

Утверждаю
Ректор ФГБОУ ВО
«Кубанский государственный
университет»,
кандидат педагогических
наук, доцент
М.Б. Астапов
2024 г.



ОТЗЫВ
ведущей организации ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный университет»

на диссертацию Лобановой Натальи Ивановны
«Изучение старшеклассниками дифференциальных уравнений в системе дополнительного образования как средство формирования целостной картины мира», представленную на соискание учёной степени кандидата педагогических наук по специальности 5.8.2 Теория и методика обучения и воспитания (математика).

Актуальность темы диссертационного исследования Лобановой Н.И. обусловлена современными тенденциями в сфере развития общего и дополнительного образования в плане удовлетворения интеллектуальных запросов молодежи. В основных образовательных документах: обновлённых ФГОС СОО, в Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, – говорится о том, что в настоящее время для современного общества важной задачей является создание условий для развития талантов и способностей детей и молодёжи через углубленное изучение предметов, путем обновления содержания образования. Формирование целостной картины мира на основе изучения дифференциальных уравнений отвечает этим запросам, а потому является социально значимой проблемой, заслуживающей своей научно-методической разработки. В поддержку этого тезиса говорит также и тот факт, что ее решение среди прочего будет способствовать выявлению и актуализации механизмов преемственности и непрерывности образовательных траекторий в общем, дополнительном образовании, среднем и высшем образовании.

В диссертационной работе автором убедительно изложены противоречия, имеющие место в теории и практике обучения старшеклассников математике, связанные с недостаточной разработанностью, слабой методической обеспеченностью на этапе школьного обучения вопросов формирования категориальных структур мышления учащихся, к которым относится целостная картина мира – ЦКМ. Целесообразность включения вопросов формирования ЦКМ в

программы дополнительного образования (ДО) обусловлена широкими возможностями межпредметного разнообразия, которое представляет система дополнительного образования в соответствии с личными запросами, интересами, склонностями старшеклассников. При этом, следует согласиться с автором, что изучение дифференциальных уравнений (ДУ) с целью формирования ЦКМ старшеклассника обладает рядом преимуществ в сравнении с другим математическим содержанием ввиду исключительной роли ДУ, которую ДУ играют в описании явлений окружающего мира. Известные слова И. Ньютона: «Законы природы выражаются дифференциальными уравнениями» – находят множественные подтверждения в наши дни. Как справедливо замечает диссертант, целостность картины мира, которая описывается дифференциальными уравнениями, следует из того, что одно дифференциальное уравнение может служить математической моделью целого ряда систем реального мира и осознание старшеклассниками факта системного изоморфизма при изучении ДУ может служить опорой для развития представлений школьников о целостности окружающего мира.

Автор диссертационного исследования скрупулезно выполняет всесторонний анализ информационных источников, посвященных вопросам формирования ЦКМ старшеклассников, организации обучения школьников элементарной теории дифференциальных уравнений, изучает особенности организации обучения в системе ДО, выявляет факты, подтверждающие возможность целенаправленного формирования ЦКМ старшеклассника при изучении ДУ в системе ДО. После выполнения такого анализа Лобанова Н.И. логично приходит к обоснованному выводу о необходимости разработки соответствующей методики изучения школьниками ДУ с целью формирования ЦКМ в системе ДО.

Диссертантом аргументированно обосновано, что практико-ориентированный подход в обучении математике необходимо использовать в качестве методологической основы исследования, при этом метод математического моделирования может служить ведущим приемом при решении практико-ориентированных задач, а целесообразное использование ИТ-инструментов при решении ДУ снимет рутинные вычислительные трудности. Эти аспекты были правомерно использованы диссертантом для построения курса изучения ДУ с целью формирования ЦКМ школьника в системе ДО.

Личный вклад автора заключается в самостоятельной разработке основных положений исследования; в выдвижении, обосновании и реализации идеи системного изоморфизма в качестве основы построения курса ДУ с целью формирования ЦКМ старшеклассника в системе ДО; в выявлении наиболее общих законов окружающего мира, выраженных на языке ДУ; в формулировании методических требований к курсу ДУ и

конструированию понятийных карт, обеспечивающих этот курс; в отборе практико-ориентированных задач, относящихся к одному и тому же закону; в разработке методических рекомендаций по применению ИТ-средств решения ДУ; в научном обосновании методики изучения ДУ с целью формирования ЦКМ старшекласников в системе ДО; в разработке, организации и проведении опытно-экспериментальной работы.

Текст диссертации в достаточно полной мере раскрывает ход и результаты предпринятого Н.И. Лобановой исследования. Структурные компоненты работы обладают внутренним единством. Диссертация состоит из введения, двух глав (с выводами по каждой из них), заключения, списка литературы, трех приложений. Кроме основного текста работа содержит библиографию (159 наименований) и три приложения, включающих задачный и тестовый материал, использовавшийся при изучении курса ДУ и организации опытно-экспериментальной работы. Рецензируемую диссертацию отличает корректное изложение хода и результатов проведённого исследования, обоснованность выводов, чёткость структуры.

Во введении на основе изучения научных трудов по теме исследования, где отражены современные научные представления о ведущей роли обучения в формировании ЦКМ школьников, Н.И. Лобановой удалось убедительно обозначить исходные концептуальные положения, составляющие теоретико-методологическую основу исследования. Диссертант аргументированно обосновывает актуальность исследуемой проблемы; определяет цель, предмет и объект исследования; формулирует задачи и гипотезу; раскрывает научную новизну и практическую значимость работы, формулирует положения, выносимые на защиту; описывает основные этапы исследования; приводит сведения об апробации и внедрении результатов исследования.

Основное содержание работы Н.И. Лобанова структурирует в соответствии с логикой решения поставленных исследовательских задач, при этом диссертант убедительно опирается на основные идеи практико-ориентированного подхода, психолого-педагогические положения теории обучения математике в системе ДО, грамотно учитывает специфику предметного содержания теории ДУ и особенности обучения старшекласников элементарной теории ДУ.

Решение первых трех задач исследования раскрыто **в первой главе диссертации «Теоретическое обоснование сущности формирования целостной картины мира в процессе изучения дифференциальных уравнений в системе дополнительного образования»**. В этой главе дано теоретическое обоснование и раскрыта сущность формирования целостной картины мира старшекласников в процессе изучения дифференциальных уравнений в системе дополнительного образования. Н.И. Лобанова справедливо считает, что методологической основой является практико-

ориентированный подход, а метод математического моделирования служит одним из наиболее значимых инструментов в этом процессе. В своем исследовании Н.И. Лобанова закономерно опирается на бинарную роль практико-ориентированного обучения математике, интерпретируя её как изучение школьниками ДУ, и которая обеспечивает, с одной стороны, понимание математики, а с другой – понимание окружающего мира с помощью математики.

Целостную картину мира (ЦКМ) старшеклассника, построенную на основе дифференциальных уравнений (ДУ), Н.И. Лобанова определяет в диссертации как научную картину мира, которая является отражением в сознании школьника в виде знаний, умений, ценностных установок реальных процессов, явлений, закономерностей, состояний окружающего мира, подчинённых наиболее общим закономерностям; такое отражение получено на основе математического моделирования изоморфных систем, в котором ДУ выступают в роли ведущего средства; формирование ЦКМ школьника связано с осознанием подростком своего активного места в мире и в познании, с приобретением ценностных ориентаций и установок, т.е. с изменениями в личностной сфере. Предлагаемое автором определение понимается как личностное образование старшеклассника, сформированность которого определяется в соответствии с разработанными в диссертации знаниевым, операционно-деятельностным и ценностно-смысловым критериями. В рамках исследования построен механизм оценивания уровня сформированности целостной картины мира старшеклассников.

Решение четвертой, пятой и шестой задач исследования представлено во второй главе диссертации **«Методика изучения старшеклассниками дифференциальных уравнений в системе дополнительного образования с целью формирования целостной картины мира»** через описание компонентов методики изучения ДУ в системе ДО с целью формирования ЦКМ старшеклассников на основе разработанной в главе 1 теоретической модели этого процесса.

Н.И. Лобанова справедливо полагает, что в основе построения целевого компонента методики лежат требования, сформулированные в регламентирующих образовательных документах, а содержательный компонент, кроме прочего, базируется на реализации идеи системного изоморфизма. Исследователь строит процессуальный компонент методики так, чтобы процесс обучения, в которой основными средствами обучения выступают систематизированный набор понятийных карт, практико-ориентированные задачи, система компьютерной алгебры MathCad, лабораторно-практические работы и исследовательские проекты, носил бы активный творческий характер. Это позволило диссертанту чётко связать цели освоения дифференциальных уравнений с целями формирования целостной картины мира старшеклассников.

Особый интерес и методическую ценность исследования представляет разработка Н.И. Лобановой методических требований к построению и структурированию курса ДУ, отличающих этот курс от традиционного; разработка требований к систематизированному набору понятийных карт (фундаментальность, наглядность, доступность, систематичность, комплексность, обогащение деятельности, единства аффекта и интеллекта) и их иерархия в виде фрейма.

Описанная соискателем опытно-экспериментальная работа характеризуется достаточным периодом времени исследования, фактическим материалом, опорой на профессиональный опыт, корректно примененными методами качественного и количественного анализа экспериментальных данных, что подтверждает достоверность полученных результатов.

Все сказанное позволяет считать доказанной результативность разработанной в диссертации методики изучения ДУ с целью формирования ЦКМ старшеклассника в системе ДО.

В заключении автором сформулированы основные выводы, полученные в ходе исследования.

Центральными результатами работы, позволяющими характеризовать ее как диссертационное исследование, являются:

- теоретическое обоснование автором целесообразности привлечения материала о дифференциальных уравнениях для формирования целостной картины мира старшеклассников;

- введение в рассмотрение понятийного аппарата, связанного с проблематикой исследования, в основе которого лежит понятие «Целостная картина мира старшеклассника, построенная на основе изучения дифференциальных уравнений». Содержание данного понятия предполагает осознание старшеклассником глубокой взаимосвязи реальных процессов, явлений, состояний окружающего мира, обусловленной действием общих закономерностей, которые выявляются при математическом моделировании изоморфных систем с использованием дифференциальных уравнений;

- обоснование необходимости применения практико-ориентированного подхода в качестве методологической основы при изучении дифференциальных уравнений в контексте формирования целостной картины мира, в рамках которого эффективно задействуется метод математического моделирования при решении практико-ориентированных математических задач;

- построение методики изучения ДУ с целью формирования целостной картины мира в системе ДО на основе разработанной модели в составе целевого, методологического, содержательно-организационного и диагностического блоков; основными средствами обучения выступают систематизированный набор понятийных карт, практико-ориентированные

задачи, система компьютерной алгебры MathCad и IT-решатели ДУ, лабораторно-практические работы и исследовательские проекты;

- экспериментальное обоснование результативности представленных методических решений в плане формирования целостной картины мира старшеклассников на основе изучения курса ДУ с помощью разработанного диагностического инструментария.

Научная новизна исследования заключается в том, что полученные ранее научные результаты, касающиеся особенностей обучения математике школьников, дополнены новой идеей: обоснованием возможности формирования целостной картины мира старшеклассников средствами ДУ на основе системного изоморфизма. В соответствии с этой идеей была построена и апробирована на практике модель изучения курса ДУ с целью формирования целостной картины мира в системе ДО, исследованы взаимосвязи между компонентами этой модели.

В соответствии с построенной моделью был определён комплекс методических решений, положенных в основу методики формирования ЦКМ в системе ДО при изучении ДУ. В числе этих решений, успешно реализованных в методическом обеспечении курса ДУ, можно указать широкое использование метода математического моделирования при отборе и структурировании содержания курса (содержание концентрируется вокруг наиболее общих законов природы, формой выражения которых являются соответствующие дифференциальные уравнения), а также решении предлагаемого комплекса практико-ориентированных задач. Другой особенностью методики является целесообразное использование IT-средств при нахождении аналитических и численных решений ДУ, позволяющее в большей степени сфокусировать внимание школьников на мировоззренческих вопросах, отражённых в содержании материала о дифференциальных уравнениях.

Теоретическая значимость работы обусловлена личным вкладом диссертанта и состоит в том, что: данное исследование вносит существенный вклад в теорию и методику обучения математике, расширяет представления о возможностях формирования ЦКМ старшеклассников на основе освоения ими курса ДУ в рамках дополнительного математического образования. В исследовании обогащён понятийный аппарат теории обучения математике, связанный с категорией «целостная картина мира старшеклассника на основе ДУ» и смежных понятий, разработана модель изучения ДУ, обоснована методика такого обучения в развивающей среде дополнительного образования, основывающаяся на практико-ориентированном подходе, её учебно-методическое обеспечение и критерии оценивания уровня сформированности ЦКМ (знаниевый, операционно-деятельностный, ценностно-смысловой); сформулированы методические требования к составлению набора предлагаемых понятийных карт: фундаментальность,

наглядность, доступность, систематичность, комплексность, обогащение деятельности, единства аффекта и интеллекта).

Практическая значимость результатов и выводов диссертанта заключается в том, что повышается качество обучения старшеклассников решению дифференциальных уравнений, что позволит активизировать познавательную деятельность и в итоге обеспечит эффективное формирование у старшеклассников целостной картины мира. Разработанный комплект дидактических и методических материалов для обучения старшеклассников методам решения ДУ на основе практико-ориентированного подхода (включающий в себя рекомендации по организации учебно-поисковой деятельности старшеклассников, понятийные карты по каждому из общих законов природы: естественного роста, логистического, закона взаимодействия противоборствующих видов, колебаний; наборы практико-ориентированных задач для каждой из понятийных карт и рекомендации к изучению курса ДУ) поможет педагогам дополнительного образования и учителям общеобразовательной школы вызвать интерес учащихся к математике и повысить её мировоззренческий потенциал. В дальнейшем он может стать основой для подготовки учебно-методических программ и пособий.

Внедрение материалов диссертационного исследования осуществлялось в процессе обучения старшеклассников в МУДО «Центр внешкольной работы г. Зеленокумска Советского района», МОУ «СОШ № 12 г. Зеленокумска», Воскресной компьютерной школе ЮФУ.

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, содержащихся в диссертации, не вызывает сомнений, поскольку гарантируется её методологией, соответствующей целям, предмету и задачам исследования, непротиворечивостью полученных результатов, многократной апробацией на научных и научно-практических конференциях и семинарах, многолетним опытом работы соискателя, положительными результатами экспериментальной работы и их соответствием выдвинутой гипотезе исследования.

Содержание **автореферата** полностью соответствует тексту диссертационной работы и в достаточной мере отражает сущность проведенного исследования.

Опубликованные работы дают адекватное представление о проведенном исследовании. В научной электронной библиотеке (eLIBRARY.RU) значится 59 публикаций Н.И. Лобановой, из них по теме диссертации опубликовано 55 работ, основные из которых упомянуты в тексте диссертации, а выходные данные 17 работ приведены в автореферате (в том числе 9 статей в научных рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования и РФ).

Анализ содержания рецензируемой диссертации, её автореферата и публикаций соискателя научной степени позволяет сделать вывод, что

цель исследования, поставленная Н.И. Лобановой, достигнута, задачи решены, сформулированные выводы адекватно отражают соответствие полученных результатов поставленным целям. Все сказанное свидетельствует об эффективности проведенной работы.

Давая в целом положительную оценку данному исследованию, представляется целесообразным высказать некоторые **вопросы, замечания, пожелания**, которые не снижают теоретической и практической ценности рецензируемого исследования.

1. Данная работа – не первая в ряду исследований по проблемам целостной картины мира. Поэтому более детальный анализ сложившейся терминологии и научных результатов, полученных предшественниками, позволил бы достигнуть большей определенности и снять некоторые сомнения в трактовках понятия «целостность» как системной характеристики.

2. На наш взгляд, решение второй задачи исследования недостаточно полно представлено в положениях, выносимых на защиту; только ли практико-ориентированный подход является методологической основой проведенного исследования?

3. Как ставились цели изучения ДУ на занятиях курса ДУ? При разработке методики, на наш взгляд, было недостаточно внимания уделено целевому компоненту на уровне целей каждого занятия.

4. Какие ещё другие общие законы, выраженные на языке ДУ, в дополнение к указанным в работе, можно было бы предложить для изучения школьникам?

Заключение по работе. Представленная Лобановой Натальей Ивановной диссертация «Изучение старшеклассниками дифференциальных уравнений в системе дополнительного образования как средство формирования целостной картины мира» соответствует заявленной специальности 5.8.2 Теория и методика обучения и воспитания (математика), представляет собой завершённое самостоятельное научное исследование, обладающее новизной, теоретической и практической значимостью.

Представленная работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук (на основании п.9, п.10, п.11, п.13 и п.14 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (с изменениями, внесённым Постановлением Правительства РФ от 25.01.2024 № 62), а её автор, Лобанова Наталья Ивановна, заслуживает присуждения ей искомой учёной степени кандидата педагогических наук по специальности 5.8.2 Теория и методика обучения и воспитания (математика).

Отзыв ведущей организации подготовлен заведующим кафедрой

информационных образовательных технологий ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», доктором педагогических наук, профессором Грушевским Сергеем Павловичем.

Отзыв ведущей организации обсужден и одобрен на заседании кафедры информационных образовательных технологий ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» протокол № 12 от «21» мая 2024 года.

Заведующий кафедрой информационных образовательных технологий,
декан факультета математики и компьютерных наук
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»,
доктор педагогических наук, профессор,
научная специальность 13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания (математика)

06 июня 2024 г.

Сергей Павлович Грушевский



С публикациями сотрудников кафедры информационных образовательных технологий ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», можно ознакомиться на сайте: https://kubsu.ru/sites/default/files/insert/page/kiot_publicacii1_1.pdf

Сведения о ведущей организации:

Полное наименование организации: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный университет»

Почтовый адрес: 350040, Россия, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149

Телефон: 8 (861) 219-95-02

Сайт: <https://www.kubsu.ru/>

E-mail: rector@kubsu.ru, spg@math.kubsu.ru