

## ОТЗЫВ

**официального оппонента кандидата педагогических наук Тороповой Светланы Ивановны о диссертации Озеровой Тамары Сергеевны на тему «Формирование критического мышления у студентов горных вузов в процессе обучения математике», представленной на соискание учёной степени кандидата педагогических наук по специальности 5.8.2 – Теория и методика обучения и воспитания (математические и естественные науки; уровень высшего образования)**

**Актуальность диссертационного исследования.** В настоящее время одной из ключевых компетенций современного выпускника университета, от которой зависит его адаптация в обществе и профессиональная реализация, выступает критическое мышление. Его формирование является актуальной задачей в процессе математического образования студентов горных вузов, которым предстоит работать в условиях автоматизации рабочих мест, необходимости обеспечения безопасной эксплуатации месторождений полезных ископаемых, инноваций в их добыче, потребности в разрешении нестандартных ситуаций при проведении геологоразведочных работ.

Как справедливо отмечено в диссертации, в процессе обучения математике имеется большой потенциал для развития критического мышления студентов по нескольким причинам. Такие его составляющие, как способность анализировать, выявлять причинно-следственные связи, находить логически верную аргументацию, эффективно формируются в процессе математической деятельности. Важной особенностью математики является то, что ее можно использовать для описания и исследования реального мира посредством математических моделей. В процессе их построения происходит освоение навыков формализации и интерпретации полученного решения на языке изучаемой предметной области. Автор достаточно убедительно обосновывает положение о том, что математическое моделирование может стать центральной темой, объединяющей идеи математики и геологоразведочные изыскания, что позволяет органично включить развитие критического мышления студентов горных вузов в учебный процесс.

Актуальность исследования усиливается наличием противоречий между дидактическими возможностями математики по формированию критического мышления и недостаточной разработанностью соответствующих теоретических положений и методических подходов.

Работа Озеровой Тамары Сергеевны выгодно отличается от других исследований по данной тематике тем, что в ней предлагается развитие и оценка критического мышления студентов горных вузов без введения специального курса в рамках изучаемой академической дисциплины по математике посредством управляемого перехода от деятельности в учебной ситуации к деятельности в профессиональной ситуации.

Содержание диссертационной работы Озеровой Т. С. структурировано в соответствии с этапами научного исследования и включает в себя введение, три главы, заключение, библиографический список и четыре приложения. Остановимся на их **краткой характеристике**.

*Введение* диссертации содержит все обязательные для этого раздела элементы, в частности, формулировку проблемы исследования, полученную как результат выделения соответствующих противоречий на научно-теоретическом и научно-методическом уровне, описание степени ее теоретической разработанности. Опираясь на объективно выявленные противоречия, диссертант обосновывает актуальность темы исследования. Следует отметить чёткое и конструктивное построение понятийного аппарата диссертационного исследования, а именно, определение объекта, предмета, цели, гипотезы, научной новизны, теоретической и практической значимости, положений, выносимых на защиту.

В *первой главе «Теоретические основы формирования критического мышления у студентов горных вузов в процессе обучения математике»* выявлены теоретические основы математического образования будущих инженеров горной промышленности в контексте их профессиональной деятельности, направленные на формирование критического мышления обучающихся. Диссертантом глубоко и всесторонне проанализированы различные подходы к определению ключевых понятий исследования: «критика», «критический», «критическое мышление», «оценочная деятельность», «рефлексия», «прикладная задача».

Автор выделяет три взаимосвязанных компонента критического мышления (мотивационный, деятельностный, рефлексивный) и описывает соответствующие им показатели. Не вызывает сомнения выбор в качестве способа формирования данных компонентов метода математического моделирования, а в качестве одного их эффективных средств – кейс-технология, в процессе использования которой происходит не только развитие критического мышления, но и проявляется его сформированность,

что позволяет использовать предлагаемые кейсы в качестве диагностического инструментария.

Проведённый анализ содержания дисциплины «Математика» и специальных дисциплин горного дела и геологии позволил Озеровой Т. С. определить виды кейсов и прикладных задач, а также установить соответствие с изучаемыми разделами математики, благодаря чему обучающемуся предоставлена возможность работать не в симулированной среде, а над реальными проблемами.

Автором построена модель обучения математике студентов горных вузов в контексте формирования их критического мышления. Выводы, сформулированные Озеровой Т. С. в конце первой главы, убедительно свидетельствуют о достаточной теоретической проработанности материала для построения методики обучения математике будущих инженеров горной промышленности, готовых использовать математический аппарат с целью проведения всестороннего анализа проблемной ситуации, выбора оптимального пути её решения и оценки возможных последствий такого выбора.

Во второй главе диссертационного исследования «*Методика обучения математике студентов горных вузов с целью формирования критического мышления*» определены методы, приёмы и средства формирования критического мышления будущих инженеров горной промышленности. Автором охарактеризованы этапы обучения математике (подготовительный, профессионально-прикладной и технологический), направленные на последовательное приближение учебных математических задач к проблематике производственной деятельности в сфере горного дела и геологии. Представляется ценным описание данных математических задач, кейсов и прикладных задач, в процессе решения которых происходит развитие всех выделенных компонентов критического мышления.

Теоретические положения диссертации и результативность предложенной методики проверялись в ходе опытно-поисковой работы, изложенной в *третьей главе* диссертационного исследования «*Организация и результаты экспериментальной работы*». Её результаты достоверно подтвердили гипотезу исследования. Подчеркнём разнообразие методов, используемых диссертантом при проведении такой работы: анкетирование (студентов и преподавателей), тестирование, наблюдение, методы математической статистики и др.

В *Заключении* подведены итоги диссертационного исследования, констатируется выполнение всех задач и, следовательно, достижение поставленной цели исследования.

Сказанное выше позволяет сделать вывод, что данное диссертационное исследование обладает **научной новизной, теоретической и практической значимостью.**

**Научная новизна исследования** неоспорима, поскольку:

– в отличие от имеющихся диссертационных работ, посвящённых формированию критического мышления при обучении физике, иностранным языкам, химии, в представленном исследовании рассматривается проблема формирования критического мышления в процессе изучения математики;

– предложена модель обучения математике студентов горных вузов в контексте формирования их критического мышления, структурными элементами которой являются нормативно-целевой, методологический, содержательный, организационный, технологический и оценочно-результативный блоки;

– разработана методика обучения математике, обеспечивающая формирование критического мышления будущих специалистов в области горного дела и геологии; отличительной особенностью данной методики является управляемый переход от деятельности в учебной ситуации к деятельности в профессиональной ситуации посредством приближения решаемых математических задач к проблематике производственной деятельности горных инженеров;

– доказана результативность использования предложенной методики.

**Теоретическая значимость исследования** заключается в следующем:

– установлена возможность формирования критического мышления у студентов горных вузов в процессе обучения математике;

– выделены компоненты критического мышления (мотивационный, деятельностный и рефлексивный) и описаны соответствующие им показатели;

– обоснованы требования к отбору методического материала, используемого при изучении дисциплины «Математика» в контексте формирования критического мышления будущих инженеров горной промышленности;

– уточнены понятия критического мышления и прикладной задачи.

**Практическая значимость исследования** состоит в том, что полученные теоретические результаты доведены до уровня их практического

применения, разработаны и внедрены в процесс обучения математике кейсы и прикладные задачи, а также создано учебное пособие «Математика. Сборник прикладных задач горно-геологического профиля».

Содержание диссертации проиллюстрировано таблицами, рисунками и схемами.

**Достоверность результатов**, полученных в исследовании, и **обоснованность сформулированных выводов** обеспечиваются использованием научно-обоснованных методов с опорой на основополагающие теоретические положения в области математики, методики её обучения в высшей школе, внутренней непротиворечивостью логики исследования, использованием адекватных статистических методов обработки результатов педагогического эксперимента.

**Рекомендации по использованию результатов и выводов исследования.** Работа Озеровой Т. С. имеет практико-ориентированную направленность. Результаты исследования могут составить основу разработки учебно-методических пособий по математике для студентов горных вузов с целью формирования их критического мышления. Кейсы и прикладные задачи могут быть рекомендованы к включению в учебные пособия по математике и использованы для развития компетенций будущих инженеров горной промышленности, связанных с готовностью применять математический аппарат для анализа, оценки и принятия решений в избранной профессиональной области.

Оценивая положительно диссертационное исследование Озеровой Т. С., выскажем ряд замечаний и предложений.

1. На стр. 6 диссертации в гипотезе исследования, а также на стр. 70 в формулировке прикладной задачи говорится о границах целесообразности математической модели, однако, в работе не определено в явном виде, что понимается под данным термином. Чем отличаются границы целесообразности от, например, доверительного интервала, средней ошибки аппроксимации модели?

2. На стр. 8 в п. 1 научной новизны утверждается, что в отличие от имеющихся работ по формированию критического мышления при обучении физике, иностранным языкам и химии, в данном исследовании рассматривается процесс обучения математике. Справедливости ради стоило бы отметить исследования В. А. Тестова, В. А. Смирнова и И. М. Смирновой, посвящённые развитию математического и критического математического мышления учащихся.

3. В диссертационном исследовании имеются неточности математического характера. Например, на стр. 66 в задаче 1 требуется сравнить два комплексных числа. Известно, что отношение порядка на множестве комплексных чисел не задано. Возможно, подразумевалось определить, равны ли указанные комплексные числа. На стр. 89 при описании задач промежуточного или итогового контроля студенту предлагается закончить утверждение 2, одним из вариантов ответа на которое служит «предел отношения приращения функции к приращению аргумента». Корректно было бы дополнить замечанием «когда последнее стремится к нулю». На стр. 97 осуществлён переход от дифференциального уравнения  $x^2 = (y')^2 \cdot y^2$  к уравнению  $y' = \frac{x}{y}$  без обоснования, почему исключено из рассмотрения уравнение  $y' = -\frac{x}{y}$ . Тем не менее обсуждение отмеченных и некоторых других подобных случаев на занятиях по математике могло бы стимулировать студентов мыслить критически.

4. Список литературы из 157 наименований включает 9 иностранных первоисточников, однако, в работе не представлен анализ содержащегося в них диагностического инструментария по оценке критического мышления обучающихся. Представляется целесообразным на основе такого анализа заключить следующее. Несмотря на многообразие стандартизированных методик измерения критического мышления, созданных для студентов вузов, с подтвержденной валидностью и надёжностью получаемых результатов, их применение в отечественном математическом образовании сопряжено с определёнными трудностями. Так, большинство диагностических инструментов являются англоязычными, требующими существенных затрат на их адаптацию и апробацию. При этом возможности усовершенствования и использования адаптированного теста в значительной степени ограничены правообладателями. Ряд методик предназначен для оценки навыков критического мышления кандидатов перед приемом на работу, и практически ни один из известных инструментов не имеется в открытом доступе. На основе изложенного следовало бы особо подчеркнуть достаточную значимость, своевременность и научную ценность предпринятого исследования.

Отмеченные недостатки не являются принципиальными и не могут повлиять на общую положительную оценку представленного к защите диссертационного исследования.

## **Оценка диссертационного исследования, автореферата и публикаций автора.**

Диссертация Озеровой Тамары Сергеевны является завершённым научным исследованием, в котором решена актуальная проблема по формированию критического мышления в процессе математического образования в вузе, имеющая существенное значение для подготовки кадров горной промышленности. Работа подчинена единой цели, выполнена последовательно, обладает внутренним единством. В данном исследовании аргументированно изложены новые научно-обоснованные решения по развитию и диагностике критического мышления студентов горных вузов, а также приведены сведения о практическом использовании полученных диссертантом результатов.

Диссертационное исследование прошло достаточную апробацию. Его результаты внедрены в процесс обучения математике студентов ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (г. Екатеринбург). Материалы диссертации докладывались и обсуждались на различных научно-практических конференциях международного и всероссийского уровня.

Озерова Т. С. имеет 14 публикаций по теме исследования (в том числе 4 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации), в которых отражены его основные положения и выводы.

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертационной работы, воспроизводит результаты проведённых исследований автора.

### **Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней**

Диссертационное исследование Озеровой Тамары Сергеевны на тему «Формирование критического мышления у студентов горных вузов в процессе обучения математике» представляет собой самостоятельно написанную автором научно-квалификационную работу, которая по содержанию, полноте, обоснованности разработанных теоретических положений и полученных данных, а также по критериям научной новизны и достоверности сформулированных выводов соответствует требованиям п.9–14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (в текущей редакции), предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор, Озерова Тамара Сергеевна,

заслуживает присуждения учёной степени кандидата педагогических наук по специальности 5.8.2 – Теория и методика обучения и воспитания (математические и естественные науки; уровень высшего образования).

*Против включения персональных данных, заключенных в отзыве, в документы, связанные с защитой указанной диссертации, и их дальнейшей обработки не возражаю.*

**Официальный оппонент:** кандидат педагогических наук (специальность 13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания (математика)), доцент кафедры фундаментальной математики ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»

13.10.2023



Торопова Светлана Ивановна

Подпись Тороповой Светланы Ивановны удостоверяю:



**Сведения об организации:**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вятский государственный университет».

Почтовый адрес: 610000, Российская Федерация, Приволжский федеральный округ, Кировская область, г. Киров, ул. Московская, д.36

Телефон: 8 (8332) 64-65-71

E-mail: [info@vyatsu.ru](mailto:info@vyatsu.ru)

Сайт организации: [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru)