

**Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический
университет им. К.Д. Ушинского»**

На правах рукописи

Синицын Игорь Сергеевич

**ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ГЕОГРАФИИ
К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ
В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

13.00.08 – теория и методика профессионального образования

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Научный руководитель:
Доктор педагогических наук,
профессор Л. Н. Сухорукова

Ярославль
2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ГЕОГРАФИИ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	18
1.1. Подготовка будущего учителя географии к использованию статистических методов: понятие, сущность, подходы, структура	18
1.2. Теоретико-методологические основы подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов	39
1.3. Модель подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов	57
Выводы по первой главе	79
ГЛАВА II. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ГЕОГРАФИИ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	80
2.1. Формирование готовности будущих учителей географии к использованию статистических методов в процессе реализации предметно-практического направления их применения	80
2.2. Формирование готовности будущих учителей географии к использованию статистических методов исследования в процессе реализации методического и исследовательского направления их применения	113
2.3. Результаты опытно-экспериментальной работы по формированию готовности будущих учителей географии к использованию статистических методов в профессиональной деятельности	135
Выводы по второй главе	163
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	164
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	167
ПРИЛОЖЕНИЯ	190

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. В современной культурно-исторической ситуации роль науки как непосредственной производительной силы и важнейшего социального института возрастает. Известно, что наука основывается на определенной методологии – совокупности используемых методов и учении о методе. Среди научных методов различают всеобщие, общенаучные и конкретно-научные. Статистические методы – общенаучные. Они приобрели особое значение в связи с возросшим потоком информации, которую необходимо правильно интерпретировать и оценивать. Общепринято понимать под статистическими методами комплекс приемов по сбору массовых данных, их обобщению, представлению, анализу и интерпретации (А. И. Орлов, Дж. Глас, Дж. Стенли, Д. А. Новиков, И. И. Елисеева, В. О. Рукавишникова). Географической науке статистические методы имманентны. Они обеспечивают расширение информативности географических данных посредством выявления и подтверждения реальных тенденций, усиления наглядности полученных результатов на основе репрезентативности данных, повышения степени достоверности результатов, иллюстрации практической значимости. Вместе с тем изменения в социокультурной и экономической жизни общества, происходящие в последние годы, предъявляют всё возрастающие требования к профессиональной подготовке педагога.

Современной динамично меняющейся школе необходим методологически грамотный, компетентный педагог, способный самостоятельно и творчески решать профессиональные задачи (Е. Г. Вегенер); умеющий самостоятельно добывать новые знания и применять их в нестандартных ситуациях; обладающий навыками практического внедрения своих экспериментальных разработок. Поэтому методологические аспекты педагогического образования в последнее десятилетие находятся в центре внимания. В связи с этим процесс

подготовки будущих учителей географии в вузе важно направить не только на усвоение системы знаний об особенностях географического пространства, но и умений правильно ориентироваться в нем – оценивать изменения и преобразования окружающей среды, применяя традиционные и новые географические методы и источники информации, в том числе статистические.

Хотя роль статистики в географии и географическом образовании довольно велика, необходимо отметить недостаточное количество работ, связанных с использованием статистических методов в географии, ориентированных на учителя, сопровождение его профессиональных исследований. Имеющиеся пособия отличаются сложностью изложения материала, недостаточной разработанностью методики отбора соответствующих статистических методов для обработки и оценки результатов исследования. В учебных планах подготовки будущих учителей географии практически отсутствуют учебные дисциплины, раскрывающие основы использования статистических методов в географии, недостаточно определены границы использования статистических методов для анализа географических явлений и разработаны педагогические условия овладения статистическими методами.

Наличие учебных пособий по математической статистике само по себе не решает проблемы грамотного использования статистических методов будущим учителем географии, так как приводимые в них примеры и задачи сформулированы, как правило, на математическом языке. Требуется достаточно серьезная математическая подготовка, которой обладает далеко не каждый учитель. Всё это затрудняет широкое и осознанное применение статистических методов будущим учителем географии. Вместе с тем новые учебные планы подготовки будущих педагогов ориентируют на пересмотр отношения к статистическим методам, повышение их значимости, более активное использование в географическом образовании.

Проблеме применения статистических методов в обучении посвящен ряд педагогических исследований, прежде всего в области математического и физического образования (Г. С. Евдокимова, В. Д. Селютин, Е. А. Бунимович, В. А. Болотюк, Л. В. Хапова и др.). Общие вопросы применения статистических методов в обучении географии традиционно рассматривались в методике обучения географии (С. П. Аржанов, Н. Н. Баранский, А. В. Даринский, Д. П. Финаров, В. А. Щенев, С. А. Сухинин), где показано, что их использование способствует повышению географической культуры и позволяет ориентировать современный учебный процесс на качественно новый уровень, расширяющий возможности наглядно-образного сопровождения хода обучения. В работах Н. Н. Петровой, С. А. Ивановой предпринята попытка внести элементы статистики в процесс профессиональной подготовки будущего учителя географии.

Вместе с тем в теории и практике подготовки будущих учителей географии проблема статистической подготовки, как показал констатирующий этап эксперимента, решена недостаточно. Студенты не воспринимают статистику как метод познания географической картины мира, избегают использования статистических методов, так как затрудняются в их применении для выявления, объяснения и анализа закономерностей развития географических явлений и процессов. Основные причины – слабая математическая и статистическая подготовка, а овладение статистическими методами требует больших временных затрат.

Таким образом, в области подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов можно выделить **противоречия:**

- между необходимостью подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов в профессиональной деятельности и недостаточным теоретическим обоснованием содержания подготовки;

- между требованием современного общества к содержанию профессиональной подготовки будущего учителя географии,

ориентированного на овладение статистическими методами, и неразработанностью педагогического обеспечения исследуемого процесса, низким уровнем готовности большинства студентов-географов применять их в профессиональной деятельности.

Необходимость устранения указанных противоречий свидетельствует об актуальности выбранной для исследования **темы «Подготовка будущих учителей географии к использованию статистических методов в профессиональной деятельности»** и определяет его **проблему**: как педагогически обеспечить подготовку будущего учителя географии к использованию статистических методов?

Это позволило сформулировать **цель исследования**: разработать и обосновать педагогические условия и средства подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов.

Объект исследования: профессиональная подготовка будущего учителя географии.

Предмет исследования: комплекс педагогических условий и средств подготовки будущего учителя географии к использованию статистических методов.

Гипотеза исследования: профессиональная подготовка будущих учителей географии к использованию статистических методов будет результативна, если:

- содержание подготовки учитывает специфику деятельности учителя географии, состоящую в применении большого количества цифровой информации, нуждающейся в правильной интерпретации, и обогащено сведениями о методах описательной и аналитической статистики;

- приобретение опыта применения статистических методов происходит в развивающей образовательной среде и обеспечивается педагогическими условиями: непрерывным и бинарным характером подготовки (сочетание двух взаимосвязанных подсистем: географической и математической); последовательным интегрированием статистических

методов в содержание дисциплин профессионального цикла и основных форм деятельности; вариативностью способов освоения статистических методов, проявляющейся в избирательности по отношению к учебным задачам и вариантам их решения;

– содержание подготовки реализуется на основе применения таких педагогических средств, как: интегративный курс «Статистические методы в географии», создающий основу для последующего освоения профессиональных и специальных дисциплин («Общее землеведение», «Экономическая и социальная география мира», «Экономическая и социальная география России», «Теория и методика обучения географии»), практикумы по указанным дисциплинам, комплекс статистических задач и индивидуальных заданий по применению статистических методов (кейсы, темы проектных, курсовых, научно-исследовательских и выпускных квалификационных работ); статистические базы данных Росстата, Евростата, ООН, ЦРУ; программные средства и статистические онлайн калькуляторы для обработки геоинформации; учебно-информационные материалы (опорные конспекты, фреймы, карты понятий).

С учетом объекта, предмета, цели и выдвинутой гипотезы предполагается решение *следующих задач исследования:*

1. Определить сущность и структуру понятия «подготовка будущих учителей географии к использованию статистических методов».
2. Выявить специфику применения статистических методов в подготовке будущего учителя географии.
3. Разработать модель подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов.
4. Выявить и обосновать педагогические условия подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов.
5. Определить комплекс педагогических средств подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов развития.

Методологической базой исследования служат: философская теория

познания (Б. Г. Ананьев, А. С. Арсеньев); *системный подход* (В. Г. Афанасьев, Ю. К. Бабанский, И. В. Блауберг, З. Г. Нигматов, Э. Г. Юдин), позволивший рассматривать процесс подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов как систему; *компетентностный подход* (В. И. Байденко, В. А. Болотов, И. А. Зимняя, В. А. Комелина, Г. В. Мухаметзянова, А. В. Хуторской), определивший планируемые результаты подготовки, направленной на использование будущими учителями географии статистических методов; *интегративный подход* (В. С. Безрукова, И. А. Зимняя, Е. В. Земцова, Ю. А. Кустов, Г. В. Мухаметзянова, Н. К. Чапаев и др.), определивший содержание подготовки будущего учителя географии, междисциплинарное взаимодействие, интегрирование статистических методов в содержание профессиональных дисциплин; *деятельностный* (Л. С. Выготский, А. Н. Леонтьев, С. Л. Рубинштейн, В. А. Сластенин), обеспечивший овладение будущими учителями географии способами профессиональной деятельности.

Теоретическую основу исследования составляют:

- концепция формирования методологической культуры педагогической деятельности (О. С. Анисимов, О. Е. Лебедев, П. Г. Кабанова, В. В. Краевский, В. С. Лукашов, Л. Б. Соколова, А. П. Тряпицына, А. Н. Ходусов и др.);
- научные концепции профессионального образования (П. А. Апакаев, А. А. Вербицкий, Э. Ф. Зеер, Н. И. Мерлина, Г. В. Мухаметзянова, А. М. Новиков, Н. Б. Пугачева и др.);
- теории, идеи технологизации профессионального образования (Л. Г. Ахметов, П. Р. Атутов, Л. В. Байбородова, В. А. Комелина, К. Е. Романова, В. Д. Симоненко и др.);
- концепции моделирования и проектировании педагогических процессов и явлений (С. И. Архангельский, В. С. Безрукова, Л. И. Гурье, А. Н. Дахин, Е. А. Лодатко, В. И. Михеев, Ю. Г. Татур, В. В. Юдин и др.);

– положения общей теории статистики и социально-экономической статистики (Р. А. Шмойлова, В. В. Афанасьев, И. И. Елисеева, М. М. Юзбашев, Г. Л. Громыко, М. Р. Ефимова, А. Л. Яблочник, Е. В. Петрова, В. Н. Румянцев и др.);

– концепции о структуре, содержании и методике профессиональной подготовки студентов педагогических вузов в области педагогического (В. П. Беспалько, В. А. Бубнов, С. Г. Григорьев, В. Н. Белкина) и географического образования (Е. А. Таможняя, Н. Н. Петрова, В. В. Николина, Е. А. Гончар, Е. Г. Вегнер и др.).

Методы исследования, применяемые для решения поставленных задач и проверки гипотезы: теоретические – анализ философских, психолого-педагогических источников и диссертационных работ по проблеме исследования, нормативных документов и методического обеспечения подготовки будущих учителей географии; контент-анализ, моделирование процесса подготовки будущего учителя географии к использованию статистических методов; эмпирические – бенчмаркинг передового педагогического опыта, диагностические методы (опросы, анкетирование, экспертная оценка, тестирование), педагогический эксперимент; статистические методы обработки результатов исследования.

База исследования. Опытнo-экспериментальная работа по подготовке будущих учителей географии к использованию статистических методов осуществлялась на базе ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского» со студентами, обучающимися по направлению 44.03.05. «Педагогическое образование» (профили подготовки – географическое образование, образование в области безопасности жизнедеятельности; историческое образование, географическое образование), в муниципальных образовательных учреждениях города Ярославля – местах проведения педагогических практик студентов-географов (МОУ лицей № 86, МОУ гимназия № 2, МОУ СОШ № 1, 15, 36, 42). Изучался опыт работы и нормативные документы, регламентирующие

образовательный процесс следующих учреждений высшего образования: ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена», ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина», ГОУ ВО «Московский государственный областной университет», ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет».

Исследование проводилось в 2011–2016 гг., включало в себя несколько *этапов*, на каждом из которых решались специфические задачи:

На поисково-теоретическом этапе (2011–2012 гг.) анализировалась степень изученности проблемы в педагогической теории и практике, осуществлялось ее теоретическое осмысление, формулировались цель, гипотеза и задачи исследования, выявлялись сущностные характеристики подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов, проводился констатирующий этап эксперимента.

На организационном этапе (2012–2015 гг.) разработано содержание и обеспечение процесса подготовки будущих учителей географии, выявлены условия его реализации, осуществлены моделирование процесса подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов и апробация разработанной модели в ходе формирующего этапа эксперимента.

На экспериментальном этапе (2015–2016 гг.) осуществлена экспериментальная проверка эффективности выявленных педагогических условий и средств процесса подготовки будущих учителей географии; проведены анализ, систематизация, обобщение результатов экспериментальной работы и исследования в целом; оформлен текст диссертации.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

– разработана модель процесса подготовки будущего учителя географии к использованию статистических методов, включающая блоки:

нормативно-целевой (охватывает законодательную базу, социальный заказ в области профессионального образования, цели и задачи подготовки будущих учителей географии); *теоретико-методологический* (методологические подходы и педагогические принципы как концепты процесса подготовки к использованию статистических методов); *содержательный* (инвариативные и вариативные профессиональные и специальные дисциплины); *процессуальный* (методы, технологии, формы подготовки); *результативно-оценочный* (уровни подготовки будущего учителя географии к использованию статистических методов);

– обоснован комплекс условий, способствующий успешности подготовки будущего учителя географии к использованию статистических методов (непрерывный и бинарный характер подготовки; последовательное интегрирование статистических методов в содержание дисциплин профессионального цикла и основных форм деятельности; вариативность способов освоения будущими учителями географии статистических методов, проявляющаяся в избирательности по отношению к учебным задачам (выбор формы, содержания, уровня сложности учебного задания, глубины и объема изучения учебного материала) и вариантам их решения (выбор инструментария, роли в совместной деятельности, темпа и режима работы));

– определены средства, обеспечивающие формирование готовности использовать статистические методы в профессиональной деятельности: интегративный курс «Статистические методы в географии», создающий основу для освоения профессиональных и специальных дисциплин («Общее землеведение», «Экономическая и социальная география мира», «Экономическая и социальная география России», «Теория и методика обучения географии»), практикумы по указанным дисциплинам; комплекс статистических задач, направленный на развитие аналитических и прогностических умений, реализованный в печатном варианте и в виде открытого банка; комплекс индивидуальных заданий по применению статистических методов (кейсы, темы проектных, курсовых, научно-

исследовательских и выпускных квалификационных работ); статистические базы данных Росстата, Евростата, ООН, ЦРУ; программные средства и статистические онлайн калькуляторы для обработки геоинформации; учебно-информационные материалы (опорные конспекты, фреймы, карты понятий);

- разработаны основные этапы (информационный, систематизирующий, исследовательский) подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов;

- уточнено и конкретизировано содержание процесса подготовки будущих учителей географии как совокупности когнитивного, деятельностного и мотивационного компонентов, являющихся характеристикой личности, отражающей готовность к использованию статических методов для решения различных задач.

Теоретическая значимость исследования определяется тем, что его результаты вносят определенный вклад в теорию и методику профессионального образования, дополняя существующие представления о месте и значении статистических методов в профессиональной подготовке будущих учителей географии, и состоят в следующем:

- уточнено понятие «подготовка будущего учителя географии к использованию статистических методов»;

- обоснованы методологические подходы (системный, компетентностный, интегративный, деятельностный) и принципы подготовки (единства теории и практики, целостности, научности, наглядности, доступности обучения при достаточном уровне его трудности, фундаментальности, прагматичности, аксиологичности, преемственности);

- установлены взаимосвязи между дисциплинами и формами деятельности, входящими в подготовку будущих учителей географии к использованию статистических методов;

- разработаны критерии (мотивационный, когнитивный, деятельностный) и показатели, позволяющие выявить уровни подготовки будущего учителя географии к использованию статистических методов,

необходимые для оценки эффективности деятельности по данному направлению;

- определены функции (познавательная, методическая, практическая) и содержание (установление тем, требующих включения статистических методов и информации о них) профессиональных дисциплин, учебных и педагогических практик, исследовательской деятельности, создающих развивающую образовательную среду в подготовке будущих учителей географии к использованию статистических методов.

Практическая значимость исследования заключается в том, что разработаны методические материалы, которые способствуют совершенствованию подготовки будущих учителей географии по применению статистических методов:

- программа и учебно-методическое обеспечение курса вариативной части профессионального цикла «Статистические методы в географии»;

- открытый пополняемый банк статистических задач, включающий в себя комплекс задач на географическом содержании и указания по их решению;

- методические рекомендации «Статистические методы в географии: руководство по применению при изучении отдельных тем», которые могут быть использованы учителем географии при анализе и оценке геодемографической информации и подготовке учащихся к ЕГЭ по географии;

- способы использования методов описательной и аналитической статистики при изучении дисциплин профессионального цикла;

- комплекс диагностических средств по оценке сформированности каждого компонента подготовки будущего учителя географии к использованию статистических методов в профессиональной деятельности;

Достоверность и обоснованность результатов исследования подтверждается методологическим и методическим обеспечением процесса исследования, применением комплекса методов теоретического

и экспериментального исследования, количеством вовлеченных в исследование объектов и субъектов, характером статистической оценки экспериментальных данных, достаточной продолжительностью исследования, личным опытом работы автора в вузе.

Личный вклад автора в исследование состоит в разработке общего замысла и основных положений исследования; в определении сущности, содержания, педагогических условий и средств процесса подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов; в разработке модели данного процесса; в разработке программы опытно-экспериментальной работы и ее реализации в педагогическом вузе; в разработке учебно-методических материалов и их внедрении в образовательный процесс.

Положения, выносимые на защиту:

1. В современных условиях будущему учителю географии необходимо овладеть комплексом статистических методов для решения профессиональных задач. Специфика профессиональной подготовки студентов-географов в педагогических университетах определяется единством целей, средств, условий, направленных на овладение комплексом статистических методов не только в период теоретического обучения (в интеграции с изучением профессиональных и специальных дисциплин), но и в период учебной и педагогической практик в образовательных учреждениях. Подготовка географов осуществляется в условиях развивающей образовательной среды, обеспечивающей субъективное взаимодействие всех участников образовательного процесса, и предусматривает ряд этапов: информационный → систематизирующий → исследовательский, в ходе которых реализуются предметно-практическое, методическое и исследовательское направление использования статистических методов. Результатом подготовки будущего учителя географии выступает готовность использовать статистические методы в профессиональной деятельности, проявляющаяся в знании сущности

статистических методов, состава и структуры деятельности по их реализации, в умениях решения конкретных задач с применением статистических методов, в наличии устойчивого интереса к изучению статистических методов и осознание необходимости их применения.

2. Подготовка будущих учителей географии к использованию статистических методов может быть представлена в виде модели, отражающей динамическое единство следующих блоков:

- нормативно-целевого (социальный заказ, иерархическая система целей – требований к результатам подготовки);
- теоретико-методологического (подходы: компетентностный, системный, интегративный и деятельностный подходы; педагогические принципы: единства теории и практики, целостности, научности, наглядности, доступности обучения при достаточном уровне его трудности, фундаментальности, прагматичности, проблемности, аксиологичности, преемственности);
- содержательного (вариативные и инвариативные профессиональные и специальные дисциплины);
- процессуального (методы, технологии, формы подготовки);
- результативно-оценочного (критерии, показатели и уровни готовности использовать статистические методы как результата подготовки будущего учителя географии, диагностический инструментарий).

3. Эффективности подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов способствуют педагогические условия:

- обеспечение бинарности подготовки (сочетание в подготовке двух взаимосвязанных подсистем: географической и математической) и её непрерывности;
- последовательное интегрирование статистических методов в содержание дисциплин профессионального цикла и основных форм

деятельности (введение статических методов в соответствии с логикой и структурой географических наук и последовательностью их изучения);

– вариативность способов освоения будущими учителями географии статистических методов, проявляющаяся в избирательности по отношению к учебным задачам (выбор формы, содержания, уровня сложности учебного задания, глубины и объема изучения учебного материала) и вариантов их решения (выбор инструментария, роли в совместной деятельности, темпа и режима работы).

4. Формированию готовности применять статистические методы способствуют следующие средства: интегративный курс «Статистические методы в географии», создающий основу для освоения профессиональных и специальных дисциплин («Статистические методы в географии», «Общее землеведение», «Экономическая и социальная география мира», «Экономическая и социальная география России», «Теория и методика обучения географии»), практикумы по указанным дисциплинам; комплекс статистических задач, направленный на развитие аналитических и прогностических умений, реализованный в печатном варианте и в виде открытого банка; комплекс индивидуальных заданий по применению статистических методов (кейсы, темы проектных, курсовых, научно-исследовательских и выпускных квалификационных работ); статистические базы данных Росстата, Евростата, ООН, ЦРУ; программные средства и статистические онлайн калькуляторы для обработки геоинформации; учебно-информационные материалы (опорные конспекты, фреймы, карты понятий).

Апробация и внедрение результатов работы. Апробация и внедрение результатов исследования проводились на научных конференциях различного уровня:

– *международных*: «Наука и образование в жизни современного общества» (Тамбов, 2015); «Современные проблемы математики и естественнонаучного знания: материалы международной научной конференции» (Коряжма, 2014);

– *всероссийских*: «Социальное партнерство: опыт, проблемы и перспективы развития» (Ярославль, 2012–2014);

– *региональных*: «Подготовка школьников к государственной итоговой аттестации в форме ОГЭ и ЕГЭ по предметам естественно-математического цикла» (Ярославль, 2014); «Чтения Ушинского» (2011–2014).

Основные положения и результаты исследования были предметом обсуждения на заседаниях кафедр педагогических технологий, географии, на семинарах, организованных кафедрой географии по вопросам совершенствования профессиональной подготовки будущих учителей географии (с 2012 г. по 2014 г.), теории и методики обучения географии (с 2011 г. по 2013 г.). Учебно-методические материалы по подготовке будущих учителей географии к использованию статистических методов используются в работе образовательных учреждений города Ярославля (Провинциальный колледж, Новая школа). Представленные в диссертационной работе материалы отражены в монографии, методических пособиях, статьях, рабочих программах дисциплин по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование».

Структура диссертации отражает логику исследования и включает введение, две главы, выводы по главам, заключение, библиографический список из 226 наименований и приложения. Основной текст изложен на 189 страницах, включает 45 таблиц и 22 рисунка.

ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ГЕОГРАФИИ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1.1. Подготовка будущего учителя географии к использованию статистических методов: понятие, сущность, подходы, структура

Рассматривая педагогические аспекты подготовки будущего учителя географии, необходимо уточнить определение понятий: *«профессия»*, *«профессиональная подготовка»*.

Толковый словарь русского языка С. И. Ожегова определяет понятие «профессия» как «основной род занятий, трудовой деятельности» [149]. В ряде других словарей это понятие трактуется как «устойчивый и относительно широкий род трудовой деятельности, являющийся источником дохода, предусматривающий определенную совокупность теоретических знаний, практического опыта и трудовых навыков и определяемый разделением труда, а также его функциональным содержанием» [204].

Для нашего же исследования важно определение понятие «профессия» в педагогическом энциклопедическом словаре, где ее раскрывают как «вид трудовой деятельности субъекта, который владеет совокупностью специализированных знаний и практических навыков, приобретенных в результате целенаправленной подготовки» [160].

В настоящем исследовании мы будем придерживаться данного определения, так как в отличие от приведенных оно акцентирует на приобретении знаний и умений в целенаправленной подготовке.

В связи с этим стоит рассмотреть понятие *«профессиональная подготовка»*. Проблема профессиональной подготовки исследовалась

многими отечественными учеными (А. П. Беляева, Ю. К. Бабанский, К. Я. Вазина, В. В. Николина, А. А. Червова, Н. А. Иванищева) в социальном, экономическом, организационном, аксиологическом, педагогическом аспектах. Но вместе с тем, анализируя научно-теоретическую литературу, мы установили, что единого подхода к толкованию термина «подготовка» нет.

Наиболее общепринято понимать под профессиональной подготовкой «систему организационных и педагогических мероприятий, обеспечивающих формирование у личности профессиональной направленности (знаний, навыков, умений) и профессиональной готовности» [221, С. 549]. В словаре С. И. Ожегова подготовка определяется как «запас знаний, получаемый кем-нибудь», а производный глагол «подготовить» означает «сделать что-нибудь, предварительно, для устройства организации чего-нибудь; обучить, дать необходимые знания для чего-нибудь; предварительным сообщением расположить к восприятию чего-нибудь» [149, С. 42].

В педагогическом аспекте под профессиональной подготовкой понимается обладание системой специальных знаний, умений и навыков, которые позволяют выполнять работу в определённой области деятельности [158, С. 437]. Для нашего исследования важно одно из значений «подготовки», отражённое в словаре Д. Н. Ушакова: «Подготовкой называют накопление кем-либо достаточного запаса теоретических знаний, практических навыков и т. п., которые необходимы для чего-либо» (например, уровень подготовки студентов) [204].

Система профессиональной подготовки, согласно А. Ю. Кравчуку, может быть охарактеризована с точки зрения ориентации на определённые нормативными документами результаты (см. табл. 1) [116].

Цели обучения и их реализации в процессе профессиональной подготовки (по А. Ю. Кравчуку и др. [116])

<i>Цели подготовки</i>	<i>Обоснованные результаты</i>	<i>Формы учебной деятельности</i>	<i>Характеристика деятельности, обеспечивающей достижение поставленной цели</i>
Появление необходимых знаний	Появление необходимого словарного запаса, активного понятийного аппарата, информационного потенциала, обеспечивающего конкретную отрасль деятельности	Занятия вводного характера, занятия по формированию знаний	Теоретическое обучение
Возникновение и развитие умений	Способность использовать описанный в п.1 потенциал в традиционных условиях	Занятия по применению знаний на практике	Практическое обучение, подготовка выступлений, на практических занятиях, сообщений, рефератов
Формирование навыков	Владение описанным в п. 1 потенциалом в условиях видоизмененных, создание новых вариантов и возможностей	Занятия по систематизации и обобщению накопленного ранее потенциала	Практическое обучение, проектная практическая деятельность, подготовка выступлений на конференциях и т. д.
Образование и генерирование компетенций	Появление использования накопленных знаний, умений, навыков в условиях неопределенности с достижением определенного договором, контрактом результата	Занятия в реальных (работа на конкретных рабочих местах с консультантами) или приближенных к ним условиях деятельности (деловые, ролевые игры, виртуальные квазирабочие места и пр.)	Все виды практики (учебная, производственная), работа над курсовыми проектами, ВКР

В нашем исследовании учитывался и тот факт, что в аналитическом вестнике Государственной Думы отмечается существование различных точек зрения на проблему подготовки педагогических кадров. Для одних – выпускники педагогических вузов просто преподаватели «конкретного

учебного предмета, в основе которого лежит та или иная наука, для других – учитель – не только преподаватель-предметник, но, прежде всего воспитатель и наставник молодежи, человек, способствующий становлению личности ученика», владеющий методологической культурой, умением использовать результаты педагогической науки в интересах практики («О законодательном обеспечении ...», 2010).

Современная система высшего образования переживает период реформ, которые обусловлены переходом к новой образовательной парадигме, в рамках которой интересы личностного развития человека являются приоритетными. Осуществляемые преобразования определяют появление новых целей педагогического высшего образования, заключающихся в достижении такого уровня образованности и профессиональной подготовленности отдельной личности и общества в целом, который обеспечивает выполнение жизненно важных задач. В новых целевых установках системы образования приоритетом является человеческая личность, что выражается в различных направлениях: появление нового содержания на всех уровнях образования, диверсификация средней и высшей школы, изменение подходов к итогам обучения.

По мнению Г. И. Ибрагимова, современная подготовка будущего учителя акцентирует внимание на его профессиональной мобильности, гибкости и адаптации в условиях реальной профессиональной деятельности, усилению составляющей организации и контроля будущей деятельности. В условиях смены общественной идеологии, дифференциации и интеграции наук, непрерывного наращивания потока доступной информации пересматривается и позиция современного учителя с транслятора знаний (субъект-объектные отношения) на наставника, консультанта, организатора и партнера (субъект-субъектные отношения) [100].

Начальный этап подготовки учителя на ступени высшего образования осуществляется сегодня в рамках бакалавриата. Программы подготовки данного уровня отличает гибкость, прозрачность, сравнимость,

сопоставимость, совместимость, учет национального многообразия, обеспечение владение бакалавром универсальными междисциплинарными компетенциями, отражающими специфику предметно-специализированных компетенций [35].

Бакалавриат рассматривается научным сообществом как способ дать некоторое базовое образование, которое обеспечивает не только достаточно быструю социальную адаптацию выпускника вуза, «универсальность и мобильность использования им полученных знаний и умений», но и позволяет постоянно повышать свою квалификацию в течение жизни, осознанно выбирать последующий профессиональный маршрут.

Профессиональная подготовка учителя географии к деятельности в условиях современной школы – относительно новая задача, решения которой отражаются во многих научных исследованиях. Нами проанализированы педагогические диссертационные исследования, охватывающие предметную область «География». Отмечено, что накоплен значительный опыт в области подготовки будущих учителей географии:

- Исследование А. А. Волхонской, описывающее подготовку будущего учителя к эффективному использованию учебника географии на уроке [53].

- Изыскания, описывающие формирование профессиональной компетентности учителя географии. Среди них стоит отметить исследование Т. К. Щербаковой, описывающее профессиональную деятельность учителя географии [220]; Т. А. Кожевниковой, изучающей становление профессиональной компетентности будущего учителя географии в ходе педагогической практики (подготовка и проведение) [106]; В. Л. Погодиной, исследующей проблему формирования профессионально-значимых компетенций учителей географии средствами образовательного туризма [165]; В. В. Мосина, доказывающего, что одним из источников формирования профессиональной компетентности будущих учителей географии выступают полевые практики [143].

– Средства оценивания качества профессиональной подготовки учителя географии на примере тестирования рассмотрены в исследовании Е. С. Степановой, которые отнесены к важным составляющим качества профессиональной подготовки учителя географии [198].

– Научные работы, описывающие сущность, структуру, модель и условия формирования методической компетентности учителя географии (Е. А. Таможняя) [201], процесс эколого-методической подготовки учителя географии (А. А. Марченко) [136], методическую подготовку бакалавров и магистров географического образования (Н. О. Верещагина) [47, 48, 49, 50], краеведческую и экологическую подготовку будущих учителей географии (В. А. Шеманаев) [217], технологии подготовки будущих учителей географии к формированию экологической культуры школьников средствами краеведения (Т. В. Константинова) [114].

– Исследование, описывающие процесс формирования методологической компетентности будущего учителя географии с помощью средств модульного обучения Е. Г. Вегнер [44–45]. В трудах Р. Д. Кулибековой представлена модель формирования информационной культуры будущего учителя географии на основе геоинформационных технологий в условиях реализации государственных образовательных стандартов и учебных планов нового поколения в контексте непрерывного образования [119]. Исследование Т. С. Комиссаровой посвящено проблеме картографической подготовки будущего специалиста (учителя географии) в контексте географического педагогического образования, его методологическим основам и методике обучения [111].

Таким образом, по оценке имеющихся исследований в существующей практике организации процесса профессиональной подготовки будущих учителей географии не уделяется достаточного внимания подготовке по овладению статистическими методами, формированию необходимых статистических знаний и умений будущих учителей географии и готовности их применять при решении различных задач, как составляющей

профессиональной компетентности, отвечающей текущим социальным запросам.

Вместе с тем профессиональный стандарт педагога акцентирует внимание на формировании у будущего педагога, в том числе и географии, математической грамотности, становление которой не представляется возможным без овладения комплексом статистических методов (Профстандарт педагога, проект).

Проведенный нами анализ позволил заключить, что в условиях модернизации системы высшего образования профессиональную подготовку будущих учителей географии принято рассматривать с позиций компетентностного подхода. В силу этого процесс образования направлен на подготовку студента, обладающего профессиональной компетентностью, которая и выступает главным ее результатом (В. А. Болотов, В. В. Сериков, А. К. Маркова, И. А. Колесникова, Н. А. Андрушук, А. В. Тряпицын, В. Н. Введенский) [89; 194].

Это согласуется с мнением В. А. Шеманаева, отмечающего, что в процессе модернизации образования в России необходимо совершенствование профессиональной подготовки учителя географии. Его квалификация должна соответствовать все более увеличивающимся требованиям к его профессиональной компетентности, общей культуре и качествам личности [216].

В связи с этим считаем необходимым проанализировать содержание понятия «*профессиональная компетентность*», представленное в таблице 2.

Таблица 2

Анализ понятия «профессиональная компетентность»

<i>Автор (источник)</i>	<i>Трактовка понятия</i>
Философский словарь	Средство приспособления к среде [210]
В. Д. Шадриков	Способность соблюдать установленный стандарт, применяемый в какой-либо профессии [215]
В. А. Болотов и В. В. Сериков	Интегративное личностное образование, характеризующее потребность личности учителя в образовании, приобретении новых знаний, умений, навыков [36–37]
В. Г. Суходольский	Способность к эффективному выполнению

<i>Автор (источник)</i>	<i>Трактовка понятия</i>
	профессиональной деятельности, определяемой требованиями должности, базирующейся на фундаментальном научном образовании и эмоционально-ценностном отношении к педагогической деятельности и предполагающей владение профессионально значимыми установками и личностными качествами, теоретическими знаниями, профессиональными умениями и навыками [122]
Э. Ф. Зеер	Интегративное качество личности специалиста, включающее систему знаний, умений и навыков и обобщенных способов решения типовых задач, а так же отмечает, что важной особенностью профессиональной компетентности человека является то, что компетентность реализуется в настоящем, но ориентирована на будущее [93]
И. А. Колесникова	Совокупность компонентов: личностно-гуманная ориентация, умение системно воспринимать педагогическую реальность и системно в ней действовать, свободная ориентация в предметной области, владение современными педагогическими технологиями [154]
Ю. А. Варданян	Единство теоретической и практической готовности и способности выпускника вуза к осуществлению профессиональной деятельности, включающее субъектный, объектный и предметный компоненты [42]
И. А. Зимняя	Деятельностная составляющая, основанная на междисциплинарных знаниях, многоуровневых умениях, проявляемых в профессиональной деятельности [96; 97; 98]
А. В. Тряпицын	Профессионально-личностные ее компоненты, связанные с целями и умениями достигать значимых результатов, использованием новых педагогических средств обучения и умения владеть данными средствами и, новых ценностных основаниях профессиональной деятельности при наличии необходимых личностных качеств специалиста» [195]
Т. А. Кожевникова	Интегрированная способность личности, обеспечивающую готовность и успешность преподавания географии в общеобразовательной школе на высоком качественном уровне [106]
В. Н. Введенский	Группа компетентностей: <ul style="list-style-type: none"> – коммуникативная компетентность, предполагающая ориентирование в социальных ситуациях, выбор адекватных способов обращения и реализация этих способов в процессе взаимодействия, в публичных ситуациях, привлечение к себе внимания, установление психологического контакта и культуры речи; – информационная компетентность, включающая объем знаний и способов их приобретения в научно-методической плоскости; – регулятивная компетентность, заключающаяся в планировании, мобилизации, устойчивой активности в достижении результатов, оценке результатов деятельности); – интеллектуальная компетентность, выражающаяся в применении знаний для установления педагогически

<i>Автор (источник)</i>	<i>Трактовка понятия</i>
	целесообразных взаимоотношений, для преобразования знаний и выработки основ инновационной деятельности; – операциональная компетентность, определяющаяся набором действий, необходимых преподавателю для осуществления профессиональной деятельности» [43]

Таким образом, стоит подчеркнуть, что отечественные ученые, занимавшиеся проблемой компетентностного подхода в образовании, компетентности (в том числе и профессиональной), дают разные определения понятия «профессиональная компетентность». При этом все они сходятся в том, что это *интегративное свойство личности, система знаний, умений и навыков, профессионально значимых качеств личности, обеспечивающих эффективное выполнения профессиональных задач* [2; 5; 18–21; 29; 36–37; 43; 65; 84; 86–87; 93; 95–98; 105–106; 110; 115; 143; 165; 169; 195].

Необходимо констатировать, что в настоящее время не сложилось и определенной структуры профессиональной компетентности. Авторы предлагают разные варианты.

В работе учитывалось мнение Н. Н. Лобановой [127], что структура профессиональной компетентности должна включать:

– профессионально-содержательный компонент (базовый), предполагающий наличие у учителя теоретических знаний, которые обеспечивают его осознанность при определении содержания профессиональной деятельности;

– профессионально-деятельностный компонент (практический), предполагающий наличие у педагога профессиональных знаний и умений, апробированных в действии и освоенных личностью как наиболее эффективные;

– профессионально-личностный компонент, в который входят профессионально-личностные качества педагога, определяющие его позицию и направленность как личности, индивида и субъекта деятельности [127].

А. К. Маркова считает, что структура профессиональной компетентности учителя может быть представлена четырьмя блоками [134]:

1. Профессиональные психологические и педагогические знания.
2. Профессиональные педагогические умения.
3. Профессиональные психологические позиции, установки учителя, требуемые от него профессией.
4. Личностные особенности, которые помогают учителю в овладении профессиональными знаниями и умениями.

В работе «Психология профессионализма» А. К. Маркова (1996) выделяет индивидуальный, личностный, социальный и специальный виды профессиональной компетентности учителя [135].

В трудах Л. М. Митиной [139, 140, 141, 142] выделяется две подструктуры профессиональной компетентности: деятельностная и коммуникативная.

В. А. Сластёнин выделяет четыре группы педагогических умений учителя, которые определяют его практическую и теоретическую готовность к осуществлению деятельности [191]:

1. Умение перенести содержание объективного процесса воспитания в конкретные педагогические задачи.
2. Умение построить и привести в движение логически завершённую педагогическую систему: обоснованный отбор содержания образовательного процесса; комплексное планирование образовательно-воспитательных задач; оптимальный выбор форм, методов и средств его организации.
3. Умение выявлять и устанавливать взаимосвязи между компонентами и факторами воспитания, приводить их в действие: создание необходимых условий (гигиенических, материальных, морально-психологических, организационных и др.); организация и развитие совместной деятельности; активизация личности и развитие деятельности школьника, превращающей его из объекта в субъект воспитания; регулирование внешних непрограммируемых воздействий, обеспечение связи школы со средой.

4. Умение учитывать и оценивать результаты педагогической деятельности: самоанализ и анализ образовательного процесса и результатов своей деятельности; определение нового комплекса доминирующих и подчиненных педагогических задач.

Интегральная структура компетентности личности специалиста-профессионала, как следует из определения компетентности, данного Ю. Г. Татур, «представлена когнитивным, мотивационно-ценностным, операционно-деятельностным и социально-психологическим компонентами» [103; 143; 192]. Когнитивный компонент представляет собой развитые до определенного уровня знания, формируемые в основном в процессе профессионального образования и самообразования. Мотивационно-ценностный компонент подразумевает избирательную направленность на деятельность. Операционно-деятельностный компонент включает помимо адекватной профессиональной самооценки, антиципацию, коммуникативную компетентность, профессиональное творчество, саморегуляцию и умение принимать решения. Социально-психологический компонент содержит в себе общение, понимание, рефлекссию, эмпатию и др., определяет социализацию личности в общении как одном из видов деятельности и является процессом и результатом усвоения и воспроизводства индивидом социального опыта в результате воздействия на развивающуюся личность различных направленных факторов общественного бытия, в том числе воспитания [103; 143; 192].

В структуре профессиональной компетентности учителя Г. К. Селевко предлагает выделять ключевые компетенции (социальные, информационно-когнитивные, деятельностные, коммуникативные, проектировочные, конструктивные, организаторские и научно-теоретические), базирующиеся на универсальных (общие) профессиональных знаниях, умениях и навыках, которые будут необходимы ему для эффективного решения учебно-воспитательных задач [177].

По мнению Д. С. Ермакова, в структуре компетентности как таковой можно выделить потребностно-мотивационный, когнитивный, практически-деятельностный, эмоционально-волевой и ценностно-смысловой компоненты. Причём именно последний элемент, как показывают теоретические и эмпирические исследования, является системообразующим [84].

Обобщая изложенные взгляды и разделяя мнение В. В. Афанасьева и Е. А. Смирнова [192] на структуру профессиональной компетентности, будем считать необходимым в первую очередь развивать при подготовке будущего учителя географии к использованию статистических методов мотивационный, когнитивный и деятельностный компоненты (см. табл. 3). Это обосновывается следующим:

- для будущего учителя географии важную роль имеет знание основных понятий, законов, теорий, закономерностей статистики;
- знания становятся инструментом для добывания новых знаний, если осваиваются в деятельности;
- в основе любой деятельности, в том числе и по овладению статистическими методами, лежит мотивация. Поэтому третьим компонентом в структуре подготовки является мотивационный. Он отражает готовность личности к профессиональной деятельности с опорой на статистические методы.

Таблица 3

Компонентное содержание подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов

Компоненты подготовки		
Когнитивный	Деятельностный	Мотивационный
Знание сущности статистического метода, состава и структуры деятельности по его реализации	Умения и навыки применения статистические методы в учебно-практической, научно-исследовательской и методической деятельности	Мотивы и интересы к изучению статистических методов и их применению в будущей профессии

Таким образом, условимся понимать под подготовкой будущего учителя географии к использованию статистических методов

дидактически обеспеченный процесс, итог которой – побуждение, освоение и присвоение будущими учителями:

- мотивов и интереса к изучению статистических методов и применения их в будущей профессии (мотивационный компонент);*
- знаний о статистических методах, структуре и составе деятельности по их реализации (когнитивный компонент);*
- опыта деятельности по применению статистических методов для решения задач в профессиональной деятельности (деятельностный компонент).*

Результатом подготовки будущего учителя географии к использованию статистических методов мы определяем **готовность использовать статистические методы** – характеристику личности учителя, обусловленную уровнем его профессионализма и мотивацией в осуществлении деятельности с применением статистических методов.

Известно, что «готовность характеризует не только деятельность, но и самого человека, как субъекта в его самостоятельной инициативе взаимодействия с миром» [42, С. 145]. Благодаря этому интегрируются профессиональные и личностные качества будущего учителя географии.

Для нас также важно было определить сущность понятий «метод», «статистический метод» и обозначить их место в структуре профессиональной подготовки будущих учителей географии, что обусловлено усилением методологических аспектов педагогического образования. Содержательный анализ дефиниции «метод» представлен в таблице 4.

Содержание понятия «метод»

<i>Автор</i>	<i>Трактовка понятия</i>
Б.М. Кедров	«Общий способ достижения всестороннего отражения предмета исследования, раскрытия его сущности, познания его законов [104].
М.М. Голубчик и др.	«Совокупность приемов сбора, обработки и представления информации, направленных на достижение определенных результатов теоретического и практического характера» [64].
Н.И. Кондаков	«Способ, прием достижения цели, образ действий» [113].
В.Я Ром	«Способ получения новых знаний, которые обобщаются в теорию» [272].
Философский словарь	«Способ достижения цели, определенным образом упорядоченная деятельность» либо «способ воспроизведения в мышлении изучаемого предмета» [210].

В исследовании обращалось внимание на классификации научных методов, в том числе применительно к географической науке и географическому образованию (см. рис. 1).

Таким образом, в географическом образовании и в географии используются различные научные методы и их классификации:

– **общенаучные методы и подходы** (математические и прогностические методы, системный подход, статистические методы и др.) [3; 9; 63; 101; 209];

– **общегеографические и физико-географические методы** (картографический, полевых исследований, районирования, сравнительно-географический и др.) [3; 63; 101; 125; 210; 132; 222];

– **экономико-географические методы** (метод территориально-производственных комплексов, метод экономического районирования, метод энергопроизводственных циклов и др.) [3; 63; 101; 125; 210; 132; 222].

Среди географических методов важное место занимают статистические методы, что обусловлено их широкой применимостью и в физической географии, и в социально-экономической географии, а также

в географическом образовании и сопряженных с ним психолого-педагогических исследованиях [101; 162].

Для проведения классификации статистических методов в соответствии с целями подготовки будущего учителя географии, прежде всего, выявим признаки понятия «статистический метод».



Рисунок 1. Классификации методов исследования (составлено автором)

Термин «статистика», происходящий от латинского слова *status* и обозначающий «положение», «состояние», «государство», в настоящее время может быть определен как собирание, представление, анализ и интерпретацию количественных данных [1; 34; 38; 41; 59]. Этим особым методом пользуется при решении разнообразных задач в различных сферах деятельности.

В исследовании учитывалось, что термин «статистика» употребляется в трех значениях [60–61]:

1) особая отрасль практической деятельности людей, направленная на сбор, обработку и анализ данных, характеризующих социально-экономическое развитие страны, ее регионов, отдельных отраслей экономики или предприятий;

2) наука, занимающаяся разработкой теоретических положений и методов, используемых в статистической практике;

3) статистические данные, представленные в отчетности предприятий, отраслей экономики, а также данные, публикуемые в сборниках, различных справочниках, бюллетенях и т. п.

Статистика может быть представлена в виде двух составных частей:

1. Описательной статистики, позволяющей с помощью специальных методов осуществить удобное представление данных для последующего анализа в виде частотных распределений, графических изображений и различных характеристик;

2. Математической статистики – *«раздела математики, в котором изучаются математические методы систематизации, обработки и использования статистических данных для формулировки научных и практических выводов»* [137, С. 574]. По мнению Ю. Д. Максимова, целью математической статистики является построение вероятностных моделей массовых случайных явлений [51]. Как мы видим, математическая статистика очень тесно связана с исследовательской и экспериментальной деятельностью и взаимосвязана с каждым из ее этапов.

Наше исследование основывалось на положении о том, что понятие статистического метода является родовым для математической статистики, [178]. Далее рассмотрим некоторые дефиниции статистического метода.

В широком смысле статистический метод является методом, опирающимся на исследование массовых данных о различных совокупностях объектов [137–138]. Под совокупностями имеются в виду предметы, процессы, физические лица, явления. По нашему мнению, недостатком этой дефиниции является то, что не указывается, в чем заключается «рассмотрение» этих совокупностей.

В работе учитывалось определение И. И. Елисеевой и В. О. Рукавишникова, согласно которому «статистический метод – это одно из средств познания объективной действительности, выступающее в качестве опосредствующего звена в познавательном процессе между исследователем и изучаемыми им объектами» [82, С. 10; 83, С. 15]. В данном определении не указывается, в чем отличие данного «средства познания действительности» от других, например, языка.

Толковый словарь русского языка дает более точное определение: «статистический метод – это совокупность взаимосвязанных приемов исследования массовых объектов и явлений с целью получения количественных характеристик и выявления общих закономерностей путем устранения случайных особенностей отдельных единичных наблюдений» [197]. Под приемами следует понимать «конкретные статистические методы исследования (например, анализ рядов динамики) и показатели (например, средние показатели или темп роста явления)» [197].

Если статистические методы обычно применимы в конкретной области знаний (география, педагогика, сельское хозяйство, социология и др.), то существует еще и прикладная статистика, представляющая собой не специальный раздел науки, а весь арсенал универсальных и специальных статистических методов, имеющих конкретную направленность.

На основе работ А. И. Орлова [151–153], Дж. Гласса и Дж. Стенли [58], Л. И. Кожухарь [107], Д. А. Новикова [148] уточним классификацию статистических методов и показателей по различным основаниям, которые могут быть использованы будущим учителем географии.

Опираясь на работы А. И. Орлова, в зависимости от математической природы результатов исследований и с учетом их психолого-педагогической и методической направленности, можно выделить следующие статистические методы:

- статистика числовых данных, которая позволяет вычислять множество показателей исследуемой совокупности и давать точную оценку этих показателей в количественном выражении;
- многомерный статистический анализ явлений, который выявляет зависимость какого-либо признака от множества других;
- статистика объектов нечисловой природы, используемая для выявления ассоциаций, классификаций [153].

Согласно исследованиям Д. А. Новикова, в зависимости от задач исследования, решаемого будущим учителем географии с учетом психолого-педагогической и методической направленности, можно выделить следующие статистические методы:

- описательная статистика, использующаяся при описании количественных данных исследования;
- методы проверки статистических гипотез, часто использующиеся для сравнения выборок по какому-либо признаку;
- методы исследования зависимостей различных явлений;
- анализ структуры и динамики явления;
- методы составления классификаций [148].

Отбор, обработка, систематизация и анализ количественных показателей важны при изучении многих географических объектов и проведении непосредственно географических исследований [68; 101; 214]. В географии для выражения многих явлений и процессов служат

количественные показатели, являющиеся объективными и точными критериями. Например, структуру хозяйства района, его специализацию, типологию городов и промышленных узлов можно определить только с помощью отбора и анализа статистических материалов [Там же]. Для определения, к какому типу промышленных центров относится конкретный город, служат данные, которые характеризуют структуру его промышленности по валовой или товарной продукции и по количеству занятых рабочих. Но данный способ требует обработки большого количества статистических данных, поэтому нельзя обосновать и доказать многие положения экономико-географических работ, не используя расчетов [Там же].

Надежность, точность и репрезентативность выводов можно оценить с помощью методов общей теории статистики. В географии часто применяются методы структурных и типологических группировок, на основе результатов которых создаются географические карты: картограммы и картодиаграммы [Там же].

В географии распространены также методы оценки вариации признака (например, дисперсионный анализ), применяемые в выявлении территориальных различий географических объектов, процессов и явлений [76]. Так как на географические объекты воздействуют множество различных факторов, то невозможно представить современную географическую науку без применения корреляционно-регрессионного анализа. С внедрением в науку возможностей информационных технологий появилась возможность использования более сложных методов оценки взаимосвязей – метода факторного анализа, метода главных компонент и др. [80; 101; 196; 199].

Таким образом, на основе обобщения представленных выше классификаций, к числу статистических методов, которые необходимо использовать в подготовке будущего учителя географии, мы отнесем сбор данных (статистическое наблюдение), их сводку и группировку, представление, анализ и интерпретацию (см. рис. 2) [101; 187]:

– *Метод статистического наблюдения*, целью которого является сбор данных.

– *Метод сводки и группировки*, позволяющий провести обобщение количественных данных, собранных в результате статистического наблюдения.

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ	Статистическое наблюдение
	Сводка и группировка
	Метод графического анализа данных
	Числовые показатели (характеристики положения и рассеивания)
	Ряды динамики
	Индексы
	Изучение взаимосвязей
	Оценка точности полученных результатов и проверка статистических гипотез
	Методы составления классификаций

Рисунок 2. Система статистических методов (составлено автором по [101; 187])

– *Метод графического анализа данных*, позволяющий наглядно представить статистические данные (таблицы и различные графики: круговые, столбчатые, секторные, картограммы, картодиаграммы и др.).

– *Методы статистического анализа*, к числу которых в нашем исследовании отнесены *изучение числовых характеристик (характеристики положения и показатели рассеивания) и корреляционно-регрессионный анализ*, направленный на выявление взаимосвязи между признаками, их форму и тесноту. Важным в подготовке будущего учителя географии является исследование *динамики* объектов, явлений и процессов, их развитие во времени, что дает возможность выявить тенденцию развития, так называемый тренд.

– *Метод индексов*, применяемый для сравнения явлений не только

во времени, но и в пространстве (территориальные индексы), что делает его использование в географии весьма ценным.

– *Методы проверки гипотез*, используемые при оценке соответствия той или иной выборки некоторому классическому распределению или совпадения основных числовых характеристик распределения.

– *Методы составления классификаций*, дающие возможность осуществления одного из самых сложных процессов в любой науке – классификации (кластерный анализ и др.).

Значимость статистических методов в подготовке будущего учителя географии определяется также их востребованностью в географическом образовании для изучения отдельных тем школьного курса географии [22–24; 62; 73; 80; 101; 196; 199; 222]. История введения элементов статистики в географическое образование имеет глубокие корни, а в детальном виде представлена в Приложении 1 к настоящей работе (Приложение 1).

Таким образом, следует констатировать, что статистические методы в профессиональной подготовке будущего учителя географии являются системой, все элементы которой взаимосвязаны друг с другом, и выступают одним из важных компонентов будущей профессиональной деятельности. Значимость статистических методов в профессиональной подготовке будущих учителей географии следует подчеркнуть следующими направлениями их применения:

– *предметно-практическим*, заключающимся в необходимости использования статистических методов для представления, анализа и интерпретации данных при изучении профессиональных дисциплин и во время прохождения учебных практик;

– *научно-исследовательским*, акцентирующим на осуществлении учебно- и научно-исследовательской деятельности с опорой на статистические методы;

– *методическим*, предполагающим включение статистических методов в практику преподавания географии с целью повышения качества географического образования.

1.2. Теоретико-методологические основы подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов

Теоретико-методологическим основанием процесса профессиональной подготовки будущего учителя географии к использованию статистических методов выступают методологические подходы, обеспечивающие создание оптимальных условий и целостность между философской и конкретно-научной методологией, задавая процедуры и границы исследования на философском, общенаучном и конкретно-научном уровнях [27–28; 32; 57].

Основа настоящего исследования на философском уровне – системный подход, который предоставляет возможность прогнозирования развития системы в целом на основе изучения многообразия её компонентов. Сущность системного подхода и системных методов описана философами И. В. Блаубергом, Э. Г. Юдиным [32; 225]. В исследовании учитывалось мнение Э. Г. Юдина о том, что «каждую систему можно рассматривать с позиции объединения элементов, с позиции связей и отношений между элементами системы и с позиций целостности системы, при этом воздействие на систему неизбежно отражается и на элементах системы и на связях между ними, обеспечивая комплексность» [225, С. 151].

В работе учитывалось мнение В. Г. Афанасьева, что аспектами применения системного подхода служат элементный (состав системы), структурный (организация системы), функциональный (задачи системы), коммуникационный (взаимосвязи системы с другими системами), интегративный (механизмы развития и совершенствования системы), исторический (этапы развития и перспективы системы) компоненты [15].

Применительно к настоящему исследованию, использование системного подхода позволяет описать процесс профессиональной подготовки будущего учителя географии к применению статистических методов, как педагогическую систему взаимосвязанных объектов, имеющую функции и структуру.

Под системным овладением будущими учителями географии статистическими методами мы понимаем планомерное ознакомление их с назначением, содержанием и применением методов, систематические упражнения в их применении, сознательное использование методов в ходе учебно-практической, научно-исследовательской и методической деятельности. Основываясь на предлагаемом Э. Г. Юдиным [225] аппарате исследования системного объекта, нами проведены параметризация, морфологическое и функциональное описание объекта (см. рис. 3).



Рисунок 3. Системный подход к использованию статистических методов в профессиональной подготовке студентов-географов

Таким образом, рассмотрение процесса профессиональной подготовки будущих учителей географии к овладению статистическими методами на основе системного подхода означает последовательное описание

целостного процесса профессиональной подготовки будущего учителя географии с выделением этапов формирования. Системный подход позволяет устранить фрагментарность видения, преодолеть разрозненность дисциплин, способствовать междисциплинарной интеграции с единой целью подготовки компетентного учителя, способного осуществлять эффективную образовательную деятельность [225].

Подобное видение тесно сопряжено с понятием интеграции элементов системы, позволяющей осуществить связанное описание объекта при различии и множественности фиксирующих его предметов [218–219] и сохранять свойства системности при функционировании и развитии системы [118].

Для нашего исследования важно определение И. А. Зимней, согласно которому «интегративный подход – целостное представление совокупности объектов, явлений, процессов, объединяемых общностью как минимум одной из характеристик, в результате чего создается его новое качество» [96, С. 14], то есть данный подход обеспечивает целостность и системность подготовки будущего учителя географии, ведет к повышению эффективности образовательного процесса, отражаясь на образовательном результате – необходимых компетенциях/компетентностях [202].

В свою очередь Н. К. Чапаев предлагает рассматривать интегративный подход двояко: «как совокупность знаний различных предметных областей» и «как способ разрешения методологических противоречий, невозможный в рамках одной предметной области» [212, С. 8–9]. В исследовании учитывалось также мнение К. О. Рожновой, которая характеризует педагогическую интеграцию как «целостное системное новообразование, способствующее всестороннему развитию личности, соответствующее внутренним потребностям и возможностям» [170, С. 87–88].

Наше исследование базировалось на понимании интеграции как «объединение свойств, функций, компонент объектов для усиления взаимодействия всех элементов рассматриваемой системы» [30, С. 24; 121, С. 7–8].

Использование интегративного подхода к процессу подготовки будущих учителей географии по овладению статистическими методами на общенаучном уровне связано с необходимостью осуществления исследования в нескольких направлениях:

- междисциплинарная интеграция для осуществления подготовки будущего учителя географии к овладению статистическими методами на протяжении всего времени обучения;
- интеграция теории и учебно-практической деятельности для овладения статистическими методами как базовым компонентом профессиональных признаков будущего учителя географии;
- интеграция структурных компонент подготовки.

Соответственно, сущность *интегративного подхода* в процессе подготовки будущих учителей географии по овладению статистическими методами состоит в развитии профессионализма будущего учителя географии, его мышления, способов деятельности в ходе профессиональной подготовки, что определяется несколькими типами интеграции: интеграции дисциплин (физико-географических и экономико-географических); интеграции и адаптации идей и концепций к процессу подготовки; интеграции методов и средств обучения.

На уровне конкретно-научной методологии нами использован *компетентностный подход*, определяющий базу современного профессионального образования [147]. По мнению А. В. Хуторского, он «является частным, конкретным подходом во всей иерархии подходов в силу его приложимости к одной, хотя и очень большой и социально-значимой области – образованию», определяя результативность деятельности, а, следовательно, и ее содержание [66, С. 107–108].

Согласно мнению многих ученых (Э. Ф. Зеер, И. А. Зимняя, Г. И. Ибрагимов и др.), данный подход объективно взаимосвязан с другими подходами, интегрируя их сущность для достижения необходимых компетенций обучающихся и развития личности в профессиональной

подготовке [169]. Очевидно, что, основываясь на компетентностном подходе и обеспечивая развитие личности будущих учителей географии необходимы значительные изменения в организации профессиональной подготовки, ее содержании, оценивании и образовательных технологиях.

Подготовка будущих учителей географии по овладению статистическими методами должно происходить в процессе деятельности, основанной на становлении и развитии личностных качеств будущего учителя географии. Реализация данного аспекта обеспечивается через деятельностный подход к педагогическому процессу.

Теория деятельностного подхода сформировалась в отечественной психологии достаточно давно (Л. С. Выготский [54–55], С. Л. Рубинштейн [173], А. Н. Леонтьев [126], В. Я. Давыдов [70–71], П. Я. Гальперин [126], Г. П. Щедровицкий [218–219] и др.). Её основой выступает утверждение о формировании личностных свойств человека (субъекта) в деятельности, то есть единения деятельности и сознания.

Виды деятельности (преобразующая, познавательная, ценностно-мотивационная, коммуникативная) образуют замкнутую, саморазвивающуюся систему [200]. Мы придерживались мнения А. Г. Асмолова, что «каждая личность одновременно участвует в процессе сохранения и развития человеческого опыта в какой-либо сфере, меняя ее с течением времени на основе противоречивых тенденций адаптации, как деятельности в заранее заданных рамках и инноваций, как активных действий, меняющих систему (механизм интериоризации и экстериоризации)» [11, С. 119–120].

Использование деятельностного подхода в педагогике связано с пониманием деятельности как метода, средства или формы обучения, которые обеспечивают развитие личности [159–160]. Обучение через деятельность (идея Дж. Дьюи [78]) и самостоятельный поиск решения поставленных задач через познание легли в основу современных активных методов обучения, способствующих приобретению личностью необходимых

профессиональных качеств. Эффективная организация учебной деятельности построена не на трансляции знаний педагога, а на совместной деятельности педагога и обучающегося, направленных на достижение поставленных оперативных, тактических и стратегических целей [39–40].

Таким образом, деятельностный подход является основой организации современной образовательной деятельности, обеспечивающей активное развитие личности будущего учителя географии.

Поскольку профессиональное образование представляет собой совокупность знаний, умений, навыков, компетенций (общих и в определенной предметной области), то, безусловно, в процессе его получения происходят изменения в психике человека «путем присвоения человеком общественно выработанных способов деятельности» [123, С. 28–29], которые ложатся в основу будущей профессиональной деятельности (см. рис. 4).

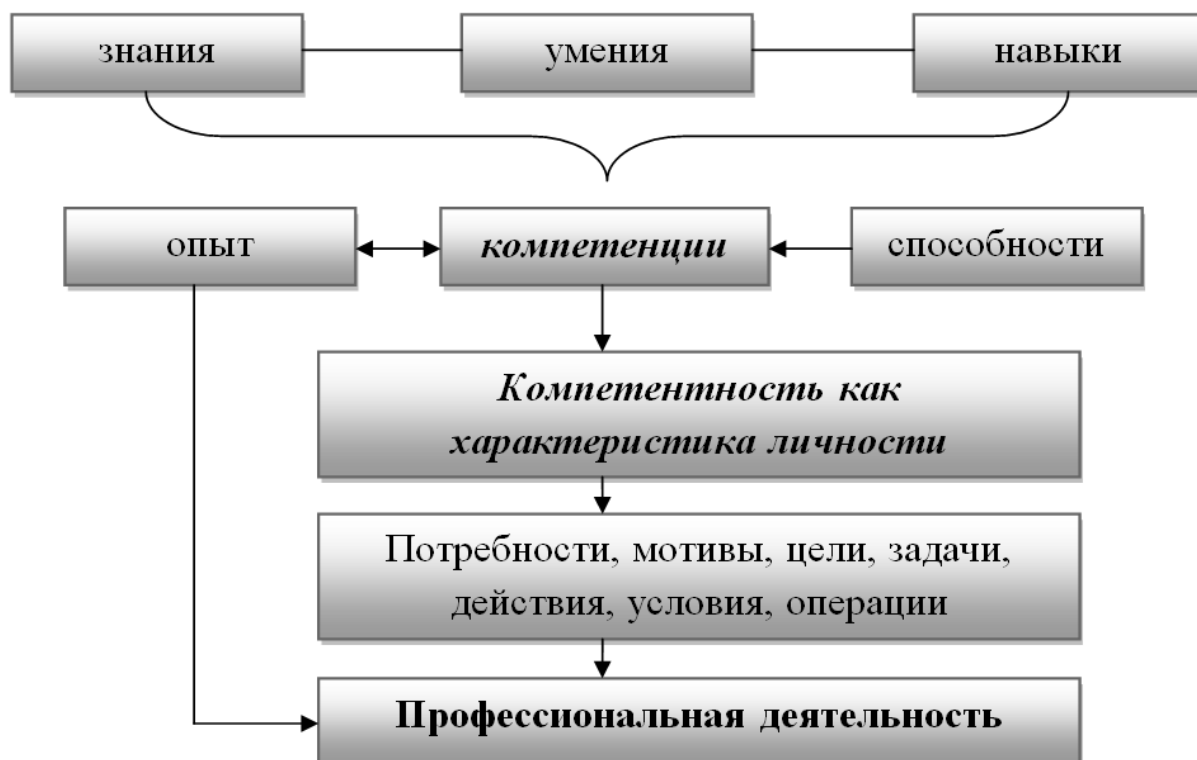


Рисунок 4. Структура профессиональной деятельности (по А. Э. Исламову [103])

Определенная А. Н. Леонтьевым структура деятельности включает: потребности, мотивы, задачи, цели, действия, условия, операции [126]. Следовательно, обеспечить формирование компетенций в образовательном процессе можно на основе включения в учебный процесс описанной структуры профессиональной деятельности.

Применительно к задаче подготовки будущего учителя географии по овладению статистическими методами, результатом применения деятельностного подхода будет процесс подготовки, состоящий в приобретении будущим учителем географии опыта деятельности.

На основании выделенных подходов определим педагогические принципы настоящего диссертационного исследования как ведущую идею и нормативную основу подготовки будущих учителей географии к использованию статических методов.

Наше исследование основывалось на функциях педагогических принципов, определенных В. С. Безруковым [25]:

- способ описания цели на основе выделенных закономерностей с различных сторон [25];
- способ построения образовательного процесса, база отбора содержания, проектирования деятельности, выбора педагогических форм и средств [25].

Исходя из основных положений, заложенных в системном, интегративном, компетентностном, деятельностном подходах и цели исследования, нами были отобраны следующие педагогические принципы подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов:

1. Принцип целостности [163–164], предполагающий формирование системного представления о статистических методах и их месте в географии и географическом образовании. Данный принцип реализуется в нескольких направлениях:

– целостность профессиональной подготовки будущих учителей географии, обуславливающая необходимость системного отражения предметной области, как совокупности компонентов, определения места статистических методов в будущей профессиональной деятельности;

– целостность подготовки, определяющая совокупность обобщенных полных знаний, умений и навыков, результатов практической учебной деятельности, творческого развития будущего учителя географии;

– целостность педагогических процессов, формирующих профессиональную подготовку, обуславливающие единство образования, воспитания и развития будущего учителя географии.

2. Принцип единства теории и практики. На общенаучном уровне этот принцип служит развитием науки, поскольку на практике проверяются и корректируются педагогические теории, практика же ставит перед теорией и новые задачи [191]. Данный принцип обеспечивает единство мышления, неразделенное на практическое, теоретическое, репродуктивное и проч., которое впоследствии определит профессиональную деятельность [40]. Процесс формирования опыта (опытности) цикличен – теория → практика → опыт → теория и т. д., от частного к общему и наоборот. В процессе «теории – практики» осуществляется «формирование субъекта учения, развитие метакогнитивных стратегий осознания собственной деятельности» [205].

В рамках организации процесса подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов исследования данный принцип обеспечивает организацию процесса познания и формирования готовности использовать статистические методы на основе организации деятельности (учебно-познавательной, исследовательской, практической) как единства теории и практики, осознания практического опыта, его анализа. Практика здесь понимается как обеспечение и реализация учебной и производственной практики, имитация будущей практической деятельности с целью проверки и углубления теоретических знаний и приобретения педагогического опыта.

Данный принцип обуславливает переход от знаниевого к компетентностному подходу, поскольку направлен на решение профессиональных задач, каждая из которых отвечает общей логике обучения, методам познания, современным теоретическим положениям науки и решается через приобретение собственного опыта обучающегося в рамках учебной деятельности [191].

3. Принцип научности [88; 157–160; 166; 171], обеспечивающий соответствие содержания образования уровню развития современной статистической науки. Исследование строилось с учетом того, что в основе принципа научности лежит направленность содержания образования (реализуемого как в учебное, так и во внеучебное время) на ознакомление будущих учителей географии с объективными научными фактами, законами, основными теориями статистической науки, и его приближенность к раскрытию ее современных достижений и перспектив развития. Имея прямое отношение к содержанию образования, принцип научности потребовал от нас актуализации учебных планов подготовки будущих учителей географии и учебно-методического обеспечения данного процесса. Принцип научности способствовал организации процесса подготовки будущих учителей географии, направленного на развитие познавательной активности, ознакомление их со способами научной организации учебного труда. В связи с этим в процессе подготовки будущих учителей географии нами использовались проблемные ситуации, а также акцент был сделан на ведение дискуссий, работу с учебной и научной литературой, проведение наблюдений с последующей фиксацией их результатов.

4. Принцип доступности обучения при достаточном уровне его трудности [88; 157–160; 166; 171] потребовал учета в его организации реальных возможностей обучаемых, отказа от интеллектуальных и эмоциональных перегрузок. Рассматриваемый принцип предполагал построение процесса таким образом, чтобы у будущих учителей появлялось желание преодолеть трудности и пережить радость успеха, достижения,

в связи с чем подача учебного материала и организация основных видов деятельности происходила от простого к сложному, от конкретного к абстрактному, от известного к неизвестному, от фактов к обобщениям и т. п.

5. Принцип наглядности, названный Я. А. Коменским «золотым правилом» дидактики, который в настоящем исследовании мы рассматриваем как специально организованный показ материала о статистических методах с целью облегчения его объяснения, усвоения и применения в решении различного вида задач [88; 157–160; 166; 171; 193]. Это потребовало широкого использования наглядных пособий, логических опорных конспектов, мультимедийных презентаций и т. п.

К принципам подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов нами также были отнесены принципы, позволившие провести отбор и построение содержания о статистических методах [16; 66; 105; 147; 156–157]:

1. Принцип преемственности (последовательное развитие готовности применять статистические методы, начиная первого курса, изучение одних статистических методов на базе ранее изученных);

2. Принцип фундаментальности (соответствие учебной информации о статистических методах уровню современной географической науки для обеспечения целостности содержания);

3. Принцип проблемности (постановка познавательных и исследовательских проблем, решение которых требует применения статистических методов, самостоятельный поиск информации о новых областях применения статистических методов в географии и географическом образовании);

4. Принцип прагматичности (придание учебному материалу практико-ориентированной и личностно-значимой направленности);

5. Принцип аксиологичности (проведение через все содержание подготовки ценностных идей о значении статистических методов в формировании профессиональной и методологической культуры).

Совокупность педагогических принципов (целостности, единства теории и практики, научности, наглядности, доступности обучения при достаточном уровне его трудности, а также специфических: фундаментальности, преемственности, аксиологичности, прагматичности и проблемности) определяют содержание и условия реализации подготовки будущего учителя географии по овладению статистическими методами.

Для успешной подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов необходимо определить и обосновать те педагогические условия, которые будут содействовать эффективности данного процесса, и тем самым обеспечивать повышение качества их общей профессиональной подготовки. Это предполагает, в свою очередь, уточнить, что нами понимается под таковыми. Содержательная трактовка термина «условие» с различных точек зрения приведена в таблице 5.

Таблица 5

Сущностная характеристика понятия «условие»

<i>Точка зрения</i>	<i>Определение понятия</i>
Филологическая	Условие – «1) обстоятельство, от которого что-нибудь зависит; 2) правила, установленные в какой-нибудь области жизни, деятельности; 3) обстановка, в которой что-нибудь происходит» [149; 221].
Философская	Условие – «это отражение отношения предмета к окружающим его явлениям, без которых он существовать не может»; «то, от чего зависит нечто другое (обусловливаемое); существенный компонент комплекса объектов (вещей, их состояний, взаимодействий), из наличия которого с необходимостью следует существование данного явления» [174; 210].
Психологическая	Условие – «совокупность внутренних и внешних причин, которые определяют психологическое развитие человека, ускоряют или замедляют его, оказывают влияние на процесс развития, его динамику и конечные результаты» [146].
Педагогическая	Условие – «совокупность переменных природных, социальных, внешних и внутренних воздействий, влияющих на физическое, нравственное, психическое развитие человека, его поведение, воспитание и обучение, формирование личности (В.М. Полонский)» [166].

Таким образом, можно заключить, что термин «условие» является общенаучным, а его сущность в аспекте педагогики может быть выражена через совокупность причин, обстоятельств, каких-либо объектов и т. д.,

влияющая (ускоряющая или замедляющая) на развитие, воспитание и обучение человека и воздействующая на их динамику и конечные результаты.

Считаем также необходимым проанализировать содержание понятия **«педагогические условия»**. В исследовании учитывалось мнение ряда ученых, для одних из которых педагогические условия представляются совокупностью каких-либо мер педагогического воздействия и возможностей материально-пространственной среды (В. И. Андреев [4], А. Я. Найн [145], Н. М. Яковлева [226]), для других – частью педагогической системы (Н. В. Ипполитова [102], М. В. Зверева [92] и др.) (см. табл. 6).

Таблица 6

Сущностные характеристики понятия «педагогические условия»

Определение	Автор и источник
Педагогическое условие – «(комплекс) мер, содержание, методы (приемы) и организационные формы обучения и воспитания» [4]	Андреев В.И.
Педагогические условия – «совокупность объективных возможностей содержания, форм, методов, средств и материально-пространственной среды, направленных на решение поставленных задач» [145]	Найн А.Я.
Педагогические условия – «совокупность мер (объективных возможностей) педагогического процесса» [226]	Яковлева Н.М.
Педагогические условия – «компонент педагогической системы, отражающий совокупность внутренних (обеспечивающих развитие личностного аспекта субъектов образовательного процесса) и внешних (содействующий реализации процессуального аспекта системы) элементов, обеспечивающих её эффективное функционирование и дальнейшее развитие» [102]	Ипполитова Н.В.
Педагогические условия – «содержательная характеристика одного из компонентов педагогической системы, в качестве которого выступают содержание, организационные формы, средства обучения и характер взаимоотношений между учителем и учениками» [92]	Зверева М.В.
«Педагогические условия – планомерная работа по уточнению закономерностей как устойчивых связей образовательного процесса, обеспечивающая возможность проверяемости результатов научно-педагогического исследования» [120]	Куприянов Б.В.

В результате анализа позиций разных исследователей относительно дефиниции термина «педагогические условия» выделен ряд важных для нашего исследования положений о том, что педагогические условия

выступают частью педагогической системы, обладают при этом внутренними и внешними (развитие личности участников образовательного процесса) элементами, отражают при этом совокупность возможностей образовательной и материально-пространственной среды, которые положительно или отрицательно влияют на ее функционирование, обеспечивая её развитие и эффективность.

В результате обобщения результатов многочисленных научно-педагогических исследований можно заключить, что в педагогической теории и практике встречаются такие разновидности педагогических условий как организационно-педагогические (В. А. Беликов, Е. И. Козырева, С. Н. Павлов, А. В. Сверчков и др.), психолого-педагогические (Н. В. Журавская, А. В. Круглий, А. В. Лысенко, А. О. Малыхин и др.), дидактические условия (М. В. Рутковская и др.). Обратимся к рассмотрению каждой группы условий (см. табл. 7).

Таблица 7

Характеристика основных групп педагогических условий

<i>Группа условий</i>	<i>Существующие определения</i>
Организационно-педагогические	<p>«Совокупность объективных возможностей, обеспечивающая успешное решение поставленных задач (Е. И. Козырева)» [108];</p> <p>«Совокупность возможностей содержания, форм, методов целостного педагогического процесса, направленных на достижение целей педагогической деятельности (В. А. Беликов)» [28].</p> <p>«Совокупность объективных возможностей обучения и воспитания населения, организационных форм и материальных возможностей, а также такие обстоятельства взаимодействия субъектов педагогического взаимодействия, которые являются результатом целенаправленного, планируемого отбора, конструирования и применения элементов содержания, методов (приемов) для достижения цели педагогической деятельности (С. Н. Павлов)» [155].</p> <p>«Принципиальные основания для связывания процессов деятельности по управлению процессом формирования профессионально-педагогической культуры личности (А. В. Сверчков)» [176].</p>
Психолого-педагогические	<p>«Условия, которые призваны обеспечить определенные педагогические меры воздействия на развитие личности субъектов или объектов педагогического процесса (педагогов или воспитанников), влекущее в свою очередь повышение эффективности образовательного процесса» (Н. В. Журавская, А.</p>

<i>Группа условий</i>	<i>Существующие определения</i>
	В. Круглий, А. В. Лысенко, А. О. Малыхин и др.) [129; 133; 90]
Дидактические условия	«Наличие таких обстоятельств, предпосылок, в которых, во-первых, учтены имеющиеся условия обучения, во-вторых, предусмотрены способы преобразования этих условий в направлении целей обучения, в-третьих, определенным образом отобраны, выстроены и использованы элементы содержания, методы (приемы) и организационные формы обучения с учетом принципов оптимизации; т.е. дидактические условия выступают как результат целенаправленного отбора, конструирования и применения элементов содержания, методов (приемов), а также организационных форм обучения для достижения дидактических целей.» (М. В. Рутковская) [175]

При подготовке будущих учителей географии к использованию статистических методов необходимо соблюдение следующих педагогических условий:

1. *Бинарный и непрерывный характер подготовки.* В исследовании учитывалось, что гарантией успешной подготовки является непрерывность образования, что применительно к решаемой проблеме предполагает поэтапное осуществления данного процесса с указанием изучаемых дисциплин и выполняемых видов деятельности, усложнение от этапа к этапу целей и задач, содержания подготовки, форм, методов, технологий, диагностического инструментария. В свою очередь, непрерывность подготовки можно рассматривать как продвижение участников образовательного процесса определенных ступеней, формальными характеристиками которых выступают:

– базовые знания, которыми обладают студенты при поступлении на первый курс;

– наличие нового содержания, что выражается присутствием в планах подготовки специальных дисциплин. Данная характеристика проявляется в рамках изучения вариативной дисциплины «Статистические методы в географии»;

– углубление теоретического и практического изучения: отдельные статистические методы, изученные ранее, рассматриваются на более

глубоком уровне, вводятся новые статистические методы. Это реализуется за счет дополнения содержания профессиональных дисциплин сведениями о методах описательной и аналитической статистики, а также учебных практик, которые создают основу для развития необходимых компетенций;

– приобретение опыта деятельности за счет применения статистических методов при решении профессиональных задач в период прохождения педагогической практики и выполнения научно-исследовательских работ.

Таким образом, непрерывность подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов рассматривается нами как организация образовательного процесса, обеспечивающая преемственность и взаимосвязь образовательных программ по дисциплине «Статистические методы в географии» с профессиональными дисциплинами с первого по пятый курс, включая период прохождения учебных и производственной практики.

Бинарность определяется наличием двух взаимосвязанных подсистем: географической и математической. Вместе с тем бинарность подготовки состоит и в том, что овладение статистическими методами выступает как результат подготовки, но в то же время они рассматриваются как инструмент школьного географического образования. Реализация данного условия находит свое отражение в бинарных лекциях и практических занятиях, оказание студентам консультативной помощи как преподавателями географии, так и математики. Это в свою очередь, обуславливает необходимость осуществления педагогического взаимодействия преподавателей. Процесс подготовки будущих учителей к использованию статистических методов должен носить междисциплинарный характер с опорой на использование межпредметных связей смежных курсов. При этом достижение цели профессиональной подготовки основывается на взаимодействии в системе «преподаватель – преподаватель», предполагающей взаимосогласованность и взаимосвязанность их действий.

Педагогическое взаимодействие преподавателей, направленное на подготовку будущих учителей географии к использованию статистических методов, необходимо осуществлять на всех стадиях образовательного процесса: планирование, разработка заданий, реализация содержания образовательного процесса, мониторинг результатов. Все это будет способствовать систематизации знаний о статистических методах, формированию умений и навыков их применения в географических исследованиях, географическом образовании.

2. Последовательное интегрирование статистических методов в содержание дисциплин профессионального цикла и основных форм деятельности. Рассмотрение статистических методов в структуре подготовки будущего учителя географии позволило определить и охарактеризовать содержательный компонент процесса их освоения и применения с позиции отбора и структурирования содержания. С этой целью были проанализированы федеральный государственный образовательный стандарт, ныне действующий учебный план и учебные программы подготовки по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование» (профиль подготовки – географическое образование), в которых показано, что статистические методы играют роль базового компонента, способного интегрировать различные дисциплины и представленного в разнообразных образовательных областях.

В процессе профессиональной подготовки будущего учителя необходимо использовать современные научные достижения. В связи с этим были подвергнуты анализу дисциплины профессионального цикла учебного плана на предмет наличия в них содержания, ориентирующего либо на овладение, либо на применение статистических методов.

Для реализации обозначенных целей и задач исследования, вначале нами были рассмотрены программы курсов, предшествующие изучению профессиональных дисциплин, с целью выяснения опорных знаний студентов. Это было необходимо для того, чтобы в дальнейшем при

изучении статистических методов и возможностей применения в географии и географическом образовании, в первую очередь, избежать дублирования учебного материала и обеспечить их введение в соответствие с логикой изучения географии.

Проведенный анализ показал, что частично опорные знания, необходимые для дальнейшего овладения статистическими методами и их применения при решении различных задач, изложены:

- при изучении дисциплины «Основы математической обработки информации» (2 семестр) при изучении раздела «Элементы математической статистики».

- на лабораторных занятиях по дисциплине «Информатика и информационные технологии» (1 семестр) при изучении табличного процессора MS Excel и его возможностей в обработке информации (построение таблиц, диаграмм и графиков).

Таким образом, изучение статистических методов логично начинать у будущих учителей географии на первом курсе. Вместе с тем в учебных планах отсутствует специальная дисциплина, инициирующая изучение статистических методов и закладывающая фундамент для дальнейшего их применения. Это обуславливает необходимость введения специальной дисциплины «Статистические методы в географии»

При изучении дисциплин «Педагогика» (2–4 семестры) и «Психология» (2–5 семестры) идет упоминание о статистических методах как неотъемлемом инструментарии при проведении различных психолого-педагогических исследований.

При изучении физико- и экономико-географических дисциплин (разделы «Климатология», «Гидрология» дисциплины «Общее землеведение», разделы «География населения», «География отраслей мирового хозяйства» дисциплины «Экономическая и социальная география мира»), прохождении учебных практик, выполнении курсовых и квалификационных работ также встает необходимость использования

статистических методов для обработки и анализа количественных данных, которые характеризуют различные признаки социально-экономических и природных объектов и явлений в территориальном аспекте.

Статистический компонент должен быть включен и в содержание дисциплины «Теория и методика обучения географии». В частности, это необходимо для изучения ряда тем «Методика работы с графиками, таблицами и диаграммами на уроках географии», «Использование статистических показателей при изучении населения».

Это порождает необходимость актуализации учебно-методического обеспечения основных форм обучения (лекции, практические и самостоятельные работы студентов в рамках изучения дисциплин профессионального цикла, курсовые и выпускные квалификационные работы, учебная и педагогическая практика), содержание которого должно отвечать современному уровню развития статистики, иметь тесную связь с профессиональной деятельностью и способствовать развитию личностных способностей и всех компонентов профессиональной компетентности будущего учителя географии (когнитивного, деятельностного, мотивационного).

3. Вариативность способов освоения будущими учителями географии статистических методов, проявляющаяся в избирательности по отношению к учебным задачам (выбор формы, содержания, уровня сложности учебного задания, глубины и объема изучения учебного материала) и вариантов их решения (выбор инструментария, роли в совместной деятельности, темпа и режима работы). Это в первую очередь проявляется в осуществлении будущими учителями самостоятельной организации собственной учебной деятельности, что предполагает возможность осуществления ими индивидуального выбора содержания, способов и форм учебной деятельности, исходя из потребностей и возможностей, и направлено на максимальное раскрытие личного потенциала каждого. Результатом данного условия выступает построение и реализация индивидуального

образовательного маршрута, который рассматривается педагогами как целенаправленно проектируемая дифференцируемая образовательная программа, структурными компонентами которой выступают целевой (определение целей с учетом мотивов и потребностей студентов), содержательный (структурирование содержания, установление межпредметных связей), диагностический (определения инструментария для диагностики), организационно-педагогический компоненты (условия и пути достижения поставленных целей) [17].

1.3. Модель подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов

В исследовании учитывалось, что *педагогическое моделирование*, как один из методов научного исследования и познания реальности, является возможностью соединить теоретические и опытные представления предметной области, установить блоки, этапы, структуру, иерархию исследуемого объекта или явления [33; 69; 109; 124; 128].

Согласно А. Н. Дахину [75] с дополнениями А. Э. Исламова [103] педагогическое моделирование выполняет следующие функции:

- *нормативная*, отражающая идеальную модель системы, ее соответствие представляемому идеалу, запросу социума, образовательной нормативной базе;
- *дескриптивная* (описательная), позволяющая структурировать сущность объекта или явления, связи и зависимости между его компонентами;
- *аналитическая*, обеспечивающая анализ реальных и планируемых действий (воздействий) с моделируемыми параметрами модели и возможные отклонения моделируемых результатов;

– *оперативная*, отвечающая функционалу модели, ее поведению в разных условиях, уточнению зависимостей между ее элементами, внесению корректировок в модель и в реальную действительность;

– *прогностическая*, обеспечивающая данные по воздействию на объект (вариабельность параметров объекта, изменение связей и зависимостей, структурные изменения);

– *результативная*, дающая возможность анализа результатов моделирования, дальнейшей работы с созданной моделью, применению ее в реальных условиях.

Результатом педагогического моделирования является модель, отражающая необходимые исследователю стороны объекта с приемлемой точностью. Основным преимуществом построенной модели является совокупность целостной структурированной информации, адекватно отражающей реальность и усиливающая возможность педагогического познания моделируемого объекта или процесса [33; 52; 69; 109; 124; 128; 224].

Рассмотрение модели процесса или явления, как некоторой системы взаимосвязанных элементов, имеющей ряд ограничений, позволяет оценить ее взаимодействие с внешней средой, или, варьируя параметры оценить те, которые приводят к наиболее оптимальному результату [33].

Таким образом, структурная модель системы представляет собой составляющие ее элементы, способ их организации, взаимосвязи между ними и отношения между моделируемой системой и окружающей средой [33; 52; 69; 109; 124; 128; 203; 224].

Структурными компонентами модели подготовки будущего учителя географии к овладению статистическими методами (см. рис. 5) являются последовательно взаимосвязанные блоки: ***нормативно-целевой, теоретико-методологический, содержательный, процессуальный, результативно-оценочный.***

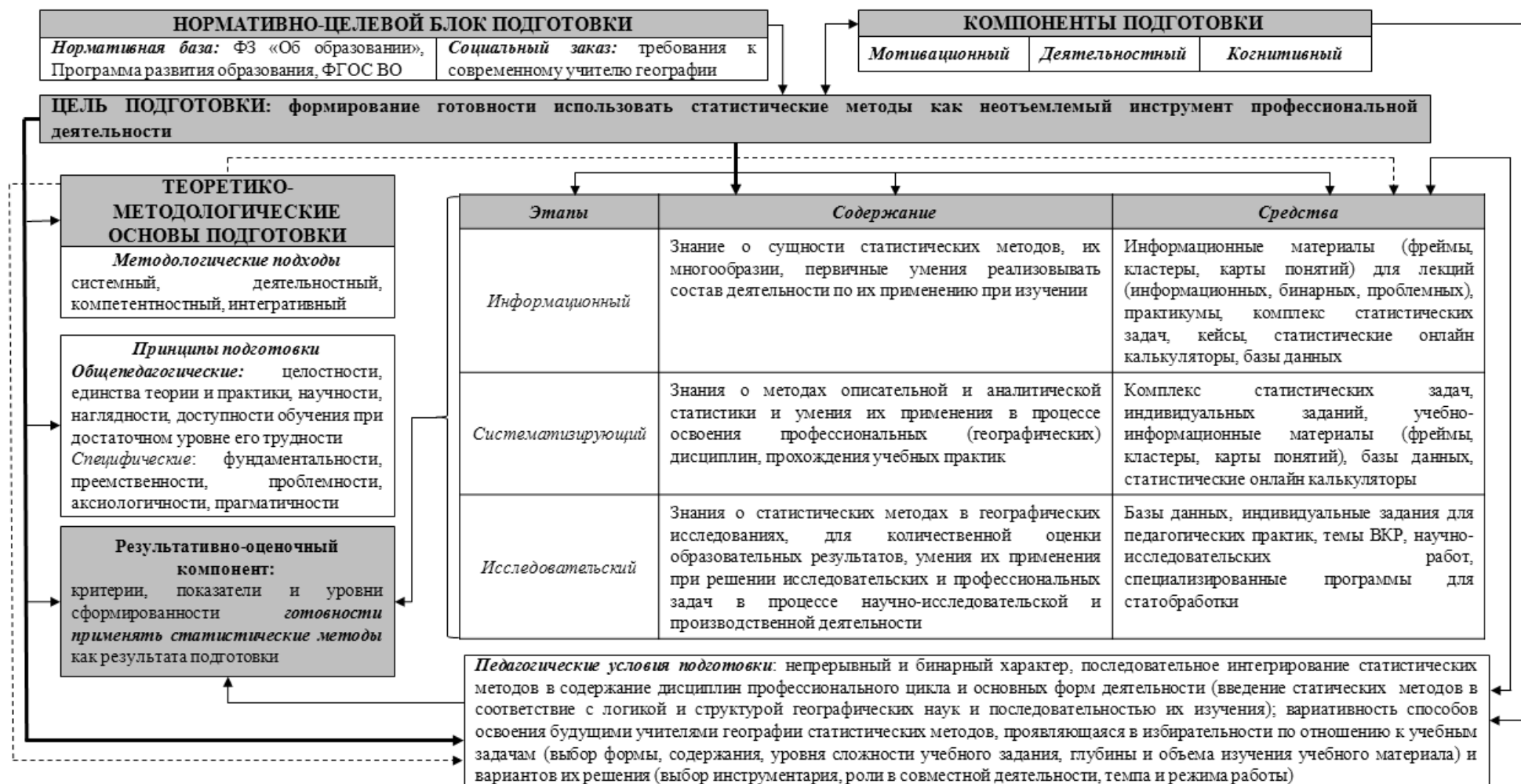


Рисунок 5. Модель подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов

Основаниями модели подготовки будущего учителя географии к использованию статистических методов выступают:

- совершенствование системы профессиональной подготовки будущих учителей географии;
- организация процесса подготовки будущего учителя географии к использованию статистических методов, заключающаяся в отборе содержания подготовки, разработке и проектировании вариативной дисциплины «Статистические методы в географии»;
- учебно-методическое обеспечение вариативной дисциплины «Статистические методы в географии», дисциплин профессионального цикла и основных видов деятельности.

Субъектами разрабатываемой нами модели выступают:

- *сопровождающий педагог* – специалист в области использования статистических методов, в разработке и применении методических материалов по вопросам использования статистических методов (преподаватель вуза, руководитель методического объединения учителей географии, учитель географии, научный руководитель исследовательских работ);
- *сопровождаемый педагог* – будущий учитель географии.

В процессе подготовки передача информации осуществляется в следующих формах: текстовой (в форме конспектов, методических пособий и словарей), графической или изобразительной (в форме графиков, схем и таблиц) и электронной (информационные ресурсы сети Интернет, электронные опорные конспекты) [179–180].

В процессе подготовки будущего учителя географии по овладению статистическими методами, опираясь на труды С. В. Сильченковой [179–180], выделим три основных вида педагогической деятельности: методическую, преобразующую и аналитическую сопровождающего педагога (см. табл. 8).

Характеристика деятельности сопровождающего педагога в процессе профессиональной подготовки будущих учителей к использованию статистических методов (приводится по С. В. Сильченковой [179–180] с дополнениями и изменениями автора)

Вид деятельности	Содержание деятельности
Методическая деятельность (работа)	<p>Освоение наиболее рациональных методов и приемов обучения учащихся; повышении уровня готовности будущего учителя географии к использованию статистических методов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – подбор, обобщение и систематизация информации по вопросам использования статистических методов в географии, географическом образовании и сопряженных с ним психолого-педагогических исследованиях, целью которых является передача знаний сопровождающим по данному вопросу; – разработка учебных пособий, содержащих обобщенный и систематизированный материал по вопросам использования статистических методов; – разработка наглядных пособий и раздаточного материала, который можно представить в виде структурно-логических схем, таблиц, алгоритмов по использованию конкретного статистического метода; – разработка учебной программы вариативной дисциплины «Статистические методы в географии», а также корректировка учебных программ дисциплин профессионального цикла; – подбор статистического программного обеспечения и разработка руководства по его применению для анализа различных явлений с использованием статистических методов; – разработка опорного конспекта, содержащего основную информацию по вопросам использования статистических методов, который можно представить в электронном виде; – составление словарей по статистическим методам исследования: глоссария, тезауруса и др.
Преобразующая	<p>Представляет собой совместную деятельность сопровождающего преподавателя и будущего учителя географии по вопросам использования статистических методов и соответствует блокам передачи, получения и усвоения информации в структуре подготовки будущего учителя географии и включает в себя следующие сопровождающие методы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – педагогическое наблюдение, под которым понимается организованная, планомерная деятельность по сбору и анализу данных об изучаемом явлении; – консультирование в виде оказания помощи будущему учителю географии, проводящему исследование, по подбору информации при выборе статистического метода согласно задачам исследования и типу данных изучаемого явления;

Вид деятельности	Содержание деятельности
	<p>по границам применения статистического метода, интерпретации результата исследования;</p> <ul style="list-style-type: none"> – оперативную помощь по вопросам использования статистических методов, которая может оказываться учителю по телефону, Интернет, в личной беседе и должна быть направлена на быстрое совместное решение проблемы исследователя; – совместное статистическое планирование исследования, при котором обсуждаются задачи исследования, определяется размер выборки, определяется тип исследуемого явления и способы его измерения, выбираются статистические методы анализа данных явлений, компьютерная программа для анализа данных; – поощрение и одобрение освоения знаний и практических навыков использования статистических методов.
Аналитическая деятельность	Включает в себя диагностику уровня готовности будущих учителей к использованию статистических методов; сравнение уровней данной подготовки до и после внедрения модели и реализации педагогических условий использования статистических методов, анализ полученных результатов; корректировку разработанной модели процесса подготовки будущих учителей географии: содержания, методов и средств подготовки.

Нормативно-целевой блок модели определяет законодательная база в области профессионального образования: Федеральный закон об образовании [207], определяющий «правовые, организационные и экономические основы образования в Российской Федерации, основные принципы государственной политики Российской Федерации в сфере образования, общие правила функционирования системы образования и осуществления образовательной деятельности»; Федеральная целевая программа развития образования на 2011–2015 годы [206], устанавливающая «приведение содержания и структуры профессионального образования в соответствие с потребностями рынка труда»; Федеральный государственный образовательный стандарт направления подготовки [208].

Социальный заказ представляет собой объективные требования к результату профессионального образования, построенный на основании реализации направлений государственной образовательной политики, требований потенциальных работодателей, рыночной экономики и общества. Ответ на социальный заказ со стороны образовательных учреждений

означает подготовку конкурентоспособных, востребованных выпускников заданного качества в требуемом количестве, что регулирует деятельность образовательных организаций, параметры образовательной деятельности и ее результат. Уровень обеспечения социального заказа определяет показатели эффективности экономики и образования [103]. Продолжающееся реформирование отечественного профессионального образования, трансформация требований к современному учителю школы, интеграционный характер предметной области «география» [144; 168; 194] определяют потребности в подготовке будущего учителя географии по овладению статистическими методами.

Рассматривая процесс подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов, построим дерево целей – иерархическую структуру совокупности целей на разных уровнях (см. рис. 6) (по А. Э. Исламову [103]).

В представленном дереве целей выделена «вершина» (миссия, генеральная цель) и формирующие ее поэтапно «ветви» – цели нижних уровней. Все цели увязаны в единое видение – совершенствование профессиональной подготовки будущего учителя географии. Последняя компонента – «листья», образуют задачи, решение которых обеспечивает достижение целей верхнего уровня [103].

В рамках нашего исследования *генеральная цель – формирование готовности использовать статистические методы как неотъемлемый инструмент профессиональной деятельности.*

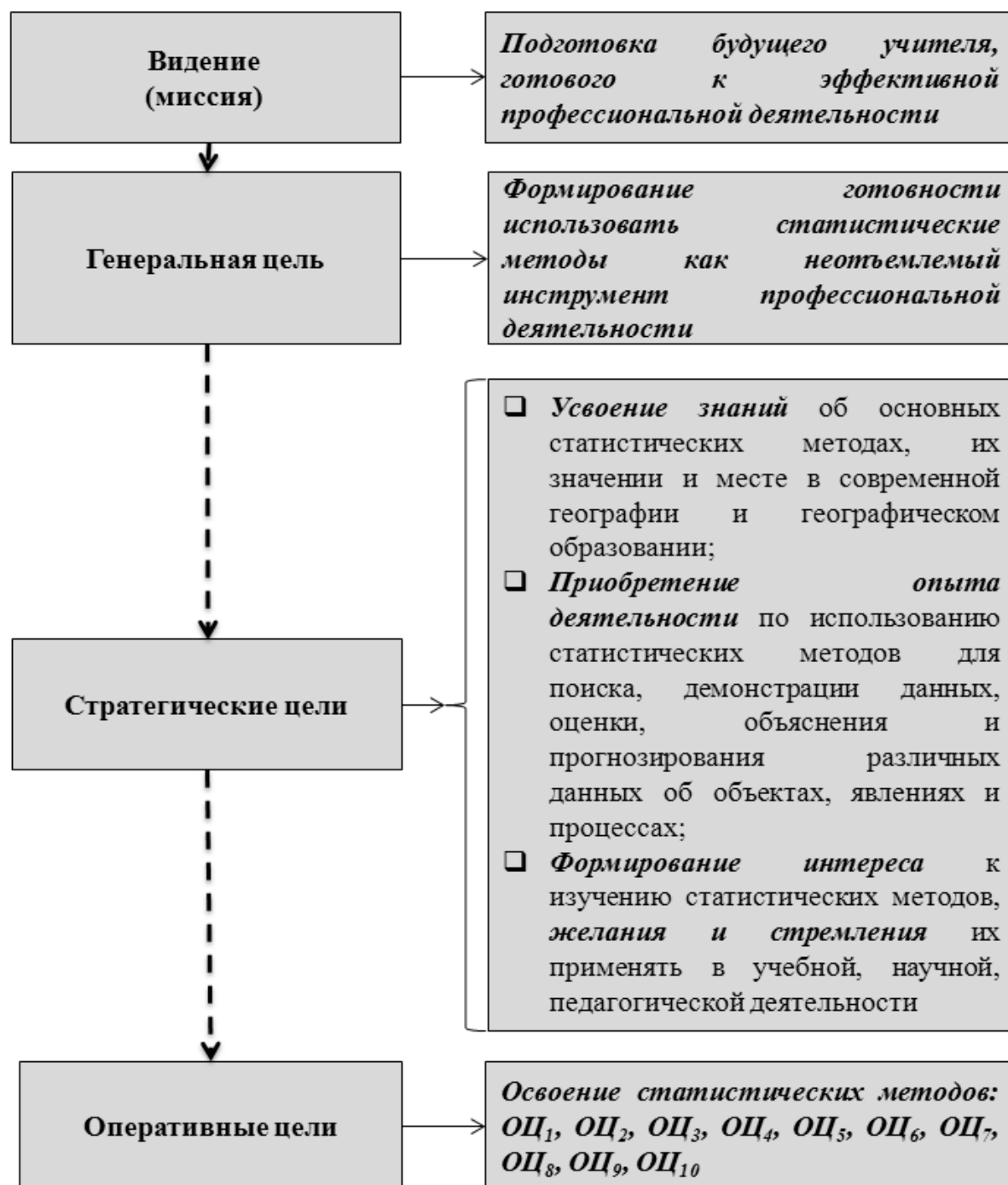


Рисунок 6. Дерево целей подготовки будущих учителей по овладению статистическими методами

В данной цели отражается конечный результат деятельности преподавателей и студентов – формирование следующих компетенций:

– способность использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования (ОК-4);

– готовность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, готовностью работать с компьютером как средством управления информацией (ОК-8).

Данная цель раскрывается через совокупность **стратегических целей**, которые выражаются в:

1. **Усвоении знаний** об основных статистических понятиях, методах, их значении и месте в современной географической науке и географическом образовании.

2. **Приобретение опыта деятельности по** использованию статистических методов для поиска, интерпретации и демонстрации различных данных, а также применение статистических методов для оценки, объяснения и прогнозирования развития объектов, явлений и процессов.

3. **Формировании готовности** к использованию статистических знаний и умений в учебной, научной, педагогической деятельности.

Стратегические цели предполагают достижение оперативных целей, подразумевающих овладение конкретными статистическими методами (см. табл. 9).

Таблица 9

Система оперативных целей подготовки будущих учителей географии по овладению статистическими методами (составлено на основе обобщения [13–14; 77; 79; 85; 101; 130–131; 153; 161; 167; 181; 185])

№	Статистический метод	Цель освоения
ОЦ₁	Сводка и группировка данных	<p>– должны знать понятия «сводка простая и сложная», «ряды распределения», виды рядов распределение – атрибутивные и вариационные, статистические, группировки типологические, структурные, аналитические, графическое изображение рядов распределения (полигон, гистограмма, кумулята).</p> <p>– должны уметь: производить простую сводку, строить ряды распределения статистические и вариационные (дискретные и интервальные), выделять группировочные и описательные признаки, строить группировки, представлять результаты в виде таблиц и графиков.</p>
ОЦ₂	Графическое отображение	– должны знать: элементы таблицы (подлежащее и сказуемое), виды таблиц

№	Статистический метод	Цель освоения
	<i>количественных характеристик</i>	по построению подлежащего и сказуемого), правила оформления таблиц и графиков, виды графиков и диаграмм, их элементы и правила оформления. – будущие учителя географии должны уметь: строить и анализировать таблицы, графики и диаграммы.
<i>ОЦ₃</i>	<i>Характеристики положения</i>	– должны знать: значение характеристик положения и способы их расчета. – должны уметь: вычислять и интерпретировать характеристики положения, применять их в практической учебной и исследовательской деятельности.
<i>ОЦ₄</i>	<i>Показатели рассеивания</i>	– должны знать: виды и значение показателей рассеивания; – должны уметь: вычислять и интерпретировать показатели рассеивания (размах вариации, среднее линейное отклонение, выборочная дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации), применять их в учебной и исследовательской деятельности.
<i>ОЦ₅</i>	<i>Ряды динамики</i>	– должны знать: понятие «ряд динамики», виды рядов динамики, характеристики ряда динамики и их значение, понятие «прогноз». – должны уметь: определять вид ряда динамики, вычислять характеристики ряда динамики, производить выравнивание ряда динамики и делать прогноз
<i>ОЦ₆</i>	<i>Статистическое изучение взаимосвязей</i>	– должны знать: методы выявления и оценки степени взаимосвязей; – должны уметь: выбирать методы в зависимости от ситуации, применять методы в учебной и исследовательской практике.
<i>ОЦ₇</i>	<i>Основы географического прогнозирования</i>	– должны знать понятия «прогноз», «прогнозирование», виды прогнозов, их роль в географии. – должны уметь составлять экономико-географический прогноз.
<i>ОЦ₈</i>	<i>Индексы</i>	– должны знать понятие «индекс», виды индексов, их роль в географии. – должны уметь вычислять индивидуальные и агрегатные индексы, интерпретировать полученные данные.
<i>ОЦ₉</i>	<i>Методы проверки статистических гипотез</i>	– должны знать понятие «гипотеза», правила выдвижения гипотез и методы их проверки. – должны уметь осуществлять проверку гипотез с применением различных критериев, интерпретировать полученные данные.

№	Статистический метод	Цель освоения
ОЦ₁₀	Методы составления классификаций	<ul style="list-style-type: none"> – должны знать понятие «классификация», методы составления классификаций. – должны уметь проводить классификацию изучаемых объектов, явлений или процессов с применением различных методов.

Модель подготовки будущего учителя географии по овладению статистическими методами основывается на определенном **алгоритме**, который базируется на следующих положениях [189]:

- Статистические методы являются частью профессиональной деятельности будущего учителя географии и участвуют в развитии составляющих профессиональной компетентности будущего учителя географии.

- Подготовка будущего учителя географии по овладению статистическими методами, как компонента профессиональной деятельности, происходит в результате получения знаний, развития способностей, умений и навыков в процессе учебной, научно-исследовательской, практической и методической деятельности.

- Овладение статистическими методами происходит в процессе приобретение опыта использования статистических методов для обработки и анализа количественных данных, характеризующих различные признаки природных и социально-экономических объектов и явлений в территориальном аспекте и в географическом образовании.

Алгоритм подготовки будущих учителей географии по овладению статистическими методами включает этапы: 1) определение структуры и содержания процесса подготовки по овладению статистическими методами; 2) проектирование структуры и содержания процесса подготовки; 3) разработка учебно-методического обеспечения процесса подготовки; 4) диагностика уровня овладения статистическими методами.

Данный алгоритм нашел свое отражение в этапах подготовки будущих учителей географии по овладению статистическими методами, охватывающий весь период обучения в учебном заведении [187]:

– **Информационный этап (1 курс)** – на этом этапе будущие учителя географии знакомятся со статистическими методами в процессе изучения дисциплины «Статистические методы в географии».

– **Систематизирующий этап (2–3 курсы)** – систематизация и обобщение статистических методов при изучении дисциплин профессионального цикла. На этом этапе содержательную основу подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов составляют дисциплины профессионального цикла, дополненные сведения о методах описательной и аналитической статистики.

– **Исследовательский этап (4–5 курсы)** – этап творческого применения статистических методов. На этом этапе применяются статистические методы более высокого уровня. Такие методы уже могут применяться будущими учителями географии при изучении дисциплины и в научных исследованиях самостоятельно.

Содержательный блок спроектированной теоретической модели предполагает отбор содержания учебных дисциплин профессионального цикла и внеаудиторной деятельности, направленных на овладение будущим учителем географии статистическими методами. Под *содержанием обучения* традиционно понимается «педагогически адаптированная система знаний, умений и навыков, опыт творческой деятельности и эмоционально-ценностного отношения к миру, которыми студент овладевает в ходе процесса обучения в вузе, усвоение которых обеспечивает развитие его личности» [171, С. 986]. Исходя из этого, в содержание обучения, нацеленного на овладение статистическими методами, мы включаем *следующие взаимосвязанные компоненты* [101]:

– совокупность научных *теоретических знаний* о методах описательной и аналитической статистики;

– *опыт деятельности*, способствующий самостоятельному претворению ранее усвоенных знаний о статистических методах в новых

ситуациях, а также формированию новых способов профессиональной деятельности, основанной на использовании статистических методов;

– *опыт эмоционально-ценностных отношений* включает взгляды, мотивы деятельности, убеждения, которые находят отражение в поведении будущих учителей географии [101]. В процессе статистического обобщения и анализа у будущих учителей географии формируются собственные отношение к изучаемому явлению и понимание смысла производимых действий.

Инвариативная часть процесса подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов является обязательной для всех студентов и предполагает ознакомительное изучение статистических методов в процессе освоения ряда базовых дисциплин (Основы математической обработки, Информатика) и при выполнении заданий во время учебных и педагогических практик.

Вариативная часть представляет возможность расширения и углубления подготовки [17] будущих учителей географии к использованию статистических методов. При этом ядром подготовки выступает вариативная дисциплина «Статистические методы в географии». В состав дисциплины входят теоретические и практические занятия, самостоятельная работа (более подробно процесс реализации данной дисциплины представлен в пункте 2.1.).

В дальнейшем подготовка к использованию статистическими методами осуществляется также при изучении профессионального цикла дисциплин (физико- и экономико-географические дисциплины, теория и методика обучения географии), в ходе учебных и педагогической практик, выполнения курсовых и выпускных квалификационных работ. Анализ рабочих учебных программ позволил осуществить отбор содержания данных дисциплин в русле исследуемой проблемы.

Процессуальный блок модели определяет средства подготовки будущего учителя географии по овладению статистическими методами.

Процессуальный блок модели включает формы, методы и технологии педагогического процесса, направленного на подготовку будущего учителя географии к использованию статистических методов.

Под *методами обучения* общепринято понимают способы совместной упорядоченной взаимосвязанной учебной деятельности преподавателей и студентов, при помощи которых последние усваивают содержание образования – приобретают знания о статистических методах, умения и навыки их применения в учебной, научно-исследовательской и практической деятельности [10; 157–160; 171–172]. К ним в настоящем исследовании отнесены проблемное изложение, учебная дискуссия, тезаурус, кейс-стадии и др.

Метод проблемного изложения предполагает, что преподаватель в ходе сообщения новых знаний о статистических методах систематически создает проблемные ситуации, ставит вопросы, формулирует задания и указывает пути их решения: размышляет, доказывает, обобщает, анализирует факты и ведет за собой мышление слушателей [157]. Актуальность данного метода обучения в деле подготовки объясняется тем, что будущие учителя географии не только воспринимают и усваивают новые знания о статистических методах, но и следят за логикой, за движением мысли преподавателя, контролируют его убедительность, имеют возможность самостоятельно делать выводы.

Учебная дискуссия в процессе подготовки будущих учителей географии по овладению статистическими методами предполагает обсуждения и разрешения спорных вопросов, содействуя мобилизации активности студентов и выступая способом воспитания представлений и понятий [157]. В процессе дискуссии будущие учителя географии, с одной стороны, учатся точно выражать свои мысли, защищать свои взгляды, активно и аргументировано отстаивать свою точку зрения, с другой, – с уважением относиться к мнениям других, внимательно выслушивать выступающего,

не допускать личной конфронтации, корректно опровергать ошибочную позицию товарища и т. д.

Тезаурус (от греч. «thesauros» – сокровище, запас) – словарь, полномерно охватывающий всю терминологию определенной отрасли знания или сферы деятельности. Использование словаря в процессе подготовки будущего учителя географии по овладению статистическими методами будет способствовать повышению его профессиональной компетентности [171].

«Кейс-стади» (от англ. «case-study» – «изучение случая») – метод активного проблемно-ситуационного анализа путем разбора конкретных случаев (кейсов). Кейсы базируются на реальном фактическом материале. Сталкиваясь с конкретной ситуацией студент анализирует, разбирается в сути проблемы, предлагает возможные решения с использованием статистических методов [192].

Проектная технология ориентирует на «достижение дидактической цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться практическим результатом, оформленным тем или иным образом» [171]. Основное предназначение метода проектов состоит в предоставлении студентам возможности самостоятельного приобретения опыта использования статистических методов в процессе решения практических задач, требующего интеграции знаний из различных предметных областей.

В образовательном процессе, нацеленном на овладение будущими учителями статистическими методами, мы считаем целесообразным привлекать будущих учителей географии к подготовке разнообразных видов проектов (исследовательских, практико-ориентированных, творческих и т. д.), что позволит рассмотреть исследуемую проблему с различных сторон.

Указанные методы эффективно реализуются в традиционных и нетрадиционных формах обучения (лекция, семинар, практикум, круглый стол, научно-практические конференции), организуемых в вузе.

Значительную часть учебного процесса занимают *лекции*. Это основная форма передачи большого объема систематизированной информации как ориентировочной основы для самостоятельной работы студентов [171]. Именно на лекциях закладываются первоначальные научные знания о статистических методах. Студенты получают объемный теоретический материал, предварительно структурированный преподавателем. Это помогает им ориентироваться в современном информационном пространстве и многообразии статистических методов.

Практические занятия (семинары, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы, консультации и т. д.) направлены на расширение, анализ, детализацию и закрепление полученных на лекциях знаний [10]. Главная функция практических занятий – проработка учебного материала и формирование у будущих учителей географии умений и навыков по применению полученных знаний на практике [91]. Практикум – это форма, при которой будущие учителя географии имеют наибольший контакт с преподавателем, где осуществляется целенаправленное формирование умений и навыков общения, ведения диалога.

Определенный вклад в процесс формирования у будущих учителей географии вносят *научно-практические конференции*, которые стимулируют будущих учителей географии к активному участию в исследовательской деятельности, вовлекают их в научный поиск [189]. Научно-практические конференции, организуемые преподавателями смежных профессиональных дисциплин, позволяют изучить вопрос применения статистических методов, создать целостное представление о данных методах и их месте в географии и географическом образовании [189].

Дискуссии зачастую проводятся в форме «круглых столов», которые позволяют будущим учителям географии обсуждать проблему применения статистических методов с целью видения ее разных аспектов. В процессе группового обсуждения за «круглым столом» у студентов вырабатываются профессиональные умения излагать мысли, аргументировать свои

соображения, обосновывать предлагаемые решения и отстаивать свои убеждения [171].

Учебно-исследовательская работа студентов (УИРС) – неотъемлемая часть учебного процесса в вузе. В ходе этой работы студент присваивает новые научные знания и способы их добывания, в том числе и на основе использования статистических методов; осваивает минимальные навыки по организации, планированию, проведению и оформлению исследований; выстраивает самостоятельный путь по проектированию и написанию учебно-исследовательской работы [10]. Данную работу студентов целесообразно организовывать в форме научно-практических групповых конференций на занятиях по дисциплинам профессионального цикла. В сообщениях, докладах, рефератах, мультимедийных презентациях, проектах следует раскрывать значимость статистических методов, возможности их использования для интерпретации информации [189].

Научно-исследовательская работа студентов предполагает обучение будущих учителей географии навыкам научных исследований. Данная форма работы является наиболее эффективной для овладения статистическими методами как методами научного познания, расширения теоретического кругозора и научной эрудиции. На данном этапе научно-исследовательская деятельность может быть реализована через работу студентов в студенческих научных обществах, написании курсовых и выпускных квалификационных работ [183].

Самостоятельная работа студентов предполагает целенаправленное приобретение будущими учителями географии новых для него знаний о статистических методах и умений их применять без непосредственного участия в этом процесса преподавателя [10]. Аудиторная самостоятельная работа может включать: составление студентами кратких записей и конспектов лекций; решении задач на практических занятиях: написание контрольных и тестовых работ; участие будущих учителей в научных кружках, олимпиадах и др. Внеаудиторная самостоятельная работа

реализуется через подготовку студентов к текущим учебным занятиям и научно-практическим конференциям [117].

Большие возможности для знаний о статистических методах и умений их использовать дают *учебная и педагогическая практики*. На учебных практиках будущие учителя географии используют статистические методы для описания и анализа большого количества фактологического материала, собранного о тех или иных природных или социально-экономических объектах, или явлениях.

Педагогическая практика также ориентирует будущего учителя географии на применение статистических методов. При этом их использование необходимо для проведения различных психолого-педагогических исследований (для исследования взаимосвязи явлений, исследования сходства и различия в выборках по определенному признаку, исследования динамики и тенденций развития явления, составления классификаций и группировок). С другой стороны, статистические методы в процессе педагогической практики выступают в качестве инструментария передачи географической информации.

Важной частью модели процесса подготовки будущих учителей географии по овладению статистическими методами является ***результативно-оценочный компонент***, при котором при проведении проверки и оценки учебных результатов между студентами и педагогом осуществляется «обратная связь», посредством которой последний может оценить состояние учебной деятельности, степень затруднений обучающихся, выявить типичные недостатки. Регулирование процесса обучения осуществляется не только преподавателем, но и обучаемым [124; 128; 213]. Контроль уровня готовности будущего учителя географии к использованию статистических методов в рамках настоящего исследования осуществляется с помощью следующих методов диагностики: устного и письменного опроса, анкетирования, тестирования, оценивания, накопления статистических данных, их анализа [213]. Оценка эффективности

обучения статистическим методам как методам научного познания проводится с применением анализа научных достижений будущих педагогов, их результативности выступления в конкурсах и на научных конференциях.

При разработке критериев оценки уровня подготовки к использованию статистических методов мы исходили из положения о том, что решение профессиональных и социальных задач в определенной области требует от выпускника высшего учебного заведения сформированности трех основных компонентов:

- когнитивного (использования теории и основных понятий);
- деятельностного (профессиональные умения и навыки);
- мотивационного (осознание важности использования статистических знаний и умений для решения профессиональных задач, наличие устойчивого интереса к данной деятельности).

В качестве критериев, обеспечивающих диагностику уровня подготовки будущих учителей использовать статистические методы, выделим следующие:

- когнитивный (знание сущности статистического метода, состава и структуры деятельности по его реализации);
- деятельностный (умение применять статистический метод в учебной, научно-исследовательской и методической деятельности, умение самостоятельно выбирать статистический метод для решения конкретных задач);
- мотивационный (сформированность устойчивого интереса к изучению статистических методов и осознание необходимости их применения при решении конкретных задач).

К каждому компоненту в нашем исследовании применялись определенные контрольно-измерительные материалы, представленные в таблице 10.

Таблица 10

**Контрольно-оценочные материалы для оценки сформированности
компонентов готовности использовать статистические методы**

<i>Компонент</i>	<i>Контрольно-измерительные материалы</i>
Когнитивный	Устный и письменный опрос, тесты, зачеты
Деятельностный	Анализ образовательной продукции (контрольные, курсовые работы, проекты), отчетные материалы по педагогической практике), задачи измерителя
Мотивационный	Создание ситуаций выбора и принятия решений, методика К. Замфир в модификации А. А. Реана

В соответствии с критериями оценки в нашем исследовании, мы определили уровни подготовки к использованию статистических методов будущими учителями географии (см. табл. 11).

Таблица 11

**Критерии и показатели готовности использовать статистические
методы**

<i>Уровень</i>	<i>Критерии</i>	<i>Показатели</i>
Низкий	Когнитивный	Имеет представление об изученных статистических методах, знает некоторые из статистических методов, но не владеет составом и структурой деятельности по их реализации
	Деятельностный	Осуществляет деятельность на основе начальных представлений о статистических методах
	Мотивационный	Не заинтересован в изучении статистических методов и их последующем применении при решении профессиональных задач, преобладают внешние отрицательные мотивы
Средний	Когнитивный	Обладает знаниями о статистических методах, их сущности и составе деятельности по реализации
	Деятельностный	Достаточно владеет умениями применять статистические методы в пределах учебной и внеучебной деятельности
	Мотивационный	Понимает значение статистических методов для профессиональной деятельности учителя географии, заинтересованно относится к их изучению, преобладают внешние положительные мотивы
Высокий	Когнитивный	Обладает прочными и глубокими знаниями о сущности статистических методов, их составе, структуре деятельности по их реализации
	Деятельностный	В полной мере владеет умениями применять статистические методы при осуществлении различных видов деятельности, не испытывает затруднений при выполнении действий

<i>Уровень</i>	<i>Критерии</i>	<i>Показатели</i>
		по реализации статистического метода
	Мотивационный	Осознает важность использования статистических методов в практической деятельности, проявляет стремление и желание узнать о статистических методах больше, чем предлагается, преобладают внутренние мотивы

Результат диагностики уровня овладения статистическими методами органично встраивается в общую систему диагностики профессиональной подготовки будущего учителя географии, отражаясь:

– в балльно-рейтинговой системе оценивания, формирующейся в течение всего периода освоения вариативной дисциплины «Статистические методы в географии» и дисциплин профессионального цикла за счет текущего и итогового контроля, обучающегося посредством разнообразных контрольно-оценочных средств;

– в успеваемости, как степени освоения дисциплин, установленной в нормативных документах (ФГОС, учебный план и программы дисциплин);

– в квалификации, как характеристики выпускника, будущего профессионала, соответствующего какой-либо должности в области профессиональной деятельности.

Таким образом, разработанная модель подготовки будущего учителя географии по овладению статистическими методами представляется **как способ организации профессиональной подготовки через совокупность цели, задач, подходов, принципов, процессов, педагогических технологий и средств, и диагностическую систему.**

Выводы по первой главе

1. Отечественная традиция подготовки студентов-географов свидетельствует о том, что статистические методы выступают важным компонентом подготовки будущего учителя географии, однако в современных научных трудах данная проблема не находит должного внимания.

2. Под подготовкой будущих учителей географии к использованию статистических методов понимается многофакторное взаимодействие субъектов образовательного процесса, составляющими которого являются: когнитивный компонент, отражающий понимание сущности статистических методов, структуры и состава деятельности по их реализации; деятельностный компонент, характеризующийся опытом применения статистических методов в учебной, научно-исследовательской и профессиональной деятельности; и мотивационный компонент, включающий мотивы и интерес к изучению статистических методов и их использованию в будущей профессии. Результатом подготовки выступает готовность будущего учителя использовать статистические методы. В процессе исследования разработаны уровни готовности к использованию статистических методов: низкий, средний, высокий.

3. На основе методологических подходов и принципов разработана теоретическая модель процесса подготовки будущих учителей к использованию статистических методов, состоящая из взаимосвязанных блоков: нормативно-целевого, теоретико-методологического, содержательного, процессуального и результативно-оценочного, включающая в себя три этапа: информационный, систематизирующий, исследовательский.

4. Выделены педагогические условия и средства, обеспечивающие эффективность реализации процесса подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов.

ГЛАВА II. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ГЕОГРАФИИ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Формирование готовности будущих учителей географии к использованию статистических методов в процессе реализации предметно-практического направления их применения

Перейдем к поэтапному описанию процесса подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов с учетом выделенных ранее направлений их применения.

Цель первого информационного этапа – сформировать представление у будущих учителей географии о разнообразии статистических методов, сформировать систему знаний о них, предъявить образцы применения статистических методов, формирование положительных мотивационных установок на овладение статистическими методами.

Поставленная цель потребовала решения ряда ***задач***:

- проектирование содержания интегративной дисциплины «Статистические методы в географии»;
- разработка учебно-методического обеспечения интегративной дисциплины «Статистические методы в географии», включающего учебно-методические материалы по вопросам использования статистических методов, формы, методы и средства передачи информации;
- организация и координация согласованной деятельности преподавателей географии, математики и информатики.

Проектирование содержательного компонента модели процесса подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов позволило нам включить учебный план подготовки по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование» (профиль подготовки –

географическое образование) вариативную дисциплину «Статистические методы в географии», рассматриваемую нами как естественное объединяющее начало, на базе которого осуществляется получение основ статистических знаний и умений, необходимых в дальнейшем для освоения остальных дисциплин, прежде всего, профессионального цикла.

Данная вариативная дисциплина является новой в учебных планах подготовки будущих учителей географии в Ярославском государственном педагогическом университете. Разработка дисциплины осуществлялась с учетом повышения доли практических занятий, что было продиктовано практической направленностью курса. Трудоемкость дисциплины «Статистические методы в географии» составляет 2 зачётные единицы, дисциплина рассчитана на 72 часа, из которых 36 часов отводится на аудиторные занятия (Приложение 2). Целью данной дисциплины является формирование профессиональных компетенций, связанных с применением статистических методов в различных (географических, методических) исследованиях для обработки, анализа и синтеза информации.

Для успешного усвоения дисциплины необходимо, чтобы студенты владели общекультурными и профессиональными компетенциями в объеме требований ФГОС ВО по направлению бакалавриата 44.03.05 «Педагогическое образование» (профиль подготовки – географическое образование), а также знаниями, полученными в рамках других дисциплин, таких, как: «Математика», «Экономика», «Информатика». Для успешного овладения данной дисциплиной требуется иметь базовые знания в области фундаментальных разделов математики, использовать основные положения и методы экономики при решении профессиональных задач, владеть базовыми знаниями в области информатики, владеть навыками пользования программными средствами и работы в компьютерных сетях.

Освоение данной дисциплины необходимо для последующего изучения таких дисциплин, как «Методы географических исследований», «Общее землеведение», «Геоинформационные системы», модулей «Экономическая

география России и мира», прохождения учебных и педагогических практик, выполнения курсовых и выпускных квалификационных работ.

Для достижения поставленной цели во время изучения данной дисциплины решается **ряд задач: теоретических и прикладных.**

К **теоретическим задачам дисциплины** «Статистические методы в географии» отнесены:

- Ознакомление с историей развития статистики и ее взаимосвязи с географией.
- Понимание назначения статистических методов и возможностей их применения в различных (и прежде всего географических) исследованиях.
- Понимание сущности статистико-географического исследования.

К **прикладным задачам дисциплины** «Статистические методы в географии» отнесены:

- Приведение статистических знаний и умений в систему.
- Умение самостоятельно находить статистическую информацию, описывать ее и анализировать.
- Умение применять приобретенные знания в учебной, научной деятельности.

Преподавание данного курса построено в несколько этапов [31]: понятийно-сущностный, операционно-деятельностный, контрольно-оценочный.

На понятийно-сущностном этапе изучения дисциплины студенты приобретали необходимые теоретические знания о статистических методах, их назначении. Основной формой организации учебного процесса явилась лекция, в ходе которой преподавателем излагался теоретический материал по теме, при этом внимание акцентировалось на значении рассматриваемого статистического метода в статистическом анализе, приводились примеры его применения в географических и педагогических исследованиях. Роль студентов на данном этапе сводилась к конспектированию, участию в обсуждении изучаемого материала и рефлексии.

Значительная часть лекций носила бинарный характер, то есть предполагала поочередное изложение учебного материала двумя преподавателями. Обращение к бинарным лекциям было продиктовано тем, что они представляют собой одну из форм реализации междисциплинарных связей, позволяющих интегрировать знания из разных областей для решения одной проблемы, дают возможность применить полученные знания на практике. Подготовка и проведение бинарного занятия представляла собой междисциплинарный краткосрочный проект, в котором как соавторы и единомышленники выступают не только преподаватели, но и сами студенты, что дает им возможность стать участниками творческого процесса. В данной форме занятия мы также увидели один из резервов повышения мотивации усвоения дисциплин. Рассмотрим фрагмент проведения бинарной лекции по теме «Вариационные ряды», организованной нами при участии преподавателя математики доц. Т. Л. Трошиной.

В начале лекции преподавателем географии отмечалось, что в географической науке при характеристике тех или иных объектов, процессов или явлений исследуются многочисленные количественные данные. Обращалось внимание студентов на то, что если выборка объёма n содержит i различных элементов x : $x_1, x_2, x_3, \dots, x_i$, причём x_i встречается m_i раз, то число m_i называют частотой элемента x_i , а сумма частот равна объёму

выборки. Также рассматриваются величины $f_i = \frac{m_i}{n}$ – относительные частоты элементов x_i .

Далее в лекции сообщалось, что данные измерений записывают в виде вариационного или статистического ряда. На данном этапе лекции вводилось понятие «вариационный ряд» («статистический ряд»), под которым понимается таблица, первая строка которой содержит в порядке возрастания

элементы x_i , а вторая – их частоты m_i (относительные частоты $f_i = \frac{m_i}{n}$).

На следующем примере студентам было проиллюстрировано

вариационного (статистического) ряда.

Пример 1. Имеются следующие результаты измерения влажности воздуха: 52, 52, 55, 55, 55, 55, 57, 57, 57, 57, 57, 59, 59, 60, 60, 60, 60, 60, 63, 63, 63, 65, 65, 65, 65, 66, 66, 68, 68, 68, 70, 70, 70, 74, 74, 76 %. Составьте вариационный (статистический) ряд. Постройте полигон частот и гистограмму распределения.

Отмечалось, что для составления вариационного ряда исходные данные необходимо расположить в порядке возрастания. После осуществления данной операции был составлен вариационный ряд:

x_i	52	55	57	59	60	63	65	66	68	70	74	76
m_i	2	4	5	2	5	3	4	2	3	3	2	1

Статистическое распределение выборки можно представить следующим образом:

x_i	52	55	57	59	60	63	65	66	68	70	74	76
f_i	0,06	0,11	0,14	0,06	0,14	0,08	0,11	0,06	0,08	0,08	0,06	0,03

После составления вариационного и статистического рядов студентам сообщалась информация о представлении распределения совокупности в графической форме при помощи полигона частот, построение которого требует соблюдения следующих правил: частоты откладываются по оси абсцисс, а по оси ординат частоты встречаемости. Полученные точки соединяются отрезками, которые и образуют ломаную – полигон частот (см. рис. 7).

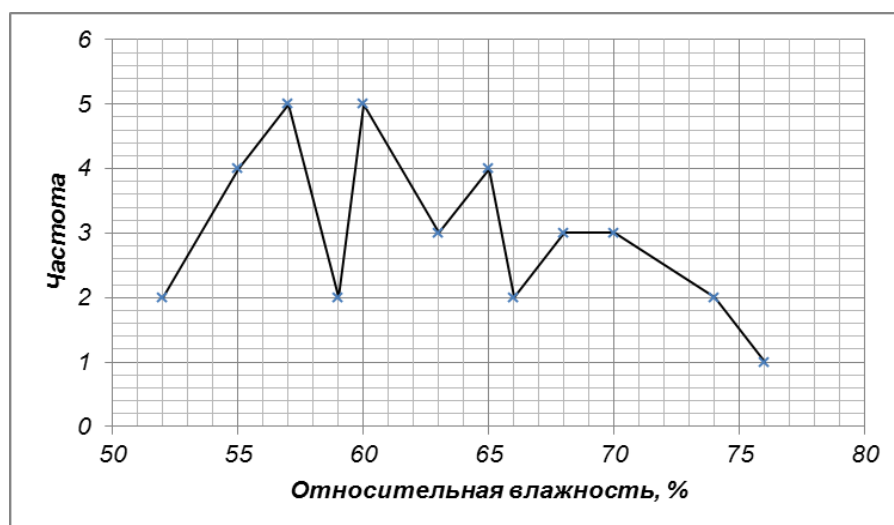


Рисунок 7. Полигон частот влажности воздуха ($n=36$)

Особый акцент делался на том факте, что когда выборка достаточно большая, то применяют метод группировки, информация о котором далее была представлена преподавателем математики. Был представлен алгоритм проведения группировки, основанный на разбиении диапазона колебаний признака на равные интервалы, длину h которых определяют по формуле:

$$h = \frac{x_{max} - x_{min}}{k}, \text{ где } x_{max} \text{ и } x_{min} \text{ — максимальное и минимальное значение}$$

соответственно, h — длина интервалов, k — количество интервалов.

Для определения примерного количества интервалов весь ряд распределения группируют с использованием формулы Стерджесса: $k = 1 + 3,322 \lg n$ [188; 190].

Для группирования по таблице десятичных логарифмов находим $\lg 36 = 1,544$. Подставляем в формулу Стерджесса и получаем $k = 6,17$, которую округляем до 6. Таким образом, получили, что в нашем случае будет 6 интервалов. Далее по приведённой выше формуле находим длину интервалов:

$$h = \frac{76 - 52}{6} = 4.$$

В первый интервал попадают числа $52 \leq x < 56$, во второй — $56 \leq x < 60$, и т. д. После это подсчитываются наблюдения, попавшие в тот или иной интервал и записываются в таблицу:

<i>Границы разрядов, %</i>	<i>Частоты</i>
52–56	6
56–60	7
60–64	8
64–68	6
68–72	6
72–76	3

После проведения группировки данных отмечалось, что полученная таблица называется интервальным рядом распределения и показывает, как распределены различные значения исследуемых величин и как часто они встречаются.

Вместе с этим студенты познакомились с правилами построения гистограммы: на оси абсцисс указываются границы интервалов, на которых располагаются прямоугольники. Высота их равна частоте встречаемости этого интервала, делённой на произведение объёма выборки и длины

интервала (см. рис. 8): $\frac{6}{36 \times 4} \approx 0,4$ и т. д.

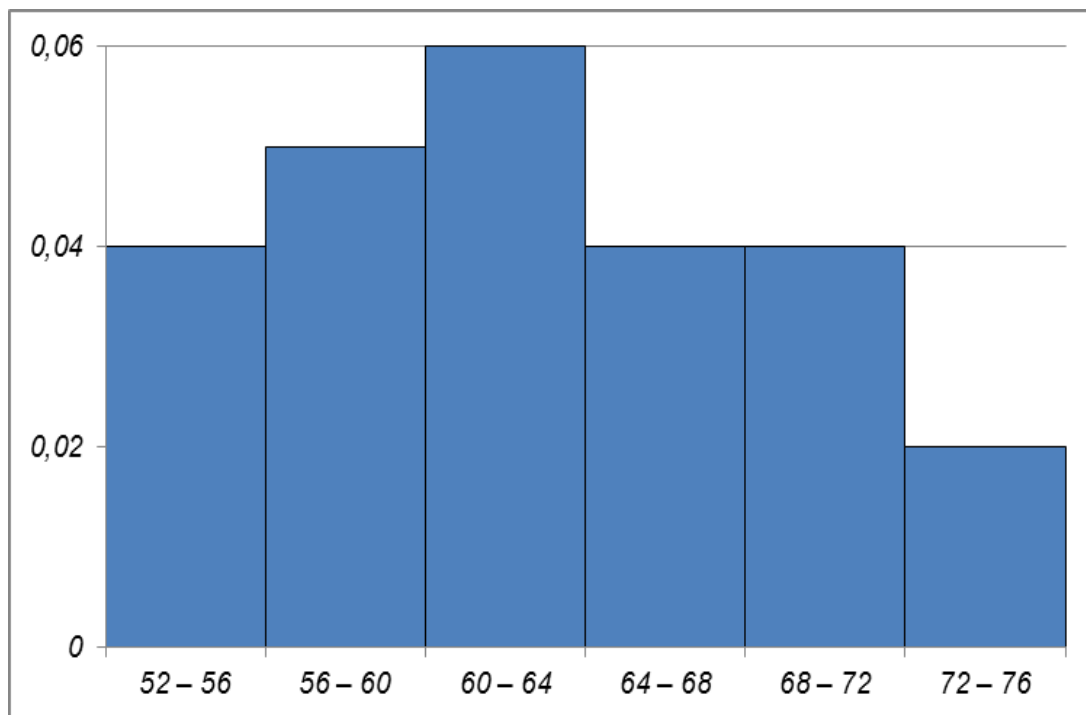


Рисунок 8. Гистограмма выборки

На лекционных занятиях с целью облегчения восприятия студентами учебной информации широкое применение нашли приемы её визуализации. Так, например, при изучении обобщающих числовых характеристик на этапе рефлексии составлялись карты понятий, под которыми общепринято понимать собой один из графических методов отображения информации в виде семантических сетей [160] (см. рис. 9).

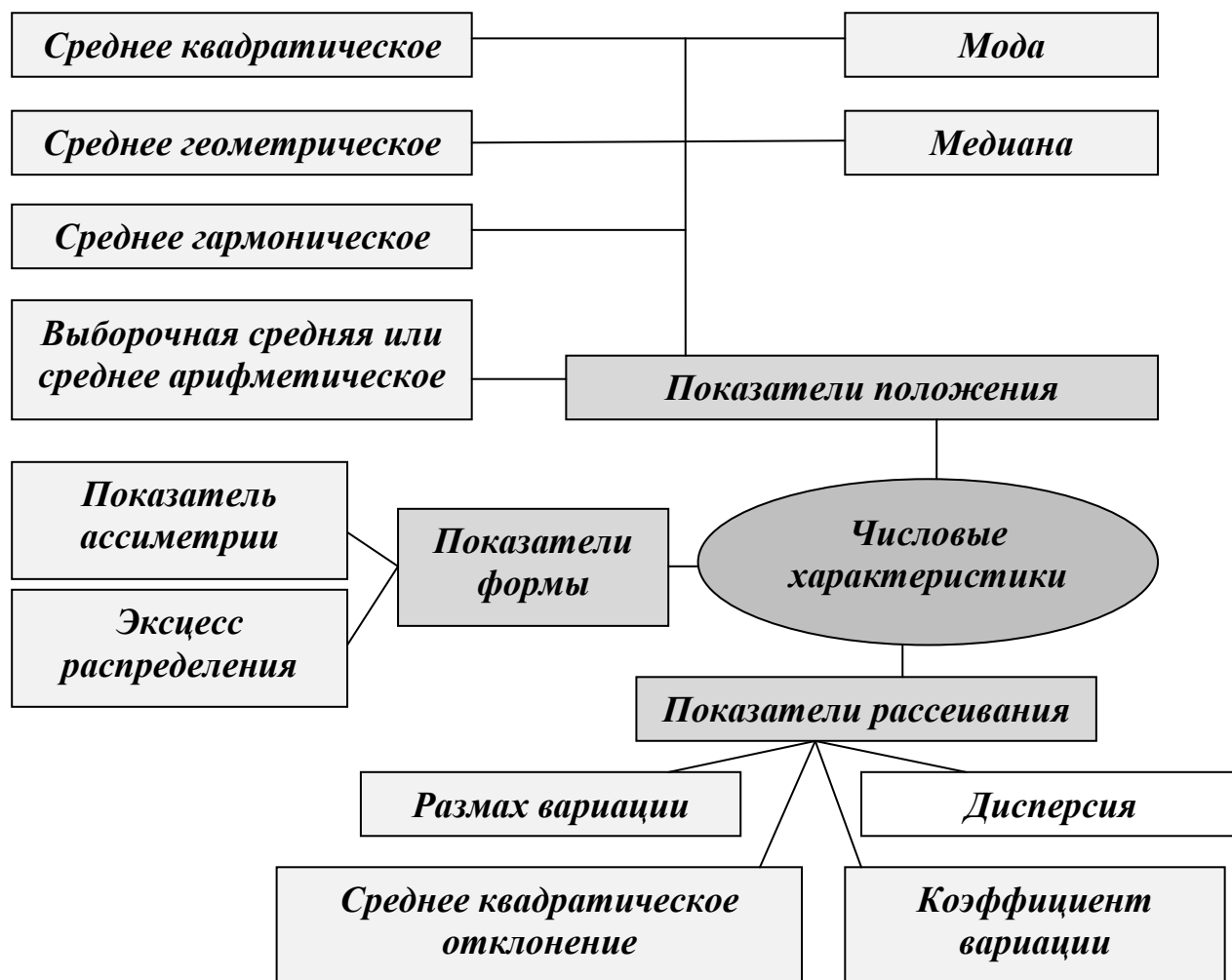


Рисунок 9. Пример карты понятий по теме «Числовые характеристики»

Изучение способов вычисления тех или иных показателей сопровождалось составлением фреймов-сценариев, которые направлены на фокусирование внимания на стереотипной, повторяющейся процедуре, последовательности ситуаций или операций.

Так, при изучении темы «Корреляционно-регрессивный анализ» в процессе изложения нового материала совместно со студентами составлялся следующий фрейм-алгоритм, раскрывающий особенности расчета коэффициента корреляции Пирсона (см. рис. 10)

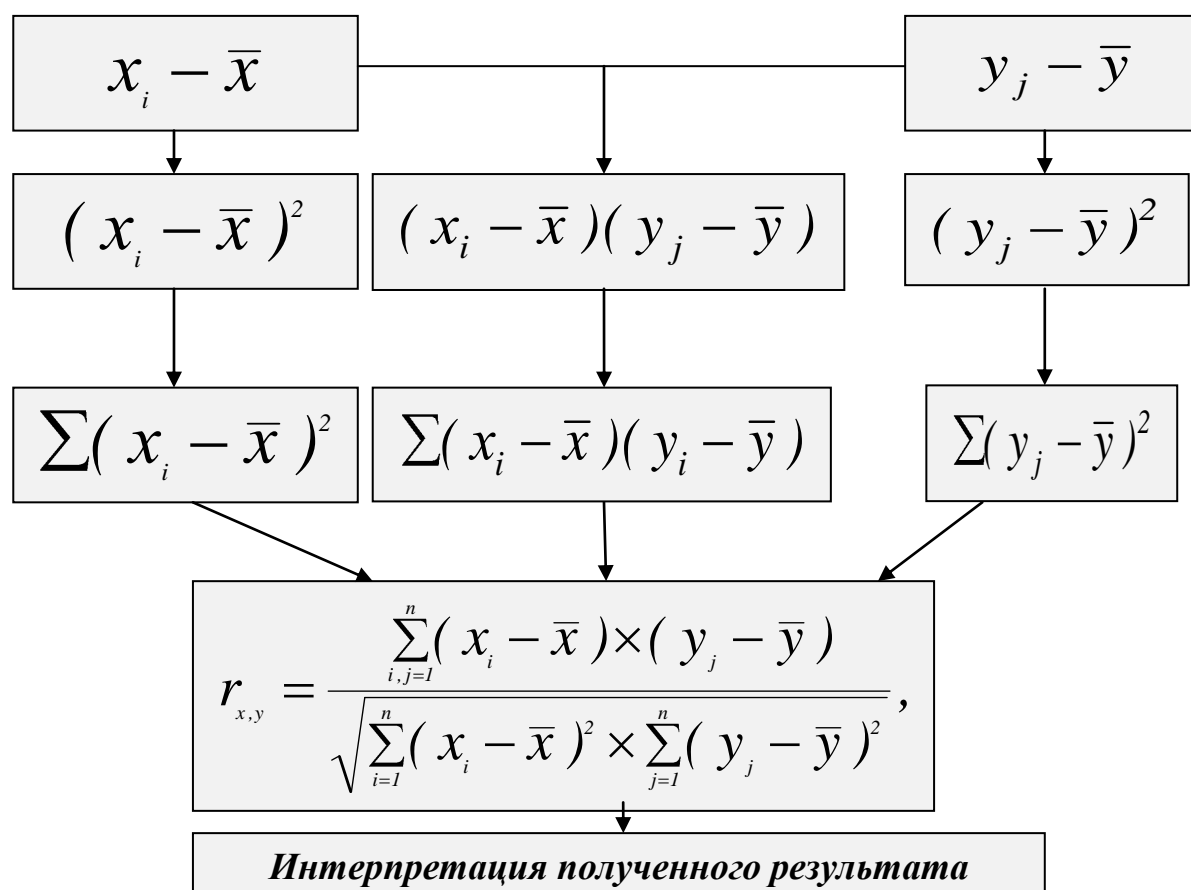


Рисунок 10. Пример фрейма-алгоритма
«Вычисление коэффициента корреляции Пирсона»

Аналогичные фреймы-алгоритмы составлялись при изучении темы «Проверка статистических гипотез». Проиллюстрируем на примере фрейма «Расчет критерия согласия Пирсона» (см. рис. 11).

На операционно-деятельностном этапе учебный процесс организовывался нами в форме практических занятий. Данные занятия предполагали отработку теоретических знаний будущего учителя географии, конкретизацию лекционного материала. Одним из основных средств, используемых в подготовке будущих учителей географии на данном этапе, выступили статистические задачи, представляющие собой в самом общем виде систему, обязательными компонентами которой являются: а) предмет задачи, находящийся в исходном состоянии; б) модель требуемого состояния предмета задачи [186; 190].



Рисунок 11. Пример фрейма-алгоритма
«Расчет критерия согласия Пирсона»

Под статистической задачей в настоящем исследовании понималось требование для достижения цели, которая дана в определенных условиях и должна быть достигнута согласно некоторой процедуре [101; 188]. Включение задач в содержание практических занятий по дисциплине «Статистические методы в географии» определено тем, что они способствуют проработке лекционного материала, диагностике уровня усвоения учебного материала преподавателем и самодиагностика студентом; являются дидактическим средством активизации, дифференциации, индивидуализации обучения [12]. Статистические задачи направлены на сбор

статистических данных, представление статистических данных в виде таблиц, графиков, диаграмм, вычисление статистических характеристик.

По каждой изучаемой теме нами было разработано по 8 задач, сопровождающихся наличием четких методических указаний для выполнения. В рекомендациях по решению задач также содержался алгоритм ее решения при помощи программы MS Excel. Необходимую статистическую информацию для решения задач студенты получали из статистических баз Росстата, Евростатат, ООН и ЦРУ. Примеры данных задач представлены ниже.

Пример 1. Установите силу и направление связи между среднемесячными значениями температуры воздуха в г. Ярославле и высотой полуденного Солнца с помощью линейного коэффициента корреляции (см. табл. 12).

Таблица 12

**Данные о высоте полуденного Солнца и температуре воздуха
для г. Ярославля**

<i>Месяц</i>	<i>H, ° (x_i)</i>	<i>t, °C (y_j)</i>	<i>Месяц</i>	<i>H, ° (x_i)</i>	<i>t, °C (y_j)</i>
Январь	11	-9,9	Июль	54	18,9
Февраль	20	-9,2	Август	47	15,6
Март	30	-3,6	Сентябрь	36	9,2
Апрель	42	4,7	Октябрь	24	4,7
Май	51	10,2	Ноябрь	14	-4,1
июнь	56	17,5	Декабрь	9	-7,5

Методические указания для выполнения:

Способ № 1

1. Для расчета коэффициента корреляции постройте вспомогательную таблицу.

<i>H, ° (x_i)</i>	<i>t, °C (y_j)</i>	<i>x_i – \bar{x}</i>	<i>y_j – \bar{y}</i>	<i>(x_i – \bar{x}) × (y_j – \bar{y})</i>	<i>(x_i – \bar{x})²</i>	<i>(y_j – \bar{y})²</i>

2. Для значений, обозначенных как *x* и *y*, вычислить средние значения:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \qquad \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n y_j$$

3. Далее вычислить отклонения каждой признака от средней величины:

$$\Delta x_i = x_i - \bar{x} \quad \Delta y_j = y_j - \bar{y}$$

4. Перемножить отклонения от средней величины первого признака на соответствующее отклонение второго:

$$(x_i - \bar{x}) \times (y_j - \bar{y})$$

5. Каждое отклонение конкретного признака от средней величины возвести в квадрат:

$$(x_i - \bar{x})^2 \quad (y_j - \bar{y})^2$$

6. Найти сумму квадратов отклонений и произведения отклонения.

7. Рассчитать линейный коэффициент корреляции по формуле:

$$r_{x,y} = \frac{\sum_{i,j=1}^n (x_i - \bar{x}) \times (y_j - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \times \sum_{j=1}^n (y_j - \bar{y})^2}},$$

8. Сделать вывод о силе связи и ее направлении.

9. Оценить значимость рассчитанного коэффициента корреляции путем вычисления наблюдаемого значения критерия по формуле:

$$T_{набл} = \frac{r_e \cdot \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_e^2}}.$$

С помощью таблицы Стьюдента для уровня значимости α и числа степеней свободы k ($k=n-2$) установить критическое значение $T_{кр}$ и сравнить полученное значение с рассчитанным по формуле. Если $T_{набл} > T_{кр}$, то величина коэффициента корреляции признается существенной.

Решение данной задачи выглядело следующим образом:

$H, ^\circ$ (x_i)	$t, ^\circ C$ (y_j)	$x_i - \bar{x}$	$y_j - \bar{y}$	$(x_i - \bar{x}) \times (y_j - \bar{y})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(y_j - \bar{y})^2$
11	-9,9	-21,833	-13,775	300,7541667	476,6944	189,7506
20	-9,2	-12,833	-13,075	167,7958333	164,6944	170,9556
30	-3,6	-2,833	-7,475	21,17916667	8,027778	55,87563
42	4,7	9,167	0,825	7,5625	84,02778	0,680625
51	10,2	18,167	6,325	114,9041667	330,0278	40,00563
56	17,5	23,167	13,625	315,6458333	536,6944	185,6406
54	18,9	21,167	15,025	318,0291667	448,0278	225,7506

$H, ^\circ$ (x_i)	$t, ^\circ C$ (y_j)	$x_i - \bar{x}$	$y_j - \bar{y}$	$(x_i - \bar{x}) \times (y_j - \bar{y})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(y_j - \bar{y})^2$
47	15,6	14,167	11,725	166,1041667	200,6944	137,4756
36	9,2	3,167	5,325	16,8625	10,02778	28,35563
24	4,7	-8,833	0,825	-7,2875	78,02778	0,680625
14	-4,1	-18,833	-7,975	150,1958333	354,6944	63,60063
9	-7,5	-23,833	-11,375	271,1041667	568,0278	129,3906
				1842,85	3259,667	1228,163

$$r_{x,y} = \frac{1842,85}{\sqrt{3259,667 \times 1228,163}} = 0,92$$

Между высотой полуденного Солнца и температурой воздуха существует прямая сильная связь.

Способ № 2. Алгоритм вычисления следующий [13]:

1. Найти выборочные средние указанных величин:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n y_j$$

2. Рассчитать выборочные дисперсии указанных величин:

$$D_x = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad D_y = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (y_j - \bar{y})^2$$

3. Вычислить выборочную ковариацию указанных величин:

$$k(X, Y) = \frac{1}{n} \sum_{i,j=1}^n (x_i - \bar{x})(y_j - \bar{y})n_{ij}$$

4. Определить выборочный коэффициент корреляции:

$$r(X, Y) = \frac{k(X, Y)}{\sqrt{D_x \cdot D_y}}$$

Решение задачи способом № 2 представлено ниже:

$$\bar{x} = \frac{1}{12} (11 + 20 + \dots + 9) \approx 32,8$$

$$\bar{y} = \frac{1}{12} (-9,9 + (-9,2) + \dots + (-7,5)) = 3,87$$

$$D_x = \frac{1}{12} [(11 - 32,8)^2 + \dots + (9 - 32,8)^2] \approx 271,6$$

$$D_y = \frac{1}{12} [(-9,9 - 3,875)^2 + \dots + (-7,5 - 3,875)^2] \approx 102,3$$

$$k(X, Y) = \frac{1}{12} [(11 - 32,8)(-9,9 - 3,875) + \dots + (9 - 32,8)(-7,5 - 3,875)] = 153,6$$

$$r(X, Y) = \frac{153,6}{\sqrt{271,6 \cdot 102,3}} = 0,92$$

Между высотой полуденного Солнца и температурой воздуха существует прямая сильная связь.

Определим значимость коэффициента корреляции. Вычислим $T_{\text{набл}}$:

$$T_{\text{набл}} = \frac{0,92 \cdot \sqrt{12 - 2}}{\sqrt{1 - 0,92^2}} = 7,4$$

По таблице Стьюдента установим, что $T_{\text{кр}}(0,05; 10) = 2,3$. Сравнив оба значения, делаем вывод о значимости рассчитанного коэффициента корреляции.

Алгоритм решения в MS Excel. Для выявления степени взаимосвязи, прежде всего, необходимо ввести данные в таблицу MS Excel (см. рис. 12: А – массив X; В – массив Y). Затем вычисляется значение коэффициента корреляции. Для этого курсор установите в ячейку С1. На панели инструментов нажмите кнопку Вставка функции (f(x)). В появившемся диалоговом окне Формулы выберите категорию Статистические и функцию КОРРЕЛ, после чего нажмите кнопку ОК. Указателем мыши введите диапазон данных выборки X в поле массив1 (A1:A12).

В поле массив2 введите диапазон данных выборки Y (B1:B12). Нажмите кнопку ОК.

В ячейке С1 появится значение коэффициента корреляции –

	A	B	C	D	E
1	11	-9,9	=КОРРЕЛ(A1:A12;B1:B12)		
2	20	-9,2	КОРРЕЛ(массив1; массив2)		
3	30	-3,6			
4	42	4,7			
5	51	10,2			
6	56	17,5			
7	54	18,9			
8	47	15,6			
9	36	9,2			
10	24	4,7			
11	14	-4,1			
12	9	-7,5			
13					

Рисунок 12. Вычисление коэффициента корреляции в MS Excel

Пример 2. Имеются данные о среднемесячных значениях температуры воздуха в г. Ярославле и высоте полуденного Солнца (см. табл. 12 примера № 1). Оцените зависимость среднесуточной температуры воздуха от высоты полуденного Солнца, рассчитав параметры линейной регрессии.

Методические указания для выполнения:

Для составления уравнения линейной регрессии $y=ax+v$ необходимо вычислить значения коэффициентов a и v .

1. Найти выборочные средние указанных величин:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n y_j$$

2. Вычислить выборочные дисперсии указанных величин:

$$D_x = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad D_y = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (y_j - \bar{y})^2$$

3. Рассчитать коэффициент корреляции (любым способом, указанным в предыдущем материале):

$$r(X, Y) = \frac{k(X, Y)}{\sqrt{D_x \cdot D_y}} \text{ или } r_{x,y} = \frac{\sum_{i,j=1}^n (x_i - \bar{x}) \times (y_j - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \times \sum_{j=1}^n (y_j - \bar{y})^2}},$$

4. Определить значение коэффициента a по формуле:

$$a = r(X, Y) \cdot \sqrt{\frac{D_y}{D_x}}$$

5. Установить значение коэффициента b по формуле:

$$b = \bar{y} - a \cdot \bar{x}$$

6. Составить уравнение регрессии.

7. Провести проверку значимости регрессионной модели путем вычисления критерия Фишера по формуле:

$$F_{\text{набл}} = \frac{r^2}{1 - r^2} \cdot \frac{f_2}{f_1},$$

где r – коэффициент корреляции, f_1 (количество объясняющих переменных) и f_2 (число степеней свободы необъясненной дисперсии: $f_2 = N - k - 1$, где N – количество экспериментальных точек, k – количество объясняющих переменных) – число степеней свободы.

Сравнить рассчитанное значение критерия Фишера с табличным. Если данное значение превышает табличное, то полученная регрессионная модель является значимой.

Решение данной задачи представлено ниже.

$$\bar{x} = \frac{1}{12}(11 + 20 + \dots + 9) \approx 32,8$$

$$\bar{y} = \frac{1}{12}(-9,9 + (-9,2) + \dots + (-7,5)) = 3,875$$

$$D_y = \frac{1}{12} [(-9,9 - 3,875)^2 + \dots (-7,5 - 3,875)^2] \approx 102,3$$

$$D_x = \frac{1}{12} [(11 - 32,8)^2 + \dots (9 - 32,8)^2] \approx 271,6$$

$$r_{x,y} = \frac{1842,85}{\sqrt{3259,667 \times 1228,163}} = 0,92$$

$$a = 0,92 \cdot \sqrt{\frac{102,3}{271,6}} = 0,56$$

$$b = 3,875 - 0,56 \cdot (32,8) = -14,6$$

Уравнение регрессии будет иметь вид: $y = 0,56x - 14,6$. Коэффициент 0,56 показывает весомость Y от X, то есть с увеличением высоты полуденного Солнца увеличивается среднемесячная температура (вес 0,56). Знак «+» указывает на положительное влияние: чем больше высота Солнца над горизонтом, тем больше среднемесячная температура.

Вычислим коэффициент детерминации, который показывает долю вариации результативного признака, объясненную вариацией факторного признака. Коэффициент детерминации рассчитывают как квадрат коэффициента корреляции. Для рассматриваемого примера $R^2 = 0,8464$. Данное значение говорит о том, что модель подобрана качественно и что в 84,64 % случаев изменения x приводят к изменению y. Остальные 15,36 % изменения y объясняются факторами, не учтенными в модели.

Определим значение критерия Фишера:

$$F_{набл} = \frac{0,92^2}{1 - 0,92^2} \cdot \frac{10}{1} = 55,2. \text{ Данное значение превышает}$$

табличное (4,96). Следовательно, признается статистическая значимость и надежность полученных характеристик, а уравнение регрессии может быть использовано для прогноза.

Алгоритм решения в MS Excel (см. рис. 13).

1. На вкладке «Офис» переходим в «Параметры Excel», «Надстройки».
2. В появившемся поле «Управление» выбираем «Надстройки Excel» и «Перейти».
3. В доступных надстройках выбираем «Пакет анализа» и нажимаем ОК. После активации надстройка будет доступна на вкладке «Данные».
4. В меню инструмента «Анализ данных» выбираем «Регрессия».
5. В полях для выбора входных значений и параметров вывода указываем диапазон описываемого параметра (Y) и влияющего на него фактора (X).
6. После нажатия ОК, программа отобразит расчеты на новом листе. Для составления уравнения регрессии используем значения коэффициентов.

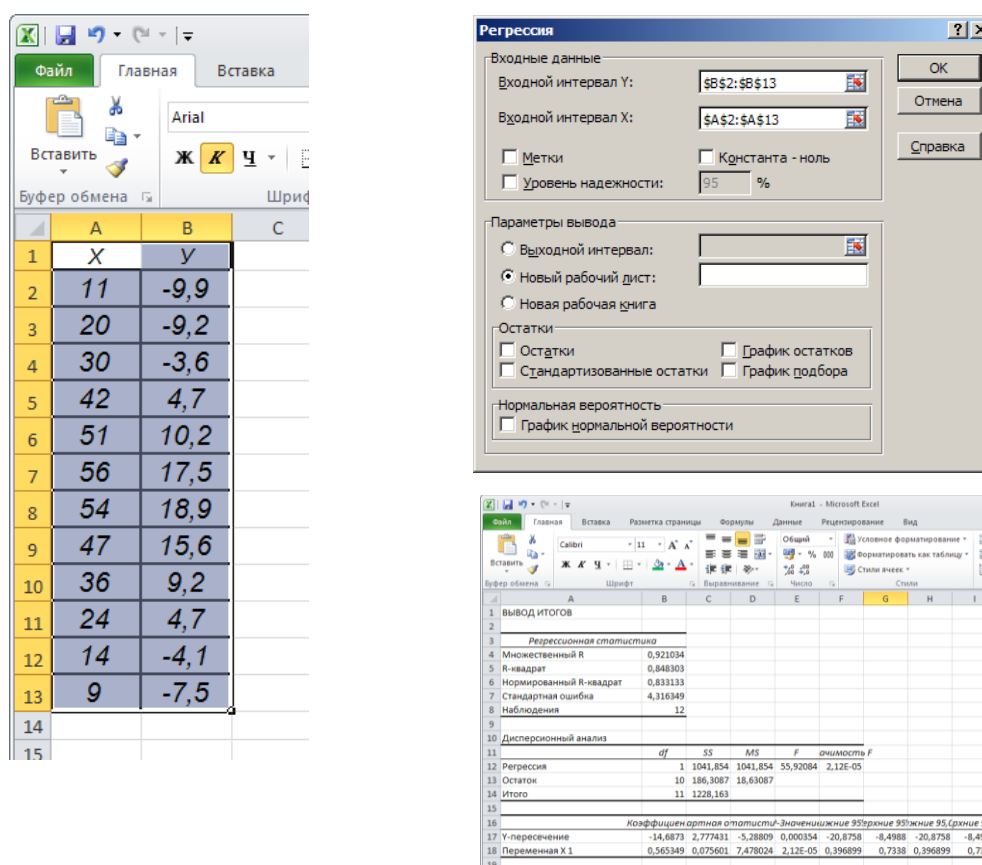


Рисунок 13. Порядок проведения регрессионного анализа в MS Excel

Для отработки умений расчета статистических показателей в процессе самостоятельной работы нами был разработан открытый банк статистических задач, размещенных на облачном хранилище Google (см. рис. 14).

Решение статистических задач на данном этапе подготовки предполагало знакомство будущих учителей географии со статистическими онлайн калькуляторами, позволяющими оперативно производить необходимые расчеты. В качестве такого нами был выбран наиболее удобный в использовании онлайн калькулятор <http://math.semestr.ru/> (см. рис. 15).

Открытый банк статистических задач

- ❑ [Вариационный и статистический ряды](#)
- ❑ [Графическое отображение количественных данных](#)
- ❑ [Показатели положения и характеристики рассеивания](#)
- ❑ [Ряды динамики](#)
- ❑ [Корреляционно-регрессионный анализ:](#)
 - ✓ [Задача 1](#)
 - ✓ [Задача 2](#)
 - ✓ [Задача 3](#)
 - ✓ [Задача 4](#)
 - ✓ [Задача 5](#)
 - ✓ [Задача 6](#)
 - ✓ [Задача 7](#)
 - ✓ [Задача 8](#)

Задача 1

По результатам исследования почвенных образцов имеются данные о гидролитической кислотности и содержании подвижного марганца. С помощью коэффициента корреляции установите влияние реакции среды на содержание марганца

№ образца	Гидролитическая кислотность (x),	Содержание марганца (y), мг/кг
1	83	56
2	72	42
3	69	18
4	90	84
5	90	56
6	95	107
7	95	90
8	91	58
9	75	31
10	70	48

Указания к решению

Заполните расчетную таблицу:

x_i	y_j	$x_i - \bar{x}$	$y_j - \bar{y}$	$(x_i - \bar{x}) \times (y_j - \bar{y})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(y_j - \bar{y})^2$

Вычислите коэффициент корреляции

$$r_{x,y} = \frac{\sum_{i,j=1}^n (x_i - \bar{x}) \times (y_j - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \times \sum_{j=1}^n (y_j - \bar{y})^2}},$$

Определите значимость коэффициента корреляции

$$T_{\text{табл}} = \frac{r_e \cdot \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_e^2}}$$

[Рассчитать с помощью онлайн калькулятора](#)

[Рассчитать с помощью MS Excel](#)

Рисунок 14. Пример оформления статистических задач и указаний по их выполнению

Решение онлайн

Видеоинструкция

ИНСТРУКЦИЯ. Чтобы провести анализ ряда, выберите вид ряда, укажите количество строк. Полученное решение сохраняется в файле **Word** (см. [примеры](#)). Иногда потребуется предварительно сгруппировать ряд, поэтому используйте калькулятор "Группировка ряда".

Вид статистического ряда

Пример

$X_i - X_{i+n}$	f
15-20	5
20-25	10
25-30	40
30-35	20
Итого	75

☐ Интервальный ряд
 ☒

X	f
20	5
25	10
30	40
35	70
40	20
Итого	75

☐ Вариационный ряд
 ☒

Количество строк

Далее

Из Excel

Рисунок 15. Интерфейс статистического онлайн калькулятора

На контрольно-оценочном этапе осуществлялась диагностика актуального уровня владения статистическими методами. Средством диагностики на данном этапе выступили кейс-измерители.

Кейс 1. Общеизвестно, что главным индикатором социально-экономического благополучия населения той или иной страны является размер ВВП на душу населения. Но ООН, ежегодно проводя мониторинг стран, использует индекс человеческого развития (ИЧР) – комбинированный показатель, характеризующий развитие человека в странах и регионах мира.

Проблемный вопрос. Влияет ли размер внутреннего валового продукта на душу населения в отдельных странах (индикатор, используемый Всемирным банком) на уровень развития человеческого потенциала в них (индикатор, применяемый ООН)?

В процессе знакомства с описанной ситуацией и поставленной проблемой студенты приходили к пониманию, что решение проблемной ситуации возможно осуществить в результате расчета коэффициента корреляции, что позволит установить силу и характер связи между измеряемыми величинами. В качестве инструмента оценки многие из них

применяли коэффициент ранговой корреляции Спирмена, ключевую роль в определении которого играет понятие «ранг» [13–14]. Применение данного коэффициента очень удобно в силу относительной простоты его расчёта. Решение данного кейса требовало от студентов умений проводить расчет коэффициента корреляции Спирмена, сущность которого состоит в следующем:

1. Проранжировать имеющиеся данные в порядке убывания. В случае если несколько значений равны, им начисляется ранг, представляющий собой среднее арифметическое тех рангов, которые бы они получили, если не были бы равны.

2. Проверить, совпадает ли общая сумма рангов с расчетной, которая определяется по формуле: $\sum (R_i) = \frac{N(N+1)}{2}$, где N – общее количество ранжируемых наблюдений, значений. Несовпадение реальной и расчетной сумм рангов будет свидетельствовать об ошибке, допущенной при начислении рангов или их суммировании.

3. Найти квадраты разностей соответствующих рангов.

4. Вычислить коэффициент ранговой корреляции Спирмена по формуле [13–14]:
$$r_s = 1 - 6 \cdot \frac{\sum d_i^2}{(N-1) \cdot N \cdot (N+1)},$$
 где r_s – коэффициент ранговой корреляции, d_i – разность значений рангов пары статистических показателей, N – объем выборки.

Провести трактовку полученного значения следующим образом: если $|r|=1$, то наблюдается функциональная зависимость, $0,7 \leq |r| < 1$, то связь сильная, $0,3 \leq |r| < 0,7$, то связь средняя, $0,1 \leq |r| < 0,3$, то связь слабая, $0 < |r| < 0,1$, то очень слабая, $|r|=0$, то связи нет.

Ниже рассмотрено применение коэффициента ранговой корреляции Спирмена для решения проблемы на примере ряда стран (см. табл. 15).

1. Проранжируем значения индекса развития человеческого потенциала и размеров ВВП на душу населения, присваивая в данном случае большему (лучшему) значению меньший ранг.

Таблица 15

Расчёт коэффициента ранговой корреляции Спирмена между размером внутреннего валового продукта на душу населения отдельных стран мира и индексом развития человеческого потенциала в них

<i>Страна</i>	<i>Размер ВВП на душу населения, долл.</i>		<i>Индекс развития человеческого потенциала</i>		d_i^2
	<i>значение</i>	<i>ранг</i>	<i>значение</i>	<i>ранг</i>	
Норвегия	98860	1	0,944	1	0
Кувейт	44100	3	0,816	5	4
Исландия	38330	4	0,899	3	1
Мексика	9640	6	0,756	6	0
Таиланд	5210	7	0,726	7	0
США	52340	2	0,915	2	0
Испания	29620	5	0,876	4	1
Сумма рангов	28		28		6

2. Проверим правильность ранжирования, для чего вычислим суммы рангов по каждому параметру и сравним их с расчетной:

$$\frac{N(N+1)}{2} = \frac{7(7+1)}{2} = 28. \text{ Так как суммы совпадают, то}$$

ранжирование произведено верно.

3. Определим коэффициент ранговой корреляции Спирмена, устанавливающий связь между размером ВВП на душу населения и индексом развития человеческого потенциала:

$$r_s = 1 - 6 \cdot \frac{6}{(7-1) \cdot 7 \cdot (7+1)} = 1 - 6 \cdot \frac{6}{6 \cdot 7 \cdot 8} = 0,89.$$

Таким образом, полученное значение коэффициента свидетельствует о том, что между размером ВВП на душу населения и индексом развития человеческого потенциала связь прямая, сильная.

Проведенный корреляционный анализ следует завершить проверкой статистических гипотез: нулевой (H_0) и альтернативной (H_1).

Для того чтобы при уровне значимости α (для рассматриваемого примера 0,05) проверить нулевую гипотезу о равенстве нулю коэффициента ранговой корреляции Спирмена при конкурирующей гипотезе H_1 вычислим критическую точку:

$$T_{кр} = t(\alpha, k) \sqrt{\frac{1 - r^2}{n - 2}},$$

где n – объем выборки; r – выборочный коэффициент ранговой корреляции Спирмена, $t(\alpha, k)$ – критическая точка двусторонней критической области, которую находят по таблице критических точек распределения Стьюдента, по уровню значимости α и числу степеней свободы $k = n - 2$.

Если $|r| < T_{кр}$, то нет оснований отвергнуть нулевую гипотезу. Ранговая корреляционная связь между признаками не значима. Если $|r| > T_{кр}$, то нулевую гипотезу отвергают. Между признаками существует значимая ранговая корреляционная связь.

По таблице Стьюдента находим $t(\alpha, k) = (0,05; 5) = 2,571$. Следовательно,

$$T_{кр} = 2,571 \cdot \sqrt{\frac{1 - 0,89^2}{7 - 2}} = 0,52.$$

Поскольку $T_{кр} < r$, то отклоняем гипотезу о равенстве 0 коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Другими словами, коэффициент ранговой корреляции статистически значим и ранговая корреляционная связь между оценками по двум тестам значима.

Кейс 2. Международные рейтинговые агентства FitchRatings, Moody's, Standard&Poor's ежегодно проводят оценку кредитного рейтинга различных стран мира. Наиболее высокий рейтинг соответствует более низкому риску невыплаты по кредитам. Однако, в последнее время многие экономисты с недоверием относятся к подобным рейтингам, обвиняя их в излишней политизированности и отсутствии отображения реального состояния дел.

Проблемный вопрос. Согласуются ли оценки кредитного рейтинга, предоставленные разными рейтинговыми агентствами?

Решение данного кейса основывалось на определении коэффициента конкордации Кендалла (см. табл. 16).

Таблица 16

**Исходные данные для расчета коэффициента конкордации
рейтинговых агентств**

<i>Страна (n)</i>	<i>Рейтинговая оценка агентств (m)</i>		
	FitchRatings	Moody's	Standard&Poor's
Испания	3	3	4
Франция	2	2	1
Чехия	4	6	5
Греция	5	4	6
Хорватия	6	5	3
Германия	1	1	2

Выбор данного коэффициента обосновывался тем, что он позволяет определить взаимосвязь сразу всех величин [13]. Ниже приводится решение данной ситуации с использованием коэффициента конкордации.

1. Составим таблицу расчетных данных. Вычислим сумму рангов по каждой стране и её квадрат.

<i>Страна (n)</i>	<i>Ранг рейтинговой оценка агентств</i>			$\sum R_{ij}$	$(\sum R_{ij})^2$
	FitchRatings	Moody's	Standard&Poor's		
Испания	3	3	4	10	100
Франция	2	2	1	5	25
Чехия	4	6	5	15	225
Греция	5	4	6	15	225
Хорватия	6	5	3	14	196
Германия	1	1	2	4	16
Σ				63	787

2. Для расчета коэффициента конкордации воспользуемся формулой [13–14]:

$$W = \frac{12 \cdot S}{m^2 (n - 1) n (n + 1)},$$

где W – коэффициент конкордации, S – сумма квадратов отклонения суммы m рангов от их средней величины, m – число ранжируемых признаков (количество рейтинговых агентств), n – число наблюдений (количество стран).

Сумма квадратов отклонения суммы m рангов от их средней величины рассчитывается по формуле:

$$S = \sum_1^n \left(\sum_1^m R_{ij} \right)^2 - \frac{\left(\sum_1^n \sum_1^m R_{ij} \right)^2}{n}.$$

Вычисли значение S :

$$S = 787 - \frac{63^2}{6} = 125,5.$$

Рассчитаем значение W :

$$W = \frac{12 \cdot 125,5}{3^2(6-1)6(6+1)} = \frac{12 \cdot 125,5}{9 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7} = 0,79.$$

3. Проведем трактовку полученного значения, исходя из того, что если $0 < W < 0,3$, то множественная корреляционная связь слабая, $0,3 \leq W < 0,5$ – умеренная, $0,5 \leq W < 0,7$ – средняя, $0,7 \leq W < 0,9$ – высокая, $0,9 \leq W \leq 1,0$ – очень высокая [13–14].

Так как получено значение для данного примера составляет 0,79, то можно сделать вывод, что согласованность оценки рейтинговых агентств, данной для ряда стран ЕС, высокая.

Оценим существенность коэффициента конкордации по χ^2 -критерию.

Вычислим $\chi_{\text{факт}}^2$ по формуле (при отсутствии связанных рангов):

$$\chi_{\text{факт}}^2 = \frac{12S}{mn(n+1)}. \text{ Отсюда следует, что } \chi_{\text{факт}}^2 = \frac{12 \cdot 125,5}{3 \cdot 6 \cdot 7} = 11,95.$$

Фактическое значение $\chi_{\text{факт}}^2$ сравним с табличным, которое соответствует уровню значимости $\alpha = 0,05$ и числу степеней свободы $k = n - 1 = 5$. Для нашего примера данное значение равняется 11,1.

Поскольку $\chi^2_{факт} > \chi^2_{табл} (\alpha=0,05; 5)$, то рассчитанный коэффициент W существенен на данном уровне значимости.

В дальнейшем подготовка будущих учителей географии осуществлялась в соответствии с программой второго – **систематизирующего этапа.**

Целью систематизирующего этапа стало развитие знаний о статистических методах и способах деятельности по их применению.

Данная цель реализовывалась посредством **ряда задач:**

- дополнение содержания дисциплин профессионального цикла сведениями о методах описательной и аналитической статистики;
- разработка учебно-методического обеспечения дисциплин профессионального цикла, включающего учебно-методические материалы по вопросам использования статистических методов, формы, методы и средства обучения;
- организация и координация согласованной деятельности преподавателей дисциплин профессионального цикла;

На семинарских занятиях по дисциплине «Методы географических исследований» будущие учителя географии знакомились с различными подходами к классификации методов исследования, конкретизировали положение статистических методов в этих классификационных системах, определяли отрасли географической науки, требующие применения статистических методов.

В рамках самостоятельной работы будущих учителям предлагалось провести анализ статей, посвященных географическим исследованиям, с целью описания методики проведения исследования и выявления применяемых статистических методов.

Особую роль в подготовке будущих учителей географии сыграло изучение темы «География населения» в дисциплинах «Экономическая и социальная география мира» и «Экономическая и социальная география

России». Данная тема является фактологически насыщенной статистическими материалами и рассматривает такие показатели, как: численность, воспроизводство, структуру (состав) и размещение населения [80; 196; 199]. Для отображения величины изучаемых процессов и пропорций между группами людей, раскрытия структуры и территориальных особенностей населения мира, отдельных стран и регионов в ней применяются соответствующие статистические показатели, расчет и определение которых, в свою очередь, основывается на использовании статистических методов [196: 199]. На лекционных занятиях по данным дисциплинам уточнялось, какие именно статистические методы необходимо использовать для вычисления показателей, характеризующих население.

Изучение данной темы в большей степени способствовало формированию прогностических умений будущих учителей географии.

Пример 4. Имеются следующие данные по населённому пункту: численность населения на 01.01.2014 г. составила 60 000 чел., коэффициент естественного прироста – 4,0 ‰, миграционного прироста – 2 ‰. Рассчитайте вероятную численность населения этого населённого пункта через 5 лет, предположив, что коэффициенты миграционного и естественного прироста сохранятся на уровне 2014 г.

1. Для расчета перспективной численности населения воспользуемся формулой:

$$S_t = S_0 \cdot \left(1 + \frac{K_{общ}}{1000} \right)^t,$$

где S_t – перспективная численность населения, через t лет; S_0 – исходная численность населения; $K_{общ}$ – коэффициент общего прироста населения в предшествующем периоде.

2. Коэффициент общего прироста населения определяется суммированием коэффициента естественного прироста и коэффициента миграции: $K_{общ} = K_{ен} + K_{мп}$, где $K_{общ}$ – коэффициент общего прироста

населения в предшествующем периоде, K_{en} – коэффициент естественного прироста в предшествующем периоде, K_{mn} – коэффициент миграционного прироста в рассматриваемом периоде.

3. В рассматриваемом примере коэффициент общего прироста будет равен: $K_{общ} = K_{en} + K_{mn} = 4,0 + 2,0 = 6,0\%$.

4. Найдём вероятную численность населения этого населённого пункта через 5 лет:

$$S_t = 60000 \cdot \left(1 + \frac{6,0}{1000}\right)^5 = 61822 \text{ чел}$$

В дальнейшем прогностические умения развивались и совершенствовались на занятиях по экономической и социальной географии мира и России.

При изучении экономической и социальной географии мира и России будущие учителя географии знакомились с индексным методом, который позволяет проследить изменение уровня общественного явления во времени, по сравнению с программой развития, планом, прогнозом или его соотношением в пространстве [82–83], и учились его применять для решения различных задач, пример одной из которых приведен ниже.

Пример 5. Известно, что в N-ском районе производятся три вида товаров: молочная продукция, текстиль, фанера. Объемы произведенных товаров и их стоимости в 2007 и 2008 гг. представлены в таблице 17. По приведенным данным рассчитайте, номинальный и реальный ВВП для каждого года, а дефлятор и индекс потребительских цен.

Таблица 17

Сведения об объеме и стоимости товаров, произведенных в N-ском районе

Товар	2007 г		2008 г	
	p_i^0	q_i^0	p_i^t	q_i^t
Молочная продукция	4	25	5	30
Текстиль	7	45	6	50
Фанера	9	70	10	65

1. Условимся понимать под номинальным ВВП – ВВП, рассчитанный в текущих ценах, в ценах данного года, а под реальным ВВП – ВВП, измеренный в сопоставимых ценах базисного периода [82–83].

2. Примем за базисный период 2007 год. В данном году значение номинального и реального ВВП совпадает и рассчитывается по формуле:

$$Y_o^N = Y_o^R = \sum_{i=1}^n p_i^o \cdot q_i^o,$$

где Y_o^N – номинальный ВВП, Y_o^R – реальный ВВП, p_i^o – цена товара в базисном периоде, q_i^o – количество товара в базисном периоде.

Для рассматриваемого примера номинальный и реальный ВВП составят:

$$Y_o^N = Y_o^R = 4 \cdot 25 + 7 \cdot 45 + 9 \cdot 70 = 1045.$$

3. Вычислим номинальный ВВП в 2013 году по формуле:

$$Y_t^N = \sum_{i=1}^n p_i^t \cdot q_i^t,$$

где Y_t^N – номинальный ВВП, p_i^t – цена товара в текущем периоде, q_i^t – количество товара в текущем периоде.

$$Y_t^N = 5 \cdot 30 + 6 \cdot 50 + 10 \cdot 65 = 1100.$$

4. Вычислим реальный ВВП в 2013 году по формуле:

$$Y_t^R = \sum_{i=1}^n p_i^o \cdot q_i^t,$$

где Y_t^R – реальный ВВП, p_i^o – цена товара в базисном периоде, q_i^t – количество товара в текущем периоде.

$$Y_t^R = 4 \cdot 30 + 7 \cdot 50 + 9 \cdot 65 = 1055.$$

5. Рассчитаем дефлятор ВВП с использованием формулы Пааше [83–83]:

$$P^{BBП} = \frac{\sum_{i=1}^n p_i^t \cdot q_i^t}{\sum_{i=1}^n p_i^0 \cdot q_i^t}.$$

Для рассматриваемого примера дефлятор ВВП будет равен:

$$P^{BBП} = \frac{\sum_{i=1}^n p_i^t \cdot q_i^t}{\sum_{i=1}^n p_i^0 \cdot q_i^t} = \frac{1100}{1055} = 1,043.$$

Следовательно, в 2008 г. произошло увеличение цен на 4,3 %, то есть в экономике района произошла инфляция.

6. Вычислим индекс потребительских цен по формуле Ласпейреса [82–83]:

$$ИПЦ = \frac{\sum_{i=1}^n p_i^t \cdot q_i^0}{\sum_{i=1}^n p_i^0 \cdot q_i^0}.$$

Для рассматриваемого примера ИПЦ составит:

$$ИПЦ = \frac{\sum_{i=1}^n p_i^t \cdot q_i^0}{\sum_{i=1}^n p_i^0 \cdot q_i^0} = \frac{1095}{1045} = 1,048.$$

Следовательно, в 2008 г. стоимость жизни возросла на 4,8 %.

Обращение к статистическим задачам на практических занятиях по таким дисциплинам, как: «Общее земледование», «Экономическая и социальная география мира», «Экономическая и социальная география России» – в конечном итоге способствовало отработке умений применять статистические методы и пополнению открытого банка задач (см. табл. 18).

Фрагмент пополненного открытого банка статистических задач

<i>Статистический метод</i>	<i>Дисциплина</i>	<i>Пример задачи</i>
Показатели вариации	Экономическая и социальная география России	Рассчитайте показатели динамики численности населения России (отдельного региона), начиная с 2000 года?
	Экономическая и социальная география мира	Проанализируйте динамику производства продукции отрасли (по Вашему выбору) и сделайте прогноз развития отрасли.
	Общее землеведение	Проанализируйте динамику среднегодовых температур и количества осадков за последние десять лет для отдельного региона мира. Сделайте прогноз о колебании климата в данном регионе.
Корреляционно-регрессивный анализ	Экономическая и социальная география России	Установите наличие связи между размером ВРП на 1 чел. и показателями миграционного прироста (убыли) в наиболее развитых регионах страны.
	Экономическая и социальная география мира	С помощью коэффициентов корреляции, определите влияние численности населения региона (или другие факторы) на валовое производство продукции отрасли хозяйства (по выбору студента).
	Общее землеведение	Используя коэффициенты корреляции, установите наличие связи между природными условиями территории и плотностью населения в ее пределах.

Параллельно с аудиторными занятиями применение статистических методов проходило и во время учебных практик, прежде всего по климатологии и гидрологии. На данных практиках будущими учителями географии собирался значительный объем числовой информации о состоянии отдельных объектов или явлений, для анализа которого в дальнейшем использовались различные статистические методы. На подготовительном этапе данных практик будущие учителя географии знакомились с методикой проведения наблюдений, обучение приемам которых проходило в несколько этапов:

– На тренировочном этапе организовывались наблюдения, которые демонстрирует преподаватель, разъясняя цель наблюдения, указывая форму фиксирования результатов наблюдения. Например, организация наблюдений за погодой. Преподаватель ставил перед будущими учителями географии

цель – фиксирование значений температуры воздуха, атмосферного давления и др., представлял форму заполнения и указывал источники информации – СМИ или собственные наблюдения.

– *На обучающем этапе* будущие учителя географии приступали к самостоятельным наблюдениям, но при активном участии руководителя практики. Этот этап осуществляется путем фронтальной работы, когда все выполняли одни и те же наблюдения.

– *Самостоятельный этап* характеризовался формированием умения проведения наблюдения с предоставлением будущим учителям географии полной самостоятельности в выполнении всех операций. Будущие учителя географии самостоятельно вели наблюдение, фиксировали результаты, после чего были вычислены показатели положения и характеристики рассеивания (Приложение 5). Завершалось наблюдение проверкой заполненных бланков, выявлением ошибок и, по возможности, их исправлением.

В ходе учебных практик в качестве заданий для самостоятельной работы будущим учителя географии предлагались различные задания, требующие для решения применения статистических методов.

Например, определите различаются ли результаты прогнозов различных метеослужб (GisMeteo, Fobos, Яндекс. Погода) за период наблюдения.

Оценку различий результатов метеорологических прогнозов целесообразно провести с использованием критерия Крускала-Уолиса, поскольку он позволяет проводить оценку различий одновременно между тремя, четырьмя и т. д. выборками по уровню какого-либо признака.

Рекомендации к выполнению задания [13]:

1. Проранжировать все показатели, не считаясь с тем, к какой группе они относятся, приписывая меньшему значению меньший ранг.
2. Подсчитать суммы рангов по каждой группе. Проверить совпадение общей суммы рангов с расчётной.
3. Подсчитать эмпирическое значение критерия $H_{эм}$ по формуле [13]:

$$H_{\text{эмп}} = \left[\frac{12}{N(N+1)} \cdot \sum_{j=1}^c \frac{T_j^2}{n_j} \right] - c(N+1)$$

где c – общее количество групп; n_j – количество испытуемых в каждой группе; N – общее количество испытуемых, T_j – суммы рангов в каждой группе.

4. Определить табличное значение критерия $H_{\text{кр}}$ по таблице и сравнить его с эмпирическим. Если $H_{\text{эмп}} \geq H_{\text{кр}}$, то различия между выборками существенны, то есть результаты одной выборки будут отличаться от другой.

Рассмотрим применение данного критерия применительно к поставленной задаче. Для удобства результаты точности метеопрогнозов представим в форме таблицы (см. табл. 19).

Таблица 19

Оценка различий прогнозов погоды различными метеослужбами

<i>День наблюдения</i>	<i>GisMeteo</i>		<i>Fobos</i>		<i>Яндекс. Погода</i>	
	Точность, %	ранг	Точность, %	ранг	Точность, %	ранг
Понедельник	73	1	99	18	89	8
Вторник	88	6	87	4,5	98	16,5
Среда	91	10	98	16,5	97	14
Четверг	89	8	96	12	86	3
Пятница	93	11	97	14	87	4,5
Суббота	79	2	97	14	89	8
Сумма рангов	–	38,0	–	79,0	–	54,0

Проверим совпадение общей суммы (171,0) с расчетной:

$$\frac{N(N+1)}{2} = \frac{18(18+1)}{2} = 171,0.$$

Поскольку расчетная сумма рангов совпадает с получившейся, то ранжирование проведено верно. Далее вычислим эмпирическое значение критерия:

$$H_{\text{эмп}} = \left[\frac{12}{18(18+1)} \cdot \left(\frac{38^2}{6} + \frac{79^2}{6} + \frac{54^2}{6} \right) \right] - 3(18+1) = 4,994$$

После этого для трех групп ($c=3$) определим с помощью таблицы $H_{кр}$ (для рассматриваемого примера данное значение составит 4,6).

Так как $H_{эмп} > H_{кр}$, то различия в точности метеопрогнозов трех метеослужб отличаются.

2.2. Формирование готовности будущих учителей географии к использованию статистических методов исследования в процессе реализации методического и исследовательского направления их применения

Обращение к статистическим методам исследования на втором этапе происходило в процессе методической подготовки в рамках дисциплины «Методика обучения и воспитания в области географии». Изучая данную дисциплину, будущие учителя географии рассматривали историю включения статистических методов в содержание школьного географического образования. При этом отмечалось, что включение статистических методов в содержание географического образования происходило постепенно: от механического запоминания цифр и отсутствия анализа количественных данных до их включения в образовательные стандарты по географии.

В ходе анализа учебной и методической литературы будущими учителями было установлено, что наиболее заметный прорыв в данном направлении был сделан в XX, когда была поставлена проблема обучения географии и роли статистических методов в географии. Плодотворная работа была предпринята С. П. Аржановым, который особую роль придавал графическому методу, отмечая, что графики упорядочивают хаотичный материал, повышают интерес учащихся, обучают самостоятельному добыванию знаний, а также способствуют запоминанию фактического материала [6–8].

Отмечалось также, что наибольший вклад в методику применения статистических методов в географическом образовании внес

Н. Н. Баранский, указывающий в своём труде «Методика преподавания экономической географии» на роль цифрового материала при изучении географии, рассматривающий приемы работы со статистическими показателями, а также с таблицами и графиками [22–24].

Акцентировалось внимание будущих учителей географии на методике работы со статистическим материалом в трудах А. В. Даринского, отводившего важное место в преподавании географии работе с цифровым материалом. Было подчеркнуто, что, по мнению автора, «цифры в географии – это статистико-экономические данные, имеющие большое значение» [72–73].

В ходе занятий подчеркивалось, что методические особенности применения количественных данных были рассмотрены в трудах В. А. Щенева, отмечавшего, что «статистические показатели используются в школьной географии в качестве источника точного фактического материала, который имеет самостоятельное значение и нуждается в специальном записывании, и самостоятельного источника географических знаний» [1010; 196; 185].

Работа в этом направлении была продолжена на практических занятиях, посвященных анализу основных линий учебников с целью определения тем, при изучении которых потребуется применение статистических методов.

Анализ проводился в двух направлениях (с использованием методики С. А. Ивановой [101]): наличие статистических данных и наличие заданий на применение статистических методов.

Приведём пример одного из таких анализов, выполненных студентом: *«В учебнике географии 10 класса (автор – В. П. Максаковский) можно встретить статистическую информацию в разной форме: статистические таблицы, диаграммы различных видов, картограмм и картодиаграмм. В учебнике имеются расчетные задания на использование статистических данных, построение графиков и т. д. Тексты учебников изобилуют*

количественными данными. Значительная часть заданий направлена на обработку статистической информации. Например, «Проанализируйте карту мировых земельных ресурсов в атласе и таблицу. Сравните обеспеченность отдельных регионов и стран пахотными землями. Приведите примеры многоземельных и малоземельных стран». Здесь учащиеся должны построить ряды распределения по обеспеченности пахотными землями».

Итогом проделанной работы стал вывод о том, что в учебниках географии с 6 по 10 класс прослеживается тенденция роста роли статистических материалов.

Следующим шагом в данном направлении стало изучение методики работы со статистическими материалами в курсе географии. Будущие учителя последовательно знакомились с правилами анализа таблиц, графиков, диаграмм. В процессе данной работы будущие учителя знакомились с последовательностью и алгоритмом использования статистических показателей при изучении отдельных тем школьного курса географии [162]:

1. Введение показателя (необходимо назвать показатель и ввести его условное обозначение), сопровождающееся введением названия показателя и его условного (буквенно-символьного) обозначения. Например, среднегодовая численность населения может быть обозначена «ЧН» – численность населения; плотность населения – «ПН», рождаемость – «Р», смертность – «С», естественный прирост – «ЕП» и т. д. Введение буквенных обозначений способствует укреплению запоминания введенных изучаемых показателей. Логично применять схожие обозначения показателей, которые аналогичны применяемым в других предметных областях: площадь территории в формуле плотности населения можно обозначить как «S».

2. Определение показателя и объяснение целей его применения для уяснения сущности и предназначения, что предполагает осознание его применения в решении практических задач. Определение показателя, так же,

как и его название, не должно быть громоздким и наукообразным, что будет препятствовать пониманию и запоминанию его школьниками. Напротив, необходимо его упростить и сделать доступным для запоминания и воспроизведения. Так, общий коэффициент рождаемости может быть обозначен как число родившихся за год в расчете на 1000 человек годовой численности населения, а сальдо миграции – как разность между численностью иммигрантов и эмигрантов за год (или определенный период).

3. Решение математической модели. На этом этапе учащимся представляется формула для расчета введенного показателя и устанавливаются единицы его измерения. На данном этапе целесообразно организовывать совместную с учащимися деятельность, групповую работу, «мозговой штурм».

4. Географическая интерпретация результата необходима для перехода от математической модели к реальным географическим условиям, что предполагает его применение в практических условиях, то есть вычисление конкретных значений показателя с использованием различных данных. В ходе подобной работы закрепляются необходимые теоретические знания, формируются умения проводить вычисления показателя и анализировать полученный результат. Работа учащихся на данном этапе предполагает как совместное с учителем решение задач, так и самостоятельное.

Ознакомление с данной методикой сопровождалось поиском наиболее эффективных средств обучения и их разработкой. В ходе проведенного анализа было установлено, что фреймовые опоры существенно облегчают изучение различных показателей и способов их расчета. Студентами на практических занятиях создавались подобные фреймовые опоры по теме «Население (России, мира)», в которой содержится информация о разнообразных демографических показателях и способах их расчета. На рисунке 16 приведена одна из фреймовых опор, применяемая при формировании у учащихся знаний о демографических показателях, которые имеют стереотипные математические записи и стереотипные формулировки

(содержащие ключевые словосочетания «отношение», «прямо пропорциональна», «обратно пропорциональна»). В схему укладываются определения и способы расчетов показателя смертности, рождаемости, естественного прироста.

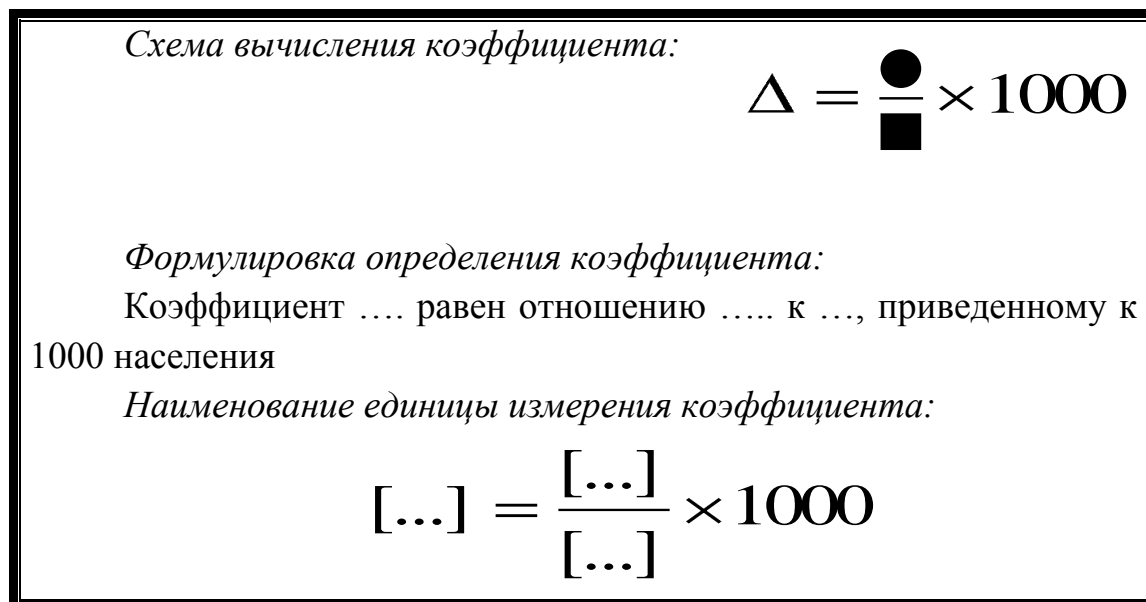


Рисунок 16. Пример фреймовой опоры по формированию понятий о демографических коэффициентах, выраженных формулами в виде отношения нескольких других величин

В схемах используются условные обозначения для переменных величин в виде образных знаков – геометрических фигур: Δ – демографический коэффициент; \circ , \square – показатели, используемые для вычисления коэффициента. Обозначения Δ , \circ , \square играют роль пустых окошек (как ячейки в калькуляторе), в которые многократно загружается информация: буквенные выражения физических величин. Эффективность фреймовых схем обусловлена тем, что использование знаковых форм расширяет возможности мозга, так как приводит к одновременному функционированию и образной и логической компонент мышления.

На практических занятиях при изучении темы «Методика изучения населения» будущие учителя познакомились с особой разновидностью статистических задач – демографическими задачами, цель которых – ознакомление с особенностями демографического анализа на основе

определения показателей, характеризующих численность, воспроизводство, размещение населения, с использованием статистических методов (при разработке структуры и содержания задач мы использовали классификацию С. А. Сухина [199]):

– Первый тип демографических задач связан с расчетом темпов прироста, исходя из численности населения, или наоборот, расчетом абсолютного значения прироста численности населения, исходя из заданных темпов [199]. **Например, как изменилась численность населения в абсолютном и относительном выражении, если в 2013 году в ней проживало 70 млн. чел., а в 2014 – 72 млн. чел.?**

– Второй тип задач связан с расчетами относительных величин процессов, слагающих естественное движение населения, исходя из их абсолютных значений, а также с определением изменения численности населения в ходе воспроизводства [199]. **Например, рассчитайте величину коэффициента годового естественного прироста и населения в стране, если за год родилось 3450 чел., умерло 4170 чел., а среднегодовая численность населения составила 1250000 чел.**

– Третий тип демографических задач связан с расчетом плотности населения или, наоборот, определением численности населения, исходя из плотности и площади страны (региона) [199]. **Например, определите среднюю плотность населения, если в стране проживает 16 млн. человек, а площадь государства составляет 250 тыс. км².**

Отдельные занятия были посвящены разработке фрагментов уроков, на которых необходимо было применение статистических методов (Приложение 4).

При изучении дисциплины «Современные средства оценки результатов обучения по географии» будущие учителя географии познакомились с подходами, в том числе и количественными, оценки результатов образовательного процесса по географии. На лекционных и практических занятиях в рамках данной дисциплины будущим учителям географии

сообщалось о способах количественного анализа образовательных результатов. Студенты знакомились с такими способами оценки образовательных результатов, как: объём усвоенных знаний, коэффициент их усвоения, правильное и ясное понимание содержания материала, скорость усвоения учебной информации, прочность, полнота.

На практических занятиях студенты самостоятельно рассчитывали перечисленные выше критерии количественного анализа образовательных результатов на основе проведенного ими же контроля по одной из тем школьного курса географии (технология проведения контроля студентами выбиралась и содержательно разрабатывалась самостоятельно).

При этом подчеркивалось, что результаты количественного анализа образовательных результатов подлежат обработке с применением статистических методов: темпа усвоения знаний, темпа продвижения в обучении, темпа прироста результатов, среднего балла, дисперсии, среднего квадратического отклонения, коэффициента вариации. На практических занятиях по данной дисциплине будущим учителям географии предлагалось провести статистическую обработку результатов обучения по одной из географических тем (см. табл. 20).

Таблица 20

Фрагмент задания по статистической обработке результатов обучения по теме «Климат России»

<i>Отметки</i>	<i>Количество отметок, полученных за усвоение данной темы</i>	<i>Среднее арифметическое</i>	<i>Дисперсия</i>	<i>Отклонение</i>		<i>Вариация</i>
				<i>Среднее линейное</i>	<i>Среднее квадратическое</i>	
<i>2</i>	<i>5</i>					
<i>3</i>	<i>10</i>					
<i>4</i>	<i>12</i>					
<i>5</i>	<i>3</i>					
<i>Итого</i>	<i>30</i>					

Также в рамках данного задания будущим учителям географии предлагалось графически представить результаты (полигон и гистограмму распределения отметок).

В организованной дискуссии на тему «ЕГЭ по географии: за и против» в рамках дисциплины «Современные средства оценки результатов обучения по географии» будущими учителями географии был дан анализ типичных ошибок учащихся, допускаемых ими при выполнении ЕГЭ по географии. В ходе предпринятого анализа было показано довольно слабое владение статистическими методами и отмечено, что значительная часть типичных ошибок, допускаемых учащимися, связана с непониманием показателей, характеризующих географические объекты и явления – амплитуда температур, структура хозяйства, процентная доля и т. д. [184; 182]. Многие выпускники ошибаются при объяснении особенностей возрастной структуры населения стран, так как сравнивают абсолютные значения вместо процентных долей. При определении показателя естественного прироста населения они делят значение показателя рождаемости на значение показателя смертности и т. д. Также анализ результатов ЕГЭ показал, что выпускники не умеют выделять необходимую информацию из статистических материалов.

В качестве выхода из данной ситуации будущие учителя географии предложили усиление подготовки в области статистики как школьников, так и учителей географии, поскольку именно от уровня компетентности последних в данном вопросе будет зависеть успешность освоения курса географии.

Также на данном этапе будущие учителя вовлекались в проектную и учебно-исследовательскую работу с целью приобщения к ценностям и нормам науки. Достижение поставленной цели реализовывалось посредством применения статистических методов при выполнении проектов исследовательского характера, что требовало от будущих учителей сбора статистической информации, ее обработки и анализа, позволяющей сделать выводы об этих явлениях. Предложенные будущим учителям проекты

предполагали работу с большим объемом данных и ориентировали их на использование всех статистических методов, которыми они владели на данном уровне подготовки. Статистическое исследование осуществлялось поэтапно (см. табл. 21).

Предварительно будущие учителя географии получали индивидуальные темы проектов, которые были приближены к темам курсовых работ по экономической или физической географии. Итогом проделанной работы являлась публичная защита проектов.

Таблица 21

**Этапы проектной деятельности будущих учителей географии
(по С. А. Ивановой [101] с дополнениями автора)**

<i>Название этапа</i>	<i>Преподаватель</i>	<i>Студенты – будущие учителя географии</i>
Подготовительный	Выбор темы исследования, обоснование актуальности исследования, решение методологических и организационных вопросов исследования	Изучение теоретических вопросов и методики исследования
Практический (полевой)	Координация деятельности по сбору информации, консультирование по вопросам сбора информации, осуществление контроля деятельности	Осуществление сбора информации (заполнение бланков) и проверка полученной информации (контроль результатов сбора)
Камеральный	Выбор методов обработки информации, координация, контроль деятельности	Обработка данных выбранными методами, выявление закономерностей, составление отчета

Включение студентов в проектную деятельность способствовало реализации индивидуального образовательного маршрута, разработку которого продемонстрируем на примере проекта по основам социальной географии **«Оценка уровня общественного здоровья населения»** (исполнитель проекта – **Света К.**).

На первом этапе преподавателем дисциплины определялся педагогический замысел:

– Вычисление индекса здоровья населения субъектов одного из экономических районов (или федеральных округов) РФ.

– На основе полученных данных проведение группировки субъектов РФ по показателям индекса здоровья населения (далее – ИРЗН) и построение картограммы, иллюстрирующей территориальное распределение данного показателя.

– Выявление факторов формирования общественного здоровья в регионах России.

Совместно со студентом конкретизировались знания, умения и способы действий, на которые опирается выполнение данного проекта: расчет показателей положения, рассеивания и динамики, проведение корреляционного анализа, построение картограмм.

В процессе взаимодействия педагога и студента на первом этапе был определен планируемый педагогический результат:

– Демонстрация будущими учителями способности переносить ранее известный способ расчета статистических методов в новую ситуацию.

– Умение создать конечный продукт — картограмму «Общественное здоровье населения регионов России».

Данный этап предполагал ознакомление студента со способом и форматом оценивания результатов работы.

В процессе решения задачи оценивается:

– владение необходимым предметным материалом;

– умение правильно выполнять отдельные задания и выстроить с их помощью решение задачи в целом;

– умение взаимодействовать в малой группе при решении общей задачи.

Первый этап разработки индивидуального образовательного маршрута учитывал степень подготовленности студента, что позволило определить информационную базу исследования (сайт Росстата) и ***порядок работы по выполнению проектной задачи:***

1. На основе анализа научной литературы, установите сущность понятия «общественное здоровье», определите, факторы, его обуславливающие.

2. Используя данные официального сайта статистики (Росстата) для выбранного вами региона отберите показатели заболеваемости новообразованиями, туберкулезом и смертности от них за последние десять лет. Полученные значения представьте в виде таблицы.

3. Проанализируйте отобранные Вами показатели общественного здоровья. Для этого рассчитайте показатели положения, рассеивания, динамики.

4. Приведите исходные значения единому виду. Для этого рассчитайте частные индексы на основе формулы (здесь приводится для индекса заболеваемости новообразованиями, остальные рассчитываются аналогично):

$$I_{3H} = \frac{a_{icc} - a_{\min}}{a_{\max} - a_{\min}},$$

где a_{icc} – показатель заболеваемости новообразованиями в i -м субъекте; a_{\min} и a_{\max} – соответственно минимальный и максимальный за аналогичный период показатели заболеваемости новообразованиями в выбранном субъекте.

5. Рассчитайте индекс общественного здоровья населения рассматриваемых вами регионов:

$$IP3H = 1 - \frac{I_{3H} + I_{3T} + I_{CH} + I_{CT}}{4},$$

где I_{3H} – индекс заболеваемости новообразованиями; I_{3T} – индекс заболеваемости туберкулезом; I_{CH} – индекс смертности от новообразований; I_{CT} – индекс смертности от туберкулеза.

Результаты расчета представьте в виде таблицы (см. табл. 22).

Расчет интегрального индекса здоровья населения субъектов РФ

<i>Субъект</i>	<i>Новообразования</i>			<i>Туберкулёз</i>			<i>ИРЗН</i>
	<i>a_{icp}</i>	<i>I_{ЗН}</i>	<i>I_{СН}</i>	<i>a_{icp}</i>	<i>I_{ЗТ}</i>	<i>I_{СН}</i>	

6. Проведите группировку регионов по рассчитанному показателю уровня общественного здоровья. Каждой группе подберите название, охарактеризуйте ее общей заболеваемостью и заболеваемостью отдельными нозологиями.

7. Установите наличие и силу связи между полученными значениями и состоянием природной среды (выбросы в атмосферу, загрязнение почв и питьевой воды) и социально-экономической обстановкой (уровень доходов, количество лечебно-профилактических учреждений и койко-мест в них, количество врачей и среднего медицинского персонала на 1000 населения) в регионах.

8. На основании полученных данных в инструментальной среде «Живая география» выполните карту «Общественное здоровье в регионах России», на которой представьте группировку субъектов по данному показателю и вклад отдельных факторов в формировании здоровья населения.

Второй этап реализации индивидуального образовательного маршрута предполагал выполнение работ (теоретический анализ проблемы, сбор информации, ее анализ и интерпретация, составление картографического материала и т. д.), определенных ранее. Роль педагога на данном этапе сводилась к консультированию студента, оказание ему поддержки в устранении возникающих затруднений.

Студент на данном этапе в индивидуальном темпе изучал содержание отдельных заданий в рамках проекта, работал с источниками информации (сайтом Росстата), осваивал основные виды деятельности, взаимодействовал с педагогом.

Третий этап предполагал рефлексию реализации индивидуального маршрута. Педагогом на данном этапе проанализированы особенности выполнения отдельных задач исследования, освоения студентом основных видов деятельности, проведена оценка и обсуждение полученных результатов выполнения проекта.

Студент на этом этапе представлял результаты исследования, совместно с педагогом участвовал в обсуждении полученных результатов и подведении итогов работы.

Итоговое занятие по дисциплине «Геоэкология и природопользование» проводилось в форме научно-практической конференции «Геоэкологические проблемы России на современном этапе». Ряд выступлений, подготовленных будущими учителями географии, носили исследовательский характер и были подготовлены с опорой на статистические методы. Одним из таковых, наиболее интересных, на наш взгляд, стал доклад на тему «*Антропогенная нагрузка в регионах России*», цель которого состояла в оценке степени антропогенной нагрузки на природную среду в субъектах одного из экономических районов РФ.

При оценке антропогенной нагрузки исполнитель учитывал следующие показатели: плотность населения, площадь пашни, количество условных голов скота на единицу площади, выбросы вредных веществ в атмосферу, объем промышленного производства, густота автомобильных дорог. Значения всех показателей отнесены им к площади административной единицы.

Используемые показатели группировались по видам антропогенных воздействий: демографических, промышленных, сельскохозяйственных, транспортных, для оценки каждого использовался метод бальных экспертных оценок. Соответствие баллов в данной работе значению показателя устанавливалось по правилам проведения группировки, но с учетом деления изучаемой совокупности на 5 интервалов. Дальнейшая работа проводилась с учетом того, что наименьшим значениям показателя выставлялся

наименьший балл, а наибольшим, соответственно – самый большой. По итогам проделанной работы была составлена шкала критериев антропогенной нагрузки (см. табл. 23).

Таблица 23

Шкала критериев антропогенной нагрузки

Балл	Демографическая Нагрузка (ДН)	Сельскохозяйственная нагрузка (СН)		Промышленная нагрузка (ПН)		Транспортная нагрузка (ТН)
	<i>Плотность населения, чел./ км²</i>	<i>Площадь пашни, % от площади района</i>	<i>Плотность поголовья скота, условных голов на км²</i>	<i>Выброс вредных веществ в атмосферу, кг / кв. км</i>	<i>Плотность промышленного производства, тыс. руб./ км²</i>	<i>Густота автодорог, км на 1000 км²</i>
1						
2						
3						
4						
5						

Сельскохозяйственная и промышленная нагрузка определялись как среднее арифметическое значение балльных оценок критериев. Результаты балльной оценки критериев вносились в сводную таблицу, после чего рассчитывалась сумма баллов всех видов антропогенной нагрузки: демографической, сельскохозяйственной, промышленной и транспортной (см. табл. 24).

Таблица 24

Интенсивность антропогенной нагрузки территории

Субъект	ДН		СН		ПН		ТН		Интегральная оценка АН, балл	Степень АН
	<i>значение</i>	<i>балл</i>	<i>значение</i>	<i>балл</i>	<i>значение</i>	<i>балл</i>	<i>значение</i>	<i>балл</i>		

Интенсивность антропогенной нагрузки территории определялось по тому же алгоритму, что и шкала критериев антропогенной нагрузки.

Итогом работы стало составление картограммы, отражающей степень антропогенной нагрузки.

Дальнейшая работа осуществлялась *на исследовательском этапе* подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов.

Основная цель данного этапа – приобретение будущими учителями географии опыта использования статистических методов в условиях педагогической практики и научно-исследовательской деятельности.

На данном этапе решались следующие задачи:

- вовлечение будущих учителей географии в научно-исследовательскую деятельность;
- разработка способов сопровождения будущих учителей по использованию статистических методов в практической и научно-исследовательской деятельности;
- организация и координация согласованной деятельности научных руководителей и руководителей педагогической практики.

На исследовательском этапе предусматривалось освоение новых и закрепление уже известных способов использования статистических методов. Эта цель достигалась в процессе самостоятельного выполнения будущими учителями географии различных заданий в процессе прохождения педагогической практики и выполнения научно-исследовательских работ. На данном этапе будущие учителя географии осуществляли использование статистических методов, сопоставляли полученные результаты с заданным образцом действий, при необходимости обеспечивая коррекцию как ориентировочной, так и исполнительной частей действий. На исследовательском этапе основное внимание было уделено формированию у будущих учителей географии желания и стремления использовать статистические методы в практической деятельности.

Так, на четвертом курсе при прохождении педагогической практики будущие учителя географии анализировали опыт практикующих коллег по использованию статистических методов в процессе обучения географии. В ходе такого анализа ими отмечалось:

- насколько часто в своей практической деятельности они используют статистические методы;
- при изучении каких тем школьного курса географии применялись статистические методы;
- какие статистические методы чаще всего применяются;
- в сочетании с какими формами работы используются статистические методы;
- какие трудности испытывают учителя при подготовке уроков с использованием статистических методов;
- как учащиеся воспринимают учебный материал и задания, ориентированные на применение статистических методов.

Также были организованы беседы с учащимися, в ходе которых выяснялось, что им известно о статистических методах, насколько им интересно их использовать в процессе изучения географии, какие трудности они испытывают при их применении.

В ходе такого анализа будущие учителя географии обогащались способами использования статистических методов в обучении географии, могли вспомнить состав действий по реализации наиболее трудных статистических методов.

Во время педагогической практики на пятом курсе будущие учителя географии должны были разработать урок географии с использованием статистических методов и провести его анализ.

В ходе обеих практик будущим учителям оказывалась консультативная помощь в вопросах использования статистических методов, оказываемая факультетским руководителем практики, школьным методистом по практике,

курирующим учителем географии, а в ряде образовательных учреждений и учителем математики.

На данном этапе будущие учителя географии активно вовлекались в научно-исследовательскую деятельность, организованную по двум направлениям:

- выполнение предусмотренных учебным планом подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ;
- участие в студенческих научных обществах и выступление на научных конференциях и форумах.

Будущие учителя осваивали порядок выполнения самостоятельных исследований, включающий в себя определение тематики, актуальности исследования с обоснованием противоречий и формулированием проблем, постановку цели исследования, формулировку объекта и предмета исследования, постановку исследовательских задач, выдвижение гипотезы исследования, определение методов исследования, составление программы исследования (место и сроки проведения исследовательской работы, выборка испытуемых, составление базы данных; выполнение программы исследования; получение результатов); проведение статистической обработки полученных результатов и оформление исследования.

Наибольшую трудность студенты испытывали в ходе составления программы исследования и статистической обработке результатов. Основной формой сопровождения будущих учителей географии в данных видах работы стало консультирование как индивидуальное, так и групповое. Групповое консультирование проводилось для будущих учителей географии, выполняющих курсовые работы. На таких консультациях проводилась актуализация имеющихся знаний о статистических методах и составе деятельности по их реализации. Обращалось внимание на выбор статистических методов в зависимости от тематики исследования.

Индивидуальные консультации были ориентированы на незначительное число будущих учителей географии, которые были

активными участниками конференций и различных студенческих научных обществ. Как правило, подобные консультации подразумевали ознакомление с ранее неиспользуемыми статистическими методами.

Тематика индивидуальных консультации была обусловлена направлением выполняемых исследований.

Так, будущие учителя географии, выполняющие исследования социально-экономической направленности, активно применяли кластерный анализ, под которым подразумевают «класс методов, используемых для классификации объектов или событий в относительно однородные группы, которые называют кластерами» [61]. В связи с этим целью консультирования было ознакомление с данным методом и составом действий по его реализации. При этом обращалось внимание на метрики (расстояния), используемые в кластерном анализе [61]: *евклидово расстояние, квадрат евклидова расстояния, Манхэттенское расстояние городских кварталов, расстояние Чебышева, расстояние Минковского.*

Обращалось внимание будущих учителей географии на тот факт, что исходные данные для проведения кластерного анализа необходимо предварительно нормировать. Студенты знакомились с методом нормировки исходных данных, которую в географических исследованиях принято чаще всего проводить на основе линейного масштабирования (по методике В. С. Тикунова):

для стимульных показателей для дестимульных показателей

$$x_i = \frac{x_i - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}}, \quad x_i = \frac{x_{\max} - x_i}{x_{\max} - x_{\min}},$$

где $x_{\text{норм}}$ – нормированное значение, x_i – значение i -го показателя; x_{\max} , и x_{\min} – максимальное и минимальное значение i -го показателя, за исследуемый период времени.

Пример кластерного анализа, выполненного студентом Василием П., представлен в Приложении 5 к настоящей работе (Приложение 5).

Консультации на данном этапе также были ориентированы на оказание поддержки студентам в работе со специализированными программами, в числе которых стоит назвать программу Statistica.

Значительная часть исследований, выполняемая будущими учителями географии, имела методический характер. В связи с этим на консультациях знания о корреляционном анализе и статистических критериях сравнения выборок [13]. К изученным ранее статистическим критериям добавлялись новые. Представление статистических критериев требовало соблюдения определенных этапов: постановка цели, выдвижение нулевой и альтернативной гипотез, расчет критерия, определение статистической значимости критического критерия [13] – представленных в следующем примере.

Пример из исследовательской работы «Мониторинг качества географического образования у учащихся Ярославской области»: Определите, имеются ли различия в результатах олимпиад по географии среди учащихся городских и сельских школ (см. табл. 25).

При этом отмечалось, что для оценки различий между двумя малыми выборками по уровню количественно измеряемого признака наиболее часто применяется критерий Манна-Уитни.

Таблица 25

Результаты олимпиады по географии

<i>Баллы учащихся городских школ</i>	<i>Баллы учащихся сельских школ</i>
127	123
116	122
115	117
115	114
111	113
107	112
107	111
107	108
106	107
104	105
102	104
99	102
95	
90	

Далее выдвигались гипотезы: H_0 : Уровень признака в группе 2 не ниже уровня признака в группе 1; H_1 : Уровень признака в группе 2 ниже уровня признака в группе 1.

После выдвижения гипотез будущие учителя географии знакомились с алгоритмом расчета критерия Манна-Уитни:

1. Объединить все данные, пометив их как принадлежащие разным выборкам.
2. Проранжировать значения, приписывая меньшему значению меньший ранг. Всего рангов получится $(n_1 + n_2)$ (см. табл. 26).
3. Подсчитать сумму рангов отдельно для каждой выборки (табл. 26).
4. Определить большую из двух ранговых сумм T_x (табл. 26).

Таблица 26

Результаты ранжирования данных

<i>№</i>	<i>Выборка 1</i>	<i>Ранг 1</i>	<i>Выборка 2</i>	<i>Ранг 2</i>
1	127	26	123	25
2	116	22	122	24
3	115	20.5	117	23
4	115	20.5	114	19
5	111	15.5	113	18
6	107	11.5	112	17
7	107	11.5	111	15.5
8	107	11.5	108	14
9	106	9	107	11.5
10	104	6.5	105	8
11	102	4.5	104	6.5
12	99	3	102	4.5
13	95	2		
14	90	1		
Суммы:		165		186

5. Определить значение $U_{эмп}$ по формуле:

$$U_{эмп} = n_1 \times n_2 + \frac{n_x \times (n_x + 1)}{2} - T_x,$$

где n_1 – объем выборки №1; n_2 – объем выборки №2; T_x – большая из двух ранговых сумм; n_x – объем максимальной выборки: $n_x = \max(n_1, n_2)$.

Для рассматриваемого примера:

$$U_{\text{эмп}} = 14 \times 12 + \frac{12 \times (12 + 1)}{2} - 186 = 60$$

6. Определить критические значения $U_{\text{кр}}$ по таблице. Если $U_{\text{эмп}} > U_{\text{кр}}$ (0,05), то принимается нулевая гипотеза H_0 . Если $U_{\text{эмп}} \leq U_{\text{кр}}$ (0,05), то принимается альтернативная гипотеза H_1 . Чем меньше значения U , тем достоверность различий выше.

После расчета эмпирического значения критерия, его значение сравнивалось с критическим табличным – 51. Так как для данного примера $U_{\text{эмп}} > U_{\text{кр}}$, то принималась нулевая гипотеза. После этого был сделан вывод о том, что существенных различий в результатах олимпиад по географии среди учащихся городских и сельских школ нет.

Будущие учителя географии, чьи исследования предполагали сравнение результатов «до» и «после» методического воздействия на одной и той же выборке, получали необходимую информацию о применении критерия знаков G , который позволяет установить, насколько однонаправленно изменяются значения признака при повторном изменении связанной однородной выборки. Рассмотрим применение данного критерия на следующем примере.

Пример из исследования на тему «Формирование картографической компетентности учащихся средствами геоинформационных систем»: Имеются результаты тестирования учащихся по теме «Способы определения географических координат» до и после применения геоинформационной системы «Живая география» (см. табл. 27). Определить, является ли изменение результатов тестирования статистически значимым.

Таблица 27

**Результаты тестирования учащихся по теме
«Способы определения географических координат»**

<i>№ испытуемого</i>	<i>Баллы «до» применения ГИС</i>	<i>Баллы «после» применения ГИС</i>	<i>Сдвиг</i>
1	23	24	+1
2	15	16	+1
3	30	34	+4

<i>№ испытуемого</i>	<i>Баллы «до» применения ГИС</i>	<i>Баллы «после» применения ГИС</i>	<i>Сдвиг</i>
4	26	35	+9
5	34	33	-1
6	38	39	+1
7	32	33	+1
8	34	40	+6
9	15	16	+1
10	27	34	+7
11	25	22	-3
12	33	35	+2
13	35	40	+5
14	34	37	+3

В качестве нулевой гипотезы примем: $H_0 = \{\text{преобладание типичного направления сдвига является случайным}\}$; альтернативная гипотеза – $H_1 = \{\text{преобладание типичного направления сдвига не является случайным}\}$.

Определим сдвиг – разность между значениями измеряемого параметра «после» и «до» (см. табл. 27). Для проверки поставленных гипотез определим типичный сдвиг («+» или «-») и подсчитаем типичных и нетипичных сдвигов.

В рассматриваемом примере число положительных сдвигов превосходит число отрицательных. Следовательно, положительный сдвиг является типичным. Число таких сдвигов для примера составляет 12.

Определим эмпирическое значение критерия как число нетипичных сдвигов: $G_{эм} = 2$.

Найдем критическое значение критерия $G_{кр}(\alpha; n)$ по специальным таблицам, где n – общее число сдвигов, т.е. объем выборки, а α – уровень значимости. При уровне значимости $\alpha = 0,05$ и количестве сдвигов $n = 14$ $G_{кр} = 3$.

Сравним эмпирическое $G_{эм}$ и критическое $G_{кр}$ значения. Поскольку $G_{эм} = 2 < G_{кр} = 3$, то принимаем альтернативную гипотезу. Следовательно, типичный сдвиг является не случайным на выбранном уровне значимости.

Таким образом, работая в условиях деятельности, приближенной к профессиональной, будущие учителя географии приобретали опыт

использования статистических методов. В целом, педагогическая практика и научно-исследовательская деятельность способствовали целенаправленному формированию у будущих учителей географии профессиональных умений использования статистических методов.

2.3. Результаты опытно-экспериментальной работы по формированию готовности будущих учителей географии к использованию статистических методов в профессиональной деятельности

Экспериментальной базой исследования является ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского». В опытно-экспериментальной работе приняли участие студенты естественно-географического и исторического факультетов, обучающихся по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование» (профили подготовки: географическое образование, образование в области безопасности жизнедеятельности; историческое образование, географическое образование; географическое образование).

На разных этапах педагогического эксперимента в нем приняли участие 168 человек. Были сформированы две группы: контрольная и экспериментальная – численностью 84 человека каждая. В качестве инструмента сравнения результатов работы был выбран критерий согласия χ^2 Пирсона, так как объем выборки в контрольной и экспериментальной группах одинаков и не велик (менее 100) [13]:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(n_i - n'_i)^2}{n'_i},$$

где k – число групп, на которые разбито эмпирическое распределение, n_i – наблюдаемая частота признака в экспериментальной группе, n'_i – наблюдаемая частота признака в контрольной группе.

Опытно-экспериментальная работа осуществлялась на кафедре географии. К исследованию были подключены различные образовательные учреждения г. Ярославля и Ярославской области, в которых проходили практику будущие учителя географии. Исследование проводилось в три этапа с 2011 по 2016 гг., на каждом из которых с помощью различных методов исследования решались специфические задачи.

В нашем исследовании для оценки уровня овладения статистическими методами использовался метод экспертных оценок, основанный на определении весовых коэффициентов значимости каждого компонента (по методике, предложенной в исследовании А. С. Безручко [26]). Каждому компоненту был присвоен весовой коэффициент, как среднее арифметическое оценок весомости, данных отдельными экспертами.

В качестве экспертов выступали методисты и преподаватели вузов. Были определены следующие значения весовых коэффициентов: $\alpha = 0,18$ – коэффициент значимости когнитивного компонента, $\beta = 0,49$ – коэффициент значимости деятельностного компонента, $\gamma = 0,33$ – коэффициент значимости мотивационного компонента.

Итоговая оценка уровня овладения статистическими методами рассчитывалась по формуле:

$$K = \alpha \times K_1 + \beta \times K_2 + \gamma \times K_3,$$

где K_1 , K_2 , K_3 оценки уровней соответствующих компонентов (когнитивного, деятельностного, мотивационного), выраженные в пятибалльной системе.

Итоговая оценка уровня готовности использовать статистические методы определялась одним из следующих заключений:

- будущий учитель географии имеет низкий уровень готовности, если итоговая оценка находится в интервале $K < 3,6$;
- будущий учитель географии имеет средний уровень готовности, если итоговая оценка находится в интервале $3,6 \leq K < 4,6$;
- будущий учитель географии имеет высокий уровень готовности, если итоговая оценка находится в интервале $4,6 \leq K \leq 5$.

На этапе *констатирующего эксперимента* конкретизировались и эмпирически обосновывались основные задачи целенаправленного процесса подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов.

Целью данного этапа стало определения исходного уровня готовности применять статистические методы. На данном этапе в ходе анализа научной и методической литературы по проблеме исследования были выделены статистические методы, включение которых в подготовку будущих учителей географии является крайне необходимым.

Для определения исходного уровня владения готовностью использовать статистические методы нами применялись такие методы, как: беседы, анкетирование с целью выявления мотивации, тестирование, анализ отчетов по учебным практикам, курсовых и выпускных квалификационных работ.

Для диагностики сформированности *мотивационного компонента* подготовки будущих учителей географии применять статистические методы использовалась методика К. Замфир, в модификации А. А. Реана (Приложение 6). Определялись мотивационные комплексы будущих учителей географии – тип соотношения между собой трех видов мотивации: внешней (ВМ), внешней положительной (ВПМ) и внешней отрицательной мотивации (ВОМ) (см. табл. 28).

**Результаты диагностики мотивации будущих учителей географии
к применению статистических методов на начало эксперимента**

<i>Мотивационный комплекс</i>	<i>Результат диагностики мотивации (в % от общего количества)</i>	
	<i>ЭГ</i>	<i>КГ</i>
Низкий уровень ($BOM > BПМ > BM$)	52,38	55,95
Средний уровень (промежуточные мотивационные комплексы)	29,76	30,95
Высокий уровень ($BM > BПМ > BOM$ либо $BM = BПМ > BOM$)	17,86	13,10

Примечание: здесь и далее ЭГ и КГ – экспериментальная и контрольная группа соответственно.

Как видно из данных таблицы, значительная часть будущих учителей как в экспериментальной группе, так и в контрольной обладают низкой мотивацией к применению статистических методов. В беседах с ними выяснилось, что они, как правило, не связывают статистические методы с учебной и практической деятельностью. Некоторые из них убеждены, что применять статистические методы – это «удел математиков и экономистов». Полного представления о статистике не имел ни один из опрошенных студентов: никто не указал все четыре варианта понимания слова «статистика» – количественные данные, вид государственной деятельности, метод познания мира, самостоятельная наука.

Многие из них также отметили, что «если хочешь стать обычным учителем географии, то не обязательно знать математику». Часть опрошенных высказывали желание получить знания в области статистики, но не знают, как это конкретно сделать, и не уверены в своих силах.

Дальнейшая трактовка результатов диагностики мотивации для исходного уровня осуществлялась следующим образом:

– будущие учителя географии, имеющие низкую мотивацию, получали 3 балла;

– будущие учителя географии, характеризующиеся средним уровнем мотивации, получали 4 балла;

– будущие учителя географии, обладающие высоким уровнем мотивации, получали 5 баллов.

Полученные результаты контрольной и экспериментальной группы были подвергнуты статистическому сравнению (см. табл. 29).

Таблица 29

**Сравнение результатов оценки сформированности
мотивационного компонента**

<i>Уровни сформированности</i>	<i>Частота ЭГ n_i</i>	<i>Частота КГ n'_i</i>	$(n_i - n'_i)^2$	$\frac{(n_i - n'_i)^2}{n'_i}$
Низкий	44	47	9	0,19
Средний	25	26	1	0,04
Высокий	15	11	16	1,45
Σ				1,68

В качестве рабочих гипотез были сформулированы следующие утверждения: H_0 – уровни мотивации в сравниваемых группах не различаются; H_1 – уровни мотивации обучения в сравниваемых группах различаются.

Полученное значение $\chi^2_{набл} = 1,68$ оказалось меньше, чем $\chi^2_{крит} (0,05; 2) = 5,991$. Это дает основание считать группы однородными по диагностируемому критерию.

Исходный уровень сформированности *когнитивного компонента* оценивался в процессе проведения бесед с будущими учителями географии и при проведении тестирования. В ходе беседы будущим учителям географии предлагалось:

- раскрыть сущность понятия «статистические методы»;
- определить роль этих методов в решении профессиональных задач;
- перечислить известные статистические методы;
- привести примеры тем школьного курса географии, при изучении которых используются статистические методы.

Результаты бесед с будущими учителями географии, проведенными в обеих группах, показали следующее:

– Подавляющая часть опрошенных нами будущих учителей географии (70 %) не смогла дать точного и полного определения статистическим методам. Многие ограничивались высказываниями о том, что «это напрямую связано с математикой».

– В большинстве случаев (62 %) будущие учителя географии недостаточно осведомлены в том, какая роль принадлежит статистическим методам исследования. Большинство студентов не представляют сущность статистических методов, их значение для профессионального становления педагога и его последующей деятельности.

– Будущие учителя географии затруднялись перечислить известные им статистические методы. Как правило, чаще всего вспоминались абсолютные и относительные величины, среднее арифметическое.

– Многие студенты с трудом называли темы школьного курса географии, изучение которых требует опоры на статистические методы исследования.

После беседы будущим учителям географии предлагался тест на знание известных им статистических методов. Тест содержал задания с выбором одного правильного ответа, на установление соответствий, последовательности и дополнение. Общее количество предложенных заданий в тесте составило 20.

Примеры тестовых заданий приведены ниже:

1. Дополните: *«Показатели, характеризующие объемы, размеры социально-экономических явлений, являются величинами ...»;*

2. Наиболее часто встречающееся значение признака в данном ряду называется:

- а) модой;*
- б) медианой;*
- в) средней арифметической;*

г) *средней геометрической.*

3. Корреляционный анализ используется для изучения...

а) *взаимосвязи явлений;*

б) *развития явления во времени;*

в) *структуры явлений;*

г) *формы взаимосвязи явлений.*

Подведение итогов тестирования и их учет для итоговой оценки уровня владения будущими учителями географии статистическими методами проводились с учетом следующей шкалы: если тестируемый набрал от до 75 процентов правильных ответов, он получает балл 3; если тестируемый набрал от 76 до 89 процентов правильных ответов, он получает балл 4; если тестируемый набрал 90 и более процентов правильных ответов, он получает балл 5. Результаты оценки когнитивного компонента представлены на рисунке 17.

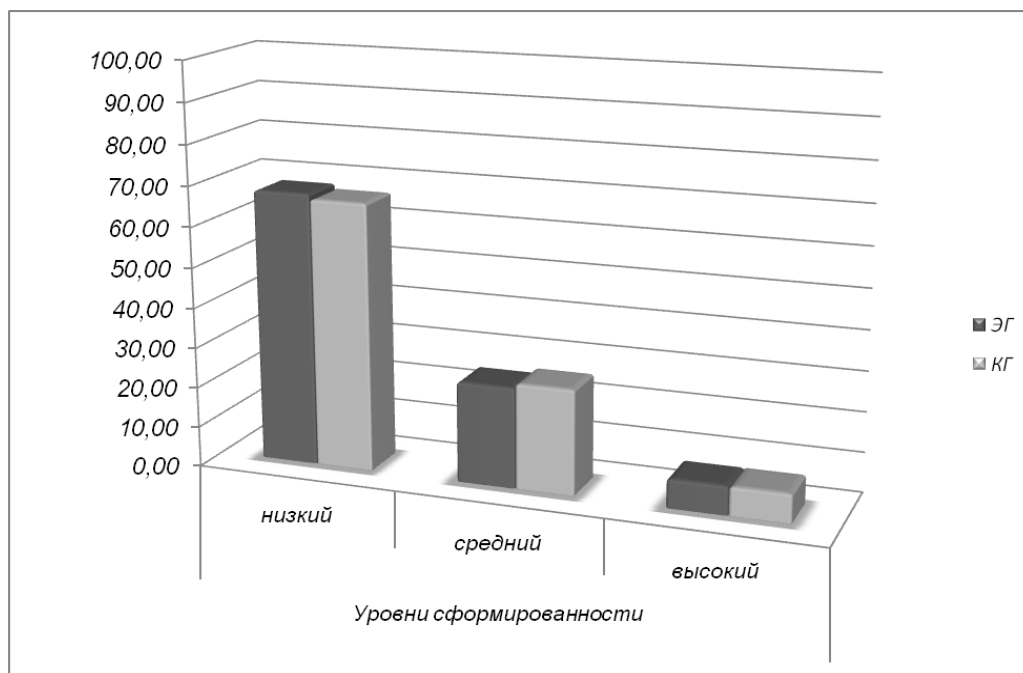


Рисунок 17. Уровень сформированности когнитивного компонента готовности использовать статистические методы

Как видно из данного рисунка, значительная часть будущих учителей географии обладает низким (67,86 % в экспериментальной и 66,67 % в контрольной группах) уровнем готовности использовать статистические

методы, средним уровнем обладает лишь 25,0 % будущих учителей географии в экспериментальной группе и 26,19 % в контрольной, 7,14 % в обеих группах обладают высоким уровнем.

Нами были проанализированы ответы будущих учителей географии и установлено, что знания о статистических методах у многих из них ограничиваются лишь абсолютными, относительными и средними показателями (см. табл. 30).

Таблица 30

Результаты оценки сформированности знаний об отдельных статистических методах

<i>Статистический метод</i>	<i>% тестируемых, давших правильный ответ</i>
Характеристики положения и показатели рассеивания	73,5
Классификация и группировка данных	5,0
Анализ структуры и динамики	18,0
Исследование зависимостей	3,5

Полученные результаты контрольной и экспериментальной группы были подвергнуты статистическому сравнению (см. табл. 31).

Таблица 31

Сравнение результатов оценки сформированности когнитивного компонента

<i>Уровни сформированности</i>	<i>Частота ЭГ n_i</i>	<i>Частота КГ n'_i</i>	$(n_i - n'_i)^2$	$\frac{(n_i - n'_i)^2}{n'_i}$
Низкий	57	56	1	0,018
Средний	21	22	1	0,045
Высокий	6	6	0	0
Σ				0,063

В качестве рабочих гипотез были сформулированы следующие утверждения: H_0 – начальные уровни когнитивного компонента в сравниваемых группах не различаются; H_1 – начальные уровни когнитивного компонента в сравниваемых группах различаются. Полученное значение $\chi^2_{набл} = 0,063$ оказалось меньше, чем $\chi^2_{крит} (0,005; 2) = 5,991$. Это дает основание считать группы однородными по диагностируемому критерию.

1. В населенном пункте N за прошедший год родилось 100 детей. За этот же период умерло 211 жителей города. Определите коэффициент смертности и рождаемости в городе, если численность населения составляет 1500 человек. Чему равен естественный прирост и коэффициент естественного прироста за указанный период?

Уровень безработицы (в %, в среднем за 1990-2009 гг.):

5.7-6.8	7.4-8.4	9.2-10.0	11.5-14.3
---------	---------	----------	-----------

143

задания с допущением серьезных ошибок – 3 балла. Результаты оценки деятельностного компонента представлены на рисунке 18.

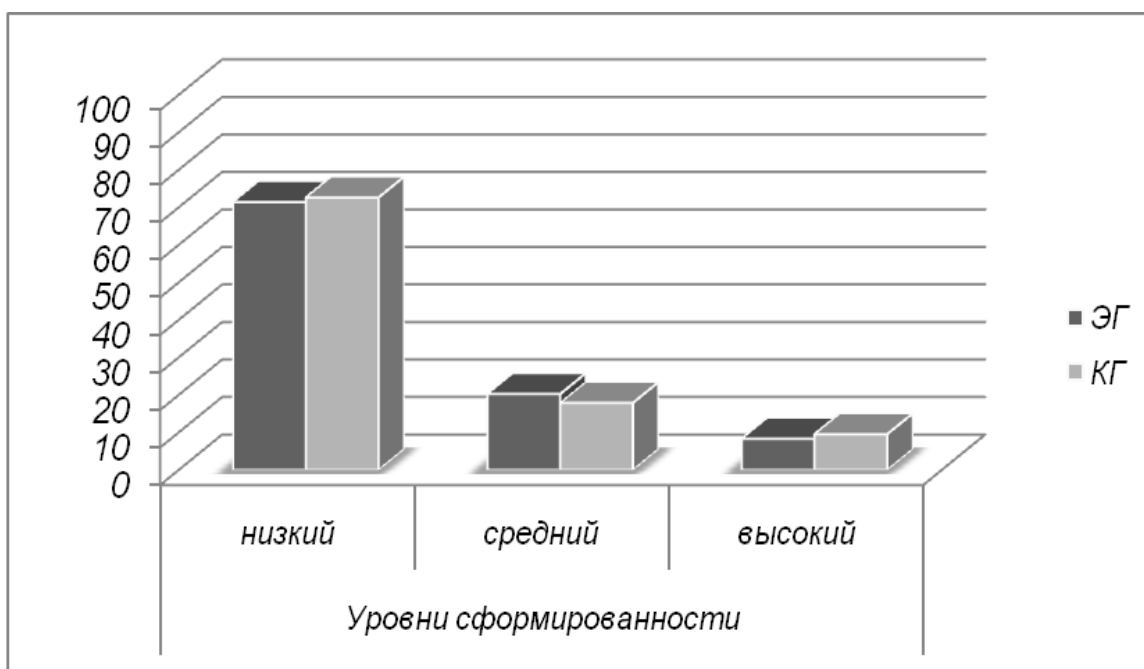


Рисунок 18. Результаты оценки исходного уровня сформированности деятельностного компонента

Как видно из данного рисунка, значительная часть будущих учителей географии обладает низким (71,43 % и 42,62 % в экспериментальной и контрольной группах соответственно) уровнем развития деятельностного компонента; средним уровнем обладает лишь 20,24 % будущих учителей географии в экспериментальной группе и 17,86 % в контрольной группе. Оценка деятельностного компонента показала, что высоким уровнем его владения обладает менее 10 % будущих учителей (8,33 % и 9,52 % в экспериментальной и контрольной группах соответственно).

Также нами были проанализированы умения выполнять действия по реализации того иного статистического метода. Было установлено, что будущие учителя в большинстве случаев безошибочно смогли рассчитать средние и относительные величины (см. табл. 32).

**Результаты оценки сформированности умений вычисления
отдельных статистических показателей**

Статистический показатель	% студентов
Характеристики положения и показатели рассеивания	87,5
Классификация и группировка данных	5,0
Анализ структуры и динамики	4,0
Исследование зависимостей	3,5

Полученные результаты контрольной и экспериментальной группы были подвергнуты статистическому сравнению (см. табл. 33).

**Сравнение результатов оценки сформированности
деятельностного компонента**

<i>Уровни сформированности</i>	<i>Частота ЭГ n_i</i>	<i>Частота КГ n'_i</i>	$(n_i - n'_i)^2$	$\frac{(n_i - n'_i)^2}{n'_i}$
Низкий	60	61	1	0,016
Средний	17	15	4	0,267
Высокий	7	8	1	0,125
Σ				0,408

В качестве рабочих гипотез были сформулированы следующие утверждения: H_0 – начальные уровни деятельностного компонента в сравниваемых группах не различаются; H_1 – начальные уровни деятельностного компонента в сравниваемых группах различаются.

Полученное значение $\chi^2_{набл} = 0,408$ оказалось меньше, чем $\chi^2_{крит} (0,05; 2) = 5,991$. Это дает основание считать группы однородными по диагностируемому критерию.

Констатирующий этап педагогического эксперимента показал, что у большинства будущих учителей готовность к использованию статистических методов соответствует низкому уровню – 64,29 % и 69,05 % в экспериментальной и контрольной группах соответственно; у 28,57 % и 23,81 % в экспериментальной и контрольной группах соответственно – среднему уровню; у 7,14 % в обеих группах – высокому (см. рис. 19).

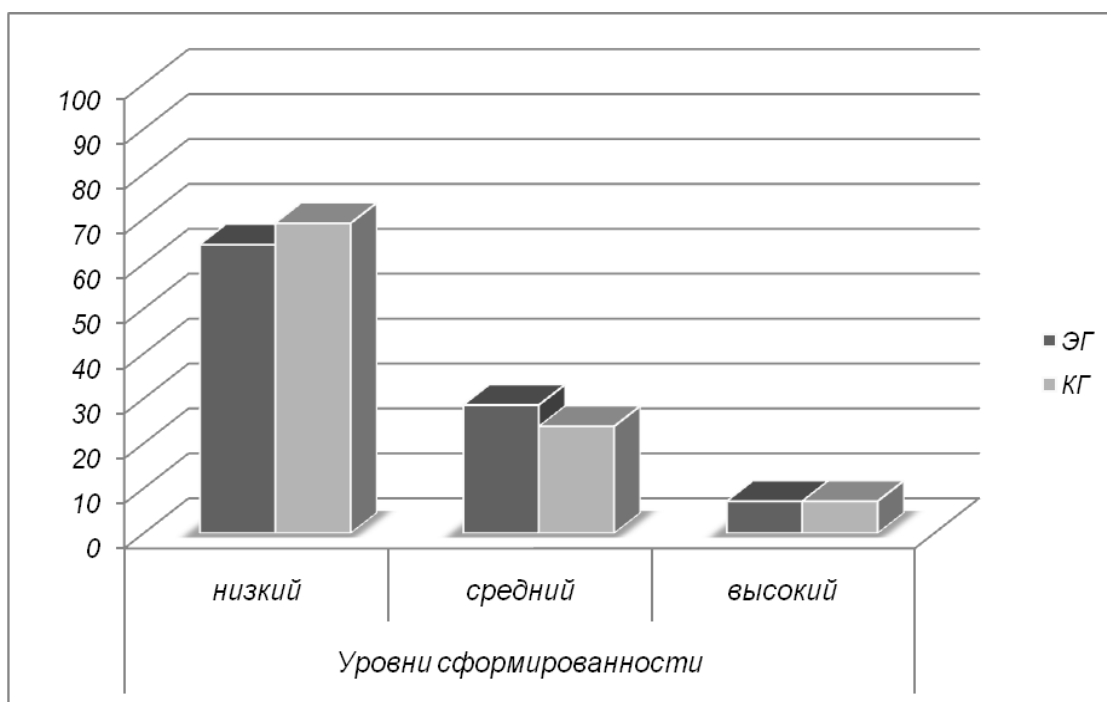


Рисунок 19. Результаты констатирующего эксперимента

Полученные результаты контрольной и экспериментальной группы были подвергнуты статистическому сравнению (см. табл. 34).

Таблица 34

Сравнение результатов констатирующего эксперимента

Уровни подготовки	Частота ЭГ n_i	Частота КГ n'_i	$(n_i - n'_i)^2$	$\frac{(n_i - n'_i)^2}{n'_i}$
Низкий	54	58	16	0,276
Средний	24	20	16	0,800
Высокий	6	6	0	0
Σ				1,076

В качестве рабочих гипотез были сформулированы следующие утверждения: H_0 – начальные уровни готовности к использованию статистических методов в сравниваемых группах не различаются; H_1 – начальные уровни готовности к использованию статистических методов в сравниваемых группах различаются.

Полученное значение $\chi^2_{набл} = 1,076$ оказалось меньше, чем $\chi^2_{крит} (0,05; 2) = 5,991$. Это дает основание считать группы однородными по исходному уровню готовности к использованию статистических методов.

В ходе констатирующего этапа эксперимента было установлено, что эпизодическое включение статистических методов в содержание подготовки будущих учителей географии не позволяет создать благоприятных условий, способствующих повышению уровня готовности их применять при решении различных задач.

Заключительный этап исследования был посвящен количественному и качественному анализу результатов опытно-экспериментальной работы. С целью определения ее эффективности был проведен эксперимент по определению итогового уровня готовности будущих учителей географии к применению статистических методов.

В процессе итогового эксперимента использовались методы наблюдения, анкетирования, беседы, тестирование, выполнения заданий измерителя, а также проводился анализ образовательной продукции, подготовленной будущими учителями географии. Это позволило рассмотреть педагогические факты и явления во всей их сложности, взаимосвязях и выразить результаты педагогического эксперимента в количественных и качественных показателях.

При обработке и анализе данных мы использовали метод соотношения, который позволил нам провести оценку процесса подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов в начале и конце эксперимента.

Для прослеживания динамики процесса подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов использовались следующие показатели динамических рядов:

– *Средний показатель* (C_p), отражающий количественную оценку роста уровня готовности будущих учителей географии к использованию статистических методов и отдельных ее компонентов, который высчитывается по формуле:

$$C_p = \frac{a + 2b + 3c}{100},$$

где a , b , c – процентно выраженное количество будущих учителей географии, находящихся на низком, среднем и высоком уровнях подготовленности к применению статистических методов

– Показатель абсолютного прироста (G), отражающий разность начального и конечного уровня исследуемого показателя и отдельных его компонентов, рассчитываемый по формуле:

$$G = \Pi_{\text{конеч}} - \Pi_{\text{нач}},$$

где $\Pi_{\text{конеч}}$ – конечное значение показателя; $\Pi_{\text{нач}}$ – начальное значение показателя.

– Коэффициент эффективности ($K_{\text{эфф}}$) экспериментальной методики, который определяется по формуле:

$$K_{\text{эфф}} = \frac{C_{p(\text{конеч})}}{C_{p(\text{нач})}},$$

где $C_{p(\text{нач})}$ – среднее значение до проведения эксперимента, $C_{p(\text{конеч})}$ – среднее значение по итогам эксперимента.

Для диагностики сформированности мотивационного компонента подготовки учителей географии к применению статистических методов по итогам эксперимента также использовалась методика К. Замфир, в модификации А. А. Реана. По аналогии с началом эксперимента были определены мотивационные комплексы будущих учителей географии – тип соотношения между собой трех видов мотивации: внешней (ВМ), внешней положительной (ВПМ) и внешней отрицательной мотивации (ВОМ) (см. табл. 35).

Таблица 35

Результаты диагностики мотивации будущих учителей географии к применению статистических методов по итогам эксперимента

Мотивационный комплекс	Результат диагностики мотивации (в % от общего количества)	
	ЭГ	КГ
Низкий уровень (ВОМ>ВПМ>ВМ)	14,29	34,52

<i>Мотивационный комплекс</i>	<i>Результат диагностики мотивации (в % от общего количества)</i>	
Средний уровень промежуточные мотивационные комплексы)	53,57	45,24
Высокий уровень (ВМ>ВПМ>ВОМ либо ВМ=ВПМ>ВОМ)	32,14	20,24

Как видно из данных таблицы, в экспериментальной группе возросло количество будущих учителей географии, обладающих высоким и средним уровнем мотивации к применению статистических методов, в то время как с низкой мотивацией сократилось (см. табл. 36).

Таблица 36

Сравнение результатов диагностики мотивации будущих учителей географии к использованию статистических методов по итогам эксперимента

<i>Этап</i>	<i>Группа</i>	<i>Уровни сформированности</i>			<i>C_p</i>
		низкий (%)	средний (%)	высокий (%)	
Окончание эксперимента	ЭГ	14,29	53,57	32,14	2,18
	КГ	34,52	45,24	20,24	1,86
Начало эксперимента	ЭГ	67,86	25,00	7,14	1,39
	КГ	66,67	26,19	7,14	1,4
G	ЭГ	-53,57	28,57	25,00	
	КГ	-32,14	19,05	13,10	
K _{эфф}	ЭГ	1,56			
	КГ	1,32			

В беседах с будущими учителями географии в экспериментальной группе выяснилось, что они осознают значимость применения статистических методов и убеждены, что с их помощью качество географического образования может существенно возрасти.

В качестве мотивов, побуждающих их к применению статистических методов, были названы:

- желание улучшить достигнутые образовательные результаты;
- потребность в реализации личных творческих качеств, взглядов;
- стремление создать современное качественное обеспечение образовательного процесса;
- потребность в самовыражении, самореализации;

– желание проверить на практике полученные знания, умения, получить новый опыт.

Полученные результаты контрольной и экспериментальной группы были подвергнуты статистическому сравнению (см. табл. 37).

Таблица 37

**Сравнение результатов оценки сформированности
мотивационного компонента**

<i>Уровни сформированности</i>	<i>Частота ЭГ n_i</i>	<i>Частота КГ n'_i</i>	$(n_i - n'_i)^2$	$\frac{(n_i - n'_i)^2}{n'_i}$
Низкий	12	29	289	9,97
Средний	45	38	49	1,29
Высокий	27	17	100	5,88
Σ				17,14

В качестве рабочих гипотез были сформулированы следующие утверждения: H_0 – уровни мотивации в сравниваемых группах не различаются; H_1 – уровни мотивации обучения в экспериментальной группе выше, чем в контрольной.

Полученное значение $\chi^2_{набл}=17,14$ оказалось выше, чем $\chi^2_{крит} (0,05; 2)=5,991$.) Это дает основание считать группы существенно различающимися по уровню сформированности мотивационного компонента.

Когнитивный компонент подготовки будущих учителей географии к применению статистических методов по итогам эксперимента оценивался в процессе при проведении тестирования.

Предложенный к выполнению тест содержал задания с выбором одного правильного ответа, задания на установление соответствий, последовательности и дополнение. Общее количество предложенных заданий в тесте составило 30.

Примеры тестовых заданий приведены ниже:

1. Вариационный ряд – это ряд распределения, построенный по ... признаку:

а) количественному;

- б) качественному;
- в) непрерывному;
- г) количественному и качественному.

2. Гистограмма применяется для графического изображения:

- а) дискретных рядов распределения;
- б) интервальных рядов распределения;
- в) ряда накопленных частот;
- г) прерывного ряда распределения;

3. Сумма отклонений индивидуальных значений признака от их средней величины...:

- а) больше нуля;
- б) меньше нуля;
- в) равна нулю;
- г) больше или равна нулю.

4. Основанием группировки может быть признак ...

- а) результирующий;
- б) количественный;
- в) качественный;
- г) как качественный, так и количественный.

5. Абсолютные показатели вариации:

- а) размах вариации;
- б) коэффициент корреляции;
- в) коэффициент осцилляции;
- г) коэффициент вариации.

6. Установите соответствие между показателем и формулой, применяемой для его расчета:

- 1. Размах вариации
- 2. Среднее линейное отклонение простое

а)

$$\bar{d} = \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n}$$

3. Среднее линейное отклонение взвешенное б)
4. Среднее квадратическое отклонение простое
5. Среднее квадратическое отклонение взвешенное в)
6. Дисперсия простая
7. Дисперсия взвешенная
8. Коэффициент вариации

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$R = X_{max} - X_{min}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^m (x_i - \bar{x})^2 \times m_i}{\sum_{i=1}^m m_i}$$

$$V_{\sigma} = \frac{\bar{\sigma}}{\bar{x}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (x_i - \bar{x})^2 \times m_i}{\sum_{i=1}^m m_i}}$$

$$d = \frac{\sum |x_i - \bar{x}| \times m_i}{\sum m_i}$$

Подведение итогов тестирования и их учет для итоговой оценки уровня подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов проводились с учетом следующей шкалы, описанной в пункте 2.1. Результаты оценки когнитивного компонента по итогам эксперимента представлены на рисунке 20.

Как видно из данного рисунка, в экспериментальной группе значительно увеличилось (прирост составил 14 % и 45 %) количество будущих учителей географии с высоким и средним уровнем подготовки к использованию статистических методов (см. табл. 38).

В контрольной группе прирост числа будущих учителей географии, характеризующихся высоким и средним уровнем подготовки, составил 2,4 % и 28,6 % соответственно.

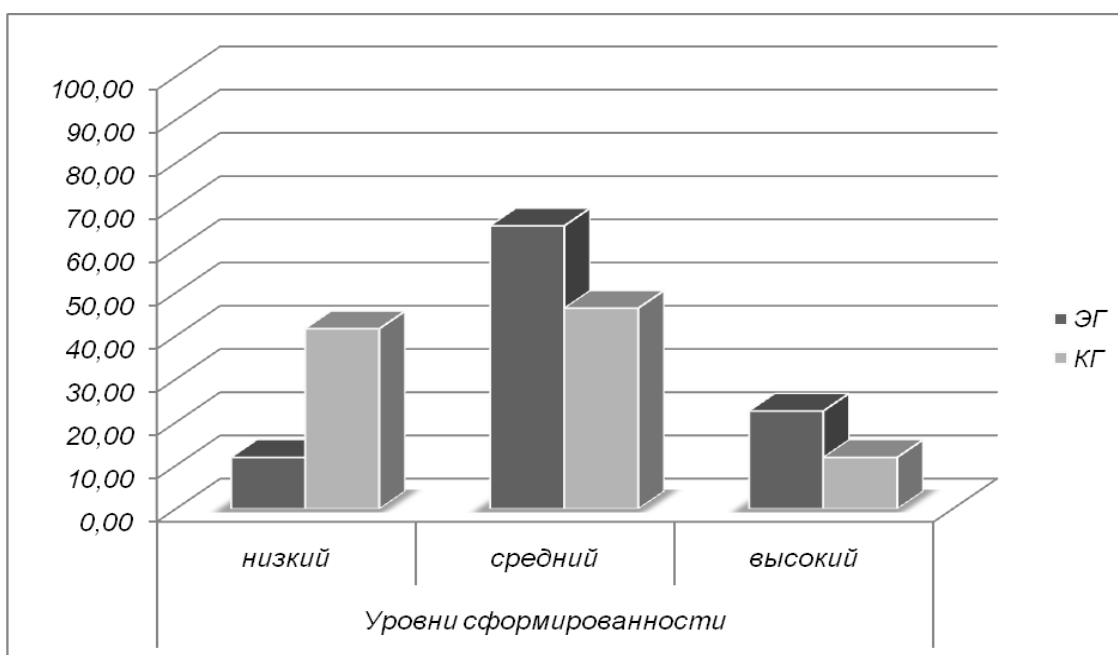


Рисунок 20. Уровень сформированности когнитивного компонента по итогам эксперимента

Таблица 38

Сравнение результатов диагностики когнитивного компонента подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов по итогам эксперимента

Этап	Группа	Уровни сформированности			С _р
		низкий (%)	средний (%)	высокий (%)	
Окончание эксперимента	ЭГ	11,90	65,48	22,62	2,11
	КГ	41,67	46,43	11,90	1,70
Начало эксперимента	ЭГ	71,43	20,24	8,33	1,37
	КГ	72,62	17,86	9,52	1,37
G	ЭГ	-59,52	45,24	14,29	
	КГ	-30,95	28,57	2,38	
К _{эфф}	ЭГ	1,54			
	КГ	1,24			

Нами были проанализированы ответы будущих учителей географии в экспериментальной группе и установлено, что в ходе реализации выделенных нами педагогических условий произошло развитие знаний о статистических методах, их структуре и составе деятельности по их реализации (см. табл. 39).

**Результаты оценки сформированности знаний об отдельных
статистических методах**

<i>Статистический метод</i>	<i>% тестируемых, давших правильный ответ</i>
Характеристики положения и показатели рассеивания	93,8
Классификация и группировка данных	96,9
Анализ структуры и динамики	71,9
Исследование зависимостей	68,8

Анализ статистических данных, представленных в таблицах и на рисунке, позволяет говорить о том, что наблюдается заметное возрастание уровня сформированности когнитивного компонента подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов. Полученные результаты контрольной и экспериментальной группы были подвергнуты статистическому сравнению (см. табл. 40).

**Сравнение результатов оценки сформированности
когнитивного компонента**

<i>Уровни сформированности</i>	<i>Частота ЭГ n_i</i>	<i>Частота КГ n'_i</i>	$(n_i - n'_i)^2$	$\frac{(n_i - n'_i)^2}{n'_i}$
Низкий	10	35	625	17,86
Средний	55	39	256	6,56
Высокий	19	10	81	8,10
Σ				35,52

В качестве рабочих гипотез были сформулированы следующие утверждения: H_0 – сформированность когнитивного компонента в сравниваемых группах не различается; H_1 – сформированность когнитивного компонента в экспериментальной группе выше, чем в контрольной. Полученное значение $\chi^2_{набл} = 35,52$ оказалось выше, чем $\chi^2_{крит}(0,05; 2) = 5,991$. Это дает основание считать группы существенно различающимися по уровню сформированности когнитивного компонента.

Оценка уровня деятельностного компонента владения будущими учителями географии статистическими методами по итогам эксперимента

осуществлялась нами с использованием измерителя, включающего в себя ряд задач, некоторые примеры которых представлены ниже:

1. Имеются следующие данные о численности населения населенного пункта за год (чел.): численность населения на начало года – 241400, численность населения на конец года – 243300, прибыло на постоянное жительство – 1800, убыло в другие населенные пункты – 600. Рассчитайте коэффициент механического прироста населения.

2. Дано распределение учителей средних школ района по стажу работы. Определить все показатели вариации стажа работы учителей.

Стаж работы, лет, x_i	8	9	10	11	12	Итого
Число учителей в % к итогу, f_i	14	20	30	24	12	100

3. Распределение учащихся по среднему баллу за выполнение теста по географии характеризуется следующими показателями (см. табл.). Рассчитайте средний балл за тест (двумя способами) и структурные средние величины.

Градация баллов	6,0–8,5	8,5–11,0	11,0–13,5	13,5–16,00
Число учащихся	26	112	210	52

4. Разработайте самостоятельно ряд заданий частично-поискового или исследовательского характера, направленных на работу со статистическими материалами в курсе «Экономическая и социальная география мира».

5. Опишите возможный ход урока с использованием межпредметных связей по математике на примере темы «Температура воздуха».

6. Подберите для объяснения нового материала (курс «География России») количественные показатели так, чтобы они дали наглядное представление об изучаемом понятии, объекте или явлении. Предложите варианты работы с данными показателями.

7. Подготовьте задание к самостоятельной работе школьников по теме «Население России», подберите к нему цифровой материал, создайте инструкцию и на её основе постройте график или диаграмму, сделайте выводы.

При оценке сформированности деятельностного компонента нами был проведен анализ выполненных в период проведения эксперимента курсовых работ и подготовленных участниками студенческого научного общества конкурсных работ, который позволил отметить, что будущие учителя географии активнее стали применять статистические методы.

Так, например, студентка Наталья К. при написании курсовой, а впоследствии и выпускной квалификационной работы на тему «Выявление микроклиматических особенностей локальных территорий (на примере Ботанического сада ЯГПУ)» полученные результаты наблюдений за температурой и влажностью воздуха, скоростью ветра подвергает обработке с помощью комплекса статистических методов. Студентка рассчитывает средние значения (среднее арифметическое, моду, медиану), показатели вариации (размах вариации, среднее линейное отклонение, среднее квадратическое отклонение, дисперсию и коэффициент вариации). Ею предпринята попытка установить взаимосвязь между плотностью насаждений в ботаническом саду и показателями метеовеличин.

В исследовательской работе на тему «Оценка достоверности метеорологических прогнозов» студентка Екатерина К. демонстрирует грамотное умение проводить корреляционный анализ. Она использует для установления связи прогнозов разных метослужб с реальными показателями несколько корреляционных коэффициентов (Спирмена, Фехнера, Кендала) и коэффициент конкордации Кендала для выявления согласованности прогнозов различных метеослужб.

У студентки Анны К. в выпускной квалификационной работе «Разработка и методические аспекты использования электронного учебного пособия «Природа Ярославской области» можно увидеть, как с помощью критерия Манна-Уитни подтверждается эффективность результатов эксперимента и выдвинутой в начале исследования гипотезы.

В исследовании студента Джангира М. на тему «Региональные особенности расселения тюркских народов (на примере езидов)» в одной

из глав делается прогноз численности населения езидов до 2020 года по субъектам Российской Федерации. Студент показывает умение проводить экономико-географический прогноз.

На данном этапе эксперимента анализировались также материалы педагогической практики студентов – конспекты уроков географии, на которых использовались статистические методы исследования. Так, например, студент Евгений И. на уроке по теме «Построение климатограмм и определение по ним типов климата России» в 8 классе предлагает выполнить климатограммы в программе MS Excel. Студент Иван Ч. на обобщающем уроке-практикуме по теме «Население России» закрепляет умение анализировать статистические материалы для оценки жизненных ситуаций, требующих учета демографических факторов. Ожидаемый результат данного урока – освоение алгоритмов решения демографических задач. Для достижения поставленной цели на уроке студентом были определены следующие задачи: предметные (раскрыть влияние различных факторов на численность населения; развить навык решения демографических задач по предложенному учителем или созданному учащимся алгоритму; развить навык работы со статистическими материалами), метапредметные (учить применять знания, полученные на уроках математики, для решения демографических задач; научить устанавливать причинно-следственные связи в задаваемой предметной области).

Оценка сформированности данного компонента и ее учёт для дальнейшего определения уровня подготовки к использованию статистических методов осуществлялось с соблюдением условий, описанных выше. Результаты оценки деятельностного компонента представлены на рисунке 21.

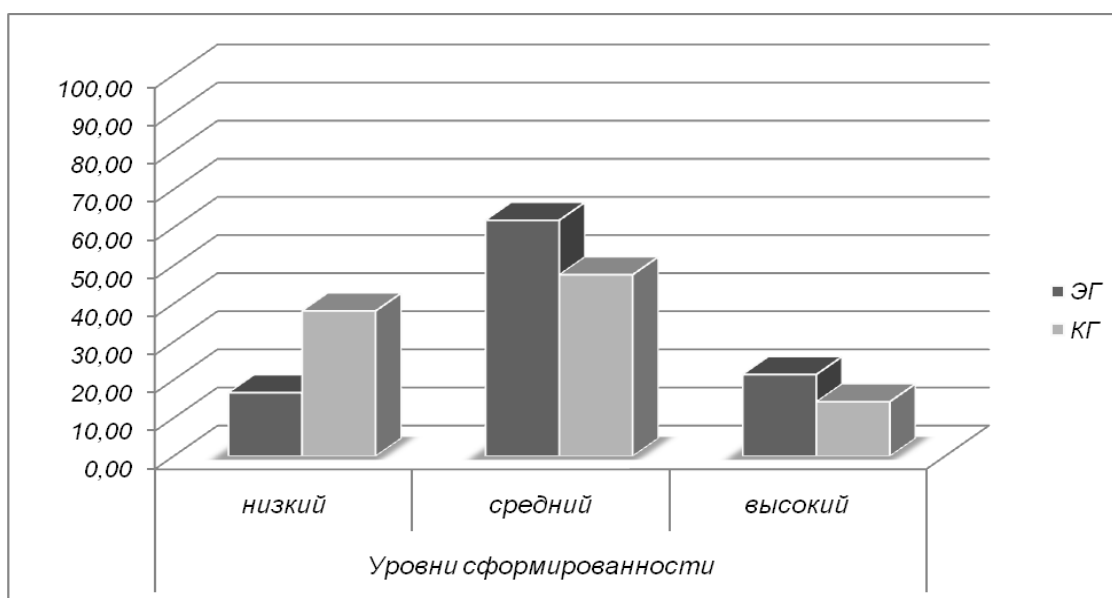


Рисунок 21. Уровень сформированности деятельного компонента по итогам экспериментальной работы

Как видно из данного рисунка, в экспериментальной группе возросло количество учителей географии с высоким (на 14,29 %) и средним (на 33,3 %) уровнем владения статистическими методами. Об этом же свидетельствует сравнение результатов оценки деятельного компонента в начале и конце эксперимента (см. табл. 41).

Таблица 41

Сравнение результатов диагностики деятельного компонента по итогам эксперимента

Этап	Группа	Уровни сформированности			С _р
		низкий (%)	средний (%)	высокий (%)	
Начало эксперимента	ЭГ	64,29	28,57	7,14	1,43
	КГ	69,05	23,81	7,14	1,38
Окончание эксперимента	ЭГ	16,67	61,90	21,43	2,05
	КГ	38,10	47,62	14,29	1,76
G	ЭГ	-47,62	33,33	14,29	
	КГ	-30,95	23,81	7,14	
К _{эфф}	ЭГ	1,43			
	КГ	1,28			

Также нами были проанализированы умения выполнять действия по реализации того иного статистического метода. Было установлено, что будущие учителя географии владеют всеми статистическими методами (см. табл. 42).

**Результаты оценки сформированности умений вычисления
отдельных статистических показателей**

<i>Статистический показатель</i>	<i>% студентов</i>
Характеристики положения и показатели рассеивания	93,8
Классификация и группировка данных	90,6
Анализ структуры и динамики	84,4
Исследование зависимостей	71,9

Полученные результаты контрольной и экспериментальной группы были подвергнуты статистическому сравнению (см. табл. 43).

**Сравнение результатов оценки сформированности
деятельностного компонента**

<i>Уровни сформированности</i>	<i>Частота ЭГ n_i</i>	<i>Частота КГ n'_i</i>	$(n_i - n'_i)^2$	$\frac{(n_i - n'_i)^2}{n'_i}$
Низкий	14	32	324	10,13
Средний	52	40	144	3,60
Высокий	18	12	36	3,00
Σ				16,73

В качестве рабочих гипотез были сформулированы следующие утверждения: H_0 – сформированность деятельностного компонента в сравниваемых группах не различается; H_1 – сформированность деятельностного когнитивного компонента в экспериментальной группе выше, чем в контрольной. Полученное значение $\chi^2_{набл} = 16,73$ оказалось выше, чем $\chi^2_{крит} (0,05; 2) = 5,991$. Это дает основание считать группы существенно различающимися по уровню сформированности деятельностного компонента.

Нами были также составлены портреты будущих учителей географии по итогам экспериментальной проверки. Приведем содержание некоторых из них:

Юлия С. – отличается преобладанием внешних отрицательных мотивов; как правило, знает и использует в основном средние и показатели,

строит таблицы, графики. Равнодушна к изучению статистических методов, их использованию для решения различных задач, не осознает важности статистических методов для деятельности учителя.

Сергей Г. – характеризуется преобладанием внутренних мотивов. Имеет представление обо всех методах, но использует лишь те, которые от него требуются в работе. Инициативу проявляет редко.

Семен Л. – когнитивный и мотивационный компоненты на высоком уровне. Активно использует информационные технологии. Проявляет стремление к самостоятельному изучению статистических методов, осуществлению деятельности с их использованием.

Результаты формирующего этапа педагогического эксперимента показали, что среднего уровня готовности как результата подготовки в экспериментальной группе к использованию статистических методов достигли 58 % будущих учителей, а высокого – 14 % (см. рис. 22).

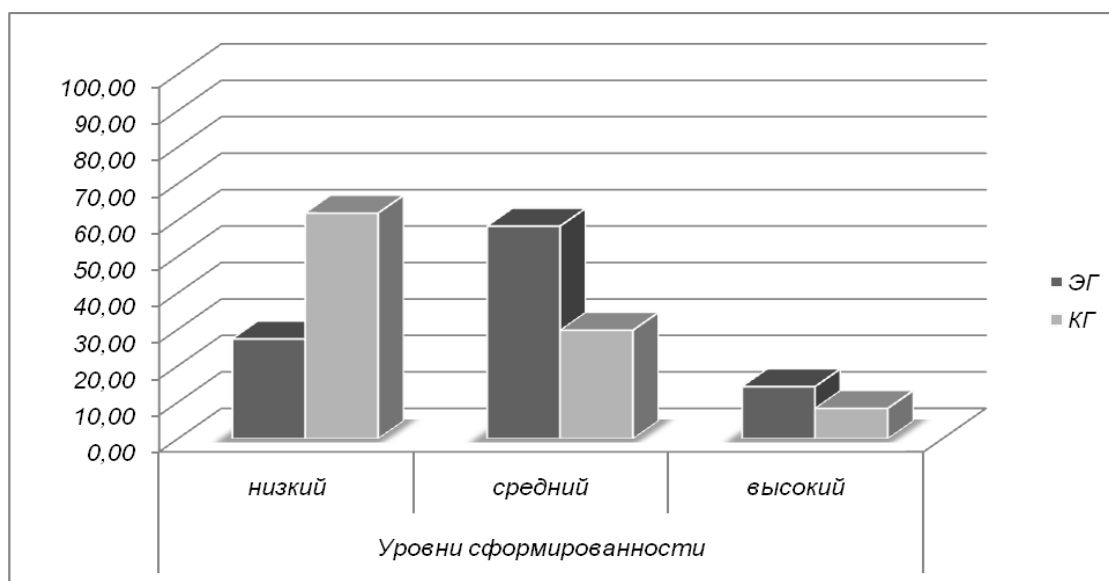


Рисунок 22. Результаты формирующего этапа педагогического эксперимента

Сравнение данных, полученных на разных этапах педагогического эксперимента, позволяют проследить динамику сформированности готовности будущих учителей географии к использованию статистических методов (см. табл. 44).

Таблица 44

Сравнение результатов констатирующего и формирующего этапов педагогического эксперимента

<i>Этап</i>	<i>Группа</i>	<i>Уровни сформированности, %</i>			<i>C_p</i>
		низкий	средний	высокий	
Окончание эксперимента	ЭГ	27,38	58,33	14,29	1,87
	КГ	61,90	29,76	8,33	1,46
Начало эксперимента	ЭГ	64,29	28,57	7,14	1,43
	КГ	69,05	23,81	7,14	1,38
G	ЭГ	-36,90	29,76	7,14	
	КГ	-7,14	5,95	1,19	
K _{эфф}	ЭГ	1,31			
	КГ	1,06			

Итоговый этап педагогического эксперимента заключался в сравнении контрольных данных, полученных на констатирующем этапе, и экспериментальных данных формирующего этапа. Контрольные и экспериментальные данные были проверены с помощью статистических методов (см. табл. 45).

Таблица 45

Сравнение результатов подготовки будущих учителей по итогам опытно-экспериментальной работы

<i>Уровни подготовки</i>	<i>Частота ЭГ</i> n_i	<i>Частота КГ</i> n'_i	$(n_i - n'_i)^2$	$\frac{(n_i - n'_i)^2}{n'_i}$
низкий	23	52	841	16,17
средний	49	25	576	23,04
высокий	12	7	25	3,57
Σ				42,78

В качестве нулевой гипотезы было выдвинуто утверждение: «Подготовка будущих учителей географии к использованию статистических методов на основе разработанной модели с учетом выделенных педагогических условий и средств позволяет получить такие же результаты, что и при традиционном обучении». Альтернативная гипотеза была следующей: «Подготовка будущих учителей географии к использованию статистических методов на основе разработанной модели с учетом выделенных педагогических условий и средств приводит к более высоким результатам».

Полученное значение $\chi^2_{набл}=42,78$ оказалось выше, чем $\chi^2_{крит} (0,05; 2)=5,991$. Нулевая гипотеза опровергается, а альтернативная гипотеза принимается за истинную. Значение χ^2 показало неслучайность и достоверность различия. Таким образом, выдвинутая в начале исследования гипотеза экспериментально подтверждена.

Выводы по второй главе

1. Апробация модели подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов осуществлялась на базе Ярославского государственного педагогического университета им. К. Д. Ушинского.

2. На констатирующем этапе у большей части студентов отмечался низкий уровень готовности к использованию статистических методов, характеризующийся несформированностью знаний о сущности статистических методов, составе и структуре деятельности по их реализации, отсутствием интереса к их изучению в связи со сложностью и трудоемкостью.

3. Спроектированная модель была реализована на практике в соответствии с выделенными методологическими подходами и принципами организации процесса подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов.

4. Эффективное функционирование модели обеспечивалось соблюдением необходимых педагогических условий и использованием комплекса педагогических средств.

5. С помощью контрольно-оценочных материалов для диагностики готовности будущих учителей к использованию статистических методов были определены итоговые уровни готовности. Наличие положительной динамики по итогам экспериментальной работы свидетельствует об эффективности апробированной в ходе эксперимента модели подготовки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В контексте задач, сформулированных во Введении, изложены следующие выводы:

– Определено понятие подготовки будущего учителя географии к использованию статистических методов как целенаправленного дидактически обеспеченного процесса формирования мотивационного, когнитивного и деятельностного компонентов профессиональной деятельности, базирующегося на психолого-педагогическом потенциале компетентностного, системного, деятельностного, интегративного подходов. Результатом подготовки будущего учителя географии выступает готовность использовать статистические методы в профессиональной деятельности, проявляющаяся в знании сущности статистических методов, состава и структуры деятельности по их реализации, в умениях решения конкретных задач с применением статистических методов, в наличии устойчивого интереса к изучению статистических методов и осознание необходимости их применения.

– Обосновано с методологических и психолого-педагогических позиций, что статистические методы в подготовке будущего учителя географии обеспечивают расширение информативности данных посредством выявления и подтверждения реальных тенденций, усиление наглядности полученных результатов на основе репрезентативности данных, повышения степени достоверности результатов, иллюстрации практической значимости. Установлено, что элементы статистики издавна включаются в содержание общего географического образования. Однако в подготовке будущего учителя географии они не находят достойного отражения. Это обусловлено тем, что статистические методы недостаточно освещены в содержании учебной и методической литературы, информация о статистических методах малодоступна студентам и учителю. В результате выявляется низкий уровень статистической подготовки учителей географии. Они испытывают трудности в организации

учебной работы с использованием статистических данных, что в свою очередь отражается на качестве общего географического образования. Современные образовательные реалии потребовали повышения уровня обучения будущих учителей географии статистическим методам, способствующим формированию методологической культуры и профессиональной компетентности.

– Разработана и обоснована целостная динамическая модель подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов в развивающей образовательной среде, включающая в себя взаимосвязанные блоки (нормативно-целевой, теоретико-методологический, содержательный, процессуальный и результативно-оценочный). Модель отражает поэтапное формирование готовности использовать статистические методы. От этапа к этапу усложнялись цели и задачи, содержание подготовки, формы, методы, технологии, диагностический инструментарий, что обеспечивало развитие готовности к профессиональной деятельности, последовательное овладение статистическими методами.

– Доказано, что эффективности подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов способствовали педагогические условия: непрерывный и бинарный характер подготовки; последовательное интегрирование статистических методов в содержание дисциплин профессионального цикла и основных форм деятельности; вариативность способов освоения будущими учителями географии статистических методов, проявляющаяся в избирательности по отношению к учебным задачам (выбор формы, содержания, уровня сложности учебного задания, глубины и объема изучения учебного материала) и вариантов их решения (выбор инструментария, роли в совместной деятельности, темпа и режима работы).

– Установлено, что успешной реализации модели способствовал комплекс средств: («Статистические методы в географии», «Общее землеведение», «Экономическая и социальная география мира»,

«Экономическая и социальная география России», «Теория и методика обучения географии»), практикумы по указанным дисциплинам; комплекс статистических задач, направленный на развитие аналитических и прогностических умений, реализованный в печатном варианте и в виде открытого банка; комплекс индивидуальных заданий по применению статистических методов (кейсы, темы проектных, курсовых, научно-исследовательских и выпускных квалификационных работ); статистические базы данных Росстата, Евростата, ООН, ЦРУ; программные средства и статистические онлайн калькуляторы для обработки геоинформации; учебно-информационные материалы (опорные конспекты, фреймы, карты понятий). Обоснована на основе анализа результатов формирующего эксперимента целесообразность применения разработанной модели подготовки будущих учителей к использованию статистических методов. Будущие учителя географии лучше усвоили необходимые статистические знания, приобрели опыт применения статистических методов не только для иллюстрации различных объектов, явлений и процессов в процессе учебной деятельности, но и для систематизации, обобщения и анализа различной информации при выполнении научно-исследовательских работ и в методической деятельности. Проведенный эксперимент показал, что количество студентов, достигших высокого уровня готовности, возросло практически вдвое.

Таким образом, поставленные в работе задачи выполнены, гипотеза нашла свое подтверждение.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Айвазян, С. А. Прикладная статистика и основы эконометрики [Текст] / С. А. Айвазян, В. С. Мхитарян. – М. : ЮНИТИ, 2001. – 240 с.
2. Акулова, О. В. Компетентностная модель современного педагога [Текст] : учебно-методическое пособие / О. В. Акулова, Е. С. Заир-Бек, С. А. Писарева, Е. В. Пискунова, Н. Ф. Радионова, А. П. Тряпицына. – СПб. : Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2007. – 158 с.
3. Ананьев, Б. Г. Психология чувственного познания [Текст] / Б. Г. Ананьев. – М. : Изд-во АПН РСФСР, 1960. – 486 с.
4. Андреев, В. И. Диалектика воспитания и самовоспитания творческой личности [Текст] / В. И. Андреев. – Казань : Изд-во КГУ, 1988. – 238 с.
5. Андрощук, Н.А. Контент-анализ понятия «профессиональная компетентность» [Текст] / Н. А. Андрощук // Уровневая подготовка педагогических кадров в условиях ФГОС ВПО: результаты исследований 2011 года: сб. статей по материалам внутривузовской конференции, 16 марта 2012 года. – СПб. : Лема, 2012. – 330 с.
6. Аржанов, С. П. Методика начального курса географии [Текст] / С. П. Аржанов. – М. : Государ, изд-во, 1922. – 357 с.
7. Аржанов, С. П. Очерки методики элементарной географии [Текст] / С. П. Аржанов. – Петербург : Издание отдела подготовки учителей Комиссариата Народного Просвещения Союза Коммунистов Северной Области, 1918. – 120 с.
8. Аржанов, С. П. Экономическая география в школе и в жизни [Текст] / С. П. Аржанов // Экономической географии в школе и в жизни / Под ред. С. П. Аржанова и И. С. Симонова. – Л. : Изд-во Брокгауз и Ефрон, 1924. – С. 5–33.
9. Арсеньев, А. С. Анализ системы научного знания [Текст] / А. С. Арсеньев. – М., 1996.

10. Архангельский, С. И. Лекции по научной организации учебного процесса в высшей школе [Текст] / С. И. Архангельский. – М. : Высшая школа, 1976. – 200 с.
11. Асмолов, А. Г. Психология личности [Текст] / А. Г. Асмолов. – М. : Изд-во МГУ, 1990. – С. 117–150.
12. Афанасьев, В. В. Методические основы формирования творческой активности студентов в процессе решения математических задач [Текст] : автореф. дис. ... докт. пед. наук / В. В. Афанасьев. – СПб., 1997.
13. Афанасьев, В. В. Сивов, В. М. Математическая статистика в педагогике [Текст] : учебное пособие / под науч. ред. д-ра ист. наук, проф. М. В. Новикова. – Ярославль : Изд-во ЯГПУ, 2010. – 76 с.
14. Афанасьев, В. В., Непряев, И. Н. Математическая статистика в командных видах спорта [Текст] : монография / В. В. Афанасьев, И. Н. Непряев. – Ярославль : Изд-во ЯГПУ, 2008. – 168 с.
15. Афанасьев, В. Г. Общество: системность, познание и управление [Текст] / В. Г. Афанасьев. – М. : Политиздат, 1981. – 432 с.
16. Байбородова, Л. В. Практико-ориентированный подход к подготовке будущих педагогов [Текст] / Л. В. Байбородова // Ярославский педагогический вестник. – 2015. – Т. 2. – № 1. – С. 47–52.
17. Байбородова, Л. В. Индивидуализация и сопровождение в образовательном процессе педагогического вуза [Текст] : монография / Л. В. Байбородова, Л. Н. Артемьева, М. П. Кривунь. – Ярославль : РИО ЯГПУ, Канцлер, 2014. – 260 с.
18. Байденко, В. И., Оскарссон Б. Базовые навыки (ключевые компетенции) как интегрирующий фактор образовательного процесса [Текст] / В. И. Байдеок, Б. Оскарсон // Профессиональное образование и формирование личности специалиста: науч.-метод. сборник. – М., 2002.
19. Байденко, В. И. Выявление состава компетенций выпускников вузов как необходимый этап проектирования ГОС ВПО нового поколения

[Текст] / В. И. Байденко. – М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. – 72 с.

20. Байденко, В. И. Компетенция в профессиональном образовании (к освоению компетентностного подхода) [Текст] / В. И. Байденко // Высшее образование в России. – 2004. – № 11. – С. 3– 3.

21. Байденко, В. И., ван Зантворт, Дж. Модернизация профессионального образования : современный этап. Европейский фонд образования [Текст] / В. И. Байденко, Дж. ван Занворт. – М., 2003.

22. Баранский, Н. Н. Исторический обзор учебников географии [Текст] / Н. Н. Баранский. – М. : Географгиз, 1954. – 502 с.

23. Баранский, Н. Н. Методика преподавания экономической географии [Текст] / Н. Н. Баранский. – М. : Просвещение, 1990. – 303 с.

24. Баранский, Н. Н. Очерки по школьной методике экономической географии [Текст] / Н. Н. Баранский. – М. : Учпедгиз, 1954. – 320 с.

25. Безрукова, В. С. Проективная педагогика: учебное пособие для инженерно-педагогических институтов и индустриально-педагогических техникумов [Текст] / В. С. Безрукова. – Екатеринбург : Деловая книга, 1996. – 334 с.

26. Безручко, А. С. Методика обучения решению дифференциальных уравнений будущих учителей математики, основанная на использовании информационных технологий [Текст] : дисс. .. канд. пед. наук / А. С. Безручко. – М., 2014. – 211 с.

27. Беликов, В. А. Профессиональное образование. Методология деятельности [Текст] / В. А. Беликов, А. С. Валеев и др. – М. : Владос, 2009. – 334 с.

28. Беликов, В. А. Философия образования личности: деятельностный аспект [Текст] : монография / В. А. Беликов. – М. : Владос, 2004. – 357 с.

29. Белкина, В. Н. Технологическая и мониторинговая составляющая процесса развития профессиональных компетенций у студентов в условиях

непрерывного педагогического образования [Текст] / В. Н. Белкина // Ярославский педагогический вестник. – 2013. – Т. 2. – № 1. – С. 186–190.

30. Бериулава, М. Н. Интеграция содержания образования. Теоретические основы интеграции образования [Текст] / М. Н. Бериулава. – М. : «Совершенство», 1998. – 173 с.

31. Беспалько, В. П. Слагаемые педагогической технологии [Текст] / В. П. Беспалько. – М. : Педагогика, 1989. – 192 с.

32. Блауберг, И. В. Становление и сущность системного подхода [Текст] / И. В. Блауберг, Э. Г. Юдин. – М. : Наука, 1973. – 271 с.

33. Богатырев, А. И. Теоретические основы педагогического моделирования (сущность и эффективность) [Электронный ресурс] / А. И. Богатырев // Издательский дом «Образование и наука». – Режим доступа: http://www.rusnauka.com/SND/Pedagogica/2_bogatyrev%20a.i..doc.htm

34. Богатырева, Ю. И. Формирование статистической культуры педагогов-исследователей [Текст] : дисс. ... канд. пед. наук / Ю. И. Богатырева. – Тула, 2005. – 162 с.

35. Болонский процесс [Текст] : глоссарий. – 2009.

36. Болотов, В. А. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе [Текст] / В. А. Болотов, В. В. Сериков // Педагогика. – 2003. – № 10. – С. 8–14.

37. Болотов, В. А., Сериков, В. В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе [Текст] / В. А. Болотов, В. В. Сериков // Педагогика. – 2003. – № 3. – С. 8–15.

38. Болотюк, В. А. Формирование вероятностно-статистических представлений у учащихся в курсе алгебры основной школы [Текст] : дисс. ... канд. пед. наук / В. А. Болотюк. – Омск, 2002. – 172 с.

39. Бордовская, Н. В. Педагогика [Текст] : учебник для вузов / Н. В. Бордовская, А. А. Реан. – СПб. : Питер, 2000. – 304 с.

40. Брушлинский, А. В. Деятельность субъекта как единство теории и практики [Текст] / А. В. Брушлинский // Психологический журнал. – 2000. – Т. 21. – № 6. – С. 5–11.

41. Бунимович, Е. А. Методическая система изучения вероятностно-статистического материала в основной школе [Текст] : дисс. ... канд. пед. наук / Е. А. Бунимович. – М., 2004. – 157 с.

42. Варданян, Ю. В. Дополнительная образовательная программа как источник развития профессиональных компетенций бакалавра психолого-педагогического направления [Текст] / Ю. В. Варданян, Е. А. Лежнева // Сибирский педагогический журнал. – 2012. – № 8. – С. 145–150.

43. Введенский, В. Н. Моделирование профессиональной компетентности педагога [Текст] / В. Н. Введенский // Педагогика. – 2003. – № 10. – С. 51–55.

44. Вегнер Е. Г. Формирование методологической компетентности будущего учителя географии средствами модульного обучения [Текст] : дисс. ... канд. пед. наук / Е. Г. Вегнер. – М., 2007. – 216 с.

45. Вегнер, Е. Г. Методологическая компетентность учителя географии [Текст] : учебно-методическое пособие / Е. Г. Вегнер. – Новокузнецк : МАОУ ДПО ИПК, 2010. – 118 с.

46. Вербицкий, А. А. Личностный и компетентностный подходы в образовании: проблемы интеграции [Текст] / А. А. Вербицкий, О. Г. Ларионова. – М. : Логос, 2009. – 336 с.

47. Верещагина, Н. О. К вопросу о проектировании методической подготовки бакалавров в области географического образования [Текст] / Н. О. Верещагина // География: проблемы науки и образования: материалы ежегод. междунар. науч.-практ. конф. LXIV Герценовские чтения, посвящ. памяти А. М. Алпатьева, С.-Петербург, 21-23 апр. 2011 г. / отв. ред. В. П. Соломин, Д. А. Субетто, Н. В. Ловелиус. – СПб. : Астерион, 2011. – С. 352–354.

48. Верещагина, Н. О. Методическая подготовка бакалавров и магистров в области географического образования [Текст] : монография / Н. О. Верещагина. – СПб. : Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2011. – 187 с.

49. Верещагина, Н. О. Методическая подготовка учителя географии: новый виток развития [Текст] / Н. О. Верещагина // Приоритетные направления развития географического образования в школе и вузе [Текст] : Коллективная монография / Под ред. Профессора В. П. Соломина. – СПб. : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2011. – 157 с. – С 117–118.

50. Верещагина, Н. О. Формирование профессиональной компетентности специалистов в области естественнонаучного образования в Герценовском университете [Текст] / Н. О. Верещагина, Т. В. Вилейто // География и экология в школе XXI века. – 2007. – № 4. – С. 73–78.

51. Вероятностные разделы математики [Текст] / Под ред. Ю. Д. Максимова. – СПб. : «Иван Фёдоров», 2001. – 592 с.

52. Викулина, М. А. Педагогическое моделирование как продуктивный метод организации и исследования процесса дистанционного образования в вузе [Текст] / М. А. Викулина, В. В. Половинкина // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 3 . – С. 109–112.

53. Волхонская, А. А. Подготовка будущего учителя к эффективному использованию учебника географии на уроке [Текст] : дисс. ... канд. пед. наук / А. А. Волхонская. – Калуга, 2013. – 185 с.

54. Выготский, Л. С. Собрание сочинений [Текст] / Л. С. Выготский / Гл. ред. А. В. Запорожец; АПН СССР. – М. : Педагогика, 1983 – 215с.

55. Выготский, Л. С. Избранные психологические исследования [Текст] / Л. С. Выготский. – М. : АПН РСФСР, 1957. – 517 с.

56. Гальперин, П. Я. Психология как объективная наука [Текст] / П. Я. Гальперин. – М., 1998.

57. Гершунский, Б. С. Философия образования для XXI века [Текст] / Б. С. Гершунский. – М., 2002. – С. 128.

58. Гласс, Дж. Статистические методы в педагогике и психологии [Текст] : учеб. пособие / Дж. Гласс, Дж. Стенли. – М. : Прогресс, 1976. – 495 с.
59. Глинский, В. В., Ионин В. Г. Статистический анализ [Текст] / В. В. Глинский, В. Г. Ионин. – М. : Филинь, 1998. – 264 с.
60. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учеб. пособие / В. Е. Гмурман. – М. : Высшая школа, 2003. – 479 с.
61. Годин, А. М. Статистика [Текст] : учебник / А. М. Годин. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2006. – 492 с.
62. Голов, В. П. Средства обучения географии и условия их эффективного использования [Текст] / В. П. Голов. – М. : Просвещение, 1987. – 222 с.
63. Голубинцев, В. О., Данцев, А. А., Любченко, В. С. Философия науки [Текст] / В. О. Голубинцев, А. А. Данцев, В. С. Любченко. – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 541 с.
64. Голубчик, М. М., Файбусович, Э. Л., Носонов, А. М., Макар, С. В. Экономическая и социальная география: основы науки [Текст] : учеб. для студ. высш. учеб. заведений / М. М. Голубчик, Э. Л. Файбусович, А. М. Носонов, С. В. Макар. – М. : Гуманит. Изд. центр ВЛАДОС, 2004. – 400 с.
65. Гончарова, Н. Л. Категории «компетентность» и «компетенция» в современной образовательной парадигме [Электронный ресурс] / Н. Л. Гончарова // Сборник научных трудов СевКавГУ. Серия «Гуманитарные науки». – 2007. – № 5. – Режим доступа: [http://www.%20ncstu.%20ru/](http://www.ncstu.ru/)
66. Грачев, В. В. Компетентностный подход в высшем профессиональном образовании [Текст] / В. В. Грачев, О. А. Жукова, А. А. Орлов // Педагогика. – 2009. – № 2. – С. 107–111.

67. Гринкруг, Л. С. Интеграция как основа повышения качества профессионального образования [Текст] / Л. С. Гринкруг // Современные наукоемкие технологии. – 2008. – № 7 – С. 53–54.

68. Гриценко, В. А., Белосевич, Е. В., Артищева, Е. К. Математические методы в географии [Текст] : учеб. пособие / В. А. Гриценко, Е. В. Белосевич, Е. К. Артищева. – Калининград, 1999. – 75 с.

69. Гурье, Л. И. Проектирование педагогических систем [Текст] : учеб. пособие / Л. И. Гурье. – Казань : Казан. гос. технол. ун-т., 2004. – 212 с.

70. Давыдов, В. В. Лекции по педагогической психологии [Текст] / В. В. Давыдов. – М. : Издательский центр «Академия», 2006. – 224 с.

71. Давыдов, В. В. О месте категории деятельности в современной теоретической психологии [Текст] / В. В. Давыдов // Деятельность: теории, методология, проблемы. – М., 1990.

72. Даринский, А. В. Новые подходы к преподаванию экономической и социальной географии России в условиях перехода к рыночной экономике. [Текст] / А. В. Даринский // География в школе. – 2000. – № 1. – С. 48–52.

73. Даринский, А. В. Методика преподавания географии [Текст] / А. В. Даринский. – М. : Просвещение, 1975. – 368 с.

74. Даутова, О. Б. Традиционные и инновационные технологии обучения студентов. Ч. 1 [Текст] : учеб. пособие / О. Б. Даутова, О. Н. Крылова, А. В. Мосина. – СПб. : Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2011. – 96 с.

75. Дахин, А. Н. Педагогическое моделирование [Текст] : монография / А. Н. Дахин. – Новосибирск : Изд-во НИПКиПРО, 2005. – 230 с.

76. Дмитриевский, Ю. Д. Количественные оценки в региональных характеристиках [Текст] / Ю. Д. Дмитриевский // География в школе, 1991. – № 2. – С. 24–29.

77. Долгорукова, М. А. Подготовка студентов туристских вузов к аналитической деятельности на туристическом рынке на основе

статистических методов [Текст] : дисс...канд. пед. наук / М. А. Долгорукова. – М., 2002. – 170 с.

78. Дьюи, Дж. Демократия и образование [Текст] / Дж. Дьюи. – М. : Педагогика, 2000. – 384 с.

79. Евдокимова, Г. С. Теория и практика обучения стохастике при подготовке преподавателей математики в университете [Текст] : дисс. ... докт. пед. наук / Г. С. Евдокимова. – М., 2001. – 395 с.

80. Егорова, Н. Н. (ныне Петрова Н. Н.) Использование статистических материалов для повышения качества обучения географии [Текст] : дисс. ... канд. пед. наук / Н. Н. Егорова. – М., 1982. – 198 с.

81. Едророва, В. П., Малафеева, М. В. Общая теория статистики [Текст] / В. П. Едророва, М. В. Малафеева. – М. : Магистр, 2007. – 606 с.

82. Елисеева, И. И., Рукавишников, В. О. Логика прикладного статистического анализа [Текст] / И. И. Елисеева, В. О. Рукавишников – М. : Финансы и статистика, 1982. – 192 с.

83. Елисеева, И. И., Юзбашев, М. М. Общая теория статистики [Текст] / И. И. Елисеева, М. М. Юзбашев. – М. : Финансы и статистика, 2005. – 656 с.

84. Ермаков, Д. Компетентностный подход в образовании [Текст] / Д. Ермаков // Педагогика. – 2011. – № 4. – С. 8–15.

85. Ефимова, М. Р., Петрова, Е. В., Румянцев, В. Н. Общая теория статистики [Текст] : учебник / М. Р. Ефимова, Е. В. Петрова, В. Н. Румянцева. – М. : ИНФРА-М, 1997. – 416 с.

86. Ефремова, Н. Ф. Компетенции в образовании: формирование и оценивание [Текст] / Н. Ф. Ефремова. – М. : Национальное образование, 2012. – 416 с.

87. Ефремова, Н. Ф. Организация оценивания компетенций студентов, приступающих к освоению основных образовательных программ вузов [Текст] : рекомендации для вузов, приступающих к переходу на компетентностное обучение студентов / Н. Ф. Ефремова. – М. :

Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2010. – 134 с.

88. Жуков, Г. Н. Основы общей и профессиональной педагогики [Текст] : учеб. пособие / Г. Н. Жуков, П. Г. Матросов, С. Л. Каплан / Под. общей ред. проф. Г. П. Скамницкой. – М. : Гардарики, 2009. – 382 с.

89. Жуковин, И. Б. Методическая компетентность и профессионализм учителя географии [Текст] / И. Б. Жуковин // География : наука и образование в системе «общество – школа – университет» : материалы международной научно-практической конференции / Науч. ред. проф. В. П. Соломин – СПб. : Астерион, 2007. – С. 47–49.

90. Журавская, Н. В. Профессиональная подготовка специалистов пожарной безопасности в вузах нефтегазовой отрасли с использованием индивидуально-дифференцированного подхода [Текст] : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Н. В. Журавская. – СПб., 2011. – 26 с.

91. Загвязинский, В. И. Теория обучения: современная интерпретация [Текст] / В. И. Загвязинский. – М. : Академия, 2004. – 192 с.

92. Зверева, М. В. О понятии «дидактические условия» [Текст] / М. В. Зверева // Новые исследования в педагогических науках. – М. : Педагогика. – 1987. – № 1. – С. 29–32.

93. Зеер, Э. Ф. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход [Текст] : учеб. пособие / Э. Ф. Зеер, А. М. Павлова, Э. Э. Сыманюк. – М. : Московский психолого-социальный институт, 2005. – 216 с.

94. Зеер, Э. Ф. Психология профессионального образования [Текст] / Э. Ф. Зеер, Н. Н. Гордеева. – Екатеринбург : РГППУ. – 2005. – 341 с.

95. Зимняя, И. А. Единая социально-профессиональная компетентность выпускника университета: понятие, подходы к формированию и оценке [Текст] / И. А. Зимняя. – Режим доступа: <http://mis.ru/LinkClick.aspx?fileticket...tabid=6751>.

96. Зимняя, И. А. Интегративный подход к оценке единой социально-профессиональной компетентности выпускников вузов [Текст] / И. А. Зимняя, Е. В. Земцова // Высшее образование сегодня. – 2008. – № 5. – С. 14–19.

97. Зимняя, И. А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании [Текст] / И. А. Зимняя. – М., 2004. – 381 с.

98. Зимняя, И. А. Общая культура и социально-профессиональная компетентность человека [Текст] / И. А. Зимняя // Высшее образование сегодня. – 2005. – № 11.

99. Ибрагимов, Г. И. Компетентностный подход в профессиональном образовании [Текст] / Г. И. Ибрагимов // EducationTechnology&Society. – 2007. – № 10 (3). – С. 361–367.

100. Ибрагимов, Г. И. Педагогические и социально-экономические проблемы подготовки современного учителя [Текст] / Г. И. Ибрагимов // Alma-mater, 2011. – № 10. – С. 11–16.

101. Иванова, С. А. Система статистических методов в обучении географии [Текст] : дисс. ... канд. пед. наук / С. А. Иванова. – СПб., 2009. – 183 с.

102. Ипполитова, Н. В. Теория и практика подготовки будущих учителей к патриотическому воспитанию учащихся [Текст] : дис. ... докт. пед. наук / Н. В. Ипполитова. – Челябинск, 2000. – 383 с.

103. Исламов, А. Э. Педагогическое обеспечение формирования организационно-управленческой компетентности будущего учителя технологии [Текст] : дисс. ... канд. пед. наук / А. Э. Исламов. – Йошкар-Ола, 2015. – 199 с.

104. Кедров, Б. М. Классификация наук [Текст] / Б. М. Кедров. – М. : Мысль, 1965. – 543 с.

105. Коган, Е. Я. Компетентностный подход и новое качество образования [Текст] / Е. Я. Коган // Современные подходы

к компетентностно-ориентированному образованию: материалы семинара / под ред. А. В. Великановой. – Самара, 2001.

106. Кожевникова, Т. А. Формирование профессиональной компетентности будущего учителя географии в процессе подготовки и проведения педагогической практики [Текст] : дисс. ... канд. пед. наук / Т. А. Кожевникова. – Мурманск, 2006. – 152 с.

107. Кожухарь, Л. И. Основы общей теории статистики [Текст] / Л. И. Кожухарь. – М. : Финансы и статистика, 1999. – 144 с.

108. Козырева, Е. И. Школа педагога-исследователя как условие развития педагогической культуры [Текст] / Е. И. Козырева // Методология и методика естественных наук. – Вып. 4. – Сб. науч. тр. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 1999. – 24 с.

109. Колесникова, И. А. Педагогическое проектирование [Текст] : учеб. пособие для высш. учеб. заведений / И. А. Колесникова, М. П. Горчакова-Сибирская / Под ред. И. А. Колесниковой. – М. : Издательский центр «Академия», 2005. – 288 с.

110. Комелина, В. А. Профессиональная подготовка специалиста в вузе: компетентностный подход [Текст] : коллективная монография / В. А. Комелина, Д. А. Крылов. – Йошкар-Ола : МФ МОСА, 2008. – 200 с.

111. Комиссарова, Т. С. Теоретические основы картографической подготовки учителя географии [Текст] : дисс. ... доктора пед. наук в форме науч. докл. – СПб., 2000. – 70 с.

112. Компетентный подход в педагогическом образовании [Текст] : коллективная монография / Кол. авт. // Под ред. проф. В. А. Козырева, проф. Н. Ф. Радионовой, проф. А. П. Тряпицыной. – СПб. : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2005. – 392 с.

113. Кондаков, Н. И. Логический словарь-справочник [Текст] / Н. И. Кондаков. – М. : Наука, 1975. – 720 с.

114. Константинова, Т. В. Подготовка будущего учителя географии к формированию экологической культуры школьников средствами

краеведения [Текст] : дис. ... канд. пед. наук / Т. В. Константинова. – Калуга, 2004. – 203 с.

115. Кострова, Ю. С. Генезис понятий «компетенция» и «компетентность» [Текст] / Ю. С. Кострова // Молодой ученый. – 2011. – № 12. – Т. 2. – С. 102–104.

116. Кравчук, А. Ю., Россиина, Н. С., Коряковцева, Е. Ю. Система практик в структуре профессионального обучения [Текст] : монография / А. Ю. Кравчук, Н. С. Россиина, Е. Ю. Коряковцева. – Ярославль : Изд-во ЯГПУ. – 175 с.

117. Краевский, В. В., Хуторской, А. В. Основы обучения. Дидактика и методика [Текст] : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. В. Краевский, А. В. Хуторской. – М. : Академия, 2007. – 352 с.

118. Кузнецова, А. Г. Развитие методологии системного подхода в отечественной педагогике [Текст] : монография / А. Г. Кузнецова. – Хабаровск : Изд-во ХК ИППК ПК, 2001. – 152 с.

119. Кулибекова, Р. Д. Геоинформационные технологии как средство формирования информационной культуры будущего учителя географии [Текст] : дисс. ... канд. пед. наук / Р. Д. Кулибекова. – Махачкала, 2008. – 163 с.

120. Куприянов, Б. В. Современные подходы к определению сущности категории «педагогические условия» [Текст] / Б. В. Куприянов, С. А. Дынина // Вестник Костромского гос. ун-та им. Н. А. Некрасова. – 2001. – № 2. – С. 101–104.

121. Кустов, Ю. А. Интеграция как педагогическая проблема [Текст] / Ю. А. Кустов // Интеграция в педагогике и образовании. – Самара, 1994. – С. 7–17.

122. Кухарев, И. В. На пути к профессиональному совершенству [Текст] : кн. для учителя / И. В. Кухарев. – М. : Просвещение, 1990. – 159 с.

123. Лазарев, В. С. Деятельностный подход к новому пониманию целей высшего образования [Текст] / В. С. Лазарев // Педагогика. – 2000. – № 3. – С. 27–34.

124. Лебедев, О. Е. Управление образовательными системами [Текст] / О. Е. Лебедев. – М. : Университетская книга, 2004. – 134 с.
125. Лебедев, С. А. Философия науки: краткая энциклопедия (основные направления, концепции, категории) [Текст] / С. А. Лебедев. – М. : Академический Проект, 2008. – 692 с.
126. Леонтьев, А. Н. Деятельность. Сознание. Личность [Текст] / А. Н. Леонтьев. 2-е изд. – М. : Политиздат, 1977. – 304 с.
127. Лобанова, Н. Н., Косарев, В. В., Крючатов, А. П. Профессиональная компетентность педагога [Текст] / Н. Н. Лобанова, В. В. Косарев, А. П. Крючатов. – Самара ; СПб., 1997.
128. Лодатко, Е. А. Моделирование педагогических систем и процессов [Текст] : монография / Е. А. Лодатко. – Славянск : СГПУ, 2010. – 148 с.
129. Лысенко, А. В. Психолого-педагогические условия формирования профессионально-ценностных ориентаций будущего учителя музыки [Текст] : дис. ... канд. пед. наук / А. В. Лысенко. – Майкоп, 2005. – 203 с.
130. Лялин, В. С. Статистика. Теория и практика в Excel [Текст] / В. С. Лялин, И. Г. Зверева, Н. Г. Никифорова. – М. : Финансы и статистика – ИНФРА-М, 2010. – 448 с.
131. Макарова, Н. В. Статистика в Excel [Текст] : учеб. пособие / Н. В. Макаров, В. Я. Трофимец. – М. : Финансы и статистика, 2002. – 368 с.
132. Максаковский, В. П. Географическая культура [Текст] / В. П. Максаковский. – М. : Гуманит. Изд. центр ВЛАДОС, 1998. – 416 с.
133. Малыхин, А. О. Воспитание морального сознания учеников 5–7 классов на уроках трудового обучения [Текст] : автореф. дисс. ... канд. пед. наук / А. О. Малихін. – Киев, 2000. – 20 с.
134. Маркова, А. К. Профессиональная компетентность учителя [Текст] / А. К. Маркова // Психология труда учителя : кн. для учит. – М. : Просвещение, 1993. – С. 6–11.
135. Маркова, А. К. Психология профессионализма [Текст] / А. К. Маркова. – М., 1996.

136. Марченко, А. А. Эколого-методическая подготовка учителя географии [Текст] : дисс. ... канд. пед. наук / А. А. Марченко. – М., 2002. – 193 с.
137. Математический энциклопедический словарь [Текст] / Под ред. Ю. В. Прохорова. – М. : Большая Российская энциклопедия, 1995. – 847 с.
138. Математический энциклопедический словарь [Текст] / Под ред. Ю. В. Прохорова – М. : Советская энциклопедия, 1988. – 847 с.
139. Митина, Л. М. Психология профессионального развития учителя [Текст] / Л. М. Митина. – М., 1998.
140. Митина Л. М. Учитель как личность и профессионал [Текст] / Л. М. Митина. – М., 1994.
141. Митина, Л. М. Психология развития конкурентоспособной личности [Текст] / Л. М. Митина. – М. : Московский психолого-социальный институт; Воронеж : МОДЭК, 2002. – 400 с.
142. Митина, Л. М. Психология труда и профессионального развития учителя [Текст] / Л. М. Митина. – М. : Академия, 2004. – 320 с.
143. Мосин, В. В. Полевые практики как условие формирования профессиональной компетентности будущего учителя географии [Текст] : дисс. ... канд. пед. наук / В. В. Мосин. – СПб., 2015. – 156 с.
144. Мухаметзянова, Г. В. Состояние и перспективы развития профессионального образования [Текст] / Г. В. Мухаметзянова // Интеграционные процессы в современном профессиональном образовании: материалы международной научно-практической конференции / Под общ. ред. д.п.н. Е. А. Корчагина, д.п.н. Р. С. Сафина. – Казань : КГАСУ. – 2010. – С. 3–10.
145. Найн, А. Я. О методологическом аппарате диссертационных исследований [Текст] / А. Я. Найн // Педагогика. – 1995. – № 5. – С. 44–49.
146. Немов, Р. С. Психология [Текст] : словарь-справочник : в 2 ч / Р. С. Немов. – М. : ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. – Ч. 2. – 352 с.

147. Новиков, А. М. Образовательный проект: методология образовательной деятельности [Текст] / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. – М. : Эгвес, 2004. – 120 с.

148. Новиков, Д. А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи) [Текст] / Д. А. Новиков. – М. : МЗ-Пресс, 2004. – 67 с.

149. Ожегов, С. И. Словарь русского языка: ок. 53000 слов [Текст] / С. И. Ожегов; под общ. ред проф. Л. И. Скворцова. – 24-е изд., испр. – М. : Оникс; Издательство Мир и образование, 2007. – 640 с.

150. Олиференко, Л. Я. Социально-педагогическая поддержка детей группы риска [Текст] : учеб. пособие для студ. высш. пед. уч. заведений / Л. Я. Олиференко. – М. : Академия, 2002. – 256 с.

151. Орлов, А. И. О развитии прикладной статистики [Текст] / А. И. Орлов // Современные проблемы кибернетики (прикладная статистика). – М. : Знание, 1981. – С. 3–14.

152. Орлов, А. И. Прикладная статистика XXI в. [Текст] / А. И. Орлов // «Экономика XXI века». – 2000. – № 9. – С. 3–27.

153. Орлов, А. И. Прикладная статистика [Текст] : учебник / А. И. Орлов. – М. : Экзамен, 2004. – 656 с.

154. Основы андрагогики [Текст] / И. А. Колесникова, А. Е. Марон, Е. П. Тонконогая и др.; под ред. И. А. Колесниковой. – М. : Академия, 2003. – 240 с.

155. Павлов, С. Н. Организационно-педагогические условия формирования общественного мнения органами местного самоуправления [Текст] : автореф. дис. ... канд. пед. наук / С. Н. Павлов. – Магнитогорск, 1999. – 23 с.

156. Папуткова, Г. А. Компетентностный подход и практико-ориентированное образование [Текст] / Г. А. Папуткова // Образование и наука. – 2008. – № 1 (13). – С. 45–51.

157. Педагогика профессионального образования [Текст] / Под ред. проф. В. А. Сластенина. – М. : Academia, 2004. – 366 с.
158. Педагогика: Большая современная энциклопедия [Текст] / Сост. Е. С. Рапацевич. – Мн. : «Соврем. слово», 2005. – 720 с.
159. Педагогическая энциклопедия [Текст] / Гл. ред. – А. И. Каиров и Ф. Н. Петров. – М. : «Советская энциклопедия», 1964.
160. Педагогический энциклопедический словарь [Текст] / Гл. ред. Б. М. Бим-Бад; ред. кол. : М. М. Безруких, В. А. Болотов, Л. С. Глебова и др. – М. : Большая Российская энциклопедия, 2003. – 528 с.
161. Петров, П. К. Математико-статистическая обработка результатов педагогических исследований [Текст] : учеб. пособие / П. К. Петров. – Ижевск : УдГУ, 2006. – 86 с.
162. Петрова, Н. Н., Сухинин, С. А. Статистический метод [Текст] / Н. Н. Петрова, С. А. Сухинин // География в школе. – 2004. – № 4. – С. 51–55.
163. Пидкасистый, П. И. Организация учебно-познавательной деятельности студентов. – 2-е изд., доп. и перераб. / П. И. Пидкасистый. – М. : Педагогическое общество России, 2005. – 144 с.
164. Пидкасистый, П. И. Педагогика [Текст] : учеб. пособие для бакалавров / П. И. Пидкасистый. – М. : Юрайт, 2013. – 511 с.
165. Погодина, В. Л. Образовательный туризм и его роль в формировании профессиональной компетентности учителей географии [Текст] : дисс. ... докт. пед. наук / В. Л. Погодина. – СПб., 2009. – 435 с.
166. Полонский, В. М. Словарь по образованию и педагогике [Текст] / В. М. Полонский. – М. : Высш. шк. 2004. – 512 с.
167. Практикум по теории статистики [Текст] : учеб. пособие / Под ред. Р. А. Шмойловой. – М. : Финансы и статистика, 1998. – 416 с.
168. Приоритетные направления развития географического образования в школе и вузе [Текст] : коллективная монография / Под ред. проф. В. П. Соломина. – СПб. : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2011. – 157 с.

169. Равен, Дж. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация [Текст] : пер. с англ. / Дж. Равен; под общ. ред. В. И. Белопольского. – М. : Когито-центр, 2002. – 395 с.
170. Рожнова, К. О. Интегративный подход к формированию коммуникативных навыков будущих менеджеров [Текст] / К. О. Рожнова // Научный диалог. – 2013. – № 2(14). – С. 87–93.
171. Российская педагогическая энциклопедия [Текст] / Под ред. А. П. Горкина. – М. : Большая Российская энциклопедия, 1993. – 1354 с.
172. Российская педагогическая энциклопедия: В 2 тт. [Текст] / Гл. ред. В. В. Давыдов. – М. : Большая Российская энциклопедия, 1993. – 698 с. – Т. 1 – А-М.
173. Рубинштейн, С. Л. Основы общей психологии : в 2 т. [Текст] / С. Л. Рубинштейн. – М., 1989. – 328 с.
174. Рузавин, Г. И. Философия науки [Текст] : учеб. пособие для студентов высших учебных заведений / Г. И. Рузавин. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 400 с.
175. Рутковская, М. В. Формирование мотивов выбора педагогической профессии у старшеклассников [Текст] : автореф. дисс. ... канд. пед. наук / М. В. Рутковская. – Л., 1955. – 14 с.
176. Сверчков, А. В. Организационно-педагогические условия формирования профессионально-педагогической культуры будущих спортивных педагогов [Текст] / Сверчков А. В. // Молодой ученый. – 2009. – № 4. – С. 279–282.
177. Селевко, Г. К. Компетентности и их классификация [Текст] / Г. К. Селевко // Народное образование. – 2004. – № 4. – С. 139–142.
178. Селютин, В. Д. Научные основы методической готовности учителя математики к обучению школьников стохастике [Текст] : дисс. ... докт. пед. наук / В. Д. Селютин. – Орел, 2002. – 344 с.

179. Сильченкова, С. В. Педагогические явления и их измерение [Текст] / С. В. Сильченкова // Сибирский педагогический журнал. – 2012. – №1. – С. 296–301.

180. Сильченкова, С. В. Информационно-педагогическое сопровождение использования статистических методов в педагогических исследованиях [Текст] : дисс. ... канд. пед. наук / С. В. Сильченкова. – Смоленск, 2014. – 212 с.

181. Сеницын, И. С. Профессиональная направленность математической подготовки студентов-географов [Текст] / И. С. Сеницын, В. А. Тестов, С. А. Тихомиров, Т. Л. Трошина // Социальное партнерство: опыт, проблемы и перспективы развития: сборник докладов и тезисов участников конференции. – Ярославль : ЯФ АТиСО, 2014. – С. 389–395.

182. Сеницын, И. С. Анализ математического содержания контрольно-измерительных материалов ЕГЭ (на примере предметной области «география») [Текст] / И. С. Сеницын, С. А. Тихомиров, Т. Л. Трошина // Подготовка школьников к государственной итоговой аттестации в форме ОГЭ и ЕГЭ по предметам естественно-математического цикла: материалы региональной научно-практической конференции. – Ярославль : ГОАУ ЯО ИРО, 2014.

183. Сеницын, И. С. Исследовательская деятельность как основа развития готовности будущих учителей к использованию статистических методов [Текст] / И. С. Сеницын // Сборник научных статей международной конференции «Ломоносовские чтения на Алтае: фундаментальные проблемы науки и образования». – Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2015. – С. 2443–2449.

184. Сеницын, И. С. Математическая компонента в контрольно-измерительных материалах ЕГЭ по географии: аспекты интеграции и дифференциации [Текст] / И. С. Сеницын, С. А. Тихомиров, Т. Л. Трошина // Современные проблемы математики и естественнонаучного знания: материалы международной научной конференции. – Коряжма : Редакция газеты «Успешная», 2014. – С. 215–221.

185. Сеницын, И. С. Подготовка студентов к использованию статистических методов в профессиональной деятельности учителя географии [Текст] / И. С. Сеницын // Современная система образования : теория и практика [Текст] : монография. Книга 2 / под ред. И. В. Ткаченко – Ставрополь : Логос, 2015. – С. 130–148.

186. Сеницын, И. С. Прикладные задачи как основа развития статистических знаний и умений будущих учителей географии [Текст] / И. С. Сеницын // Наука и образование в жизни современного общества: сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции: в 12 частях. – Тамбов, 2015. – С. – 105–107.

187. Сеницын, И. С. Система статистических методов в профессиональной подготовке студентов-географов [Текст] / И. С. Сеницын, В. А. Тестов, С. А. Тихомиров, Т. Л. Трошина // Известия Малой Академии Наук Украины. – Киев, 2014.

188. Сеницын, И. С. Статистический практикум: задания и методические указания для практических занятий [Текст]: пособие для студентов географических направлений / И. С. Сеницын, С. А. Тихомиров, Т. Л. Трошина. – Череповец : Порт-Апрель, 2015. – 36 с.

189. Сеницын, И. С. Теоретическое обоснование и содержание процесса подготовки будущих учителей географии к использованию статистических методов [Текст] / И. С. Сеницын // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». – 2015. – Том 7. – № 5. – Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/89PVN515.pdf>

190. Сеницын, И. С. Формирование математической компетентности студентов-географов на основе прикладных задач [Текст] / И. С. Сеницын, В. А. Тестов, С. А. Тихомиров, Т. Л. Трошина // Ярославский педагогический вестник. – 2014. – № 3. – Том II. – С. 105–110.

191. Сластенин, В. А. Педагогика [Текст] : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов; Под ред. В. А. Сластенина. – М. : Академия, 2002. – 576 с.

192. Смирнов, Е. А. Формирование математических компетенций у будущих учителей физической культуры и тренеров [Текст] / Е. А. Смирнов // Ярославский педагогический вестник. – 2015. – № 2 (Психолого-педагогические науки). – С. 131–135.

193. Смирнов, Е. И. Технология наглядно-модельного обучения математике [Текст] / Е. И. Смирнов. – Ярославль : ЯГПУ, 1997. – 335 с.

194. Соломин, В. П. Теория и практика многоуровневого естественнонаучного образования в системе педагогического университета [Текст] : дисс. ... докт. пед. наук в виде научного доклада / В. П. Соломин. – СПб., 2000. – 67 с.

195. Становление понятия «профессиональная компетентность» [Текст] // Исследование процесса становления профессиональной компетентности будущих педагогов [Текст] : коллективная монография / Под ред. Г. А. Бордовского, Н. Ф. Радионовой, А. В. Тряпицына. – СПб. : Изд-во «Лема», 2011. – С. 30.

196. Статистические методы в обучении географии [Текст] : руководство по применению при изучении отдельных тем / авт.-сост. И. С. Сеницын. – Ярославль : Провинциальный колледж, 2015. – 39 с.

197. Статистический метод [Электронный ресурс] : Толковый словарь русского языка. – Режим доступа: <http://tolkslovar.ru/s15544.html>

198. Степанова, Е. С. Средства оценивания качества профессиональной подготовки учителя географии: на примере тестирования [Текст] : дисс. ... канд. пед. наук / Е. С. Степанова. – Самара, 2011. – 230 с.

199. Сухинин, С. А. Методика применения статистических показателей при изучении географии населения в школьном курсе географии [Текст] : дисс... канд. пед. наук / С. А. Сухинин. – М., 2004. – 214 с.

200. Суходольский, Г. В. Основы психологической теории деятельности [Текст] / Г. В. Суходольский. – М. : Изд-во ЛКИ, 2008. – 168 с.

201. Таможняя, Е. А. Система методической подготовки учителя географии в педагогическом вузе в условиях модернизации образования [Текст] : дисс. ... докт. пед. наук / Е. А. Таможняя. – М., 2010. – 491 с.

202. Тенищева, В. Ф. Интегративно-контекстная модель формирования профессиональной компетенции [Текст] : дисс... докт. пед. наук / В. Ф. Тенищева. – Москва, 2008. – 404 с.

203. Тимонин, А. И. Моделирование процесса социально-педагогического обеспечения профессионального становления студентов гуманитарных факультетов университета [Текст] / А. И. Тимонин // Ярославский педагогический вестник. – 2008. – № 4 (57). – С. 90–93.

204. Толковый словарь русского языка [Электронный ресурс] : в 4-х т. / Под ред. Д. Н. Ушакова. – Режим доступа : <http://www.dict.t-mm.ru/ushakov/>

205. Урубкова, Л. М. Интегрирующая роль практики в формировании личности переводчика [Текст] / Л. М. Урубкова // Интеграция образования. 2003. – № 2. – С. 174–178.

206. Федеральная целевая программа развития образования на 2011–2015 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fip.kpmo.ru/fip/info/13430.html>

207. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2012/12/30/obrazovanie-dok.html>

208. Федеральный портал «Российское образование» Глоссарий (компетенция) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://standart.edu.ru>

209. Философия и методология познания: учебник для магистров и аспирантов [Текст] / Под общ. ред. В. Л. Обухова, Ю. Н. Солонина, В. П. Сальникова и В. В. Васильковой. – СПб. : Фонд поддержки науки и образования в области правоохранительной деятельности «Университет», 2003. – 560 с.

210. Философский энциклопедический словарь [Текст] / Гл. редакция: Л. Ф. Ильичев, П. Н. Федосеев, С. М. Ковалев, В. Г. Панов. – М. : Сов. энциклопедия, 1983. – 840 с.

211. Хуторской, А. В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты [Электронный доступ] / А. В. Хуторской // Интернет-журнал «Эйдос». – 2002. – Режим доступа: <http://eidos.ru/journal/2002/0423.htm>

212. Чапаев, Н. К. Интегративный подход к созданию акмеологически ориентированной системы общепедагогической подготовки педагога профессионального образования [Текст] / Н. К. Чапаев, О. Б. Акимова // Научный диалог. – 2012. – № 10. – С. 8–18.

213. Чернявская, А. П. Оценивание учебных достижений студентов вузов [Текст] / А. П. Чернявская // Право и образование. – 2006. – № 3. – С. 67–80.

214. Чертко, Н. К. Математические методы в географии [Текст] : пособие для студентов геогр. фак. / Н. К. Чертко, А. А. Карпиченко. – Минск : БГУ, 2008. – 202 с.

215. Шадриков, В. Д. Профессиональные компетенции педагогической деятельности [Текст] / В. Д. Шадриков, И. В. Кузнецова // Справочник заместителя директора школы. – 2012. – № 8. – С. 58–69.

216. Шеманаев, В. А. Краеведческий подход в условиях модернизации географического образования [Текст] / В. А. Шеманаев // Подготовка педагога в условиях модернизации образования: материалы региональной научно-практической конференции. – Нижний Новгород : НГПУ, 2003. – С. 237–241.

217. Шеманаев, В. А. Подготовка будущего учителя географии к реализации краеведческого подхода в школьном географическом образовании [Текст] : дисс. ... канд. пед. наук / В. А. Шеманаев. – Нижний Новгород, 2004. – 266 с.

218. Щедровицкий, Г. П. Исходные представления и категориальные средства теории деятельности [Текст] : избранные труды / Г. П. Щедровицкий. – М., 1995.

219. Щедровицкий, Г. П. Принципы и общая схема методологической организации системных исследований и разработок [Текст] / Г. П. Щедровицкий // Системные исследования. Ежегодник. 1981. – М. : Наука, 1981. – 384 с. – С. 193–225.

220. Щербакова, Т. К. Структурно-функциональная модель профессиональной деятельности учителя: на примере учителя географии [Текст] : дисс. ... докт. пед. наук / Т. К. Щербакова. – М., 2005. – 370 с.

221. Щукин, А. Н. Лингводидактический энциклопедический словарь: более 2000 единиц [Текст] / А. Н. Щукин. – М. : Астрель : АСТ : Хранитель, 2008. – 746 с.

222. Экономическая и социальная география СССР, Т. 1 Общая часть курса [Текст] / Под ред. В. Я. Рома. – М. : Просвещение, 1986. – 351 с.

223. Эргле, Е. В. Формирование стохастической грамотности учителей в системе повышения квалификации [Текст] : дисс. ... канд. пед. наук / Е. В. Эргле. – М., 2011. – 260 с.

224. Юдин, В. В. Технологическое проектирование педагогического процесса [Текст] : дисс. ... докт. пед. наук / В. В. Юдин. – М., 2009. – 365 с.

225. Юдин, Э. Г. Системный подход и принцип деятельности [Текст] / Э. Г. Юдин. – М., 1978. – С. 150–153.

226. Яковлева, Н. М. Теория и практика подготовки будущего учителя к творческому решению воспитательных задач [Текст] : дисс. ... докт. пед. наук / Н. М. Яковлева. – Челябинск, 1992. – 403 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Этапы включения элементов статистики в географическое образование (по С.А. Ивановой [101])

№	Название этапа	Хронологические рамки	Степень включенности статистических методов и разработанности методики их применения
1	<i>Начальный</i>	XVIII век – середина XIX века	Изучение географии сводилось к запоминанию статистических показателей, которые использовались лишь в качестве иллюстраций географических объектов, без анализа и интерпретации полученных сведений.
2	<i>Становление методики использования статистических методов при изучении географии</i>	Вторая половина XIX века – 30-е гг. XX века	Предприятие попытки создания методики (порядок работы с количественными данными и применение сравнения) использования статистических методов <i>Э. Ю. Петри</i> [101]. Обоснование <i>С.П. Аржановым</i> графического считавшего, что графики упорядочивают хаотичный материал, повышают интерес учащихся, обучают самостоятельному добыванию знаний, а также способствуют запоминанию фактического материала [6; 7; 8].

№	Название этапа	Хронологические рамки	Степень включенности статистических методов и разработанности методики их применения
3	<i>Развитие методики использования статистических методов в обучении географии</i>	30-е гг. – 80-е гг. XX века	<p>Данный этап характеризуется разработкой методики использования статистических методов в обучении географии. Н.Н. Баранским разработаны приемы работы со статистическими показателями, а также с таблицами и графиками [23]. Методика работы со статистическим материалом рассмотрена в трудах А.В. Даринского [72; 73], отводившего важное место в преподавании географии работе с цифровым материалом. Методические особенности применения количественных данных были рассмотрены в трудах В.А. Щенёва [101; 185], отмечавшего, что статистические показатели используются в школьной географии в качестве источника точного фактического материала, который имеет самостоятельное значение и нуждается в специальном записывании, и самостоятельного источника географических знаний. В.П. Головым описаны приемы применения статистических данных в табличной и графической форме (умение читать таблицы и графики, составлять и сопоставлять их) [62]. Методику работы со статистическим материалом подробно рассмотрела Н.Н. Петрова, выделившая условия их применения в учебном процессе: осуществление связи между теорией и практикой; статистические данные, их использование на разных типах уроков; привлечение учебника и географических карт; усиление межпредметных связей с математикой [162].</p>

№	Название этапа	Хронологические рамки	Степень включенности статистических методов и разработанности методики их применения
4	<i>Современный</i>	90-е гг. XX века – начало XXI века	Этап активного внедрения статистических методов в обучение географии. Статистические методы отмечены в Международной Хартии географического образования как инструментарий для анализа и обобщения количественных и символических данных (графики, таблицы, диаграммы), проведения опросов, интерпретации статистических данных. На этом этапе статистические методы были включены в государственные образовательные стандарты, в которых указывались виды статистической деятельности, которыми должны овладеть учащиеся [101]. В.П. Максаковский рассматривает статистические показатели и их обработку как составную часть географической культуры [132]

Структура и содержание курса «Статистические методы в географии»

<i>Наименование тем курса</i>	<i>Кол-во часов</i>			
	<i>Всего</i>	<i>Лекции</i>	<i>Практические занятия</i>	<i>Самостоятельная работа</i>
История развития и современное состояние применения статистических методов в географических исследованиях	4	2	0	2
Выборочный метод статистического наблюдения и его сущность.	8	2	4	2
Вариационные ряды, их составление и характеристики	18	2	8	8
Динамические ряды и их характеристики	14	2	4	8
Основы корреляционного и регрессивного анализа	16	2	6	8
Проверка статистических гипотез	14	2	4	6

История развития и современное состояние применения статистических методов в географических исследованиях. Значение статистических методов в решении географических задач. Количественные методы и географические описания. Способы получения количественной информации. Актуальность использования статистических методов в географических исследованиях.

Выборочный метод статистического наблюдения и его сущность. Понятие о статистической совокупности как основном объекте исследования в статистике. Виды статистических совокупностей. Единицы статистической совокупности. Объем статистической совокупности. Выборочный метод, его сущность и значение в статистических исследованиях. Понятие репрезентативности выборочной совокупности. Типы отбора элементов в выборочную совокупность: случайный, механический и типичный.

Вариационные ряды, их составление и характеристики. Сводка и группировка материалов статистического наблюдения. Элементы статистической таблицы. Виды таблиц и их сравнительное значение в статистическом исследовании явлений. Анализ таблиц. Графические способы изображения данных в статистике. Назначение графиков

в статистике. Виды графиков. Диаграммы, статистические карты и их использование в аналитической работе учителя географии. Понятие об абсолютных величинах и обобщающих показателях. Виды обобщающих показателей и их значение при проведении статистического анализа. Относительные величины. Понятие об относительных величинах в статистике и их познавательное значение. Метод относительных величин как один из важнейших приемов обобщения и анализа статистических данных. Средние величины. Понятие средней величины. Виды средних величин и техника их вычисления. Оценка показателей разброса: лимит, среднее линейное и квадратическое отклонения, средний квадрат отклонения, коэффициент варьирования и условия их использования в географических исследованиях.

Динамические (временные) ряды и их виды. Характеристики (показатели) динамического ряда: абсолютный прирост (снижение), темп роста (снижение), темп прироста и величина одного процента прироста. Аналитические и эмпирические способы преобразования динамических рядов.

Основы корреляционного и регрессивного анализа. Понятие об корреляционном и регрессивном анализе. Понятие об основных приёмах установления и измерения связи. Понятие о функциональной и корреляционной связи. Графический способ определения тесноты связи между явлениями. Вычисление коэффициента корреляции. Составление эмпирических формул зависимости явлений. Способы составления уравнений регрессии.

Проверка статистических гипотез. Общая схема проверки статистических гипотез. Условия применения и техника вычисления критериев Стьюдента, Фишера и Пирсона.

Приложение 3

Пример обработки результатов наблюдения за погодой в течение практики

Имеются результаты наблюдений за элементами погоды (см. табл.), выполненные в 36 точках. На основании полученных данных о температуре воздуха сформировать вариационный ряд, рассчитать его характеристики. Построить карто-схему, показывающую пространственное распределение температуры воздуха на территории Ботанического сада за наблюдаемый период.

Результаты микроклиматических наблюдений на территории Ярославского Ботанического сада в мае

№ пункта	Температура воздуха, t, °C	Скорость и направление ветра, м/с.	Температура по психрометру Ассмана.		Относительная влажность воздуха r, %.	Абсолютная влажность воздуха e, мб	Дефицит влажности d, мб	Сводка погоды
			t _c	t _в				
1	19,4	3.: 0,7	20	14,2	50	11,6	11,8	Ясная t = +14°C- +16°C Ветер 0-1 м/с r=68%
2	17,8	3. 0,5	20,2	15	55	12,9	10,8	
3	18	3.: 0,5	18	13,6	58	12,1	8,5	
4	18,4	3.: 0,8	18,2	15,2	71	14,9	6	
5	18	3.: 1,6	17,8	12,8	53	10,8	9,6	
6	18,2	3.: 0,5	18	14,6	67	13,9	6,7	
7	17,4	3.: 0,6	18,2	14,4	64	13,4	7,5	
8	17,2	3.:0,9	17,6	15,2	76	15,4	4,7	
9	17	3.: 0,8	17,8	14,8	71	14,5	5,9	
10	18,4	0	18,0	14,6	67	13,9	6,7	
11	17,8	0	18,0	14,6	67	13,9	6,7	
12	18,6	0	17,2	14	69	13,4	6,2	
13	18,8	0	17,2	13,8	67	13,1	6,5	
14	18	0	17,4	14	67	13,3	6,6	
15	19,2	0	16,6	13,8	72	13,6	5,3	
16	19,2	0	17,2	14,2	70	13,8	5,8	
17	19	3.: 0,7	17	13,8	68	13,2	6,2	

18	20,4	3.:0,9	17,6	13,2	58	11,7	8,4
19	16	3.: 0,5	17,4	14,4	71	14	5,9
20	15,4	3.: 0,4	16,6	13,8	72	13,6	5,3
21	15	3.: 0,3	16	13,4	73	13,3	4,9
22	15	3.: 0,5	16,2	13,4	71	13,2	5,2
23	16	0	16	13,2	71	13	5,2
24	14,8	0	16,8	12,6	59	11,2	7,9
25	15,4	0	17,2	12,8	57	11,3	8,3
26	16,6	0	17,4	13,2	60	11,8	8,1
27	15,8	0	16,2	12,8	66	12,1	6,3
28	15,6	3.: 0,4	16,2	12,8	66	12,1	6,3
29	14,6	0	14,8	12	70	11,8	5
30	14,4	3.: 0,5	14,8	12,2	72	12,2	4,6
31	15,2	3.: 0,5	16	12,2	62	11,2	7
32	16	0	15,2	12,8	75	12,9	4,4
33	16,2	0	16,2	13	68	12,4	6
34	14,6	0	14,2	12	76	12,3	3,9
35	14,4	0	15,2	12	66	11,5	5,8
36	14,6	0	15,6	12	63	11,2	6,5

Для построения интервального вариационного ряда распределения температуры за наблюдаемый период определим число групп по формуле Стэрджесса: $n = 1 + 3,322 \times \lg N \Rightarrow n = 1 + 3,322 \times \lg(36) = 6$

Ширина интервала составит:

$$d = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n} \Rightarrow d = \frac{20,4 - 14,4}{6} = 1$$

Определим границы группы.

<i>Номер группы</i>	<i>Нижняя граница</i>	<i>Верхняя граница</i>
1	14,4	15,4
2	15,4	16,4
3	16,4	17,4
4	17,4	18,4
5	18,4	19,4
6	19,4	20,4

Для каждого значения ряда определим, в какой из интервалов оно попадает. Результаты группировки оформим в виде таблицы:

<i>Группы</i>	<i>Частота m_i</i>
14,4–15,4	11
15,4–16,4	6
16,4–17,4	4
17,4–18,4	8
18,4–19,4	6
19,4–20,4	1

Построим вспомогательную таблицу для расчета показателей.

<i>Группы</i>	x_i	<i>Частота, m_i</i>	$x_i \cdot m_i$	<i>Накопленная частота, S</i>	$ x - x_{cp} \cdot m$	$(x - x_{cp})^2 \cdot m$
14,4 – 15,4	14,9	11	163,9	11	20,47	38,1
15,4 – 16,4	15,9	6	95,4	17	5,17	4,45
16,4 – 17,4	16,9	4	67,6	21	0,56	0,0772
17,4 – 18,4	17,9	8	143,2	29	9,11	10,38
18,4 – 19,4	18,9	6	113,4	35	12,83	27,45
19,4 – 20,4	19,9	1	19,9	36	3,14	9,85
Итого		36	603,4		51,28	90,31

Для оценки ряда распределения найдем следующие показатели:

Средняя взвешенная

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \times m_i}{\sum m_i} \Rightarrow \bar{x} = \frac{603,4}{36} \Rightarrow 16,76^\circ$$

Мода

Выбираем в качестве начала интервала модального интервала 14,4, так как именно на этот интервал приходится наибольшая частота количество.

$$M_0 = x_0 + d_0 \times \frac{m_2 - m_1}{(m_2 - m_1) + (m_2 - m_3)}$$

$$M_0 = 14,4 + 1 \times \frac{11 - 0}{(11 - 0) + (11 - 6)} = 15,09^\circ$$

Медиана

Наиболее часто встречающееся значение ряда – 15,09°
Медианным является интервал 16,4 – 17,4, т.к. в этом интервале накопленная частота S превышает половину общей суммы частот.

$$M_e = x_e + d_e \times \frac{\frac{\sum m_i}{2} - S_{e-1}}{m_e}$$

$$M_e = 14,64 + 1 \times \frac{\frac{36}{2} - 17}{4} = 16,65^\circ$$

Размах вариации

$$R = X_{max} - X_{min} = 20,4 - 14,4 = 6^\circ$$

Среднее линейное отклонение

$$d = \frac{\sum |x_i - \bar{x}| \times m_i}{\sum m_i} \Rightarrow d = \frac{51,28}{36} = 1,42$$

Каждое значение ряда отличается от другого в среднем на 1,42.

Дисперсия

$$\sigma^2 = \frac{\sum |x_i - \bar{x}|^2 \times m_i}{\sum m_i} \quad \sigma^2 = \frac{90,31}{36} = 2,51$$

Среднее квадратическое отклонение

$$\bar{\sigma} = \sqrt{\sigma^2} \quad \bar{\sigma} = \sqrt{2,51} = 1,58$$

Коэффициент вариации

$$V = \frac{\bar{\sigma}}{\bar{x}} \times 100\% = \frac{1,58}{16,76} \times 100\% = 9,45\%$$

Поскольку $V \leq 30\%$, то совокупность однородна, а вариация слабая.

Степень асимметрии. Наиболее точным и распространенным показателем асимметрии является моментный коэффициент асимметрии.

$A_s = \frac{M_3}{\bar{\sigma}^3}$, где A_s – моментный коэффициент асимметрии, M_3 – центральный момент третьего порядка, $\bar{\sigma}$ – среднеквадратическое отклонение. Расчет центральных моментов проводим в аналитической таблице:

Группы	x_i	Кол-во, m_i	$(x - x_{cp})^3 \cdot m$
14,4–15,4	14,9	11	-70,91
15,4–16,4	15,9	6	-3,83
16,4–17,4	16,9	4	0,0107
17,4–18,4	17,9	8	11,82
18,4–19,4	18,9	6	58,71
19,4–20,4	19,9	1	30,93
Итого		36	26,72

$$M_3 = \frac{26,72}{36} = 0,74 \quad A_s = \frac{0,74}{1,58^3} = 0,19$$

Положительная величина указывает на наличие правосторонней асимметрии.

Температурное поле на исследуемой территории имеет сложную структуру и представлено как открытыми, так и замкнутыми системами (см. рис. 1). В мае месяце замкнутые системы сформировались в восточной части ботанического сада в районе смешанного леса и участка лекарственных

деревьев и кустарников и в западной части в районе сирингария. В центральной части ботанического сада изотермы в целом имеют широтное направление, а значения температуры воздуха уменьшаются с юга на север от 16,5°C до 14,0°C. В восточной части сада доминируют наиболее низкие значения температуры воздуха (14,5°C – 15,5°C), изотермы имеют субмеридиональный ход и направлены с северо-востока на юго-запад. В западной части ботанического сада температурное поле имеет более сложную структуру, значения температуры воздуха на этом участке изменяются в пределах от 16,5°C до 19,5°C.

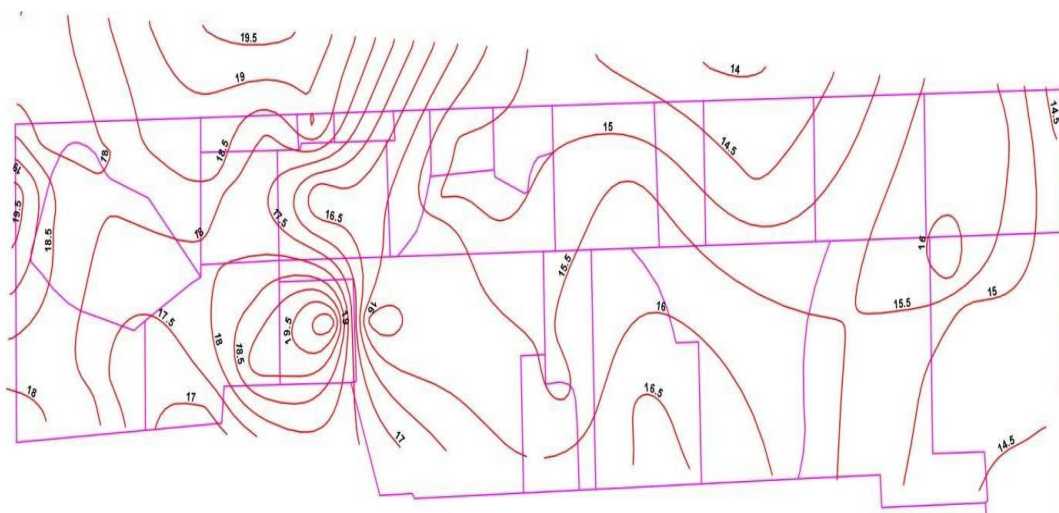


Рисунок 1. Температурное поле в мае

Пример конспекта урока по географии на тему «Виды статистических материалов в географии», 10 класс

Цель: выявить особенности систематических материалов как источников географических знаний.

Задачи:

– *Образовательные:* систематизировать знания о видах статистических материалов, обучить приемам работы при составлении простейших картосхем;

– *Развивающие* – продолжить формировать умения работать по инструкции, анализировать информацию, грамотно излагать свою точку зрения;

– *Воспитательные* – воспитывать умение участвовать в групповой деятельности обсуждения, слушать и слышать мнение участников обсуждения.

Оборудование: учебник «Социальная и экономическая география мира», автор – В. П. Максаковский; атлас по социальной и экономической географии мира для 10 класса с комплектом контурных карт; микрокалькулятор, настенная политическая карта мира.

Ход урока.

1. **Организационное начало:** урока, мобилизация внимания, психологический настрой класса на урок.

2. Изучение учебного материала

А) стадия вызова. Учитель просит учащихся пролистать несколько страниц учебника и определить, в каких формах представлена географическая информация, как использовать информацию, предъявленную в различных формах. При фронтальном обсуждении этих вопросов заполняется схема-кластер на доске и в тетрадях:



Выявленные затруднения в извлечении информации из различного вида форм статистических материалов ликвидируются при выполнении групповой практической работы

Б) стадия осмысления. Класс делится на рабочие группы (кратно 3), каждая группа получает инструкции, выполняет задания.

Инструкция № 1

- 1) изучите таблицу 14 на стр. 388 Приложения учебника
- 2) определите, какая информация в ней отражена
- 3) установите, как проранжированы данные
- 4) в каких единицах измерения представлены данные
- 5) сформулируйте возможные выводы к этой таблице

Инструкция № 2

- 1) рассмотрите рис.10 на стр. 62 учебника (график)
- 2) определите, какая информация в нем отражена
- 3) определите, какие данные отложены по оси ОХ, ОУ, в каких единицах
- 4) установите, как изменяется показатель, каковы темпы изменения на разных временных промежутках
- 5) какой вывод можно сделать, изучив этот рисунок

Инструкция № 3

- 1) рассмотрите рис.14 на стр. 63 учебника (столбиковая диаграмма)
- 2) определите, какая информация в нем отражается, о чем она
- 3) назовите вид диаграммы
- 4) как предъявлена информация в диаграмме
- 5) сформулируйте возможные выводы к рисунку

После обсуждения группа обнародует результат работы (докладывает выбранный учащимися ученик или члены группы поочередно), дает ответы на возникшие вопросы у учащихся.

В) рефлексия. Учитель предлагает учащимся применить умения работы с различными статистическими материалами при анализе картосхем со стр. 76–77 учебника (рис.16 и рис.18).

Вопросы для анализа: какую информацию несут данные картосхемы? Каким способом на картосхемах отражена информация? Какие условные знаки позволяют считывать информацию? Какие выводы можно сделать к данным картосхемам?

Обсудив фронтально данные вопросы, учащиеся под руководством учителя переходят к выполнению практической работы - составление картосхемы «Крупнейшие по численности населения страны мира».

Продолжая работать в группе, учащиеся выполняют подготовительную работу: выписывают в тетради необходимые данные из таб.14 Приложения к учебнику; обрабатывают цифровые данные (переводят абсолютные показатели в относительные); изучают форму предъявления полученных данных на контурной карте по аналогии с рис.65 на стр.237 учебника; выбирают масштаб для построения столбиковых диаграмм.

3. Домашнее задание: На контурной карте завершить работу над картосхемой «10 крупнейших по населению стран мира», сформулировать возможный вывод к данной картосхеме (работа оценивается у каждого учащегося).

**Пример выполнения кластер-анализа в исследовательской работе
на тему «Территориальные различия миграционных процессов
субъектов Верхневолжья»**

Имеются данные об оценке миграционной привлекательности (x_1) и миграционной мобильности (x_2) населения 10 субъектов Верхневолжья, рассчитанные по методике В.С. Тикунова:

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x_1	0,32	0,28	0,28	0,9	0,6	0,39	0,47	0,27	0,38	0,44
x_2	0,47	0,34	0,28	0,66	0,72	0,4	0,42	0,58	0,47	0,52

где 1 – Ивановская область, 2 – Владимирская область, 3 – Костромская область, 4 – г. Москва, 5 – Московская область, 6 – Орловская область, 7 – Рязанская область, 8 – Тверская область, 9 – Тульская область, 10 – Ярославская область.

Выделить группы субъектов, схожих по особенностям миграционной привлекательности и миграционной мобильности населения.

1. Воспользуемся агломеративным иерархическим алгоритмом классификации. В качестве расстояния между объектами примем обычное евклидовое расстояние, рассчитываемое по формуле:

$$p(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{i,j=1}^n (x_i - x_j)^2},$$

где x_i и x_j – признаки; n – количество признаков.

Рассчитаем необходимые расстояния

$$(p_{12} = \sqrt{(0.32 - 0.28)^2 + (0.47 - 0.34)^2} = 0.13 \text{ и т.д.})$$

и полученные данные поместим в таблицу (матрицу расстояний):

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	0,13	0,19	0,6	0,37	0,0987	0,15	0,12	0,0546	0,12
2	0,13	0	0,0596	0,7	0,49	0,13	0,21	0,24	0,16	0,24
3	0,19	0,0596	0	0,73	0,54	0,17	0,24	0,29	0,21	0,29
4	0,6	0,7	0,73	0	0,3	0,57	0,49	0,64	0,55	0,48
5	0,37	0,49	0,54	0,3	0	0,38	0,32	0,36	0,34	0,26

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	0,0987	0,13	0,17	0,57	0,38	0	0,0814	0,22	0,0681	0,13
7	0,15	0,21	0,24	0,49	0,32	0,0814	0	0,26	0,1	0,0995
8	0,12	0,24	0,29	0,64	0,36	0,22	0,26	0	0,16	0,18
9	0,0546	0,16	0,21	0,55	0,34	0,0681	0,1	0,16	0	0,0799
10	0,12	0,24	0,29	0,48	0,26	0,13	0,0995	0,18	0,0799	0

2. Проведем поиск наименьшего расстояния. Из матрицы расстояний следует, что объекты 1 и 9 наиболее близки $p_{1,9} = 0,0546$ и поэтому объединяются в один кластер.

№ п/п	[1]	2	3	4	5	6	7	8	[9]	10
[1]	0	0,13	0,19	0,6	0,37	0,0987	0,15	0,12	0,0546	0,12
2	0,13	0	0,0596	0,7	0,49	0,13	0,21	0,24	0,16	0,24
3	0,19	0,0596	0	0,73	0,54	0,17	0,24	0,29	0,21	0,29
4	0,6	0,7	0,73	0	0,3	0,57	0,49	0,64	0,55	0,48
5	0,37	0,49	0,54	0,3	0	0,38	0,32	0,36	0,34	0,26
6	0,0987	0,13	0,17	0,57	0,38	0	0,0814	0,22	0,0681	0,13
7	0,15	0,21	0,24	0,49	0,32	0,0814	0	0,26	0,1	0,0995
8	0,12	0,24	0,29	0,64	0,36	0,22	0,26	0	0,16	0,18
[9]	0,0546	0,16	0,21	0,55	0,34	0,0681	0,1	0,16	0	0,0799
10	0,12	0,24	0,29	0,48	0,26	0,13	0,0995	0,18	0,0799	0

При формировании новой матрицы расстояний, выбираем наименьшее значение из значений объектов №1 и №9. В результате имеем 9 кластеров: $S_{(1,9)}$, $S_{(2)}$, $S_{(3)}$, $S_{(4)}$, $S_{(5)}$, $S_{(6)}$, $S_{(7)}$, $S_{(8)}$, $S_{(10)}$. Из матрицы расстояний следует, что объекты 2 и 3 наиболее близки $p_{2,3} = 0,0596$ и поэтому объединяются в один кластер.

№ п/п	1,9	[2]	[3]	4	5	6	7	8	10
1,9	0	0,13	0,19	0,55	0,34	0,0681	0,1	0,12	0,0799
[2]	0,13	0	0,0596	0,7	0,49	0,13	0,21	0,24	0,24
[3]	0,19	0,0596	0	0,73	0,54	0,17	0,24	0,29	0,29
4	0,55	0,7	0,73	0	0,3	0,57	0,49	0,64	0,48
5	0,34	0,49	0,54	0,3	0	0,38	0,32	0,36	0,26
6	0,0681	0,13	0,17	0,57	0,38	0	0,0814	0,22	0,13
7	0,1	0,21	0,24	0,49	0,32	0,0814	0	0,26	0,0995

№ п/п	1,9	[2]	[3]	4	5	6	7	8	10
8	0,12	0,24	0,29	0,64	0,36	0,22	0,26	0	0,18
10	0,0799	0,24	0,29	0,48	0,26	0,13	0,0995	0,18	0

При формировании новой матрицы расстояний, выбираем наименьшее значение из значений объектов № 2 и № 3. В результате имеем 8 кластеров: $S_{(1,9)}$, $S_{(2,3)}$, $S_{(4)}$, $S_{(5)}$, $S_{(6)}$, $S_{(7)}$, $S_{(8)}$, $S_{(10)}$. Из матрицы расстояний следует, что объекты 1,9 и 6 наиболее близки $p_{1,9;6} = 0,0681$ и поэтому объединяются в один кластер.

№ п/п	[1,9]	2,3	4	5	[6]	7	8	10
[1,9]	0	0,13	0,55	0,34	0,0681	0,1	0,12	0,0799
2,3	0,13	0	0,7	0,49	0,13	0,21	0,24	0,24
4	0,55	0,7	0	0,3	0,57	0,49	0,64	0,48
5	0,34	0,49	0,3	0	0,38	0,32	0,36	0,26
[6]	0,0681	0,13	0,57	0,38	0	0,0814	0,22	0,13
7	0,1	0,21	0,49	0,32	0,0814	0	0,26	0,0995
8	0,12	0,24	0,64	0,36	0,22	0,26	0	0,18
10	0,0799	0,24	0,48	0,26	0,13	0,0995	0,18	0

При формировании новой матрицы расстояний, выбираем наименьшее значение из значений объектов № 1, 9 и № 6. В результате имеем 7 кластеров: $S_{(1,9,6)}$, $S_{(2,3)}$, $S_{(4)}$, $S_{(5)}$, $S_{(7)}$, $S_{(8)}$, $S_{(10)}$. Из матрицы расстояний следует, что объекты 1,9,6 и 10 наиболее близки $p_{1,9,6;10} = 0,0799$ и поэтому объединяются в один кластер.

№ п/п	[1,9,6]	2,3	4	5	7	8	[10]
[1,9,6]	0	0,13	0,55	0,34	0,0814	0,12	0,0799
2,3	0,13	0	0,7	0,49	0,21	0,24	0,24
4	0,55	0,7	0	0,3	0,49	0,64	0,48
5	0,34	0,49	0,3	0	0,32	0,36	0,26
7	0,0814	0,21	0,49	0,32	0	0,26	0,0995
8	0,12	0,24	0,64	0,36	0,26	0	0,18
[10]	0,0799	0,24	0,48	0,26	0,0995	0,18	0

При формировании новой матрицы расстояний, выбираем наименьшее значение из значений объектов № 1, 9, 6 и № 10, В результате имеем

6 кластеров: $S_{(1,9,6,10)}$, $S_{(2,3)}$, $S_{(4)}$, $S_{(5)}$, $S_{(7)}$, $S_{(8)}$. Из матрицы расстояний следует, что объекты 1,9,6,10 и 7 наиболее близки $p_{1,9,6,10;7} = 0,0814$ и поэтому объединяются в один кластер.

№ п/п	[1,9,6,10]	2,3	4	5	[7]	8
[1,9,6,10]	0	0,13	0,48	0,26	0,0814	0,12
2,3	0,13	0	0,7	0,49	0,21	0,24
4	0,48	0,7	0	0,3	0,49	0,64
5	0,26	0,49	0,3	0	0,32	0,36
[7]	0,0814	0,21	0,49	0,32	0	0,26
8	0,12	0,24	0,64	0,36	0,26	0

При формировании новой матрицы расстояний, выбираем наименьшее значение из значений объектов № 1, 9, 6, 10 и № 7. В результате имеем 5 кластеров: $S_{(1,9,6,10,7)}$, $S_{(2,3)}$, $S_{(4)}$, $S_{(5)}$, $S_{(8)}$. Из матрицы расстояний следует, что объекты 1,9,6,10,7 и 8 наиболее близки $p_{1,9,6,10,7;8} = 0,12$ и поэтому объединяются в один кластер.

№ п/п	[1,9,6,10,7]	2,3	4	5	[8]
[1,9,6,10,7]	0	0,13	0,48	0,26	0,12
2,3	0,13	0	0,7	0,49	0,24
4	0,48	0,7	0	0,3	0,64
5	0,26	0,49	0,3	0	0,36
[8]	0,12	0,24	0,64	0,36	0

При формировании новой матрицы расстояний, выбираем наименьшее значение из значений объектов № 1, 9, 6, 10, 7 и № 8. В результате имеем 4 кластера: $S_{(1,9,6,10,7,8)}$, $S_{(2,3)}$, $S_{(4)}$, $S_{(5)}$

№ п/п	1,9,6,10,7,8	2,3	4	5
1,9,6,10,7,8	0	0,13	0,48	0,26
2,3	0,13	0	0,7	0,49
4	0,48	0,7	0	0,3
5	0,26	0,49	0,3	0

3. Таким образом, получим следующие кластеры – группы субъектов:

– в первый кластер попадают Костромская и Ивановская области, отличающиеся минимальными значениями обоих показателей;

– второй кластер отличается максимальным представительством субъектов и включает в себя Владимирскую, Рязанскую, Орловскую, Тульскую, Тверскую и Ярославскую области. В данном кластере можно выделить несколько подтипов: группа субъектов, где оба показателя не превышают средних значений (Владимирская, Тульская и Орловская области); группа субъектов, где один из рассматриваемых показателей выше среднего, а другой – ниже (Рязанская и Тверская области); группа, где оба показателя не на много, но превышают средние значения (Ярославская область).

– третий кластер представлен городом федерального значения Москва и отличается максимальным значением миграционной привлекательности при не самом высоком значении миграционной мобильности;

– четвертый кластер образует Московская область, где оба значения гораздо выше средних, но при этом миграционная мобильность достигает своего максимума среди всех субъектов при не самом высоком значении миграционной привлекательности.

Приложение 6

Мотивация профессиональной деятельности (методика К. Замфир в модификации А. А. Реана)

Инструкция. Прочитайте нижеперечисленные мотивы профессиональной деятельности и дайте оценку их значимости для Вас по пятибалльной шкале.

ЛИСТ ОТВЕТОВ

	1	2	3	4	5
Мотив	в очень незначи- тельной мере	в незначи- тельной мере	в не большой, но и не малой мере	в большой мере	в очень большой мере
1. Денежный заработок					
2. Стремление к продвижению по службе					
3. Стремление избежать критики со стороны руководителя или коллег					
4. Стремление избежать возможных наказаний или неприятностей					
5. Потребность в достижении социального престижа и уважения со стороны других					
6. Удовлетворение от самого процесса и результата работы					
7. Возможность наиболее полной самореализации именно в данной деятельности					

Обработка результатов. После заполнения листа ответов подсчитываются показатели внутренней мотивации (ВМ), внешней положительной (ВПМ) и внешней отрицательной мотивации (ВОМ) в соответствии со следующими ключами:

$$ВМ = (6+7)/2$$

$$ВПМ = 1+2+5)/3$$

$$ВОМ = (3+4)/2$$

Показателем выраженности каждого типа мотивации будет число, заключенное в пределах от 1 до 5 (в том числе возможно и дробное).

Интерпретация данных. На основании полученных результатов определяется мотивационный комплекс личности — соотношение между собой трех видов мотивации: ВМ, ВПМ и ВОМ. К наилучшим, оптимальным, мотивационным комплексам следует относить следующие два типа сочетаний: $ВМ > ВПМ > ВОМ$ и $ВМ = ВПМ > ВОМ$. Наихудшим мотивационным комплексом является тип $ВОМ > ВПМ > ВМ$. Любые другие сочетания являются промежуточными с точки зрения их эффективности. При интерпретации следует учитывать не только мотивационное соотношение, но и показатели отдельных видов мотивации.