

И. С. Сеницын

Развитие статистических компетенций будущих учителей географии в процессе научно-исследовательской деятельности

Современные образовательные реалии, обусловленные модернизационными процессами в отечественной системе образования, свидетельствуют о необходимости подготовки методологически грамотных и компетентных учителей, способных применить в своей деятельности разнообразные методы исследования. Подготовка будущего учителя географии в современных реалиях должна быть направлена на овладение им комплексом статистических методов, позволяющих правильно оценивать и интерпретировать различную информацию. Статистические методы выступают в качестве одного из неотъемлемых компонентов профессиональной деятельности будущего учителя географии. В связи с этим одним из образовательных результатов подготовки будущего учителя географии является формирование статистических компетенций, которые следует рассматривать как готовность будущего учителя географии использовать статистические методы как характеристику личности учителя, обусловленную уровнем его профессионализма и мотивацией самореализации в организации деятельности с применением статистических методов. В структуре статистических компетенций общепринято выделять когнитивный, деятельностный и мотивационный компоненты. В свою очередь, усвоение знаний о статистических методах и способах деятельности по их применению не представляется возможным без включения будущих учителей в исследовательскую деятельность, которая должна пронизывать весь период обучения в вузе.

Ключевые слова: профессиональная подготовка, будущие учителя географии, статистические компетенции, научно-исследовательская деятельность, проекты.

I. S. Sinitsyn

Development of Geography Future Teachers' Statistical Competences in the Process of Research Activities

Modern educational realities, provided by modernization process in the national system of education, testify to the need to prepare methodologically competent and competent teachers who are able to apply a variety of research methods in their work. Training of Geography future teachers in the modern world should be aimed at mastering the complex statistical methods to evaluate and interpret a variety of information properly. Statistical methods serve as an integral component of professional activity of the future teacher of Geography. In this regard, one of the educational results of training of Geography future teachers is formation of statistical competencies that should be considered as the readiness of Geography future teachers to use statistical techniques as a characteristic of the teacher's personality, determined by the level of professionalism, and motivation of self-realization in the organization of activities using statistical methods. In the structure of statistical competencies it is common to distinguish cognitive activity and motivational components. In turn, learning about statistical methods and ways of working on their application is not possible without inclusion of future teachers in research activity that should penetrate the entire period of study at the University.

Keywords: professional training, Geography future teacher, statistical competence, research activities, projects.

Потребность современной школы в методологически грамотных и компетентных учителях [2], в том числе и географии, позволяет по-новому подойти к планированию и осуществлению педагогического процесса их подготовки в педагогическом вузе. Это, в свою очередь, определяет необходимость усиления методологических аспектов подготовки будущего учителя географии, способного и готового применять в своей деятельности разнообразные методы исследования, в том числе и статистические, овладение которыми выступает в качестве одного из необходимых условий формирования профессиональной компетентности.

В связи с этим актуальным является вопрос о включении элементов статистики в процесс профессиональной подготовки будущих учителей гео-

графии в педагогическом вузе [9]. Результатом работы в данном направлении мы рассматриваем статистические компетенции – *готовность будущего учителя географии использовать статистические методы как характеристику личности учителя, обусловленную уровнем его профессионализма и мотивацией самореализации в организации деятельности с применением статистических методов.*

В качестве результата подготовки будущего учителя географии к использованию статистических методов заложен личностный результат, понимаемый в настоящем исследовании как желание заниматься различными видами деятельности, его способности к занятию этими видами деятельности, наличие определенного запаса знаний и умений для

выполнения этих видов деятельности с опорой на статистические методы. Компетентностная направленность процесса формирования готовности будущих учителей географии к использованию статистических методов предполагает выделение в ее структуре следующих компонентов [3]:

– *когнитивного*, основанного на знании сущности статистического метода, состава и структуры деятельности по его реализации;

– *деятельностного*, выражающегося в способности и готовности применять статистический метод в учебной, научно-исследовательской и профессиональной деятельности, умении самостоятельно выбирать статистический метод для решения конкретных задач;

– *мотивационного*, включающего мотивы и интересы к изучению статистических методов и их применение в будущей профессии, ценностные установки личности, стремление к самообразованию и творческому саморазвитию.

Одним из условий успешного формирования статистических компетенций будущих учителей географии к использованию статистических методов является их активное включение в *исследовательскую деятельность*, которую общепринято понимать как деятельность, характеризующуюся направленностью на получение нового знания [7].

Мы придерживались мнения В. П. Копнина, согласно которому исследовательская деятельность рассматривается как индивидуальное научное познание, нацеленное на раскрытие внешних и внутренних связей, свойств, законов, отношений между объектами и явлениями окружающей действительности [4]. В данном исследовании мы разделяем позицию Е. В. Бережной [1], А. В. Леонтовича [5] и А. С. Обухова [6], что исследовательскую деятельность необходимо дифференцировать на учебно-исследовательскую и научно-исследовательскую.

Сравнение этих видов исследовательской деятельности представлено в Таблице 1.

Таблица 1

Отличие учебно-исследовательской деятельности от научно-исследовательской

Признаки различия	Учебно-исследовательская деятельность	Научно-исследовательская деятельность
Новизна знания	Субъективная	Объективная
Умение поставить проблему и наметить пути ее решения	Преимущественно с помощью педагога	Самостоятельно без помощи руководителя
Способность к рефлексии	Под руководством педагога	Самостоятельная рефлексия
Формы представления результатов	Учебно-исследовательский проект, доклад, реферат	Научная статья, тезисы, выступление на круглом столе, участие в научных конкурсах
Значение полученных результатов	Развитие личностных качеств (самостоятельности, исследовательской активности)	Формирование исследовательской компетентности, вклад в развитие науки

Для нашего исследования важно выяснить возможности исследовательской деятельности для развития готовности будущих учителей к использованию статистических методов.

Так, изучение дисциплин «Статистический практикум» и «Математические методы в географии» предполагало выполнение будущими учителями географии проектов исследовательского характера, которые подразумевали изучение явлений действительности посредством сбора, ее обработки и анализа статистической информации, 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. Предварительно будущие учителя географии получали индивидуальные темы проектов, которые были приближены к темам курсовых работ по экономической географии и физической географии.

Итогом проделанной работы является публичная защита проектов. Рассмотрим порядок выполнения одного из таких проектов.

Название проекта: «Оценка уровня общественного здоровья населения»

Педагогический замысел: Вычисление интегрального индекса здоровья населения субъектов одного из экономических районов (или федеральных округов) России; на основе полученных данных проведение группировки субъектов России по показателям интегрального индекса здоровья населения (далее – ИРЗН) и построение картограммы, иллюстрирующей территориальное распределение данного показателя; выявление факторов формирования общественного здоровья в регионах России.

Знания, умения и способы действий, на которые опирается задача: расчет индексов, средних величин, показателей вариации и динамики, проведение корреляционного анализа, построение картограмм.

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», умение работать в малых группах.

Способ и формат оценивания результатов работы

В процессе решения задачи оценивается владение учащимися необходимым предметным мате-

риалом; умение правильно выполнять отдельные задания и выстроить с их помощью решение задачи в целом; умение взаимодействовать в малой группе при решении общей задачи.

Оценка взаимодействия исполнителей при работе в малой группе проводится путем экспертного наблюдения и оформляется в виде экспертного листа, в котором фиксируются действия студентов в процессе решения задачи и делается общий вывод об уровне работы в малой группе:

Экспертный лист для оценки работы группы

Ф. И. эксперта _____ № группы _____

Вопросы	Ответы
Формулировка задачи в группе	
Планирование работы в группе (приступили к решению все вместе, распределили задания и т. д.)	
Перенос известных статистических методов для оценки уровня общественного здоровья	
Лидер в группе (наличие лидера, его появление стихийное, по решению группы и т. д.)	
Взаимодействие членов группы в ходе работы (отсутствие взаимодействия, обсуждение своих решений, помощь друг другу по запросу и т. п.)	
Организация работы на завершающем этапе (общее обсуждение, предъявление результатов каждым участником и т. п.)	

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 средние (структурные и степенные) значения, показатели динамики и вариации.

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

$$I_{iЗН} = \frac{a_{iЗН} - a_{\min}}{a_{\max} - a_{\min}}, \quad (1)$$

где $a_{iЗН}$ – показатель заболеваемости новообразованиями в i -м субъекте; a_{\min} и a_{\max} – соответственно минимальный и максимальный за анало-

гичный период показатели заболеваемости новообразованиями в выбранном субъекте.

5. Рассчитайте интегральный индекс общественного здоровья населения рассматриваемых вами регионов:

$$ИРЗН = 1 - \frac{I_{ЗН} + I_{ЗТ} + I_{СН} + I_{СТ}}{4}, \quad (2)$$

где $I_{ЗН}$ – индекс заболеваемости новообразованиями; $I_{ЗТ}$ – индекс заболеваемости туберкулезом; $I_{СН}$ – индекс смертности от новообразований; $I_{СТ}$ – индекс смертности от туберкулеза.

Результаты расчета представьте в виде таблицы (см. Табл. 2).

Таблица 2

Расчет интегрального индекса здоровья населения субъектов России

Субъект	Новообразования			Туберкулез			ИРЗН
	$a_{iЗН}$	$I_{ЗН}$	$I_{СН}$	$a_{iЗТ}$	$I_{ЗТ}$	$I_{СН}$	

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

7. Установление зависимости 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 1 000 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 формирование здоровья населения.

Итоговое занятие по дисциплине «Геоэкология и природопользование» проводилось в форме научно-практической конференции «Геоэкологические проблемы России на современном этапе» [8]. Выступления будущих учителей географии носили исследовательский характер и были подготовлены с опорой на статистические методы. Одним из 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 России. 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, густоту 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 балльных 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 наименьшим балл, а наибольшим, соответственно, – самый большой. По итогам проделанной работы была составлена шкала критериев антропогенной нагрузки (см. Табл. 3). Сельскохозяйственная и промышленная нагрузка определялись как среднее арифметическое значение балльных оценок критериев.

Таблица 3

Шкала критериев антропогенной нагрузки

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

Результаты балльной оценки критериев вносились в сводную таблицу, после чего рассчитывалась сумма баллов всех видов антропогенной нагрузки:

демографической, сельскохозяйственной, промышленной и транспортной (см. Табл. 4).

Таблица 4

Интенсивность антропогенной нагрузки территории

Субъект	ДН		СН		ПН		ТН		Интегральная оценка АН, балл	Степень АН
	значение	балл	значение	балл	значение	балл	значение	балл		

Интенсивность антропогенной нагрузки территории определялась по тому же алгоритму, что и шкала критериев антропогенной нагрузки. Итогом работы стало составление картограммы, отражающей степень антропогенной нагрузки.

Будущие учителя географии активно вовлекались в научно-исследовательскую деятельность, организованную по двум направлениям: выполне-

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

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 не использованными статистическими методами.

Тематика индивидуальных консультаций 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. 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: евклидово, квадрат евклидова расстояния, манхэттенское расстояние городских кварталов, расстояние Чебышева, расстояние Минковского, процент несогласия.

Значительная часть исследований, выполняемая будущими учителями географии, имела методический и психолого-педагогический характер. В связи с этим на консультациях обсуждались методы, наиболее востребованные при таких исследованиях: корреляционный анализ и статистические критерии проверки гипотез о сходстве выборок (Стьюдента, Колмогорова – Смирнова, Уилкосона, Манна – Уитни, Пирсона и др.).

Представление статистических критериев требовало соблюдения определенных этапов: постановка цели, выдвижение нулевой и альтернативной гипотез, расчет критерия, определение статистической значимости критического критерия.

Анализ выполненных в этот период курсовых работ и подготовленных участниками студенческого научного общества конкурсных работ 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 обработ-

ке 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 г. по субъектам Российской Федерации. Студент показывает умение проводить экономико-географический прогноз.

Таким образом, можно сделать вывод, что включение будущих учителей в исследовательскую деятельность не только содействует формированию норм и ценностей науки, повышению методологической культуры, но и способствует развитию готовности к использованию статистических методов для решения различных задач.

Библиографический список

1. Бережнова, Е. В. Основы учебно-исследовательской деятельности студентов [Текст]: учебник. – 3-е изд., стереотип / Е. В. Бережнова. – М.: Академия, 2007. – 128 с.
2. Вегнер, Е. Г. Методологическая грамотность как предпосылка эффективной практической и научной деятельности будущего учителя географии [Текст] / Е. Г. Вегнер // Проблемы региональной экологии. – 2007. – № 1. – С. 99–102.
3. Верещагина, Н. О. Методическая подготовка учителя географии: новый виток развития [Текст] / Н. О. Верещагина // Приоритетные направления развития географического образования в школе и вузе: коллективная монография / под ред. профессора

В. П. Соломина. – СПб. : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2011. – 157 с. – С. 117–118.

4. Копнин, В. П. Гносеологические и логические основы науки [Текст] / В. П. Копнин. – М. : Мысль, 1974. – 568 с.

5. Леонтович, А. В. Концептуальные основы моделирования исследовательской деятельности учащихся [Текст] / А. В. Леонтович // Школьные технологии. – 2006. – № 5. – С. 63–71.

6. Обухов, А. С. Исследовательская позиция личности [Текст] / А. С. Обухов // Школьные технологии. – 2007. – № 5. – С. 21–24.

7. Поддяков, А. Н. Методические основы изучения и развития исследовательской деятельности [Текст] / А. Н. Поддяков // Магистр. – 1999. – № 1. – С. 85–95.

8. Синицын, И. С. Подготовка студентов к использованию статистических методов в профессиональной деятельности учителя географии [Текст] / И. С. Синицын // Современная система образования: теория и практика : монография. – Книга 2 / под ред. И. В. Ткаченко – Ставрополь : Логос, 2015. – С. 130–148.

9. Синицын, И. С. Формирование математической компетентности студентов-географов на основе прикладных задач [Текст] / И. С. Синицын, В. А. Тестов, С. А. Тихомиров, Т. Л. Трошина // Ярославский педагогический вестник. – 2014. – № 3. – Том II. – С. 105–110.

Bibliograficheskiy spisok

1. Berezhnova, E. V. Osnovy uchebno-issledovatel'skoj dejatel'nosti studentov [Tekst] : uchebnik. – 3-e izd., stereotip / E. V. Berezhnova. – M. : Akademiya, 2007. – 128 s.

2. Vegner, E. G. Metodologicheskaja gramotnost' kak predposylka jeffektivnoj prakticheskoj i nauchnoj dejatel'nosti budushhego uchitelja geografii [Tekst] / E. G. Vegner // Problemy regional'noj jekologii. – 2007. – № 1. – S. 99–102.

3. Vereshhagina, N. O. Metodicheskaja podgotovka uchitelja geografii: novyj vitok razvitija [Tekst] / N. O. Vereshhagina // Prioritetnye napravlenija razvitija geograficheskogo obrazovanija v shkole i vuze : kollektivnaja monografija / pod red. professora V. P. Solomina. – SPb. : Izd-vo RGPU im. A. I. Gercena, 2011. – 157 s. – С. 117–118.

4. Kopnin, V. P. Gnoseologicheskie i logicheskie osnovy nauki [Tekst] / V. P. Kopnin. – M. : Mysl', 1974. – 568 s.

5. Leontovich, A. V. Konceptual'nye osnovy modelirovanija issledovatel'skoj dejatel'nosti uchashhihsja [Tekst] / A. V. Leontovich // Shkol'nye tehnologii. – 2006. – № 5. – S. 63–71.

6. Obuhov, A. S. Issledovatel'skaja pozicija lichnosti [Tekst] / A. S. Obuhov // Shkol'nye tehnologii. – 2007. – № 5. – S. 21–24.

7. Poddjakov, A. N. Metodicheskie osnovy izuchenija i razvitija issledovatel'skoj dejatel'nosti [Tekst] / A. N. Poddjakov // Magistr. – 1999. – № 1. – S. 85–95.

8. Sinicyn, I. S. Podgotovka studentov k ispol'zovaniju statisticheskikh metodov v professional'noj dejatel'nosti uchitelja geografii [Tekst] / I. S. Sinicyn // Sovremennaja sistema obrazovanija: teorija i praktika : monografija. – Kniga 2 / pod red. I. V. Tkachenko – Stavropol' : Logos, 2015. – S. 130–148.

9. Sinicyn, I. S. Formirovanie matematicheskoj kompetentnosti studentov-geografov na osnove prikladnyh zadach [Tekst] / I. S. Sinicyn, V. A. Testov, S. A. Tihomirov, T. L. Troshina // Jaroslavskij pedagogicheskij vestnik. – 2014. – № 3. – Tom II. – S. 105–110.

Reference List

1. Berezhnova E. V. Bases of students' educational and research activity: textbook. – 3rd edition, stereotype. – M. : Akademiya, 2007. – 128 p.

2. Vegner E. G. Methodological literacy as prerequisite of effective practical and scientific activities of future teacher of Geography // Problems of regional ecology. – 2007. – № 1. – P. 99–102.

3. Vereshchagina N. O. Methodical training of the teacher of Geography: a new round of development // Priority directions of geographical education development at school and higher education institution: the collective monograph / under the editorship of Professor V. P. Solomin. – SPb. : RSPU named after A. I. Herzen Publishing House, 2011. – 157 p. – С. 117–118.

4. Kopnin V. P. Gnoseological and logical fundamentals of science. – M. : Mysl, 1974. – 568 p.

5. Leontovich A. V. Conceptual bases of modeling of pupils' research activity // School technologies. – 2006. – № 5. – P. 63–71.

6. Obukhov A. S. Research position of the personality // School technologies. – 2007. – № 5. – P. 21–24.

7. Poddyakov A. N. Methodical bases of studying and development of research activity // Master. – 1999. – № 1. – P. 85–95.

8. Sinitsyn I. S. Training of students for use of statistical methods in professional activity of the teacher of Geography // the Modern education system: theory and practice: monograph. – The book 2/under the editorship of I. V. Tkachenko – Stavropol: Logos, 2015. – P. 130–148.

9. Sinitsyn I. S. Formation of mathematical competence of student-geographers on the basis of applied tasks // Yaroslavl pedagogical bulletin. – 2014. – № 3. – Volume II. – P. 105–110.