

## ОТЗЫВ

официального оппонента Лозовой Натальи Анатольевны  
на диссертацию **Клунниковой Маргариты Михайловны**  
на тему «**Развитие вычислительного мышления студентов в процессе  
обучения дисциплине "Численные методы"**»

по специальности

13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания (математика)

на соискание учёной степени кандидата педагогических наук

**Актуальность темы диссертации определяется** требованиями современной экономики к высокому уровню профессиональной подготовки специалистов инженерных и физико-математических специальностей и необходимостью учитывать индивидуальные особенности мышления современных студентов при построении методик обучения математическим дисциплинам. Современное образование нуждается в новых технологиях, обеспечивающих подготовку молодёжи к жизни в высокотехнологическом информационном обществе. Большой резонанс в мире на сегодняшний день получила концепция вычислительного мышления. Во многих странах её вместе с чтением, письмом и арифметикой рассматривают в качестве ключевого навыка, который необходимо осваивать детям, начиная с начальной школы. Обладание вычислительным мышлением важно для специалиста в любой отрасли, но для профессионала в области математики и компьютерных наук это особенно актуально.

Диссертантом для исследования выбрана дисциплина «Численные методы», являющаяся базовой дисциплиной по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Она носит междисциплинарный характер, является основой для изучения других дисциплин, связанных с математическим моделированием и компьютерными вычислениями. В работе проанализированы причины ухудшения успеваемости по дисциплине, в качестве основных выделены: низкая математическая подготовка абитуриентов, трудности при программировании численных методов и особенности мышления современной молодёжи, связанные с



необходимостью перерабатывать большое количество информации. В связи с чем оправданно исследование связи между вычислительным мышлением студентов и их успеваемостью по этой важной для профессионального развития дисциплине.

**Основная идея диссертации** заключается в усовершенствовании методики обучения дисциплине «Численные методы» с учётом индивидуальных особенностей мышления студентов.

Цель диссертационного исследования, заключающаяся в научном обосновании, разработке и экспериментальном апробировании методики развития вычислительного мышления студентов при обучении дисциплине «Численные методы» с использованием электронных и когнитивных образовательных технологий, обеспечивающих результативность предметной подготовки, логично вытекает из проблематики исследования. Поставленные автором задачи отражают внутреннюю логику работы, определяют структуру исследования и взаимосвязь его отдельных частей.

В первой главе проведён анализ подходов к преподаванию дисциплины «Численные методы» в университетском образовании по различным направлениям подготовки, акцентировано внимание на требованиях ФГОС ВО 3++ и профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Анализ показал недостаточность методик обучения дисциплине, учитывающих индивидуальные особенности мышления студентов. На основе обзора научной литературы выявлена сущность вычислительного мышления и выделен расчётно-математический тип вычислительного мышления, для которого определены его структурные компоненты, разработана и обоснована модель развития и диагностики при изучении дисциплины «Численные методы». Выделено три компонента вычислительного мышления: содержательный, операционный и компонент познавательной активности, уровень развития которых измеряется с помощью формализованных методов диагностики (тестирование) и неформализованных (наблюдение, беседа, анализ качества написания программ и т.д.)



Вторая глава носит практико-ориентированный характер. Она посвящена совершенствованию методики обучения студентов на основе когнитивных подходов, разработке процессуальной модели обучения дисциплине «Численные методы» и реализации предлагаемой методики в учебном процессе. В качестве основного метода исследования в работе используется когнитивный подход, в рамках которого особое внимание уделяется индивидуальным особенностям мышления и понимания у различных людей, рассматриваются особенности восприятия, обработки, запоминания и интерпретации информации, а также способы решения задач.

Диссертантом выделено три блока целей предлагаемой методики: дисциплинарная, теоретико-аналитическая и рекомендательная. Предлагается переструктурирование классического содержания курса в сторону усиления рекурсивного характера практических работ (создание и использование образовательных ресурсов самими обучающимися), увеличение роли самостоятельной работы в рамках смешанной формы обучения «перевернутый класс». Автор, придерживаясь классификации Ю. К. Бабанского, в качестве методов организации учебной деятельности рассматривает перцептивные, логические, гностические методы и методы самоуправления учебными действиями через работу с электронным курсом и выполнение практических работ. В предлагаемой методике в качестве средств обучения применяются когнитивно-визуализированные средства, а именно когнитивные (ментальные) карты, визуальные симуляторы, ментальный практикум. Одним из результатов проделанной работы является разработка на базе системы электронного обучения LMS Moodle и внедрение в образовательный процесс авторского электронного обучающего курса по дисциплине «Численные методы», который можно рассматривать, как средство реализации предложенной методики обучения.

**Наиболее значимыми результатами диссертации** следует признать выявление сущности понятия «расчётно-математического типа вычислительного мышления» и разработку диагностической модели определения уровня его сформированности. Практическую значимость имеет разработанная методика



развития вычислительного мышления при обучении дисциплине «Численные методы», внедрённая в учебный процесс Института математики и фундаментальной информатики СФУ. Оригинальный комплекс разработанных когнитивно-визуализированных средств обучения и динамических тренажёров позволяет реализовать индивидуальный подход к обучению.

**Новыми научными результатами**, полученными автором, являются научная идея повышения результативности подготовки студентов по курсу «Численные методы» на основе развития вычислительного мышления с помощью электронных и когнитивных образовательных технологий; диагностическая модель определения уровня сформированности вычислительного мышления; разработанные когнитивно-визуализированные средства обучения и динамические вычислительные тренажёры; специальная структура и содержание электронного курса, включающая лекции-тренажёры и дуальный межпредметный ментальный практикум; методика развития вычислительного мышления студентов в процессе смешанной формы обучения курсу «Численные методы».

**Достоверность полученных результатов** подтверждается теоретико-методологическими основами исследования, опорой на современные научные достижения в области педагогики и когнитивной науки, анализом отечественных и зарубежных публикаций по проблематике исследования, педагогическим опытом, тщательным планированием эксперимента, соответствием теоретических и эмпирических методов исследования поставленным целям и задачам, апробацией результатов исследования в реальном учебном процессе.

Сформулированные в диссертации основные положения и выводы научно обоснованы и аргументированы, основаны на изучении научных трудов отечественных и зарубежных педагогов, что подтверждено ссылками в тексте диссертации. Автор в своём исследовании опирается на ФГОС ВО 3++, материалы научно-практических конференций, публикации в периодической печати, соблюдая принципы преемственности по проблематике исследования. Информационно-эмпирическую базу исследования составляют данные, полученные диссертантом лично при преподавании дисциплины «Численные



методы». Автором проводится сравнение методик преподавания дисциплины «Численные методы», которое подтверждает тот факт, что среди них не встречаются методики, учитывающие когнитивные особенности студентов.

Диссертация содержит 154 с. основного текста, приложения на 17 с., список литературы из 200 наименований, общее количество страниц 196.

По теме диссертации автором опубликовано 14 работ, из них 5 – в рецензируемых изданиях по списку ВАК, в которых материалы диссертации отражены достаточно полно. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

Это позволяет признать достаточную степень достоверности и репрезентативности результатов диссертационного исследования М. М. Клунниковой. Анализ результатов диссертационного исследования позволяет в качестве замечаний и пожеланий высказать следующее.

1. В диссертации представлены, конкретизированы и описаны компоненты методической системы обучения численным методам для студентов классических университетов. В целевой компоненте указана рекомендательная цель, связанная с выработкой новых приемов и методов преподавания дисциплины «Численные методы». Не понятно, в связи с чем появилась эта цель для студентов, обучающихся по направлению «Математика и компьютерные науки»?

2. Автором недостаточно ясно выражена позиция по поводу выбора модели «перевернутый класс» в качестве основного метода смешанного обучения студентов в предлагаемой методической системе.

3. Развитие вычислительного мышления является метапредметным результатом, что следует из материала параграфа 1.2 (Сущность вычислительного мышления). Представляется, что параллельно с работой диссертанта по преподаванию курса «Численные методы» и другие преподаватели, ведущие практико-ориентированные дисциплины, могли участвовать в формировании у студентов вычислительного мышления. Следовало бы автору более четко выделить вклад в этот процесс именно рассматриваемого курса.

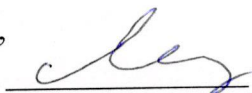


Высказанные замечания не снижают теоретической и практической значимости работы и не влияют на общую положительную оценку проведенного диссертантом исследования.

**Общее заключение по диссертации.** Диссертация Клунниковой Маргариты Михайловны соответствует специальности 13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания (математика), имеет внутреннее единство и является завершённой научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований содержится решение задачи повышения успеваемости по дисциплине «Численные методы» на основе развития вычислительного мышления студентов, существенное для теории и методики обучения математике.

Диссертация соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении учёных степеней» постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а её автор Клунникова Маргарита Михайловна достойна присуждения учёной степени кандидата педагогических наук.

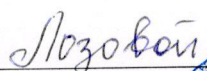
Доцент кафедры высшей математики  
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный  
университет науки и технологий  
имени академика М. Ф. Решетнева»,  
кандидат педагогических наук

 Лозовая Наталья Анатольевна

19.05.2020

Почтовый адрес:

660037, Красноярский край, г. Красноярск,  
проспект имени газеты Красноярский рабочий, 31, корпус «Н», каб. 306  
телефон: +7 (913) 031-24-68  
e-mail: lozovayanat@mail.ru

Подпись Лозовой  удостоверяю

Зам. Ученого секретаря

СибГУ им. М. Ф. Решетнева



 А. И. Криворотова