keywords:** future math teacher; competence; research competence; criteria; indicators; level; competence-oriented tasks; assessment of competencies; methods of assessment; measurement.

## REFERENCES

1. Belkina V.N., Moiseeva Yu.A. Podkhody k otsenke urovnya razvitiya professional'nykh kompetentsiy u studentov // Vestnik KGU im. N.A. Nekrasova. 2014. Tom 20. S. 100-102.
2. Borisenko E.N. Kriterial'no-urovnevoe otsenivanie sotsial'noy kompetentnosti studentov // Vestnik KemGU. 2012. №3 (51). S. 121-126.
3. Efremova N.F. Podkhody k otsenivaniyu kompetentsiy v vysshem obrazovanii: ucheb. posobie. M.: Issledovatel'skiy tsentr problem kachestva podgotovki spetsialistov, 2010. 214 s.
4. Zagvyazinskiy V.I., Zakirova A.F. Ideya, zamysel i gipoteza pedagogicheskogo issledovaniya // Pedagogika. 1997. №2. S. 9-14.
5. Zimnyaya I.A. Klyuchevye kompetentnosti kak rezul'tativno-tselevaya osnova kompetentnostnogo podkhoda v obrazovanii. Avtorskaya versiya. M.: Issledovatel'skiy tsentr problem kachestva podgotovki spetsialistov, 2004. 40 s.
6. Zdanovich O.V. O strukture i soderzhanii issledovatel'skoy kompetentsii studentov – budushchikh uchiteley // Vestn. Tomskogo gos. ped. un-ta (Tomsk State Pedagogical University Bulletin). 2012. Vyp. 11 (126). S. 76-79.
7. Zdanovich O.V., Bagachuk A.V. Strukturno-soderzhatel'naya model' issledovatel'skoy kompetentsii studenta – budushchego uchitelya matematiki // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2014. №2. Rezhim dostupa: <http://www.science-education.ru/116-12378> (data obrashcheniya: 30.06.2014).
8. Kataev S.G., Loboda Yu.O., Khomyakova E.A. Indikatornyy metod otsenivaniya kompetentsiy // Vestnik TGPU. 2009. Vypusk 11 (89). S. 70-73.
9. Kudashkina O.V. Konstruirovaniye soderzhaniya elektivnykh kursov s napravlennoy na razvitiye kommunikativnoy kompetentnosti studentov: avtoref. diss...kand. ped. Nauk. Ekaterinburg, 2009. 20 s.
10. Sergeev I.S. Kak realizovat' kompetentnostnyy podkhod na uroke i vo vneurochnoy deyatel'nosti: prakticheskoe posobie. M.: ARKTI, 2007. 132 s.
11. Kompetentnostno-orientirovannyye zadaniya v sisteme vysshego obrazovaniya / Shekhonin A.A., Tarlykov V.A., Kleshcheva I.V., Bagautdinova A.Sh., Bud'ko M.B., Bud'ko M.Yu., Voznesenskaya A.O., Zabodalova L.A., Nadtochiy L.A., Orlova O.Yu. SPb: NIU ITMO, 2014. 98 s.