

На правах рукописи

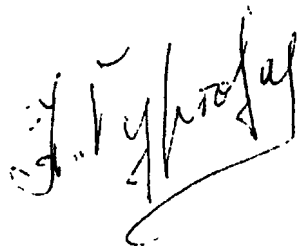
ГУРТОВАЯ Наталия Гарольдовна

**РОЛЬ И МЕСТО МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ В
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Специальность 13.00.02 - теория и методика обучения и воспитания
(математика, уровень высшего образования)

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'N. Gurtovaya', with a long horizontal flourish underneath.

Нижний Новгород - 2004

Работа выполнена в научно-исследовательской лаборатории
«Проблемы естественнонаучного образования в инженерных вузах»
Волжской государственной инженерно-педагогической академии

Научный руководитель: доктор педагогических наук, профессор,
Заслуженный работник высшей школы РФ
Червова Альбина Александровна

доктор технических наук, профессор
старший научный сотрудник
Ларцов Сергей Викторович

Официальные оппоненты: доктор педагогических наук, профессор
Заслуженный работник высшей школы РФ
Козлов Олег Александрович
кандидат технических наук, доцент
Самарин Валерий Павлович

Ведущая организация: **Глазовский государственный
педагогический институт им.
В.Г.Короленко**

Защита состоится «21» мая 2004 г. в _____ часов , на заседании
Диссертационного совета КМ 212.030.02 по присуждению ученой степени
кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 - теория и
методика обучения и воспитания (математика, уровень высшего
образования) в Волжской государственной инженерно-педагогической
академии по адресу: 603002. г.Нижний Новгород. ул.Луначарского, 23.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Волжской
государственной инженерно-педагогической академии по адресу:
г. Н. Новгород, ул. Челюскинцев, д.9.

Автореферат разослан «20» апреля 2004 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат педагогических наук, доцент

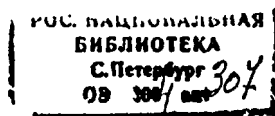


А.А.Толстенева

Общая характеристика работы

Актуальность исследования. Национальная доктрина образования Российской Федерации, призванная «способствовать изменению направленности государственной политики в области образования, укреплению в общественном сознании представления об образовании и науке как определяющих факторах развития современного российского общества», провозглашает одним из приоритетных направлений «интеграцию научных исследований с образовательным процессом, научных организаций с образовательными учреждениями», ориентируя педагогических работников на участие в научной деятельности. Поскольку направленность опытной работы и экспериментального исследования состоит в выявлении эффективности и апробации разработанных условий оптимизации существующей педагогической среды, национальная доктрина образования актуализировала проблему более широкого использования в работе исследователей элементов научно-исследовательских технологий, предполагающие использование методов математической статистики для обработки информации, получаемой в результате проведения педагогических изысканий. Именно методы математической статистики, учитывающие вероятностный характер педагогических явлений и процессов, а также многофакторность педагогической среды, позволяют производить наиболее качественный вывод по результатам проведенного исследования.

Значительную теоретическую базу для решения проблем проведения научно - исследовательской деятельности создали многие работы в этой области (Бусыгина А.Л., Ведерникова Л.В., Горностаев П.В., Дайв Р, Кнепер К., Левитская Е.Ю., Легран П., Матушанский Г.У., Менг Т.В., Соломко Л.И. и др.). Вопрос о системном подходе к исследовательской подготовке, включающей обработку результатов педагогических исследований, впервые поставили, Архангельский СИ., Данилов М.А., Королев Ф.Ф., Юдан Э.Г. В последующих исследованиях этот подход к анализу исследовательской деятельности применили Андреев В.И., Вяткин Л.Г., Ильин В.С., Кузьмина Н.В., Леднев В.С., Махмутов М.И., Поляков В.А., Слостенин В.А., Талызина Н.Ф. др. Однако, малоразработанным направлением остается применение методов математической статистики в педагогических исследованиях. Поэтому современное науковедение сосредотачивает на этой проблеме особое внимание



(Греков А.А., Загвязинский В.И., Кузьмина Н.В., Мамчур Е.А., Новиков Д.А., Орлов А.И., Стенин В.С., Швырев В.С., др.). Следует отметить, что наряду с возрастающей актуальностью и значимостью, малоизученным является аспект особенностей и проблем применения методов математической статистики при проведении педагогических исследований.

При рассмотрении сущности и возможностей применения методов математической статистики обработки информации, полученной в результате педагогического исследования, мы опираемся на ученых, разрабатывающих методологические основы педагогики (Гмурман В.Е., Загвязинский В.И., Ильин В.С., Краевский В.В., Новиков Д.А., Скаткин М.Н., Шукина Г.И.), которые установили новую тенденцию использования методов математической статистики в педагогических исследованиях.

Вторая половина двадцатого столетия ознаменовалась тем, что в отечественной педагогической науке формируется область, имеющая своим предметом количественное исследование и структурное моделирование. В то же время, развитие информационной парадигмы, активизирует проблему глобального применения методов математической статистики при проведении, обработке результатов и анализе результатов исследовательской педагогической деятельности. Анализ литературы свидетельствует о том, что сложились теоретические предпосылки для решения проблемы применения методов математической статистики в педагогических исследованиях. Разработка статистических методов в соответствии с теорией измерений на основе структуры педагогического эксперимента (Новиков Д.А.) актуализирует проблемы обязательного корректного применения методов статистических методов в экспериментальной части педагогической исследовательской деятельности.

В связи с этим важно определить роль (значение, функции) и место (положение) методов математической статистики' при проведении педагогических исследований с учетом анализа особенностей и проблем их применения и рассмотреть возможности формирования на основе этого анализа методики использования математической статистики в педагогических исследованиях.

Вышеизложенное отражает **противоречие** между:

- необходимостью повышения качественного уровня и практической значимости результатов педагогических исследований и реальным уровнем этого качества;
- растущими требованиями к педагогическому исследованию, как базовой основе для формулирования законов и принципов развития изучаемой педагогической среды, и неадекватным этим требованиям роли и места методов математической статистики, как важного компонента педагогического научного изыскания.

Необходимость разрешения этой проблемы путем существенного повышения роли и изменения места методов математической статистики в педагогических исследованиях определяет актуальность выбранной темы - **«Роль и место методов математической статистики в педагогических исследованиях»**.

Целью исследования является разработка методики применения математической статистики в педагогических исследованиях, основанной на определении роли и места методов математической статистики с учетом анализа особенностей и проблем их применения.

Объект исследования - процесс педагогических исследований с использованием методов математической статистики.

Предмет исследования - роль, место и способы применения методов математической статистики при проведении педагогического эксперимента.

Гипотеза основывается на положении: определение роли и места методов математической статистики при проведении педагогических исследований с учетом анализа особенностей и проблем их применения позволяет разработать и внедрить методику применения методов математической статистики в педагогических исследованиях с целями:

- расширения информативности результатов посредством выявления и подтверждения реальных тенденций;
- усиления наглядности полученных результатов посредством репрезентативности экспериментальных данных;
- повышения степени достоверности результатов исследования посредством доказательства их воспроизводимости;

- иллюстрации практической значимости произведенных выводов посредством распространения полученных результатов на генеральную совокупность.

Цель и гипотеза определили постановку следующих задач исследования:

- изучить историю развития, теоретические основы и сущность применения математической статистики при проведении педагогических изысканий, определяющие роль и место методов математической статистики в экспериментальной части педагогических исследований;
- проанализировать научные работы по педагогике с целью выявления проблем применения методов математической статистики на базе изучения типичных ошибок, встречающихся при проведении и обработке результатов педагогического эксперимента;
- выделить особенности применения методов математической статистики в экспериментальной части педагогических исследований;
- сформировать с учетом проведенного анализа методику применения методов математической статистики в экспериментальной части педагогических исследований, позволяющую наиболее доказательно и достоверно осуществлять подготовку к проведению, проведение и обработку результатов педагогического эксперимента.
- разработать и внедрить курс «Методы выборочных обследований в педагогике» для студентов, аспирантов и педагогов вузов, ориентированный на корректное применение методов математической статистики при проведении педагогических исследований.

Теоретико — методологическую основу исследования составили

- Положения, раскрывающие основы методологии педагогической науки (Гершунский Б.С., Ильин В.С., Краевский В.В., Полонский В.М., Штофф В.А., Щедровицкий Г.П., и др.)
 - Системно - структурный подход к анализу объектов исследования и его структурных компонентов (Блауберг В.А., Загузов Н.И., Новиков Н.И., и др.)
 - Методология педагогического эксперимента (Новиков Д.А., Фридман Л.М., Черепанов В.С., Яковлев Е.В., и др.)
 - Теории применения статистических методов (Бешелев С.Д., Глазе Д., Дейвисон М, Ефимова М.Р., Новиков Д.А., Орлов А.И., Стэнли Д., Шмойлова Р.А. и др.)

Для проверки выдвинутой гипотезы и решения поставленных задач использовались методы исследования: теоретический — изучение и анализ научно — педагогической, науковедческой и статистической литературы по проблеме исследования; эмпирический - изучение и анализ типичных ошибок, допущенных при проведении экспериментальной- части педагогических исследований; аналитический - анализ, сравнение и обобщение полученных результатов, методы математической статистики в экспериментальной части исследования.

Реализация задач исследования осуществлялась в три этапа:

- Предварительный и начальный этапы (1999 - 2000г.) - анализ научной литературы, изучение сущности педагогической исследовательской деятельности как процесса научной деятельности в развивающемся информационном социуме, определение роли и- методов математической статистики в научных изысканиях по педагогике, конкретизация направления работы по исследуемой проблеме.
- Основной этап (2001 - 2002 г.) - изучение способов применения методов-математической статистики в исследовательской деятельности и особенностей и проблем их применения в педагогических научных изысканиях на основе выявления и анализа типичных ошибок, встречающихся при проведении, обработке и анализе их результатов.
- Заключительный этап (2003-2004) формирование методики применения методов математической статистики в экспериментальной' части педагогических исследований, разработка и внедрение методики в курс «Методы выборочных обследований в педагогике».

Научная новизна исследования:

- определены роль и место методов математической статистики в экспериментальной части педагогических исследований;
- проанализированы особенности и проблемы применения методов математической статистики в педагогических исследованиях на основе изучения выявленных типичных ошибок при подготовке к проведению, проведению и обработке результатов педагогического эксперимента;
- рекомендована авторская методика применения методов математической статистики в педагогических исследованиях;

- разработан курс «Методы выборочных обследований в педагогике» базирующийся на методике применения методов математической статистики в педагогических исследованиях с учетом проблем и особенностей их применения.

Теоретическая значимость исследования состоит в следующем:

- обоснована методика применения методов математической статистики, выявлены их функции и особенности применения в экспериментальной части педагогических исследований;
- представлено описание опыта формирования методики использования математической статистики на основе конкретизации роли и места, с учетом проблем применения методов математической статистики в экспериментальной части педагогических исследований;

Практическая значимость исследования состоит в том, что

- Педагогическая исследовательская деятельность, построенная с применением методов математической статистики, позволит исследователю повысить качественный уровень и практическую значимость результатов исследования.
- Методика применения математической статистики при проведении педагогических изысканий, введенная в курс «Методы выборочных обследований в педагогике», ориентирует обучаемых на корректное использование методов математической статистики с целью повышения качественного уровня и практической значимости исследовательской работы.

Достоверность и обоснованность полученных результатов обеспечиваются: общим методологическим подходом к разработке теоретической сущности исследования, использованием комплекса методов, соответствующего предмету и задачам исследования, репрезентативностью проведенного выборочного обследования, положительными результатами диагностирования, нашедшими применение в конкретном образовательном процессе.

На защиту выносятся положения:

1. Исторический аспект, теоретические основы и сущность применения, определяющие роль и место методов математической статистики в педагогических исследованиях.

2. Особенности и проблемы применения методов математической статистики в педагогических исследованиях, базирующиеся на основе изучения выявленных типичных ошибок при подготовке к проведению, проведении и обработке результатов педагогического эксперимента.
3. Методика применения методов математической статистики в педагогических исследованиях, разработанная с учетом проведенного анализа выявленных особенностей и проблем, способствующая повышению роли и осознанию места методов математической статистики в педагогических исследованиях.
4. Авторский курс «Методы выборочных обследований в педагогике» для студентов, аспирантов и педагогов вузов, разработанный на базе разработанной методики.

Структура диссертации определяется логикой исследования и поставленными задачами. Работа состоит из введения, трех глав, заключения, библиографии и приложений.

Основное содержание работы

Во введении обосновывается актуальность темы, формируются цели и задачи исследования, определяются предмет и объект исследования, выдвигается гипотеза, характеризуются новизна, теоретическая и практическая значимость работы, этапы и методы исследования, формулируются положения, выносимые на защиту.

В *первой* главе диссертации «Исторический аспект, теоретические основы и сущность применения статистических методов в педагогических исследованиях» приведена краткая история развития статистической методологии, дано обоснование необходимости, выделены теоретические основы и раскрыта сущность применения методов математической статистики в педагогических исследованиях.

Исторический путь применения методов математической статистики для обработки и анализа информации, полученной при изучении педагогических процессов, имеет глубокие корни. Вероятностные модели, возможности анализа и прогноза, первые опыты обработки данных с помощью методов статистики (начиная с 17 столетия) характеризуют приоритетную значимость статистических методов при изучении социальных, в том числе и педагогических явлений. Современные методы математической статистики позволяют с максимальной тщательностью планировать, обрабатывать,

анализировать и интерпретировать результаты педагогических изысканий. В результате полученных знаний становится возможным сформулировать законы и принципы развития изучаемой педагогической среды, разработать теоретические положения, характеризующие и адекватно отражающие фактический материал, диагностировать конкретные проблемные ситуации, проверять гипотетические предположения.

Интегративный характер педагогической исследовательской деятельности определяет проблему соотношения эмпирических и теоретических методов, применяемых в процессе исследовательской деятельности, и актуализирует проблему применения методов математической статистики для проведения и обработки результатов педагогических исследований. На современном этапе они сопутствуют традиционному содержательному анализу результатов педагогического исследования, поскольку:

- Вероятностный характер педагогических явлений и процессов требует применения специфического аппарата для обработки результатов исследований. Современные методы математической статистики, построенные на базовых основах теории вероятностей, наиболее адекватны для обработки результатов получаемых выборочных данных.
- Педагогические исследования, производящиеся в многофакторной среде сопровождаются накоплением эмпирического материала, позволяющего обнаружить закономерности, поддающиеся определенной формализации. Методы математической статистики, располагающие мощными аналитическими методами выявления тенденций и расчета их значимости, являются наиболее адекватными для детерминирования и обоснования реально существующих закономерностей.

Гипотетические положения, выдвинутые педагогом - исследователем, должны быть либо доказаны, либо опровергнуты результатами исследования. Наиболее общим эмпирическим методом познания является эксперимент. Реализация этапов творческого экспериментирования, предполагающая прохождение диагностической, прогностической, организационно-подготовительной, практической, обобщающей и внедренческой стадий тесно связана с использованием методов математической статистики. Диагностирование педагогической среды наиболее корректно с помощью

статистических методов, применение которых позволяет соотнести результаты диагностики с определенными измерительными шкалами, важность которых возрастает в силу особенностей педагогических исследований, оценить результаты и спланировать дальнейший эксперимент. При реализации идеи прогностического этапа важность методов математической статистики состоит во всестороннем анализе фактического материала и прогнозировании развития многофакторной педагогической среды. Организационно-подготовительный этап, связанный с планированием эксперимента предполагает применение статистического метода разработки плана и программы сбора информации. Обобщающий и внедренческий этапы предполагают проведение статистического вывода, подтверждающего значимость результатов и доказательство воспроизводимости результатов эксперимента.

Современные методы математической статистики планирования эксперимента, сбора, обработки и анализа данных позволяют исследователю выбрать методику наиболее приемлемую с точки зрения возможности обеспечить репрезентативность эксперимента, его достаточную разрешающую способность для разделения фактического материала по типическим группам или различие градаций интенсивности изучаемого показателя, функционирования процесса, поскольку:

- методы статистического вывода наиболее убедительно позволяют интерпретировать результаты исследований и степень их достоверности при проведении выборочных наблюдений, характерных для педагогических изысканий;
- доказательность статистических гипотез относительно характера результативных данных, полученных при проведении педагогического исследования, подтверждает истинность гипотетических предположений, выдвинутых при проведении исследования.

Таким образом, раскрыты представления о функциях методов математической статистики, позволяющие детерминировать их роль в обеспечении соответствия качества и практической значимости педагогических исследований современным требованиям. Проведено теоретическое обоснование значимости места методов математической статистики при проведении педагогических исследований.

Во второй главе: «Особенности применения методов математической статистики в педагогических исследованиях» приведен

позатпный разбор особенностей применения методов математической статистики при проведении педагогических изысканий.

Особенности применения методов математической статистики при подготовке к проведению и проведении педагогического эксперимента предполагают реализацию следующих этапов экспериментального исследования: диагностический, прогностический, организационно-подготовительный. Особенности диагностирования педагогической среды с помощью методов математической статистики состоят в соотнесении результатов диагностики с определенными измерительными шкалами, значимость которых велика в силу специфики педагогических исследований, оценивании результатов и планировании с учетом результатов диагностирования собственно эксперимента. Особенности проведения прогностического этапа с помощью методов математической статистики состоят в разработке плана педагогического эксперимента и основываются на общих принципах прогнозирования деятельности с учетом специфики исследования, предполагают конкретизацию сущности эксперимента путем детерминации фиксированных и переменных факторов, составляющих особенности изучаемого педагогического процесса; показателей, подлежащих регистрации и изучению, способов их измерения и контроля. Особенности планирования проведения педагогического эксперимента с помощью методов математической статистики состоят в выборе измерительной шкалы, соответствующей особенностям сложно измеряемой информации, характеризующей педагогическую среду. Достоверность выводов и прогнозов, производимых на базе данных, собираемых в ходе педагогического эксперимента, определяется во многом достоверностью измерительной шкалы. Проведение собственно эксперимента, т.е. сбор информации, состоит в четком соответствии плану и программе проведения эксперимента с учетом требований обеспечения полноты информации, предполагающей регистрацию цензурированных данных; достоверности и точности данных; единообразия и сопоставимости данных.

Особенности применения методов математической статистики для первоначальной обработки данных, полученных в результате педагогического эксперимента, состоят в корректной классификации (группировке). При ее проведении следует иметь в виду, что сводные показатели по группам будут типичными и устойчивыми, только если группировка проведена правильно и

имеет достаточную численность. Если исследователь не имеет четких гипотез относительно достоверности классификации собранной в результате проведения педагогического наблюдения, информации используются методы кластерного анализа. Для повышения точности исследования необходимо провести дисперсионный анализ на основании группировки, для того, чтобы убедиться в том, что вариацию признака в совокупности определяет именно фактор, положенный в основание группировки и что влияние случайных факторов мало, т.е. ошибка группировки минимальна. Дисперсионный анализ позволяет изучать каждый фактор, управляя значениями других факторов, даже на небольших выборках дает статистически значимые результаты, что особенно значимо для педагогических исследований, где объемы выборочных совокупностей всегда достаточно малы в силу особенностей проведения педагогических экспериментов. Кроме того, дисперсионный анализ позволяет проверять сложные гипотезы, характерные для многофакторной педагогической среды. Если зависимые переменные коррелированы между собой, то эта корреляция должна учитываться при вычислении критерия значимости.

Особенности применения методов математической статистики анализа и процедуры статистического вывода для данных, полученных в результате педагогического эксперимента, состоят в том, что анализ данных педагогических исследований предполагает определение формы распределения и статистик, которые на основании обработки результатов изученной выборочной совокупности, позволяют сделать вывод относительно генеральной совокупности в целом. Изучение взаимосвязи переменных особенно важно при обработке данных педагогического эксперимента, т.к. чаще всего сущность его состоит в сознательном варьировании условий педагогической среды, улучшающих показатели образовательного процесса. Большинство статистик, описывающих результаты педагогических экспериментов, либо имеют нормальное распределение, либо - распределение, связанное с нормальным и вычисляемое на основе нормального. Для ненормально распределенных данных следует произвести перегруппировку данных, либо использовать альтернативные "непараметрические" тесты. Сложность в этом случае состоит в том, что обычно эти критерии имеют меньшую мощность и обладают меньшей гибкостью.

Обзор особенностей методов математической статистики, применяемых в педагогических исследованиях, свидетельствует о наличии разветвленной совокупности методов математической статистики позволяющей производить планирование педагогического эксперимента, проведение собственно эксперимента с учетом требований по сбору данных, производить обработку и анализ данных любой степени сложности. В то же время, каждый метод имеет ограничительные критерии, игнорирование которых приводит к некорректному статистическому выводу, искажающему итоговое резюме по результатам исследования и снижающие практическую и теоретическую значимость работ. В связи с этим возникает необходимость повышения роли и места методов математической статистики при проведении педагогических исследований, которая базируется на учете особенностей и проблем использования математической статистики при проведении педагогических научных изысканий.

В третьей главе «Методика применения математической статистики в педагогических исследованиях» раскрыты на базе типичных ошибок, выявленных при произведенном выборочном обследовании научных работ по педагогике, основные проблемы, связанные с применением методов математической статистики в педагогических исследованиях и разработана методика их разрешения.

Для выявления проблем применения методов математической статистики в педагогических исследованиях, была проведено выборочное обследование диссертационных работ по педагогике по бесповторной выборке, сформированной способом типического отбора единиц из совокупности педагогических диссертаций электронного каталога ОД РГБ.

Рассмотрение проблем применения методов математической статистики в педагогических исследованиях, проведено на основании выделенных групп типичных ошибок (диаграмма 1). За основание группировки нами были взяты традиционные этапы применения статистической методологии в исследовательской деятельности по сбору, обработке и анализу информации. Анализ целесообразности группировок выявленных ошибок с помощью дисперсионного анализа демонстрирует преимущество группировки по этапам применения методов математической статистики перед группировкой по педагогическим специальностям.

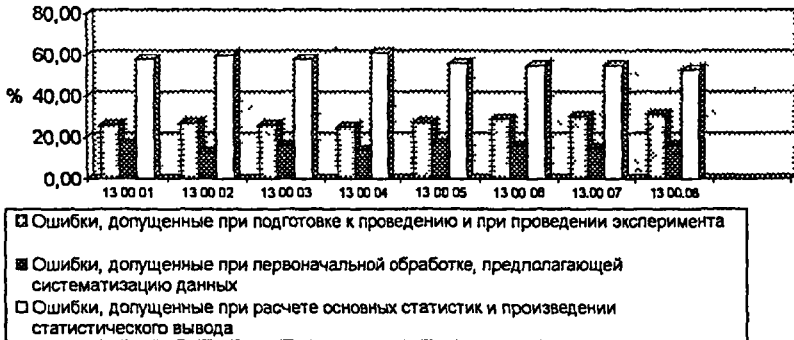


Диаграмма 1 : Распределение удельного веса выделенных групп ошибок по этапам применения методов математической статистики в педагогических исследованиях с разбиением по педагогическим специальностям (%)

Типичные ошибки, допускаемые при подготовке к проведению и проведении педагогического эксперимента связаны отсутствием описания планирования эксперимента, аргументирующее дальнейшее проведение и выводы, и с формированием изучаемой совокупности. Обоснование способа формирования выборки отсутствует в 90% работах, что с вероятностью 0 95 составит от 86 42% до 93.58% в генеральной совокупности. Расчет достаточного объема выборочной совокупности отсутствует во всех рассмотренных нами работах, т.е. преобладание безусловно малых выборок (диаграмма 2) затрудняющих статистический вывод, не является обоснованным

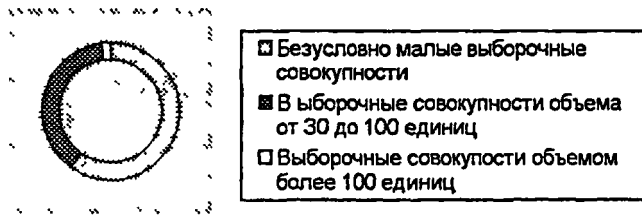


Диаграмма 2 Распределение удельного веса работ по объему изучаемых выборочных совокупностей.

Применение маломощных измерительных шкал в сочетании с неадекватными методами математической статистики обработки данных присутствует более чем в половине рассмотренных нами работ (52 41%)

Типичные ошибки, допускаемые при первоначальной обработке данных, полученных в результате проведения педагогического эксперимента, связанные с отсутствием обоснования выбора группировочных признаков и подтверждения однородности полученных групп посредством проведения дисперсионного анализа, обусловили проблему применения методов математической статистики на стадии первоначальной обработки данных, полученных в результате проведения педагогического эксперимента. Как показал анализ диссертационных исследований, абсолютное большинство работ (86.79% от объема выборки, что с вероятностью 0.95 лежит в пределах от 84.75% до 90.83% в генеральной совокупности) расчетов дисперсионного анализа не содержат.

Рассматривая ошибки, допущенные на этапе анализа полученных данных, отметим отсутствие обоснованности формулируемых на базе проведенного исследования обобщающих выводов. Доля диссертаций, не содержащих даже точечных оценок изучаемых параметров, характеризующих исследуемую совокупность, составила 3.57% (в генеральной совокупности доля таких работ с вероятностью 0.95 лежит в пределах от 2.90% до 4.24%).

Формулирование обобщающих выводов предполагает распространение полученных результатов на генеральную совокупность, их интервальное оценивание. Важность использования интервального оценивания, как одной из составных частей структуры методов статистического вывода, очевидна. Поскольку обычно исследователь изучает педагогические явления и процессы, базируясь на нескольких, или только одной выборке, необходимо предусмотреть вероятность ошибки при попытке обобщения полученного показателя, в то время как точечные оценки позволяют делать только локальные выводы, касающиеся проведенного эксперимента. Игнорирование вероятностного характера педагогических событий, отсутствие доказательности воспроизводимости результата позволяет производить лишь гипотетические обобщения при условии применения адекватных методов математической статистики - см. диаграмма 4.



Диаграмма 4: Распределение удельного веса работ по видам применяемого статистического оценивания от общего числа работ.

Типичные ошибки, допускаемые при определении основных статистик и произведении статистического вывода, связанные с отсутствием обоснования выбора применяемых аналитических методов (с учетом ограничительных условий по каждому из них) и их дальнейшей доказательности, обусловили проблему применения статистической методологии на стадии дальнейшей обработки данных.

Сущность дальнейшей проверки гипотезы о законе распределения заключается в том, что по выборке фиксированного объема и известному закону распределения генеральной совокупности следует оценить параметры закона и определить степень согласованности экспериментальных данных и выбранного закона распределения, в котором параметры заменены их оценками. Частость применения критериев для проверки гипотезы о нормальном распределении представлена на диаграмме 5:

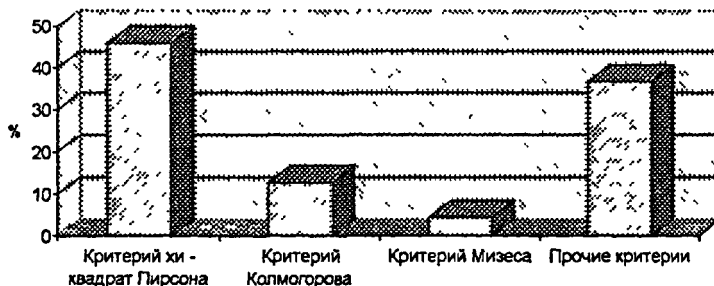


Диаграмма 5: Распределение удельного веса работ по видам критериев, применяемых для оценки нормальности распределения от общего числа рассмотренных в выборке работ (%).

Разрешение проблемы наличия типичных ошибок связано с использованием методики разрешения проблем применения методов математической статистики, основными пунктами которой являются:

- Проведение констатирующего исследования наблюдаемой совокупности для установления ее фактического исходного состояния перед экспериментом, что позволяет конкретизировать условия эксперимента, как подлежащих регулированию, так и допускающих стабилизацию
- Планирование эксперимента в соответствии с результатами констатирующего эксперимента, разработка программно — методологических вопросов, формирование репрезентативной выборочной совокупности. Выбор наиболее надежной шкалы измерения переменных.
- Проведение эксперимента в соответствии с разработанным планом и программой, фиксация цензурированных данных, проведение арифметического и логического контроля, анализ аномальных данных.
- Систематизация полученных данных, т.е. разбиение на однородные классы, группы в соответствии со спецификой исследования. Для того, чтобы выяснить различия средних в группах, применяется однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA - F критерий), для выявления различия дисперсий, следует воспользоваться критерием однородности дисперсий. Для выявления различия между группами проводят дискриминантный анализ, в котором одновременно рассматривается более одной независимой переменной, и определяются "типы" (классы) значений этих переменных и находятся такие линейные комбинации зависимых переменных, которые наилучшим образом определяют принадлежность наблюдения к определенному классу.
- Графическое изображение полученного ряда - позволяет тестировать группировку, оценить вид распределения.
- Расчет основных статистик, адекватных изучаемым переменным, с учетом особенностей и задач проводимого исследования.
- Проверка статистических гипотез относительно генеральной совокупности проведением статистического вывода.

Автором разработан курс «Метод выборочных обследований в педагогике» для студентов и аспирантов педагогических специальностей. Курс апробирован в Волжской государственной инженерно — педагогической академии в 2003 - 2004гг. Слушателями курса (более 300 студентов и более 100 аспирантов ВГИПА) при проведенном анкетировании указано положительное отношение к курсу, студенты и аспиранты применяют методы

математической статистики с учетом сформированной методики их применения в педагогических исследованиях.

Проведенное исследование подтвердило гипотезу и положения, выносимые на защиту и позволило сделать следующие **выводы**:

1. Определены значимость и положение, обоснованы роль и место методов математической статистики в педагогических исследованиях на базе рассмотрения исторического аспекта, теоретических основ и сущности использования математической статистики в педагогических исследованиях.

2. Проанализированы особенности применения, методов математической статистики в педагогических исследованиях и типичные ошибки при подготовке к проведению, проведению и обработке полученных результатов, определяющие проблемы применения методов математической статистики в педагогических исследованиях, приводящие к некорректному статистическому выводу, искажающему итоговое резюме по результатам исследования и снижающие практическую и теоретическую значимость работ.

3. Разработана методика разрешения проблем применения методов математической статистики в педагогических исследованиях, которая способствует повышению роли и осознанию места методов математической статистики в педагогических исследованиях и обеспечивает:

- расширение информативности результатов посредством выявления и подтверждения реальных тенденций;
- усиление наглядности полученных результатов посредством репрезентативности экспериментальных данных;
- повышение степени достоверности результатов исследования посредством доказательства их воспроизводимости посредством распространения, полученных результатов на генеральную совокупность.

4. Внедрена в курс «Методы выборочных обследований в педагогике» для студентов и аспирантов вузов, методика применения математической статистики в педагогических исследованиях.

Основные положения диссертации отражены в следующих публикациях автора:

Монография

1. Гуртовая Н.Г., Червова А.А. Применение методов математической статистики при проведении педагогического эксперимента. Н.Новгород: ВГИПА, 2004.- 152с. (личный вклад 80%)

Статьи

2. Гуртовая Н.Г. Кому он нужен этот рейтинг //Специалист, 2002, №1 - С. 19-20
3. Гуртовая К.Г. Проблемы применения статистических методов в экспериментальной части педагогических исследований // «Высокие технологии в педагогическом процессе»: Труды V Международной научно - методической конференции преподавателей вузов, ученых и специалистов. Н. Новгород: ВГИПА, 2004, С. 260 - 261
4. Гуртовая Н.Г. Исторический аспект и сущность применения статистических методов в экспериментальной части педагогических исследований // «Высокие технологии в педагогическом процессе»: Труды V Международной научно - методической конференции преподавателей вузов, ученых и специалистов. Н. Новгород: ВГИПА, 2004, С. 262 - 263

Тезисы докладов

5. Гуртовая Н.Г. Особенности применения статистических методов в экспериментальной части педагогического исследования // «Высокие технологии в педагогическом, процессе»: Труды V Международной научно - методической конференции преподавателей вузов, ученых и специалистов. Н. Новгород: ВГИПА, 2004, С. 264
6. Гуртовая Н.Г. Необходимость преподавания статистики при помощи инновационных методов обучения //«Высокие технологии в педагогическом процессе.» Тезисы докладов 2 международной научно-методической конференции преподавателей вузов, ученых и специалистов. Н. Новгород: ВГИПА, 2001, С. 219
7. Гуртовая Н.Г. Зачетные игровые занятия в системе совокупной мотивации образовательного процесса в средней профессиональной школе // «Актуальные вопросы развития образования и производства». Тезисы докладов 2 Всероссийской научно - практической конференции

студентов, аспирантов, соискателей, молодых ученых и специалистов. Н.Новгород:ВГИПА,2001, С. 123

8. Гуртовая Н.Г. Рейтинговая система оценки знаний в системе совокупной мотивации образовательного процесса в средней профессиональной школе // «Проблемы профессиональной подготовки специалистов в условиях непрерывного многоуровневого образования» Тезисы докладов Межвузовской научно — практической конференции преподавателей, студентов, аспирантов, соискателей и специалистов Всероссийской научно - методической конференции, Екатеринбург РГППУ,2001 - С.55
9. Гуртовая Н.Г. Применение непараметрических методов корреляционно - регрессионного анализа при обработке результатов педагогического эксперимента // «Высокие технологии в педагогическом процессе». Тезисы докладов 3 международной научно - методической конференции преподавателей вузов, ученых и специалистов- Н.Новгород, ВГИПА, 2002-С.153
10. Гуртовая Н.Г. Обеспечение надежности шкалы измерений в педагогических исследованиях // «Проблемы профессиональной подготовки специалистов в условиях непрерывного многоуровневого образования». Труды Межвузовской научно -практической конференции преподавателей, студентов, аспирантов соискателей и специалистов- Н.Новгород, ВГИПА, 2003 -С. 104

Лицензия ИД №00683 от 05.01.2000

Сдано в набор 02.04.2004 Подписано в печать 02.04.2004
Формат 60x84/16 Усл.печ.л. 1,5 Тираж 100 экз. Заказ 597
Издательство ВГИПА, 603002. Н.Новгород, ул.Луначарского, 23

Отпечатано в редакционно-издательском центре «Полиграф» ВГИПА
603004, Нижний Новгород, ул. Челюскинцев9

№ - 7663