

ОТЗЫВ

официального оппонента - доктора педагогических наук, профессора Селютина Владимира Дмитриевича - на диссертацию Поляковой Анны Юрьевны «Методика формирования стохастической культуры обучающихся в условиях цифровой трансформации общего математического образования», представленной на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания (математика, математика и механика (основное общее образование, среднее общее образование))

Диссертация Анны Юрьевны Поляковой представляет собой научно-квалификационную работу, в которой поставлена и решена научная проблема поиска оптимальной теории и методики формирования стохастической культуры обучающихся в условиях цифровой трансформации общего математического образования.

Актуальность и социально-общественную значимость проблемы исследования обуславливают существенные изменения, происходящие в сфере основного и среднего общего образования. В связи с реализацией обновленных Федеральных государственных образовательных стандартов вопросы осмысления новых подходов к построению процесса обучения активно обсуждаются и решаются в современных диссертационных разработках, в теоретических исследованиях, в сегодняшней практике работы педагогов, методистов. Исходя из существующих реалий, можно утверждать, что в настоящее время важным направлением модернизации современного школьного образования является внедрение цифровых технологий на всех этапах образовательного процесса. В условиях цифровой трансформации общего образования необходим синтез традиционных форм обучения и современных информационных технологий, а также инновационных методов обучения. В известных нам методических, психолого-педагогических исследованиях не нашла отражения научно обоснованная теория обучения школьников математике, использование которой на практике способствовало бы успешному формированию у них стохастической культуры в условиях цифровой трансформации общего математического образования. Описанные обстоятельства подтверждают актуальность рецензируемого исследования.

Текст диссертации в достаточной мере раскрывает ход и результаты исследования. Структура научной работы, общим объемом в 176 страниц, обладает внутренним единством и представлена: введением, двумя главами, каждая из

которых сопровождается выводами, заключением, списком литературы (246 источников) и двумя приложениями, отражающими способы деятельности при проведении педагогического эксперимента.

Анализ научной работы позволяет судить о достаточной фундаментальности проведенного автором исследования, содержащего решение задачи, имеющей существенное значение для развития теории и методики обучения математике.

Научная новизна исследования обусловлена разработкой и реализацией авторской научной идеи формирования стохастической культуры обучающихся в условиях цифровой трансформации общего математического образования. Это выражается в следующих существенных результатах, полученных лично соискателем:

- выявлены место и роль понятия «стохастическая культура» в системе психолого-педагогических категорий;
- выявлены критерии и уровни сформированности стохастической культуры у учащихся 5–11 классов;
- определены сущность, функции, структура, пути и направления развития цифровой трансформации общего математического образования в контексте формирования стохастической культуры школьников;
- разработана оригинальная методика формирования стохастической культуры обучающихся в условиях цифровой трансформации общего математического образования;
- в качестве методического инструментария предложены специально подобранные цифровые технологии обучения, оказывающие благоприятное воздействие на формирование стохастической культуры школьников;
- разработан курс внеурочной деятельности «Элементы стохастической культуры в цифровой среде» для 5–9 классов и доказана его результативность для формирования стохастической культуры старшеклассников в условиях цифровой трансформации общего математического образования.

Теоретическая значимость исследования состоит в том, что соискателем:

- *раскрыты* противоречия между высоким потенциалом цифровых технологий и недостаточным их использованием в обучении стохастике;
- *введена* авторская трактовка понятия «Стохастическая культура школьника»;
- *уточнено* определение понятия «Цифровая трансформация в области математического образования»;
- *проведен* анализ дидактических возможностей цифровых технологий в

процессе формирования стохастической культуры обучающихся;

- *изложены* аргументы, подтверждающие значимость преемственного обучения стохастике в условиях цифровой трансформации общего математического образования;
- *предложена* авторская структурно-функциональная модель стохастической культуры школьников;
- *обоснована* методика формирования стохастической культуры обучающихся в условиях цифровой трансформации общего математического образования на основе преемственных связей в содержании курса.

В целом, результаты исследования дополняют теорию обучения математике обоснованием методики формирования стохастической культуры обучающихся в условиях цифровой трансформации общего математического образования, реализуемой на основе преемственных связей в содержании курса.

Практическая значимость исследования определяется применимостью в работе учреждений общего среднего образования:

- *составленной программы курса внеурочной деятельности* для обучающихся 5–9 классов, нацеленной на формирование у них стохастической культуры;
- *разработанного учебного пособия* для учителей «Инфокоммуникационные технологии Web 2.0 в обучении стохастике учащихся общеобразовательной школы (9–11 классы)» при проведении обязательных и внеурочных учебных курсов;
- *предложенных методических рекомендаций* по формированию стохастической культуры старшеклассников в условиях цифровой трансформации общего математического образования, содействующих теоретическому и практическому освоению математики в школе;
- *специально подобранных цифровых технологий* обучения стохастике, способствующих продуктивной работе школьников на уроках и наиболее эффективному усвоению ими учебного материала;
- *выявленных критериев и уровней сформированности* стохастической культуры в общей системе диагностики достигнутых результатов обучения школьников.

Степень обоснованности результатов диссертации подтверждается методологией исследования, которое выстроено на основе важнейших теоретико-методологических положений, психолого-педагогических теорий, соответствующих объекту, предмету, цели и задачам рассматриваемой научной

работы, направленной на поиск оптимальной теории и методики формирования стохастической культуры обучающихся в условиях цифровой трансформации общего математического образования. Можно с уверенностью утверждать: полученные в диссертационном исследовании **выводы достоверны**, что подтверждается характером логического обоснования теоретических построений и осмысления сущности феномена стохастической культуры школьника. Это констатируется также применением современных методик сбора и обработки информации для оценки сформированности стохастической культуры обучающихся, и соответствующих заданной цели исследования методов количественного и качественного анализа статистической обработки результатов проведённого эксперимента.

Основные научные положения и выводы, сформулированные в диссертации, доказаны широкой апробацией в педагогической практике и выпуском 3-ех монографий, 2-ух учебных пособий, а также статей в престижных российских и зарубежных научных журналах. Кроме обозначенного, – многочисленными выступлениями соискателя на научных семинарах и конференциях различного уровня; активным участием диссертанта в реализации всех этапов проектов, напрямую связанных с темой диссертации и поддержанных такими солидными фондами, как РГНФ и РФФИ. Полякова А.Ю. участник следующих проектов (что следует из текста диссертации, стр.13):

- «Теория и практика формирования стохастической культуры учащихся общеобразовательной школы средствами новых инфокоммуникационных технологий (на примере Липецкой области)» №15-16-48002 (РГНФ, 2015–2016);
- «Теоретико-методические основы реализации непрерывности и преемственности в развитии стохастической линии школьного курса математики в русле идей системно-деятельностного подхода» № 17-36-01004 (РФФИ, 2017–2018);
- «Теоретико-методическое обеспечение фрактального формирования и развития вероятностного стиля мышления в условиях глобальной информатизации образования (на примере обучения математике)» №18-313-20002 (РФФИ, 2018–2020).

К вышеперечисленному добавим, что соискатель А.Ю. Полякова, будучи практикующим учителем, приняла участие в региональном этапе всероссийского конкурса «Педагогический дебют – 2020» в номинации «Молодые учителя» (Тульская область, 2020 г., лауреат конкурса) и муниципальном этапе всероссийского конкурса «Учитель года–2020» (Тульская область, г. Ефремов,

2020 г., победитель конкурса), где попыталась реализовать предлагаемую ей методику в конкурсных заданиях (о чем свидетельствуют публикации автора).

Во введении Анна Юрьевна Полякова на должном уровне обозначила методологический аппарат исследования. Сформулировала проблему, объект и предмет исследования, грамотно определила цель и задачи исследования. Представила научную новизну, теоретическую и практическую значимость работы, положения, выносимые на защиту, которые вполне соответствуют уровню кандидатской диссертации. Также довольно обстоятельно описаны этапы проведенного исследования, которое, в свою очередь, проводилось внушительный промежуток времени (2015–2024 гг.).

Глава первая диссертации **«Теоретические аспекты формирования стохастической культуры обучающихся в системе общего математического образования»** включает анализ литературных источников при выявлении специфики и сущностных характеристик стохастической культуры обучающихся. На основе всестороннего анализа философских, психолого-педагогических источников соискатель раскрывает сущность и формулирует определение стохастической культуры школьников, под которой понимает *«интегральное качество личности, характеризующееся совокупностью мотивационных установок, сформированных компетенций, действенно-практических навыков при изучении математики, а также способностью осуществлять рефлексию и корректировать собственную деятельность в нестандартных ситуациях. При этом необходимым условием существования стохастической культуры учащегося является наличие преемственного компонента как составной ее части»* (стр. 29).

Полякова А.Ю. на стр. 29–30 диссертации описывает процесс построения структурно-функциональной модели стохастической культуры личности школьника. В разработке модели основаниями послужили факторы аксиологического и гносеологического характера. В аксиологическом срезе автор выделила мотивационно-ценностный компонент. В гносеологическом срезе – когнитивно-компетентностный, действенно-практический, рефлексивно-оценочный и преемственный компоненты. Каждый структурный компонент выполняет присущие только ему функции, которые диссертант наглядно отразила на схеме 1 (стр.32).

На стр. 36, 37 рассматриваемой работы определила этапы формирования стохастической культуры обучающихся, осуществляемые в контексте преемственного обучения математике на протяжении всего исследования. На основе анализа педагогической и научно-методической литературы обоснованы критерии (отражены на схеме 4, стр. 44) и уровни (схема 5, стр.45)

сформированности стохастической культуры школьников. На стр. 46–47 в таблице 1 автором отражены *критерии и уровни сформированности стохастической культуры обучающихся*, а также *показатели*, благодаря которым и определяется сформированность стохастической культуры на том или ином уровне.

Глава первая содержит описание современного тренда – цифровой трансформации, которая проникла не только в образовательную сферу, но и практически во все общественные сферы деятельности. В тексте работы выявлена сущность, функции, структура, пути и направления развития цифровой трансформации общего математического образования.

Автор уточняет, что при обучении математике *«цифровая трансформация является новацией, интегрирующей цифровые технологии во все элементы учебного процесса. Новацией, требующей коренных изменений в применяемых технологиях, принципах создания образовательных продуктов, а также способах формирования математической культуры»* (стр.52).

Кроме того, цифровая трансформация математического образования может быть представлена в качестве решения проблемы преодоления цифрового разрыва, который бывает технологическим, новым, глобальным (стр.56 – 57). По утверждению автора, «новый цифровой разрыв» подразумевает неравенство в использовании цифровых технологий, которое, в свою очередь, может быть активным или пассивным.

В связи со сложившимися видами «цифрового разрыва» обозначились две цели, поставленные цифровой трансформацией образования. Одна из них связана с преодолением «технологического цифрового разрыва» (стр.59), другая – с преодолением «нового цифрового разрыва» (стр. 59).

В диссертации автор отмечает, что цифровая трансформация математического образования может достичь второй цели посредством устранения неравенства в использовании цифровых технологий путем:

- «обновления организационных форм, методов обучения и предметного содержания, модернизации образовательных программ;
- перехода к персонализированной организации образовательного процесса;
- разработки и внедрения в практику результативных цифровых учебно-методических материалов и технологий» (стр. 59).

Действительно, далее по тексту соискатель прибегает к внедрению результативных (перспективных) цифровых технологий, пытаясь, тем самым, решить проблему преодоления «нового» цифрового разрыва в обучении

школьников математике. Полякова А.Ю. к перспективным цифровым технологиям отнесла: *интернет вещей, аддитивное производство, машинное обучение* (стр. 59–64). Соискателем предлагается использовать при обучении школьников математике (а именно, стохастике) интернет вещей, представленный дистанционными учебными лабораториями, такими, как: «Живая математика. Виртуальная математическая лаборатория», «Живая статистика. Среда для проведения статистических исследований», «Логомиры вероятности. Математический практикум», «Логомиры 3.0. Интегрированная творческая среда», «Вероятность в школе» Московского центра непрерывного математического образования, Виртуальная лаборатория Московской электронной школы «Теория вероятностей» (стр. 60). Аддитивное производство диссертант представляет применением в процессе изучения элементов вероятностно-статистической линии сервисом цифрового образования и обучения MozaikEducation (стр.62) и онлайн-сервиса Desmos (стр. 62). Машинное обучение автор предлагает реализовывать на практике с помощью сервиса для решения статистических задач MathWay и чат-бота WolframAlpha (стр.63).

На стр. 65 диссертационного исследования А.Ю. Полякова приводит инфокоммуникационные *формы организации обучения* школьников математике: виртуальную лекцию, форум-консультацию, чат-семинар, Webinar, WebQuest. На стр. 65–67 перечисляет современные *средства обучения*: электронный учебник, мультимедиа, платформы дистанционного обучения, инструментальные программные средства познавательного характера, интерактивную доску, средства компьютерных коммуникаций (социальные сети, skype, e-mail), моделирующие программы. На стр. 68–69 автор диссертации говорит о целесообразности того или иного *метода обучения* при обучении в начальной и основной, средней школе. Так, с авторской точки зрения, в начальной школе целесообразно применять объяснение, беседу или рассказ. А уже в курсе 5–11 классов «...следует обучать с применением методов, требующих большей самостоятельности. Среди таких методов: компьютерное тестирование, анкетирование, краудсорсинг, алгоритмизация решения задач» (стр. 68). Нельзя не согласиться с данным утверждением, поскольку в начальной школе, в силу возраста обучаемых, весьма затруднительно и, может быть, даже непонятно, как осуществлять работу с той или иной технологий. Обучающимся основной и средней школы будет интересна работа на уроке или внеурочной деятельности, основанная на методах, представленных условиями развивающейся цифровой среды.

Глава вторая диссертации «**Методические аспекты формирования стохастической культуры обучающихся в условиях цифровой трансформации**

общего математического образования», в большей степени, носит практический характер.

Пункт 2.1.1. главы посвящен вопросу анализа методических схем реализации стохастической линии в общеобразовательной школе. Автором отдельно для каждого временного периода обучения в школе (начальная школа, основная школа и старшие классы) проводится анализ существующих методических схем обучения стохастике. Устанавливается, что для начальной школы имеются «...совершенно разные подходы к изучению стохастики, большинство из них непоследовательны и неравномерны» (стр.76), вследствие отсутствия должной преемственности или же разрозненности содержательного наполнения учебников. Проанализированы учебно-методические комплексы: Т.Е. Демидовой (и др.), Г.В. Дорофеева (и др.), М.И. Моро (и др.), Л.Г. Петерсон, В.Н. Рудницкой (и др.).

В таблице 3 (стр. 74-76) проанализированы методические схемы реализации стохастической линии в основной школе. Имеют место учебно-методические комплексы Ш.А. Алимова (и др.), Н.Я. Виленкина (и др.), Г.В. Дорофеева (и др.) и т.д. В таблице 4 (стр.80-81) обозначены схемы преподавания элементов стохастики обучающимся 10–11 классов. Имеют место предметные линии учебников следующих авторов: Ш.А. Алимова (и др.), Н.Я. Виленкина (и др.), А.Л. Вернера и А.П. Карпа, А.Г. Мерзляк (и др.) и т.д. Заметим, что концепции реализации стохастической линии в 5-11 классах, предлагаемые авторами данных учебников, имеют существенные отличия, что и анализирует автор в своем исследовании. В одних методических схемах на первом плане выдвинута статистическая составляющая, в других – вероятностная, в третьих – комбинаторная составляющая этой линии.

На стр. 88 автор указывает на наиболее оптимальное содержательное наполнение курса стохастики в общеобразовательной школе в контексте преемственного обучения (таблица 7). При этом ссылается на работу А.Д. Нахмана, который занимался разработкой инновационного проектирования стохастической подготовки в контексте преемственности.

Пункт 2.1.2. под названием «Курс внеурочной деятельности «Элементы стохастической культуры в цифровой среде» для 5–9 классов» показывает возможности структурирования учебного материала в рамках внеурочной деятельности в целях формирования стохастической культуры обучающихся и учитывает результаты анализа методических схем преподавания элементов стохастики учащимся общеобразовательной школы, а также требования Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования. Содержание курса соответствует направлениям формирования

стохастической культуры. Основными положениями концепции разработанного курса внеурочной деятельности для 5-9 классов «Элементы стохастической культуры в цифровой среде» являются стали: цель, задачи, программа курса (стр. 91). Программа курса внеурочной деятельности «Элементы стохастической культуры в цифровой среде» включила: планируемые результаты освоения курса (стр. 92-93), содержание курса (стр. 93-96) и тематическое планирование (стр. 97-98). Поляковой А.Ю. рекомендовано использовать при изучении данного курса следующие цифровые технологии: образовательную платформу «Учи.ру», дистанционный тренинг «Я Класс», сайт «БанкТестов.ру», образовательный сайт «Математика в школе», виртуальную лабораторию «Вероятность в школе» Московского центра непрерывного математического образования и др. (стр.98).

Пункт 2.1.3. «Методические рекомендации по формированию стохастической культуры старшеклассников в условиях цифровой трансформации общего математического образования» второй главы посвящен вопросу разработки методических рекомендаций для обучения школьников стохастике в 10 и 11 классах с целью формирования у них стохастической культуры, направленных «... на повышение уровня стохастической культуры обучающихся и соответствующих «...этапам ее формирования (мотивационно-адаптационному, теоретико-практическому и рефлексивно-творческому)» (стр.98-99). К каждому этапу формирования стохастической культуры автором отнесены наиболее востребованные и эффективные цифровые технологии, которые благоприятным образом скажутся на усвоении и закреплении материала. Также в данном пункте приводятся примеры решения задач с помощью указанных цифровых средств и сервисов. Имеют место: образовательная платформа «Учи.ру» (стр.104), Интерактивный модуль «Доска Гальтона» (стр.105-106), дополнительная модель «Геометрическая вероятность. Стрельба по мишени», представленная виртуальной лабораторией московской электронной школы «Теория вероятностей» (стр.108), чат-бот «Wolfram Alpha» (стр.118-119), исследовательский проект «Globallab» - глобальной школьной лаборатории (стр.119-120), тест «Тренировка по теме «Закон распределения вероятностей. Закон больших чисел»» в дистанционном тренинге «ЯКласс» (стр.120) и др.

Пункт 2.2. «Педагогический эксперимент по проверке уровня сформированности стохастической культуры обучающихся в условиях цифровой трансформации общего математического образования и его результаты» содержит описание и ход проведения экспериментальной работы, которая проходила в три этапа: констатирующий (2015 – 2016 гг.), поисковый и формирующий (2016 – 2021

гг.), контролирующий (2021 – 2024 гг.). Соискателем подробно описан каждый из вышеобозначенных этапов.

На констатирующем этапе педагогического эксперимента было проведено анкетирование старшеклассников и срезовая проверочная работа для 5-классников. На формирующем этапе педагогического эксперимента был определен наличный уровень стохастической культуры обучающихся 9-ых классов и старшеклассников. Применялась методика Л.В. Ворониной и Л.В. Моисеевой, статистическая достоверность полученных данных была проверена с помощью углового преобразования Фишера. На контролирующем этапе педагогического эксперимента был определен уровень стохастической культуры школьников в контексте преимущества для структурных компонентов, представленных в ее модели: мотивационно-ценностного, когнитивно-компетентностного, действенно-практического, рефлексивно-оценочного. Использовалась методика, разработанная в социологической лаборатории исследований под руководством В. А. Ядова, статистическая достоверность полученных данных для каждого критерия была проверена с помощью углового преобразования Фишера.

Таким образом, экспериментальная проверка подтвердила справедливость положений, выносимых на защиту. Педагогический эксперимент и обработка его результатов приводят к выводу о справедливости гипотезы исследования: обучение элементам стохастики в системе общего математического образования, осуществляемое на основе специально разработанного курса внеурочной деятельности и методических рекомендаций и сопровождающееся поддержкой специально подобранных цифровых технологий, позволяет повысить уровень сформированности стохастической культуры школьников.

В заключении диссертации Поляковой А.Ю. сделаны выводы и обобщены полученные результаты.

Автореферат соответствует содержанию диссертации и включает все основные результаты, полученные в ходе исследования. В опубликованных автором работах в полном объеме представлены положения научной проблематики исследования. В автореферате указаны 43 работы, в том числе 4 статьи из перечня ВАК, 4 статьи из перечня Scopus, 3 монографии и 2 учебных пособия. В научной электронной библиотеке (eLIBRARY.RU) на данный момент значатся 40 публикаций Поляковой А.Ю.

При общем положительном мнении о диссертации Анны Юрьевны Поляковой считаем целесообразным сделать несколько замечаний:

1. Кроме термина «стохастическая культура», автор использует родственные: «стохастическое мышление», «стохастические представления»,

«вероятностное мышление», «вероятностно-статистический стиль мышления», «математическое мышление». На наш взгляд, требовались более подробный анализ взаимосвязи понятий и попытки развести их при необходимости.

2. Текст параграфа 2.1.3 лучше бы соответствовал его названию без отступлений в отдельных случаях от жанра методических рекомендаций в сторону описания педагогического опыта.

3. В ходе педагогического эксперимента проводилось анкетирование и индивидуальные беседы с обучающимися. Не лишним было бы изучить мнение учителей, привлечь высококвалифицированных школьных педагогов к экспертной оценке эффективности разработанного курса внеурочной деятельности.

Кроме того, имеются некоторые вопросы, требующие уточнения в ходе защиты:

- 1). В тексте диссертации встречаются многочисленные фамилии исследователей, занимающихся данной проблематикой. Хотелось бы узнать названия работ лидеров, на которые автор опирался при проведении методологического анализа исследования.
- 2). Какие цифровые технологии оказались, по вашему мнению, наиболее эффективными при внедрении в образовательный процесс? Укажите их преимущества. Какие из цифровых технологий были наиболее благоприятно восприняты обучающимися?
- 3). Насколько часто использовались цифровые технологии в курсе внеурочной деятельности (5-9 классы) и на уроках при обучении старшеклассников стохастике? Какое время отводилось на уроке?

Сделанные замечания и уточняющие вопросы не влияют на общее положительное впечатление о диссертации Поляковой А.Ю., а также не ставят под сомнение ключевые положения диссертационного исследования и достоверность полученных результатов. Цель исследования достигнута, задачи решены. Результаты, полученные в ходе исследования, и материалы, разработанные в рамках методического обеспечения с целью формирования стохастической культуры обучающихся, имеют существенное значение для математического образования.

Заключение. Диссертационное исследование Поляковой А.Ю. «Методика формирования стохастической культуры обучающихся в условиях цифровой трансформации общего математического образования» обладает новыми теоретическими и практическими результатами, отвечает требованиям п. 9, п. 10, п.

11, п. 13, п. 14 «Положения о присуждении ученых степеней» (утверждено постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 в действующей редакции с изменениями и дополнениями), предъявляемым к кандидатским диссертациям, и автор данной диссертации, Полякова Анна Юрьевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания (математика, математика и механика (основное общее образование, среднее общее образование)).

Официальный оппонент:

30.08.2024г.

Селютин Владимир Дмитриевич

Выражаю согласие на обработку персональных данных.

Селютин Владимир Дмитриевич
30.08.2024г.

Сведения об официальном оппоненте:

Фамилия, имя, отчество: Селютин Владимир Дмитриевич

Ученая степень: доктор педагогических наук (13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания (математика))

Ученое звание: профессор

Полное наименование организации: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»

Сокращенное наименование организации: ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»

Официальный сайт организации: <https://oreluniver.ru/>

Должность: профессор кафедры алгебры и математических методов в экономике

Адрес места работы: 302026, г. Орел, ул. Комсомольская, д. 95;

Телефон: 8-919-267-81-54;

Адрес электронной почты: selutin_v_d@mail.ru.



Подпись *Селютин В.Д.* заверяю.
Ученый секретарь ученого совета
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
Н.Н. Чаадаева

30.08.2024г.