

О Т З Ы В

официального оппонента на диссертационную работу Милованова Николая Юрьевича «Методика формирования у старшеклассников системы понятий математического анализа на основе графических представлений», представленную на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (математика)

Актуальность темы. Диссертационная работа посвящена разработке методики формирования у старшеклассников системы понятий математического анализа на основе графических представлений. Актуальность темы определяется несколькими позициями, связанными с разными аспектами темы исследования:

- математические методы проникают в разнообразные сферы деятельности и лежат в основе изменяющих мир информационных технологий. Математические модели используются во многих областях науки. И большая часть математических моделей базируются именно на понятиях математического анализа. Поэтому внимание к понятиям непрерывности, производной, первообразной и др. будет способствовать освоению современных методов математики;

- вопросы о включении и не включении элементов анализа в школьный курс математики и определении уровня строгости их изложения возникли еще в 19 в. и остаются актуальными по настоящее время. Поэтому рассмотрение методов и средств обучения понятиям математического анализа будет способствовать решению одной из основных проблем методики обучения математике - поиску путей ознакомления учеников старшей школы с элементами высшей математики;

- психологами доказано, что зрительные анализаторы обладают более высокой пропускной способностью, чем слуховые: 90% процентов всей информации, воспринимаемой человеком, приходится именно на зрение. Глаз способен воспринимать миллионы бит в секунду, ухо — только десятки тысяч. К тому же, данные, воспринятые с помощью глаз, более осмысленны и лучше сохраняются в памяти. Поэтому разработка методики на основе образно-графического способа представления информации целесообразна и рекомендована с психологических позиций. Но, к сожалению, в учебниках и методической литературе, посвященной изучению элементов математического анализа в школе, этот способ используется явно недостаточно.

Все вышесказанное дает основание утверждать, что научная проблема, сформулированная в диссертации, является важной и актуальной, влияющей в итоге на решение важных задач в методике обучения математике.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций. Диссертантом Н.Ю. Миловановым выполнен разносторонний глубокий анализ литературы по проблеме исследования. Им изучены и критически анализируются известные достижения и теоретические

положения, существующие в современной методической, педагогической и психологической литературе. Список использованной литературы содержит 168 наименований. Автор достаточно корректно использует известные научные методы обоснования полученных результатов. Результаты и выводы диссертанта опираются на существующую теоретико-методологическую базу.

Оценка новизны и достоверности. Достоинством диссертационной работы Н.Ю. Милованова является полнота проведенного исследования, охватывающего разные стороны процесса обучения математическому анализу в старшей школе. Автором разработана методика формирования у старшеклассников системы понятий математического анализа, основой которой является освоение учащимися объемов (значений) понятий и установление связей между понятиями уже на этом этапе. Это является новым результатом, ведь в учебной литературе для старшей школы преобладает формально-логический подход введения понятий и утверждений. Такой подход не всегда оправдан, т.к. в базовой школе не всегда вводятся на формальном уровне такие основные понятия математического анализа как непрерывность, предел, секущая к графику функции и др. И в математике встречаются разные трактовки некоторых понятий математического анализа. Предложенный Н.Ю. Миловановым подход позволяет преодолеть эту разобщенность в организации системы понятий. Ценность его определяется также тем, что он способствует реализации необходимого условия достижения понимания, а именно установлению связей между составляющими понятиями (термином, значением и смыслом по Г.Фреге) и разными способами их представления. В содержательной составляющей авторской методики реализован системно-деятельностный подход, который задан государственным образовательным стандартом, что является новым и значимым результатом для методики обучения началам анализа в старшей школе. Проявляется в том, что понятия организованы в систему и предлагаются ученикам в системе уже на уровне представлений, а также в том, что к теоретическим результатам ученики приходят в процессе самостоятельной деятельности через решение иерархических систем задач, которые также можно отнести к новым и значимым для методики достижениям автора.

Методически ценным является и множественность предлагаемых в методике образов, адекватных рассматриваемому теоретическому факту (определению, теореме). Ведь формальное определение или утверждение не задает тот объем конкретных ситуаций (графических представлений), которые им описываются. Впервые четко выделены основные характеристики этих графических представлений понятий математического анализа.

Автором описана не только содержательная и организационная составляющая методики, но и разработан механизм диагностики сформированности у старшеклассников системы понятий математического анализа в зависимости от количества понятий и характера выполняемых старшеклассниками перекодировок, разработаны дидактические условия эффективной реализации методики формирования у старшеклассников

системы понятий математического анализа на основе графических представлений, что является ценным для методики обучения началом анализа результатом исследования.

Практическая значимость результатов исследования состоит в разработке методики формирования у старшеклассников системы понятий математического анализа на основе графических представлений.

Достоверность результатов исследования обеспечивается обоснованностью исходных теоретико-методологических позиций; использованием статистических методов в исследовании; корректным проведением констатирующего, формирующего и контрольного этапов эксперимента по реализации методики формирования системы понятий математического анализа у учеников старших классов.

В первой главе выполнен разносторонний анализ проблемы исследования, описаны разные подходы к трактовке «понятие», представлена модель взаимосвязи понятий разделов математического анализа, в которой базовым является понятие функции. Изложены теоретические основы и преимущества когнитивно-визуального подхода в обучении. Автором выделено противоречие между значимостью системы понятий для осознания учениками смысла каждого конкретного понятия математического анализа системы и невозможностью их формального введения в школьном курсе. Предложен путь разрешения данного противоречия, а именно выделен приоритетный способ формирования системы понятий математического анализа через перекодирование графических представлений. Вышесказанное свидетельствует о соответствующем исследователю теоретическом уровне подготовки Н.Ю. Милованого.

Во второй главе описаны компоненты методики формирования системы понятий математического анализа на основе их графических представлений (целевой, содержательный и процессуальный). В современную методическую систему обучения математике включают и субъектов образовательного процесса. И хотя в исследовании Н.Ю. Милованова субъектные компоненты явно не выделены, в исследовании они присутствуют, что подтверждает описание автором дифференцированного подхода и индивидуальных образовательных траекторий учащихся. Четко описаны и обоснованы предлагаемые автором средства реализации методики - иерархические системы задач и требования к ним. Тщательная проработка этих средств, постоянное обращение к примерам, которые помогают понять специфику разработанной методики и суть механизмов ее реализации, показывают высокий методический уровень автора и отражают глубокую методическую направленность исследования.

Описана опытно-экспериментальная работа исследования, в которой приняли участие 253 человека, среди которых 56 учителей математики. Результаты статистически обработаны.

В диссертационной работе системно решается ряд важных для развития методики теоретико-методологических и практических задач, среди которых можно отметить следующие:

- обоснована целесообразность использования графических представлений понятий математического анализа в целях их систематизации;
- разработан механизм формирования понятий математического анализа в школе на основе одновременного освоения всех составляющих понятия (термина, значения, смысла);
- выделен и методически разработан приоритетный способ формирования у старшеклассников системы понятий математического анализа на основе графических представлений и опирающийся на субъектный опыт учеников, что является необходимым условием реализации личностно-ориентированного подхода к обучению;
- определено основное средство формирования у старшеклассников системы понятий математического анализа на основе графических представлений - иерархические системы задач;
- сформулированы требования к иерархической системе задач как средству формирования у старшеклассников системы понятий математического анализа на основе графических представлений;
- описаны уровни сформированности у учеников системы понятий математического анализа в зависимости от количества понятий и характера выполняемых старшеклассниками перекодировок;
- разработана методика формирования у учащихся системы понятий математического анализа на основе графических представлений, включающая созданные автором иерархические системы задач по математическому анализу для старшеклассников;
- выявлены дидактические условия реализации данной методики;
- разработаны средства диагностики уровней сформированности у учеников системы понятий математического анализа.

Разработка теоретических и методических основ формирования системы понятий математического анализа на основе графических представлений является значимым вкладом в разработку научных основ методики школьного курса математики не только старшей, но и основной школы, и теорию задачного подхода; способствует, как показал эксперимент, повышению у старшеклассников качества знаний и умений по математическому анализу.

Результаты исследования могут быть использованы в процессе обучения математики, в системе повышения квалификации, при разработке учебных программ математических дисциплин и пособий для старшей школы, студентов и учителей математики, в других научных исследованиях.

Основные положения диссертации нашли отражение в 19 публикациях автора.

Замечания и пожелания по диссертационной работе в целом.

✓ Достоинством работы является выделение не одного, а нескольких графических представлений утверждений, например, для теоремы

Вейерштрасса автор рассматривает 4 графических представления. Но сколько и как нужно отбирать их, в исследовании не указано. А для того, чтобы методика была переносима и на другие темы, и реализована в других условиях целесообразно задать критерии отбора конкретных графических образов (графиков функций).

✓ В дидактических условиях реализации авторской методики выделено условие реализации индивидуального подхода с последующим построением индивидуальной образовательной траектории обучения. Хотелось бы, чтобы автор раскрыл его в диссертации.

✓ Вряд ли методику формирования у старшеклассников системы понятий математического анализа можно относить к теоретической значимости результатов исследования.

✓ Описание интегративной цели методики формирования у старшеклассников системы понятий математического анализа на основе графических представлений включает, как отмечает автор исследования, раскрытие межпредметных связей между понятиями на каждом этапе обучения. Диссертация была бы более полной, если бы была раскрыта суть этих связей и специфика их установления в исследовании.

✓ В работе встречаются неточности и опечатки:

- так рассматривая «построение графического представления производной функции» на конкретном графике целесообразно говорить о производной функции в точке;

- в исследовании по математике во избежание нарушения логического закона тождества корректнее говорить о существенных свойствах понятия, а не признаках (с. 11, 36, ...). За признаком в математике закреплён вполне определённый смысл;

- встречаются не очень корректные фразы, например, на с.28 используется термин «методика преподавания математики», в то время как на современном этапе школьного образования принято говорить о «методике обучения математике» в связи с направленностью на субъект-субъектные отношения между учителем и учениками в школе; на с.64 «Приведем монохарактеристики обучающихся – представителей каждого уровня сформированности систем понятий математического анализа», «обучающийся 1 уровня», и др.

- желательнее более «аккуратное» изображение систем координат (с. 58, 63, ...)

Отмеченные недостатки не снижают качество исследования, не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации.

Заключение. Диссертация представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу на актуальную тему, выполненную автором самостоятельно на высоком научном уровне. В работе приведены научные результаты, позволяющие ее квалифицировать как разработку научно обоснованных решений, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие методики обучения математике. Новые научные результаты, полученные диссертантом, и опирающиеся на теоретико-методологическую и

экспериментальную базу, имеют существенное значение для математического образования. Работа написана грамотно, на доступном языке, аккуратно оформлена. В заключении работы сделаны четкие выводы. Выводы и рекомендации обоснованы.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Диссертационная работа Милованова Николая Юрьевича на тему «Методика формирования у старшеклассников системы понятий математического анализа на основе графических представлений» отвечает требованиям (п. 9, п. 10, п. 11, п. 13 и п. 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ №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 заслуживает присуждения ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (математика).

Доктор педагогических наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет им. А.И.Герцена»,
профессор кафедры методики обучения
математике и информатике

Подходова
Наталья Семеновна

190020, г.Санкт-Петербург, наб. р. Мойки, д.48
ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет им.
А.И. Герцена»
Тел.: 89218962641
e-mail: podhodova@gmail.com



РГПУ им. А.И. Герцена

подпись *В.В. Рубинчик* докуменгтовед

удостоверяю «*ВВ*» *ВВ* 2007 г.

Отдел персонала

управления кадров и социальной работы

В.В. Рубинчик