

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ И АКТИВИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Ю. А. Нестеров

Воронежский государственный университет, Россия

Поступила в редакцию 10 декабря 2014 г.

Аннотация: Статья посвящена проблемам активизации учебного процесса в подготовке бакалавров и магистров на факультете географии, геоэкологии и туризма. Активизация учебного процесса осуществляется через организацию научно-исследовательской работы студентов. В статье рассмотрены основные направления, показатели эффективности этой работы и психолого-педагогическая оценка основных групп студентов.

Ключевые слова: научно-исследовательская деятельность студентов, активизация учебного процесса, психолого-педагогическая оценка студентов

Abstract: The article is devoted to the issue of activation of the academic activity in Bachelor's and Master's training on the faculty. The activation of the academic activity is organized by research work of students. The article examines the main directions, effectiveness measures of the work, psychological and educational assessment of the main students' groups.

Key words: research activities of students, activation of the learning process, psychological and pedagogical assessment of students.

Активизация учебного процесса представляется весьма непростой задачей, которую нужно решать и через внеаудиторную работу. Традиционной формой внеаудиторной работы со студентами выступает научно-исследовательская работа (НИРС) по тематике научных исследований кафедры и интересов научных руководителей. В связи с чем складывается практика, когда к НИРС привлекаются в основном студенты старших курсов и только изредка студенты младших курсов.

НИРС на факультете географии, геоэкологии и туризма организована в виде кружковой работы по кафедрам. В течение последнего десятилетия постоянно работают следующие научно-исследовательские кружки: 1) кружок «Ландшафтоведение», координатор доцент А. С. Горбунов (кафедра физической географии и оптимизации ландшафта); 2) «География социально-экономическая», организатор доцент И. В. Комов (кафедра социально-экономической географии и регионоведения); 3) «Природопользования», руководители доцент С. Д. Дегтярев и аспирантка Н. И. Русина (кафедра природопользования); 4) «Рекреационная гео-

графия и туризм», консультант доцент А. И. Зарытовская (кафедра рекреационной географии, страноведения и туризма); 5) «Геоэкология и мониторинг окружающей среды» и «Геоинформационного картографирования и геоинформационных систем». Оба кружка курирует доцент Ю. А. Нестеров (кафедра геоэкологии и мониторинга окружающей среды).

По результатам кружковой работы студенты принимают участие в ежегодной отчетной научной сессии университета, выступают с сообщениями на научных и научно-практических конференциях различного уровня, а также публикуют итоги и промежуточные данные своих исследований чаще всего в периодических изданиях и материалах конференций.

Основными индикаторами эффективности НИРС по ежегодной отчетной документации Воронежского государственного университета являются – численность студентов очной формы обучения, принимавших участие в научно-исследовательской работе в течение отчетного года; участие студентов в открытом конкурсе на лучшую научную работу по естественным, техническим и

Контингент студентов бакалавриата и специалистов очной формы обучения без учета среднего специального образования и сокращенной формы подготовки на 1 сентября соответствующего учебного года

Учебный год	Количество студентов всего, человек	Количество студентов, принимавших участие в НИРС
2009-2010	561	189
2010-2011	502	186
2011-2012	501	174
2012-2013	476	182
2013-2014	457	194

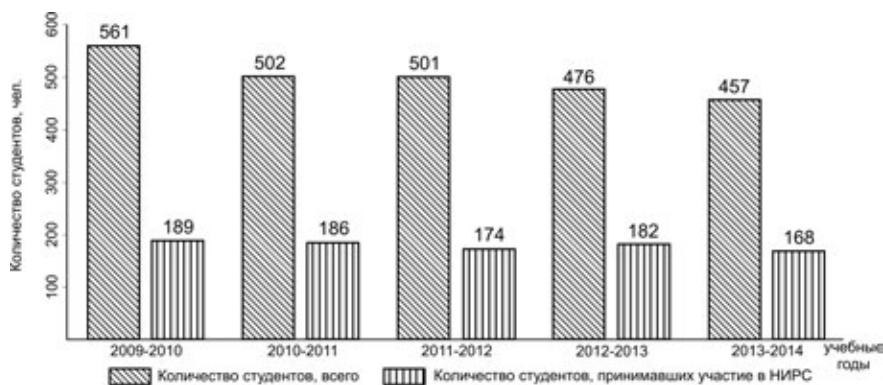


Рис. 1. Общая численность студентов очной формы обучения и количество студентов участвовавших в НИРС с 2010 по 2014 гг.

гуманитарным наукам; количество проведенных научных и научно-технических студенческих конференций различных уровней – международных, всероссийских, региональных; количество докладов на научных конференциях, семинарах всех уровней, в том числе студенческих; количество научных публикаций, в том числе в соавторстве с научным руководителем.

В организационном разделе НИРС деятельность кафедральных кружков факультета географии, геоэкологии и туризма выглядит следующим образом (таблица 1; рис. 1).

Особый интерес представляют такие показатели как заявки на объекты интеллектуальной собственности; охранные документы на объекты интеллектуальной собственности, полученные студентами; проданные лицензии на использование объектов интеллектуальной собственности студентов; студенческие проекты, поданные на конкурсы грантов и гранты, выигранные студентами; стипендии президента Российской Федерации, получаемые студентами; стипендии правительства Российской Федерации, получаемые студентами. Следует отметить, что на протяжении ряда последних лет по результатам НИРС студенты факультета географии, геоэкологии и туризма в этих номинациях не принимали участие.

Еще одним важнейшим критерием эффективности НИРС выступает упомянутый выше показатель количества научных публикаций, выполненных студентами самостоятельно или в соавторстве с научным руководителем. За последнее пятилетие этот показатель в среднем достаточно высок – более 30 публикаций в год. Однако по годам количество научных публикаций студентов сильно отличаются. По всей видимости, это обусловлено особенностями планирования научных исследований по кафедрам, а также сроками выполнения планов научных работ кафедр. Минимальная издательская активность совпадает с началом периода нового тематического направления в исследованиях, когда определяется стратегии кафедральной деятельности и индивидуальной научной работы сотрудников кафедр, выступающих в качестве научных руководителей наиболее активных студентов. Максимальная активность приходится на середину и окончание срока действия планов научно-исследовательских работ кафедр. Похожая ситуация складывается с выступлениями студентов на конференциях разного уровня как в очном, так и заочном режимах. Эта закономерность хорошо иллюстрируется данными таблицы 2 и рис. 2 и 3.

Большое значение для активизации учебного процесса по всем направлениям подготовки име-

Издательская активность студентов и участие с докладами в конференциях различного уровня

Календарный год	Количество публикаций		Количество докладов
	в соавторстве	без соавторства	
2010	28	8	15
2011	15	2	11
2012	50	8	35
2013	60	14	45
2014	18	2	14
Всего за период			

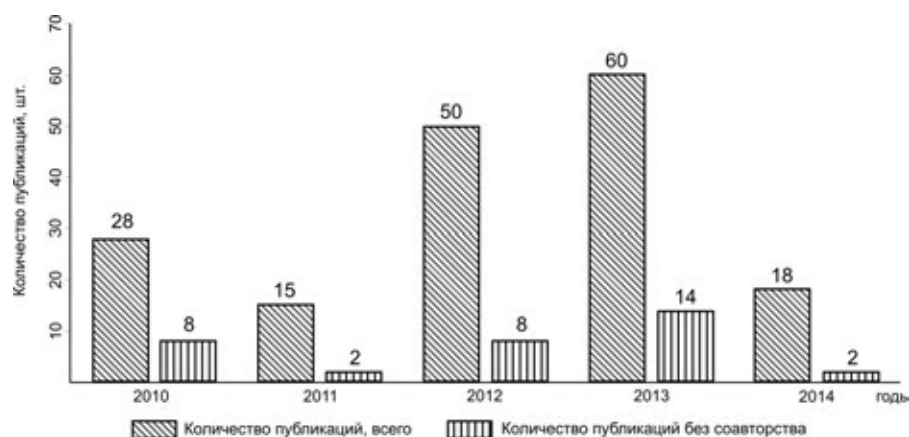


Рис. 2. Издательская активность студентов в период с 2010 по 2014 гг.

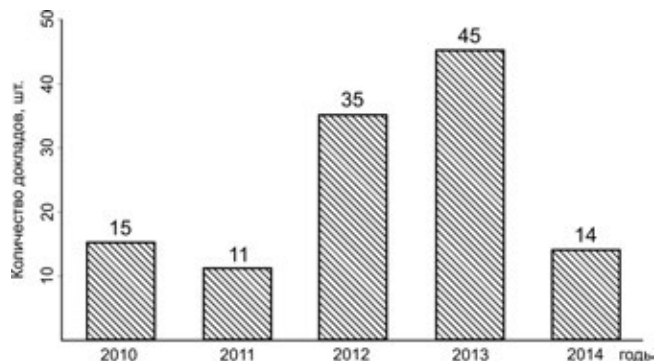


Рис. 3. Участие студентов в конференциях в период с 2010 по 2014 гг.

ют участие студентов в организации и проведении ежегодных конференций научного общества учащихся средних общеобразовательных школ, межотраслевых образовательных комплексов и других средних учебных заведений, которые проводятся на базе факультета географии, геоэкологии и туризма [2]. Организационная работа с учащимися и наблюдение за их научно-образовательной активностью способствуют выбору и освоению, в качестве дополнительной образовательной программы, цикла педагогических дисциплин, позволяющих оптимально сориентировать выпускников в выборе педагогической деятельности в школе.

Качество приобретенных знаний, умений и навыков проверяются участием студентов факультета в профессиональных олимпиадах, конкурсах и научно-прикладных конференциях. Следует отметить неоднократное успешное выступление студентов-геоэкологов, как в личном, так и командном зачете в проводимой на базе факультета Всероссийской студенческой олимпиады по экологии и природопользованию. Так, в 2014 году команда факультета в составе Е. Акуловой и А. Кутина заняла первое, а в личном зачете Е. Акулова заняла второе место. Неоднократно (2012, 2013 гг.) победителем важнейшей студенческой конференции,

проводимой Московским государственным университетом – «Ломоносовские чтения» с элементами конкурсов на лучшую студенческую работу становился выпускник, ныне аспирант кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды Д. В. Сарычев.

Рассматривая предпосылки успешной реализации студенческой науки, выступления студентов на конкурсных студенческих мероприятиях, нам кажется необходимым остановиться на некоторых психолого-педагогических особенностях студенческих групп и отдельных категорий студентов, объясняющих успешность профессиональной подготовки выпускников факультета. Характеристика составлена на основе анализа успеваемости и посещаемости, заинтересованности в получении знаний по учебному курсу «Геоинформационные системы» за последние 10 лет подготовки специалистов. Курс был выбран для анализа, поскольку являлся базовым и читался на специальностях «Геоэкология» и «География». Были выявлены три категории студентов различных уровней профессиональной заинтересованности.

Уровень высокой степени заинтересованности ориентированный на профессиональную деятельность. Студенты этой категории стремятся получить качественное образование с высокой мотивированной познавательной активностью, которая вызвана желанием реализовать себя в качестве специалиста в производственной или в научно-исследовательской работе. Обычно эта категория составляет в учебной группе (25 человек) не более 3-8%. Иногда, раз в 5-7 лет, этот показатель возрастает до 12% (специалисты 020804 – геоэкологи 3 курса 2004-2005 и 2011-2012 учебного годов). Общая успеваемость у таких студентов не обязательно высокая по всем учебным предметам, чаще учатся «неровно». Однако обучаются легко, быстро усваивают материал на основе его глубокого осмысления. В отношении изучения ГИС-пакетов эти студенты часто задаются вопросами «как работает программа», «для чего выполняются те или иные операции или действия», «какой может быть результат и как он может выглядеть». Полученные в ходе выполнения учебных заданий результаты вызывают удовлетворение проделанной работой и желание ее продолжать, решая более сложные задачи. Такие студенты способны к самостоятельной деятельности, не боятся пробовать новые неизвестные им инструменты пространственного анализа, а в случае получения отрицательного результата или отказа программы выпол-

нить операцию так, как они ее определяют, задаются вопросом «почему не сработала та или иная функция как ожидалось, и что может быть причиной отказа». В том случае, если они самостоятельно не находят объяснение или не уверены в правильности своих рассуждений, пытаются услышать объяснения преподавателя. Эта группа студентов легко отзывается на предложение решать нестандартные задачи, несмотря на их большую трудоемкость, при этом широко использует багаж остаточных знаний и пользуются межпредметными связями. Часто высказываются предложения по оптимизации работы ГИС-пакета через пользовательские (индивидуальные) настройки.

Уровень слабой заинтересованности без выраженной познавательной активности или с ее полным отсутствием. В общем составе учебной группы такие студенты составляют от 15 до 20% контингента. Учебные задания выполняют, в большей степени только в том объеме, который предусмотрен ходом выполнения работ. Сам процесс выполнения задания и полученные результаты пространственного анализа интереса у них не вызывают. Однако, хотя и редко, но некоторые студенты из этой категории в процессе обучения обретали интерес к рассматриваемым учебным дисциплинам и успешно и осознанно их осваивали.

Уровень безразличия. Эта категория студентов составляет 3-5% контингента учебной группы, в лучшем случае осознает необходимость сдать учебный предмет и получить отметку о его «успешном освоении» в зачетной книжке. Вопросы, связанные с функционированием ГИС-пакетов, не возникают. Результат выполнения заданий интереса не вызывает. Попытки применения полученных навыков в смежных дисциплинах или при написании курсовых и выпускных квалификационных работ (дипломных работ) не отмечаются.

Для студентов первой группы обычные задания лабораторных работ трудностей не представляют и выполняются быстрее запланированного времени, поэтому возникает необходимость вводить дополнительные разделы в задания, направленные на углубленное изучение ГИС-пакетов или их некоторых функциональных особенностей. Так, в группах геоэкологов (специалистов и бакалавров) в разделе посвященном тематическому картографированию средствами ГИС с 2009-2010 учебного года вводится выборочное освоения приложения Vertical Mapper (VM), ориентированное на работу с географическими полями, представленными в виде поверхностей. Как частный

случай задания, рассматривалось построение тестовой поверхности для вычисления уклонов и экспозиций склонов. Эта работа позволяет при начальном уровне использования VM уяснить алгоритм расчета этих показателей, осуществить автоматическое преобразование грида в векторную форму, выполнить арифметические операции с поверхностями, включая построение производных гридов. Так, при анализе рельефа строились базисные, вершинные и остаточные поверхности по реальному рельефу. Такой дифференцированный подход к процессу обучения стал возможен благодаря введению на факультете географии, геоэкологии и туризма сквозного освоения информационных технологий в виде практикума, объединяющего несколько учебных курсов [1]. Появилась также необходимость активизации некоторых направлений подготовки студентов. Так, до введения на факультете двухуровневого обучения в 2011 г., цифровое моделирование геополей изучалось только в разделе тематического картографирования средствами ГИС-пакетов, что исключало возможность детального знакомства с возможностями анализа реальных и абстрактных геополей.

В 2012 году на кафедре геоэкологии и мониторинга окружающей среды разработана рабочая программа «Цифровые модели геополей» (ЦМГ), которая реализуется в учебном процессе с 2014-2015 учебного года.

Программа предусматривает изложение теоретических основ создания ЦМГ как реальных географических и геоэкологических объектов и явлений, так и абстрактных геополей.

Основные задачи дисциплины состоят в том, что студенты должны изучить процесс создания ЦМГ, используя различные методы от оцифровки сканированных или иных растровых изображений до трехмерных моделей. Познакомиться с историей создания ЦМГ, методами расчета, построением карт важнейших морфометрических показателей геополей: рельефа поверхностей, направления потоков геохимической миграции элементов, зон затопления, полей загрязнения атмосферного воздуха, полей загрязнения почвенного покрова основными поллютантами, вычисления границ геоморфологических образований и т.д.

Эта дисциплина относится к профессиональному циклу. Знания студентов, предшествующие изучению дисциплины, должны отвечать нескольким условиям - владению математическим аппаратом статистической обработки данных, основами компьютерной графики, географических ин-

формационных систем, картографии, топографии, геоэкологического картографирования и т.д. Студенты должны приобрести навыки работы с программными комплексами, которые используются в работе по созданию ЦМГ, строить цифровые модели, уметь их анализировать и давать квалифицированную географическую и геоэкологическую интерпретацию полученных данных, знать аппарат построения и особенности полученных геополей в связи с особенностями массивов данных.

При изучении дисциплины особое внимание уделяется географически грамотной интерпретации данных ЦМГ и представлению об относительной ограниченности применения ЦМГ для решения научных, прикладных задач, а также для составления рекомендаций и прогнозов развития явлений. При проведении практических занятий соблюдается принцип исторической динамики развития науки, технологий и теории познания мира от созерцательного: «внешние природные признаки», до математического – создание моделей прогнозов развития явлений.

Собственно рабочая программа включает следующие разделы.

Введение. Понятие о цифровых моделях геополей. Цифровые модели рельефа. Исторический опыт создания цифровых моделей геополей.

Методы расчета ЦМГ. Интерполяция, экстраполяция и аппроксимация данных. Локализация модели. Качество данных. Триангуляция, средне-взвешенная интерполяция, интерполяция по ближайшему соседству, кригинг, кусочно-полиномиальное сглаживание.

Модели представления данных в ЦМГ. Регулярная сеть данных (GRID) определение достоверного размера ячейки грида, нерегулярная сеть данных (TIN). Сравнение моделей.

Информационное обеспечение для создания ЦМГ. Источники создания ЦМГ. Картографические источники: особенности отечественных топографических карт. Данные дистанционного зондирования. Наблюденные и аналитические данные. Материалы полевых съемок. Использование приемников глобального позиционирования.

Программное и аппаратное обеспечение для создания ЦМГ. Обзор основных программных продуктов для построения ЦМГ. Основные ГИС-пакеты: Spatial Analyst, 3D Analyst, Geostatistical Analyst ГИС-пакета ArcGIS (ESRI Inc.); Vertical Mapper ГИС-пакета MapInfo (MapInfo Corp.), Autodesk Map 3D системы Auto CAD (Autodesk Inc.). Пакеты для обработки материалов дистан-

ционного зондирования Земли ENVI и Erdas Imagine. Программы для создания образов виртуальной реальности Surfer, 3D field Pro. Системы узкой специализации. Открытое программное обеспечение ГИС – пакеты SAGA, GRASS GIS, gvSIG, Quantum GIS, GDAL и другие. Аппаратное обеспечение.

Трехмерные модели и виртуальные геоизображения. Программное обеспечение для визуализации трехмерных эффектов: CAD-пакеты, программное обеспечение для трехмерной графики и визуализации, ГИС-пакеты.

Прикладное использование ЦМГ. Построение ЦМГ и основных морфометрических показателей геополей. Карты уклонов и экспозиций. Карты вершинных, базисных и остаточных поверхностей. Карты градиентов морфометрических характеристик. Построение профилей поперечного сечения геополей. Интерпретация полученных данных и выявление пространственных закономерностей реальных или вычисленных (абстрактных) геополей. Совместное использование нескольких карт геополей для расчета коэффициентов корреляции, построение карт изокоррелят, вычисление отклонений рассчитанных величин от реальных значений и построение карт аномалий.

Сквозную реализацию рабочей программы можно проследить на примере темы «Территориальные особенности формирования стоковых характеристик». Исходными данными выступают средние многолетние данные по осадкам на территории Воронежской области и слою стока. В данном случае рассматривается только зависимость стока от осадков без оценки «третьих» факторов.

1. Геополя осадков и слоя стока строятся по точечным данным, которые обеспечивают возможность оценки их качества и достоверности и позволяют выбрать оптимальный тип интерполяции. Возможны варианты построения изолинейной карты по сканированному изображению с последующим извлечением данных в узлах изолиний. Этот вариант используется для закрепления полученных навыков регистрации основы в географических или геодезических координатах. Далее оценивается оптимальный размер ячейки грида. Собственно геополя строятся, для последующего сравнения, при помощи мастера создания тематических карт (способ – «поверхность») MapInfo, в приложении Vertical Mapper и ПО Surfer. Выявляются сходства и различия полученных ЦМГ, проводится попытка географической интерпретации полученных геополей.

2. Далее, средствами ПО из построенных геополей, по регулярной сетке точек делается выборка характеристик осадков и стока, позволяющая рассчитать коэффициент корреляции и вывести уравнение регрессии, по которому в тех же точках вычисляются рассчитанные значения слоя стока. Определяется отклонение рассчитанных значений от величин слоя стока на исходном геополе. По этим данным строится карта аномалий стоковых характеристик в изолинейной форме, показывающая, что в формировании стока вмешиваются «третьи» факторы либо увеличивающие слой стока, либо уменьшающие его по сравнению с расчетным.

3. Следующим шагом в анализе карты аномалий стока является поиск причин формирования аномалий и объяснение их появления. Таким образом, обеспечивается межпредметная связь с курсами «Ландшафтоведение», «Геоморфология», и другими дисциплинами, позволяющая оценивать остаточные знания по учебным дисциплинам пройденным ранее.

Аналогично рассматриваются темы «Анализ особенностей строения рельефа как фактора ландшафтной дифференциации территории», «Анализ особенностей строения рельефа как фактора экологической дифференциации территории». Наиболее «выигрышными» в дидактическом отношении являются аналитические операции вычисления по геополям базисных и вершинных поверхностей, глубины вреза эрозионной сети, энергии рельефа, формы склонов, а также расчеты крутизны склонов и их экспозиции, соотношения уклонов и экспозиционных параметров, которые обеспечивают значительные отклонения в приходе солнечной радиации по сравнению с зональным.

Особый интерес вызывает применения геополей в пространственном анализе расселения сельского населения и расчете полей тяготения к городским поселениям, транспортной сети, лесистости, обводненности, оценке эколого-хозяйственного баланса и т.д.

Большинство полученных материалов можно рассматривать как конечный продукт оптимально представляемый в картографической форме или в виде базы данных, пригодной для дальнейшего использования как в учебном процессе, так и в научных и прикладных исследованиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Практикум по информационным технологиям / С. А. Куролап [и др.]. – Воронеж : Воронежский государственный университет, 2008. – 266 с.

2. Федотов В. И. География. Опыт взаимодействия вуза и школы / В. И. Федотов, А. И. Нестеров // Вест-

ник Воронежского государственного университета. Сер. География. Геоэкология. – 2005. – № 1. – С. 103-105.

Нестеров Юрий Анатольевич
кандидат географических наук, доцент кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды факультета географии, геоэкологии и туризма Воронежского государственного университета, г. Воронеж, т. (473) 266-56-54, E-mail: nland58@mail.ru

Nesterov Yuriy Anatol'yevitch
Candidate of Geographical Sciences, associate professor of the chair of geocology and environment monitoring, Department of geography, geocology and tourism, Voronezh State University, Voronezh, tel. (473) 266-56-54, E-mail: nland58@mail.ru