



«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ФГБОУ ВО «Тольяттинский  
государственный университет»,  
доктор физико-математических наук,  
профессор

М.М. Криштал

20 апреля 2017 г.

**ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ  
ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет»  
о диссертации Милованова Николая Юрьевича  
«Методика формирования у старшеклассников системы понятий  
математического анализа на основе графических представлений»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата педагогических  
наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения  
и воспитания (математика)**

Диссертационная работа Н.Ю. Милованова посвящена исследованию важного аспекта проблемы формирования у обучающихся общеобразовательной школы математических понятий – *выявлению дидактических условий и средств формирования понятий математического анализа школьного курса математики на основе графических представлений.*

Актуальность представленного Н.Ю. Миловановым диссертационного исследования обосновывается рядом факторов:

- необходимостью формирования у обучающихся основных понятий начал математического анализа, таких как «производная функции», «касательная к графику функции», «непрерывность функции», «первообразная», «определенный интеграл» в соответствии со стандартом среднего (полного) общего образования по математике;
- высоким научным и методологическим потенциалом математических задач, относящихся к разделу «Элементы начал математического анализа»;

- неоднозначностью подходов ученых и авторов школьных учебников математики старших классов к изложению и построению системы понятий начал математического анализа;

- практическими затруднениями учителей по формированию указанных понятий начал математического анализа и слабым уровнем их усвоения старшеклассниками.

В связи с вышесказанным, представленная диссертационная работа Н.Ю. Милованова *актуальна, своевременна и значима.*

Заметим, что проблема формирования математических понятий у обучающихся средней общеобразовательной школы не является новой. Ей посвящены многочисленные исследования ученых математиков и методистов, послужившие теоретической базой для проведения данного исследования. Соискатель на основе анализа ранее проведенных исследований, представленных в первой главе диссертации, формулирует вывод о том, что в теории и методике обучения математике обосновано следующее положение: *математические понятия необходимо формировать в системе.*

В представленной диссертации соискатель выявляет назревшие противоречия в теории и практике обучения математике и достаточно корректно их формулирует (с. 7 диссертации), что позволило ему обосновать *актуальность проведения данного исследования и целесообразность разработки методики формирования у старшеклассников системы понятий математического анализа на основе графических представлений.*

Интересным и достаточно оправданным представляется подход автора к обоснованию, разработке и реализации методической системы обучения элементам математического анализа, который, в общем, сводится к следующему. 1. Анализируется понятие *«методическая система обучения математике»*, далее осуществляется переход к конкретной методической системе с целевым, содержательным и процессуальным компонентами. Она послужила основой для разработки авторской методики формирования понятий математического анализа на основе графических представлений. Осо-



бенностью предложенной системы является обогащение содержательного компонента обучения системой иерархических задач, ориентированной на формирование системы взаимосвязанных понятий школьного курса начал математического анализа (предел функции – производная функции – первообразная функции). 2. В ходе экспериментальной работы выявляются условия эффективной реализации методики формирования у старшеклассников системы понятий математического анализа на основе графических представлений.

Таким образом, диссертант предлагает новый подход к решению известной и *актуальной проблемы* формирования математических понятий в процессе обучения математике в школе. Главная идея подхода - использования графических представлений при решении определенным образом сконструированных задач как связующего звена в системе понятий школьного курса математического анализа. Перспективность данного подхода мы видим в предлагаемом существенном дополнении содержания (за счет системы определенных иерархических задач), форм (индивидуальных и групповых), методов (наглядно-образных, практических, методов стимулирования и мотивации) и средств организации усвоения математических понятий и контроля (сопоставление графических представлений и формально-логических рассуждений) старшеклассников в процессе обучения их элементам алгебры и начал математического анализа.

К *новым результатам*, полученным в ходе диссертационного исследования Н.Ю. Милованова, можно отнести:

– введение понятия «перекодирование - как приема формирования системы понятий математического анализа», особенностью которого является *иерархия действий субъекта по операции дифференцирования* и которая служит основой для выделения *трех уровней* сформированности у старшеклассников системы понятий школьного курса математического анализа (утверждение 2, выносимое на защиту, с.11 диссертации);

– методическую систему формирования понятий математического анализа школьного курса математики, описанную нами выше (утверждение 3, выносимое на защиту, с.12 диссертации).

*К частично-новым результатам*, на наш взгляд, следует отнести:

– *уточнение понятия «графические представления»*, дополняющего и расширяющего представления о нем в теории и методике обучения решению математических задач (положение 1, выносимое на защиту, с.11 диссертации);

– *дидактические условия* эффективной реализации методики формирования у старшеклассников системы понятий математического анализа (положение 4, выносимое на защиту, с. 13 диссертации).

*Теоретическая значимость* результатов исследования заключается в том, что они вносят определенный вклад в теорию и методику обучения математике, в частности: 1. Идея установления взаимосвязей между понятиями математического анализа на основе графических представлений может быть успешно использована при разработке содержания школьного курса алгебры и начал математического анализа, а также геометрии (на базовом и углубленном уровнях). 2. Конкретизация и уточнение введенных в диссертации понятий «перекодирование как приема формирования системы понятий математического анализа, иерархия которой определена по операции дифференцирования», «графическое представление понятий математического анализа», – расширяют и дополняют понятийный аппарат теории и методики обучения математике, обогащают систему школьных математических задач. Эти понятия и соответствующие им задачи могут быть положены в основу разработки элективных курсов по математике для старшеклассников или спецкурсов для студентов – будущих бакалавров и магистров математического образования. 3. Авторская методика формирования у старшеклассников системы математических понятий на основе графических представлений расширяет рамки научных исследований в обозначенном проблемном поле. Её использование на практике углубляет представления



и теоретические знания в области частных методик преподавания математики, как в общеобразовательной школе (при изучении конкретных тем школьного курса алгебры и начал математического анализа), так и в вузе (при изучении методики обучения элементам математического анализа).

*Практическая значимость* представленного диссертационного исследования, на наш взгляд, состоит в разработанных методических материалах, обеспечивающих реализацию авторской методики формирования у старшеклассников системы математических понятий на основе графических представлений.

*Рекомендации к внедрению и использованию результатов исследования Н.Ю. Милованова:* 1. Разработанные иерархические системы задач, ориентированные на формирование понятий математического анализа школьного курса математики могут быть успешно использованы авторами школьных учебников и задачников по математике. 2. Представленные в диссертации и публикациях автора учебно-методические материалы рекомендуем к использованию в педвузах преподавателями и студентами при изучении дисциплины «Теория и методика обучения математике», а также при написании курсовых и выпускных квалификационных работ будущими бакалаврами и магистрами математического образования.

*Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций*

Положения, выносимые на защиту, выводы и рекомендации, представленные в диссертации Н.Ю. Милованова, достаточно обоснованы и явились следствием хорошего уровня умений соискателя обобщать и систематизировать концептуальные идеи, анализировать накопленный теоретический и практический опыт. Не вызывает сомнений и *достоверность результатов* исследования, которая обеспечивается их согласованностью с результатами других исследований по рассматриваемой проблеме; правильным выбором теоретико-методологической базы исследования, удачным сочетанием методов, обоснованностью выводов и результатов педагогического эксперимента.

*Общая характеристика работы и краткий анализ содержания диссертации.* Основное содержание диссертации представлено в двух главах, в каждой из которых представлено по два параграфа.

**Первая глава** «*Теоретические основы формирования у старшеклассников системы понятий математического анализа на основе графических представлений*» начинается с трактовки основных понятий, используемых в диссертации («понятие», «формирование понятия» и др.), анализа исследований ученых по проблеме формирования математических понятий.

Исследователем делается верный вывод о том, что в настоящее время еще недостаточно разработаны механизмы систематизации понятий. Далее в диссертации обосновывается, что основу систематизации понятий школьного курса математического анализа могут составить *графические представления*, трактуемые автором как *наглядно-образные знания о существенных признаках понятия, выделенных в ходе анализа отношений данного понятия с другими понятиями* (с.37 диссертации). Содержание понятия «*графические представления*» достаточно подробно раскрывается на различных примерах.

Положительной оценки заслуживает выделение автором в диссертации *основных характеристик графических представлений* понятий математического анализа и показателей их сформированности: адекватность графического представления аналитическому представлению понятия; широта оперирования графическим представлением понятия; раскрытие свойств понятия на основе его графического представления; полнота графического представления (с. 42 диссертации). Достоинством данной главы является опора соискателя не только на результаты ранее выполненных исследований в рамках обозначенной проблемы исследования, но и на анализ практики обучения основным понятиям математического анализа (анкетирование учителей, результаты выполнения старшеклассниками заданий ЕГЭ по математике за 2005-2015 гг.). Отметим корректность высказываний соискателя при подведении итогов анкетирования учителей.



В диссертации также проанализированы приемы и способы введения понятий математического анализа в школьных учебниках математики старших классов авторов Ш.А. Алимова, А.Н. Колмогорова, Г.К. и О.В. Муравиных, С.М. Никольского, Ю.М. Колягина, А.Г. Мордковича, Е.П. Нелина.

Завершает главу параграф о перекодировании графических представлений как приема формирования систем понятий математического анализа, иерархия которых определена по операции дифференцирования.

В данном параграфе, опираясь на понятие «перекодирование» и результаты исследований И.С. Якиманской, Н.С. Подходовой, Е.И. Смирнова, А.В. Дюндина, Д.А. Филипповой, автор выделяет три уровня сформированности у старшеклассников системы понятий математического анализа. В основу уровней положены количество понятий и характер выполняемых перекодировок.

Таким образом, анализ содержания *первой главы* диссертации свидетельствует о компетентности и научной зрелости соискателя, показателями которых являются критическое осмысление наколенного теоретического и практического опыта по исследуемой проблеме. Изложение теоретического материала соответствует логике исследования, сопровождается разнообразными примерами.

**Во второй главе** *«Разработка и реализация методики формирования у старшеклассников системы понятий математического анализа на основе графических представлений»* раскрывается понятие методической системы обучения математике, на основе которой в диссертации представлена авторская методика формирования математических понятий.

Сопоставляя разные подходы к определению и построению методической системы обучения математике, автор принимает подход М.В. Рыжакова, согласно которому в методической системе выделены три компонента: целевой, содержательный и процессуальный. Остановимся на содержательном компоненте. В диссертации введено понятие *«иерархическая система задач»* и определены требования к такой системе: направленность задач на

формирование графических представлений понятий математического анализа; необходимость использования приема перекодирования понятий как переноса взаимосвязей двух понятий системы на два других понятия (с. 84 диссертации); наличие в системе обратных задач (с. 87 диссертации). Ценность введенной системы задач, на наш взгляд, заключается в том, что именно с её помощью, возможно, сформировать у старшеклассников систему математических взаимосвязанных понятий: предел функции - производная функции - первообразная функции.

Завершает вторую главу параграф с описанием опытно-экспериментальной работы по теме исследования, в котором достаточно подробно описаны цели, задачи, организация и результаты экспериментальной работы. Они не вызывают сомнений и позволяют сделать вывод об эффективности авторской методики формирования у старшеклассников системы понятий математического анализа на основе графических представлений. Следует отметить, что автором проделана значительная экспериментальная работа на базе школы №92 Краснооктябрьского района г. Волгограда, использованы разнообразные методы обработки ее результатов, их достоверность не вызывает сомнений. Гипотеза исследования, формулировка которой представлена на с. 8 диссертации подтверждена.

*Заключение диссертации* содержит основные выводы и результаты, которые не вызывают сомнений.

*Экспертиза списка использованных источников.* Список состоит из 168 источников. В целом, он удовлетворяет теме диссертационного исследования, так как содержит все необходимые источники: диссертации, научные статьи, учебники и учебные пособия по алгебре и началам математического анализа, учебные пособия по теории и методике преподавания математики для студентов и преподавателей, нормативные документы, тесты и др. По тексту диссертации имеются соответствующие ссылки на указанные источники.



В *Приложениях* содержатся учебные материалы: иерархическая система задач по теме «Первообразная функции», материалы для диагностики сформированности графических представлений понятий математического анализа.

*Автореферат* и *введение диссертации* написаны в соответствии с требованиями к методологическому уровню педагогических исследований. Все основные характеристики исследования (проблема, цель, объект, предмет, задачи, гипотеза) в работе четко обозначены, между ними прослеживается необходимая связь. В исследовании применялись *разнообразные методы* получения достоверной информации, анализа и обработки данных педагогического эксперимента, обобщения и систематизации полученных результатов. Выводы диссертационного исследования непротиворечивы, вытекают из теоретических положений и практических результатов, в полной мере подтверждают и детализируют исходную гипотезу исследования. Диссертация написана хорошим языком с соблюдением стиля научной работы.

*Основные научные результаты диссертации* опубликованы в 19 публикациях автора, включающие 4 статьи в рецензируемых журналах, включенных в перечень изданий, рекомендуемых ВАК Минобрнауки Российской Федерации. статьи в сборниках трудов конференции. Таким образом, основные научные результаты, выдвигаемые положения, авторская методика, методические рекомендации нашли достаточное освещение в печати, прошли *апробацию*.

Итак, диссертация Н.Ю. Милованова содержит совокупность новых и частично-новых научных результатов и обоснованных положений, выдвигаемых автором для публичной защиты. Они свидетельствуют о *личном вкладе* соискателя в теорию и методику обучения и воспитания математике.

В качестве *основных замечаний* и *пожеланий* выскажем следующие:

1. Считаю не корректным применение термина «моделирование» в заголовке первого параграфа второй главы.
2. В Таблице 2.1. (с.72-73) по всей видимости, допущена техническая

опечатка: в каждом разделе третья цель сформирована одинакова.

3. В диссертации недостаточно раскрыта методика формирования понятия «предел функции».

4. В приведенном конспекте урока в Приложении 4 (с. 154, 157 диссертации) прослеживается некоторая небрежность в его письменном оформлении. Например, формулировка цели 2: «Показать познаваемость мира и связь изучаемого материала с жизнью». Некорректно, на наш взгляд, обращение учителя к обучающимся в такой форме: «Сможете ли вы составить алгоритм по нахождению наибольшего и наименьшего значений функции?». Лучше было бы так: «Составьте алгоритм ...» или «Попробуйте самостоятельно составить алгоритм ...».

5. Желательно было бы в диссертации более подробно раскрыть 3-5 условия (с. 98 диссертации). Для овладения учителем математики предложенной методикой формирования понятий математического анализа желательно разработать специальный курс, который можно прочитать в рамках повышения квалификации, опубликовать пособие для учителей математики с методическими рекомендациями.

Высказанные замечания и пожелания в целом не влияют на общую положительную оценку работы, не умаляют значимости полученных теоретических и практических результатов в работе.

Итак, все поставленные в работе задачи успешно решены диссертантом, цель исследования достигнута. Все это нашло отражение в диссертации, ее заключении и в автореферате.

*Соответствие содержания диссертации указанной специальности.*  
Представленная Н.Ю. Миловановым диссертация «Методика формирования у старшеклассников системы понятий математического анализа на основе графических представлений» соответствует заявленной научной специальности -13.00.02 –Теория и методика обучения и воспитания (математика).

*Соответствие содержания автореферата содержанию диссертации.* Автореферат диссертации Н.Ю. Милованова отражает основное содержание



жание диссертации, дает достаточно четкое и полное представление о проведенном теоретическом и практическом исследовании, его новизне и значимости.

*Заключение о соответствии диссертации требованиям ВАК Минобрнауки РФ*

Итак, на основе экспертизы диссертации, автореферата, публикаций соискателя, можно сделать вывод о том, что диссертация Н.Ю. Милованова является *научно-квалификационной работой*, в которой разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение. Диссертационная работа Н.Ю. Милованова представляет собой *самостоятельное, законченное исследование*, выполненное на хорошем научно-методическом уровне, обладающее новизной, теоретической и практической значимостью. Основные положения, выносимые на защиту, достаточно обоснованы, являются следствием полученных теоретических выводов и экспериментальных данных.

Выполненное исследование по указанной теме удовлетворяет п.п. 9,10,11,13,14 Положения о присуждении ученых степеней (утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09. 2013 г., с изменениями, внесенными Постановлением Правительства РФ №335 от 21.04.2016 г.), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата педагогических наук, а ее автор, Милованов Николай Юрьевич, заслуживает присуждения ему искомой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (математика).

Отзыв подготовлен доктором педагогических наук, профессором Утевой Р.А. и кандидатом педагогических наук, доцентом Антоновой И.В. В обсуждении отзыва приняли участие: доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор С.Н. Дорофеев, кандидат физико-математических наук, профессор кафедры Е.В. Потоскуев, кандидаты педагогических наук, доценты кафедры Н.А. Демченкова, Н.С. Симонова.

Отзыв единогласно утвержден на заседании кафедры «Алгебра и геометрия» ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет» (протокол № 10 от 19 апреля 2017 г.).

Кандидат педагогических наук, доцент,  
доцент кафедры «Алгебра и геометрия»

И.В. Антонова

Заведующий кафедрой «Алгебра и геометрия»  
Тольяттинского государственного университета,  
доктор педагогических наук, профессор

Р.А. Утеева

Антонова Ирина Владимировна,  
Место работы: ФГБОУ ВО «Тольяттинский  
государственный университет»,  
кафедра «Алгебра и геометрия»,  
Доцент кафедры  
E mail: [I.Antonova2@tltsu.ru](mailto:I.Antonova2@tltsu.ru);  
Утеева Роза Азербайевна,  
445020, г. Тольятти Самарской области,  
ул. Белорусская 14, Тольяттинский государственный  
университет  
Телефон рабочий 8(8482) 53-91-13  
E mail: [R.Uteeva@tltsu.ru](mailto:R.Uteeva@tltsu.ru)  
Место работы: ФГБОУ ВО «Тольяттинский  
государственный университет»,  
кафедра «Алгебра и геометрия»,  
Заведующий кафедрой, профессор.



*Антоновой И.В.*  
*Утеевой Р.А.*  
**ЗАВЕРЯЮ**  
Зам. начальника управления делами ТГУ  
*Шпомер* Н.В. Шпомер  
20 17 г.