УДК: 378.147.88 : 528.9 DOI: 10.24057/2414-9179-2018-1-24-167-178

Манухов В.Ф.[1], Ивлиева Н.Г.[2]

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ (ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ) СТУДЕНТОВ-КАРТОГРАФОВ

АННОТАЦИЯ

В статье освещен взгляд авторов на научно-исследовательскую работу (НИР) как вид производственной практики в соответствии с современной редакцией Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) по направлению подготовки 05.03.03 «Картография и геоинформатика». Приведена краткая информация об организации прохождения практики студентов-картографов, обучающихся в Мордовском государственном университете. Охарактеризованы особенности проведения НИР в сторонних организациях и структурных подразделениях вуза. Отмечено активное участие студентов в научно-исследовательской работе по применению геоинформационных технологий в исследованиях геосистем в интересах устойчивого развития территорий. С НИР начинается профессиональное становление студентов, определение их наклонностей в самостоятельном решении задач, связанных с будущей деятельностью бакалавров картографии и геоинформатики.

На примере нескольких НИР обучающихся, выполненных на кафедре геодезии, картографии и геоинформатики Мордовского университета, рассмотрено, как реализуются цели и задачи НИР, выступающей в качестве вида производственной практики, направленные на получение студентами практических навыков самостоятельной научно-исследовательской работы и опыта профессиональной научной деятельности. Оригинальные самостоятельные студенческие наработки практического характера в условиях развития информационного общества с учетом компетентностного подхода представляются ценными и важными как для междисциплинарных исследований, так и для самих молодых исследователей. Они часто ложатся в основу выпускных квалификационных работ.

Выполнение студентами самостоятельного исследования способствует реализации компетентностной составляющей ФГОС. НИР приближает обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: научно-исследовательская работа, производственная практика, картография, геоинформатика.

[1] Национальный исследовательский Мордовский государственный университет, Большевистская ул., 68, 430005, Саранск, Россия, *e-mail*: **gkg_mrsu@mail.ru**

[2] Национальный исследовательский Мордовский государственный университет, Большевистская ул., 68, 430005, Саранск, Россия, *e-mail*: **gkg_mrsu@mail.ru**

Vladimir F. Manukhov[1], Natalia G. Ivlieva[2]

ABOUT RESEARCH WORK (PRODUCTION PRACTICE) OF STUDENTS CARTOGRAPHERS

ABSTRACT

The article highlights the authors' view of research work as a type of industrial practice in accordance with the modern version of the Federal State Educational Standard (FSES) in the field of training 05.03.03 "Cartography and Geoinformatics". The brief information about the organization of the practice of cartographers studying in Mordovia State University is given. Characteristics of conducting research in third-party organizations and in the structural units of the university are characterized. The active participation of students in the research work on the application of geoinformation technologies in the research of geosystems in the interests of sustainable development of territories was noted. With the scientific research begins the professional development of students, the determination of their inclinations in the independent solution of problems associated with the future activities of bachelors of cartography and geoinformatics.

On the example of several research works students trained at the Department of Geodesy, Cartography and Geoinformatics of the Mordovian University, it is considered how the goals and objectives of the research work are implemented as a kind of industrial practice aimed at obtaining students practical skills of independent research work and experience in professional scientific activity. The original independent student experiences of a practical nature in the context of the development of the information society, taking into account the competence approach, appear to be valuable and important for both interdisciplinary research and for young researchers themselves. They often form the basis of final qualification works.

The fulfillment of independent research by students contributes to the implementation of the competence component of FSES. Research work brings students closer to the conditions of their future professional activity.

KEYWORDS: research work, production practice, cartography, geoinformatics.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время Министерством образования и науки Российской Федерации разрабатываются новые федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования, актуализированные с учетом требований профессиональных стандартов. Современный высокотехнологичный уровень и оперативный ритм профессиональной деятельности в области картографии и геоинформатики требуют, чтобы высшая школа была способна обеспечить подготовку кадров, готовых не просто влиться в решение производственных, проектно-изыскательских, научно-исследовательских и иных задач, но привнести новые идеи, нестандартные решения, методы и технологии, соответствующие передовому уровню, лучшим мировым практикам [Лазебник и др., 2017]. И в этом значимую роль играет научно-исследовательская работа студентов.

Сравнивая действующий ФГОС 3+ по направлению подготовки 05.03.03 «Картография и геоинформатика» с ФГОС 3, можно заметить, что в предыдущем стандарте указывалось, что «разделом учебной практики может являться научно-исследователь-

[1] Research Ogarev Mordovia State University, Bolshevistskaya str., 68, 4300005, Saransk, Russia, *e-mail*: **gkg_mrsu@mail.ru**
[2] Research Ogarev Mordovia State University, Bolshevistskaya str., 68, 4300005, Saransk, Russia, *e-mail*: **gkg_mrsu@mail.ru**

ская работа обучающегося», тогда как действующий ФГОС научно-исследовательскую работу относит к производственной практике.

Способы проведения НИР как производственной практики – стационарная или выездная. В данной статье рассматривается опыт проведения научно-исследовательской работы со студентами-картографами Национального исследовательского Мордовского государственного университета имени Н.П. Огарева. Поскольку выпускники вуза трудоустраиваются в различные региональные организации и учреждения, занимающиеся сбором, обработкой и использованием пространственной информации, научно-исследовательская деятельность студентов охватывает различные предметные области, основными же являются геодезия, картография и геоинформатика, а также дистанционное зондирование.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В основу работы положен анализ ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.03 «Картография и геоинформатика», стандарта вуза СТО СМК 014–2016 «Практика студентов. Организация, общие требования, правила оформления отчетности», а также отчетов студентов-картографов по практикам (научно-исследовательской работе и преддипломной практике) и выпускных квалификационных работ.

В соответствии с ФГОС 3+ выпускник, освоивший программу по направлению подготовки 05.03.03 «Картография и геоинформатика», должен быть готов решать следующие профессиональные задачи научно-исследовательской деятельности:

– сбор, систематизация и целенаправленная обработка пространственной информации на локальном, региональном и глобальном уровнях;

– тематическая картографическая интерпретация результатов съемок местности, материалов дистанционного зондирования Земли, геодезических и спутниковых измерений, статистических данных и других источников;

– создание баз и банков цифровой топографической и тематической информации;

– создание топографических, тематических карт природы, населения, хозяйства и экологического состояния с различной степенью обобщения материала, включая синтетические, оценочные и прогнозные карты, серий карт и атласов геосистем разных иерархических уровней и их компонентов;

– исследование свойств географических карт как моделей окружающей действительности и их использование в научной, учебной, производственной, административно-хозяйственной, оборонной деятельности;

– использование и развитие геоинформационных технологий и геоинформационных систем (далее – ГИС), средств телекоммуникации, систем спутникового позиционирования, внедрение новых компьютерных технологий в научные исследования и хозяйственную практику;

– формирование картографического и геоинформационного обеспечения научно-исследовательских проектов;

– использование картографических и геоинформационных методов при исследовании геосистем.

Целями научно-исследовательской работы являются углубление и закрепление теоретических знаний студентов, приобретение будущими бакалаврами практических навыков самостоятельной научно-исследовательской работы и опыта профессиональной научной деятельности. Задачами научно-исследовательской работы являются: получение умений самостоятельного выполнения научного исследования, навыков работы с научной литературой, базами данных научных статей отечественных и зарубежных научных центров; освоение информационно-коммуникационных компьютерных технологий для самостоятель-

ного поиска и извлечения необходимой информации для целей проводимого исследования и новых современных методов и технологий в предметной области; развитие у обучающихся интереса к научно-исследовательской работе; формирование профессиональных компетенций, необходимых для осуществления научно-исследовательской деятельности, а также составление и защита отчета по НИР.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Основные этапы НИР – ее планирование, выполнение работы, составление отчета о проделанной научно-исследовательской работе. При планировании НИР утверждается план-график прохождения практики, определяются цели и задачи исследования, методика его проведения. Важно обратить внимание студентов на составление библиографического списка изученных научных ресурсов по выбранному направлению исследования.

При организации его проведения рекомендуется предусматривать различные места. НИР может проводиться как в сторонних организациях, так и в структурных подразделениях вуза. Прохождение практики осуществляется на основе договоров с организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, формируемым в рамках основной профессиональной образовательной программы. Базами практики могут быть организации, занимающиеся картографией, геодезией, геоинформатикой, землеустройством, кадастрами и аэрокосмическим зондированием земной поверхности, региональные органы охраны природы и управления природопользованием, проектные и изыскательские институты и др. Профильных научно-исследовательских организаций в Республике Мордовия нет.

Задание на практику выдается каждому студенту. Важно, чтобы оно содержало элементы исследовательского характера. Например, исследование точности геодезических и спутниковых измерений, результатов съемок местности, выполненных разными методиками и приборами, анализ функциональных возможностей конкретного программного обеспечения в целях его внедрения в научные исследования и (или) хозяйственную практику, сравнение программных продуктов и возможностей их использования для целей проектно-производственной деятельности, анализ структуры базы данных цифровой пространственной информации конкретной тематической области и т. п.

В качестве примера можно привести научно-исследовательскую работу по анализу материалов, полученных в результате обработки данных дистанционного зондирования с использованием комплекса программных продуктов Maps Made Easy, включающего мобильное приложение для проведения съемки с беспилотного летательного аппарата и серверное приложение для обработки полученных снимков, который позволяет создавать актуальные ортофотопланы и модели местности. Данный программный комплекс охватывает все этапы создания трехмерных моделей местности. Создание цифрового ортофотоплана включало следующие этапы исследования: планирование съемки (рекогносцировка местности, составление маршрута съемки); проведение съемки (внесение корректировок, связанных с погодой, закрепление опорных знаков на местности, съемка с беспилотного летательного аппарата); предварительная обработка снимков (обработка «сырых» данных цифровой аэрофотосъемки в формате DNG); создание мозаики из изображений [Стешин, Варфоломеев, 2017].

При аттестации по итогам практики принимаются во внимание: соответствие профиля работ на практике будущей специальности, отзывы руководителей практики от организации, содержание и оформление отчета.

НИР (производственная практика) часто проводится в структурных подразделениях вуза, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом. Студенты участвуют в научных исследованиях, проводимых на кафедрах и в лабораториях вуза,

в рамках грантов, НИОКР под руководством преподавателей. Они занимаются сбором и обработкой пространственной информации, выполняют отдельные работы по созданию карт и атласов, формированию картографического и геоинформационного обеспечения междисциплинарных научно-исследовательских проектов. Как указано в работе [Старостин, 1990], картографическое обеспечение при территориальном исследовании включает разработку двух типов карт: для анализа информации и тех, которые могут быть использованы в качестве инструмента для выводов и рекомендаций.

Специфика картографического обеспечения построена на принципах последовательного сочетания методов анализа и синтеза, движения от простого к сложному, от выявления тенденций к выводам. В результате происходит интерпретация содержания карты в новое мысленное, текстовое и картографическое воплощение. Для эффективной работы студент-картограф должен обладать необходимым уровнем профессиональной подготовленности, а также знаниями по теме карты. Поэтому в процессе выполнения НИР ему приходится изучать специальную литературу, активно пользоваться интернет-ресурсами. Студенты, которые не знают явлений, специфику исследуемых проблем, которые изображают, не всегда могут их адекватно представить в картографической форме. Любое явление должно быть прежде всего осмыслено картографом, тогда созданная им карта, возможно, позволит расширить представление читателя о реальной действительности, получить по карте обогащенную в пространственном отношении информацию. При создании карт основное внимание уделяется принципам выделения специального содержания, включающего способы картографического изображения объектов и явлений, их связей и динамики развития.

Студенты активно участвуют в научно-исследовательских работах по применению геоинформационных технологий в исследованиях геосистем в интересах устойчивого развития территорий. При этом они усваивают основные идеи, принципы и закономерности в моделировании пространственно-временных систем, овладевают навыками теоретического осмысления и практического применения картографического моделирования и геоинформационных технологий для формирования моделей сбалансированного и оптимального развития общества. Это оказывает положительное влияние на профессиональную подготовку и формирование личности специалиста.

Рассмотрим на примере нескольких НИР обучающихся, как реализуются цели и задачи этого вида производственной практики, направленные на получение студентами практических навыков самостоятельной научно-исследовательской работы и опыта профессиональной научной деятельности. Приобретение будущими бакалаврами практических навыков самостоятельного сбора, систематизации и целенаправленной обработки пространственной информации на локальном, региональном и глобальном уровнях являлось одной из целей проводимой научно-исследовательской практики.

Все анализируемые работы выполнялись в одно и то же время и были связаны со сбором, обработкой, анализом климатических данных. В последнее время ГИС-технологии стали для климатологии необходимым инструментом исследования. Эта технология объединяет традиционные операции при работе с базами данных, с преимуществами полноценной картографической визуализации и пространственно-временного анализа основных климатических характеристик.

Одна из задач НИР – научить студентов творческому подходу к решению практических проблем. Поэтому предварительно чтобы выявить у них проявление интереса к соответствующей области исследования, было предложено познакомиться с работами по данной тематике. В одном случае это была одна из выпускных квалификационных работ, ранее подготовленных студентами-картографами, в двух других – статьи, в том числе

из газеты "ArcReview" [Бакли, Серебрянная, 2013]. Определившись с направлением исследований, далее студенты занимались поиском необходимой информации в Интернете. Также проводились подбор и изучение научной литературы. При выполнении научно-исследовательской работы студенты знакомились с отечественным и зарубежным опытом исследования проблем в рамках выбранной направленности.

В качестве исходной информации было предложено использовать данные метеостанций (средние месячные, годовые и другие показатели), полученные по результатам измерения в пунктах сети метеорологических наблюдений, или же наборы климатических данных, представленных в виде регулярной сетки, на которую уже пересчитаны теми или иными методами интерполяции среднемноголетние значения метеоэлементов в отдельных точках (на метеостанциях).

Одна из НИР была посвящена поиску и извлечению необходимой информации для изучения изменения климата в региональном масштабе – зоне широколиственных лесов правобережья Волги. Она проводилась как продолжение ранее проведенных научных исследований совместно с Мордовским центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (ЦГМС), охватывающих период с 1936 по 2000 г. [Ивлиева и др., 2013]. Зона широколиственных лесов правобережья Волги является частью Русской равнины. Низменности и возвышенности характерны для рельефа, и местами контрасты его весьма резки. Климат территории умеренно континентальный с холодной зимой и умеренно теплым летом. Большое влияние на климат оказывает западно-восточный перенос, и в целом на территории более активна циклоническая деятельность, чем антициклоническая, с преобладанием воздушных масс, сформировавшихся в Атлантике, Арктическом бассейне и Европе.

Обучающемуся была поставлена задача сбора новых данных. Поэтому вначале ему предстояло изучить общую информацию о сетях наблюдений за климатом на территории России. Затем он составил обзор интернет-ресурсов с метеорологической информацией. После этого проводился сбор необходимой информации. Пространственный экстент: $\lambda_{зап.}$ – 40° в.д.; $\lambda_{вост}$ – 48° з.д.; $\varphi_{южн.}$ – 53° с.ш.; $\varphi_{сев.}$ – 57° с.ш.

Исходные данные брались с сайта мирового центра данных, расположенного в г. Обнинске во Всероссийском научно-исследовательском институте гидрометеорологической информации (ВНИИГМИ-МЦД). Было дано подробное описание получения метеорологических данных с интернет-портала www.meteo.ru. Перечень станций на интернет-портале www.meteo.ru включает станции, вошедшие в Глобальную наблюдательную сеть за климатом (ГСНК), реперную климатическую сеть Росгидромета (РКС) и прочие метеорологические станции из Государственной наблюдательной сети (ГНС). Из станций ГСНК в области исследования оказалась лишь одна – Елатьма, из станций РКС – Земетчино, Инза, Йошкар-Ола, Краснослободск, Нижний Новгород, Пенза, Порецкое, из прочих станций ГНС – Лукоянов. Данные по метеостанции Саранск предоставлены Мордовским ЦГМС. В область исследования попало всего 10 метеостанций. Чтобы в дальнейшем при построении изолиний на картографируемом участке с помощью методов интерполяции по точкам не допустить искажения значений по краям поля карты, в работе использовались данные еще 17 метеостанций, расположенных за пределами области исследования. Все они были получены с сайта meteo.ru.

По географическим координатам метеостанций был создан точечный слой, который затем был преобразован в систему координат проекции создаваемых карт – нормальной равнопромежуточной конической проекции. Параметры выбранной проекции: средний меридиан – 44° в.д., широта начала координат – 53° с.ш., стандартные параллели – 54 и 56° с.ш. В итоге были подготовлены все необходимые пространственные слои (рис. 1).

Рис. 1. Исследуемая область и пункты метеонаблюдений
Fig. 1. Study area and meteorological stations

Изначально метеорологические данные, представленные в текстовом формате, были загружены в документ Excel, где они обрабатывались. Здесь же был выполнен элемент научного исследования: проведен анализ рядов средних многолетних значений отдельных метеорологических элементов по метеостанциям Саранск, Елатьма, Краснослободск. Общая тенденция изменения годовой температуры для всех метеостанций характеризуется положительным трендом. Рассмотрены и сравнены разные временные периоды. В последнее время достаточно отчетливо просматривается тенденция к изменению климата, что и показано на представленных в отчете графиках (рис. 2). Сделан вывод, что наиболее отчетливо потепление климата в среднем для территории проявилось в последнее двадцатилетие (1991–2010 гг.), в основном за счет повышения значений температуры воздуха в зимний период.

Картографирование изменений основных климатических характеристик способом локализованных диаграмм проводилось в MapInfo. Столбиковые диаграммы в работе использовались для показа отклонений среднемесячной температуры воздуха в конкретный период по отношению к норме. Для наглядного сравнения годового количества осадков за июль 2010 г. с нормой (1961–1990 гг.) применялись по-разному ориентированные полукруги.

Затем обработанные данные были добавлены в ГИС-пакет ArcGIS, где была рассмотрена возможность применения пространственной интерполяции для построения изолинейных карт и пространственно-временного анализа изменений основных климатических характеристик. Дальнейшие исследования проводились во время преддипломной практики и подготовки выпускной квалификационной работы.

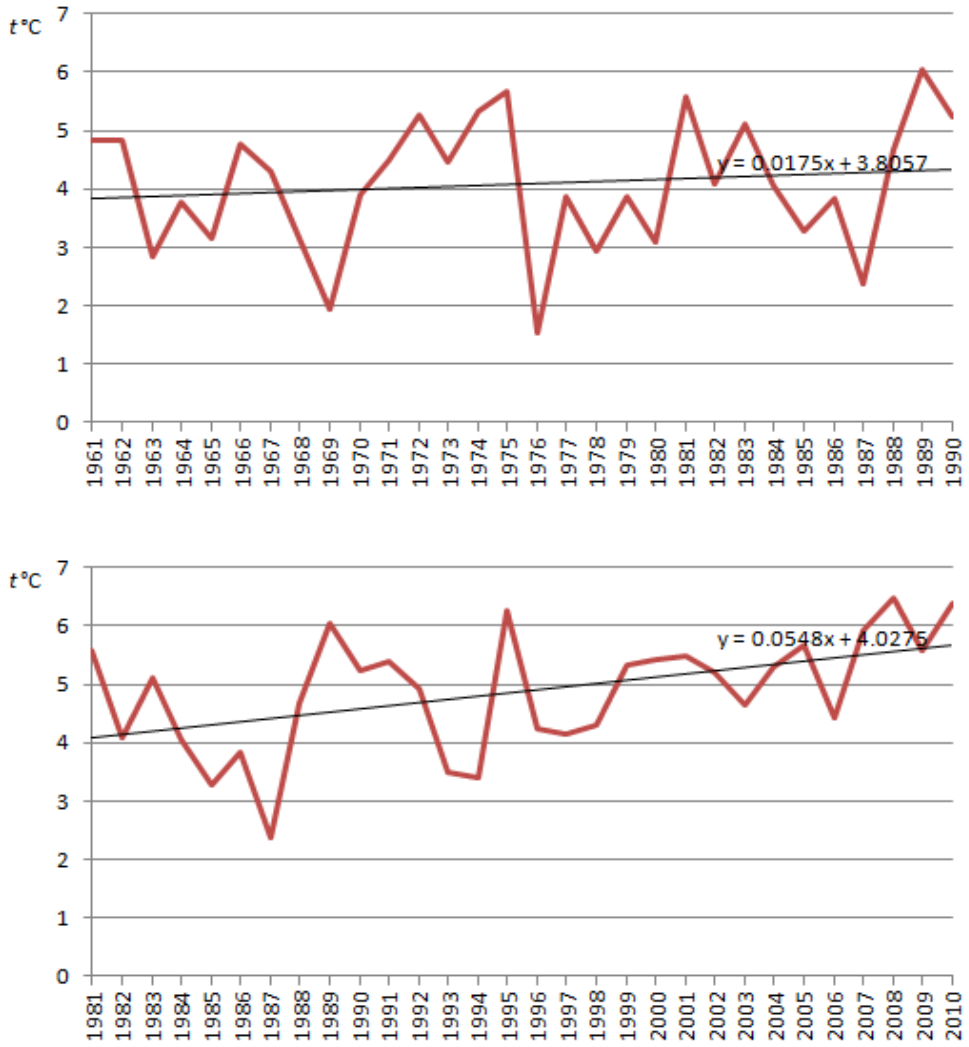

Рис. 2. Графики изменения годовой температуры воздуха за разные периоды (Краснослободск)
Fig. 2. Graphs of changes in annual air temperature for different periods (Krasnoslobodsk)

В одной из анализируемых работ в качестве исходных данных был выбран набор климатических данных WorldClim, доступный на сайте www.worldclim.org. При проведении исследования студент решал следующие задачи:

– дать характеристику набора климатических данных WorldClim;

– подобрать наиболее подходящее программное обеспечение для работы с набором WorldClim и изучить функциональные возможности ГИС-пакета для визуализации растровых данных;

– исследовать пространственно-временное варьирование климатических данных, пользуясь графическими приемами анализа.

Набор WorldClim представляет собой набор пространственных растровых данных, в каждой ячейке которых содержится информация о значении того или иного климатического показателя. Это температура (среднемесячная, минимальная и максимальная по месяцам), месячная сумма осадков, а также набор производных характеристик BioClim, цифровая модель рельефа и данные о климате в прошлом и прогноз. При создании набора WorldClim в качестве исходной информации служили результаты наблюдений метеостанций за 1950–2000 гг. С помощью интерполяции среднемноголетние значения метеоэлементов в отде-

льных точках (на метеостанциях) были пересчитаны на регулярную сетку. Интервал между узлами сетки – 30S, в линейной мере это составляет около 1 км по дуге меридиана. На сайте доступны еще наборы данных с разрешением 2,5г; 5г; 10г. Они получены генерализацией вычисленного растра на основе осреднения значений. Система координат данных набора WorldClim – географическая WGS-84. Данные набора WorldClim представлены в 3 форматах хранения: Generic grids (BIL), ESRI grid и GeoTIFF.

Растровые данные являются одним из основных типов пространственных данных в ГИС. Для работы с WorldClim был выбран ГИС-пакет ArcGIS, в котором имеется набор инструментов для работы с растровыми данными, что позволяет проводить их обработку непосредственно в ArcGIS, а также выполнять дальнейший анализ с использованием аналитических функций ГИС. В отчете представлена серия составленных на основе данных WorldClim карт на территорию Приволжского федерального округа. На основе выполнения разных классификаций значений было получено много вариантов изображения одного и того же распределения количественного признака явления, при этом и с различной цветовой гаммой. Исследована встроенная в ArcGIS возможность построения непрерывных цветовых шкал (метод «растяжка»). Представленные в отчете картографические изображения, выполненные с использованием такой шкалы, эффектны, но не всегда хорошо читаются. Тем не менее эта работа позволила студенту проявить творческие способности. В целях сглаживания поверхностей, построенных по данным WorldClim, проводилась их обработка с помощью инструмента «Фокальная статистика» из набора Spatial Analyst. Значения атрибутов пересчитывались путем осреднения значений соседних ячеек в пределах заданного «скользящего окна».

При выполнении НИР особый акцент был сделан на графические приемы анализа карт. Студентом продемонстрированы хорошие теоретические знания и умения работы в ГИС-программах и других приложениях. Для построения различных профилей, разрезов, графиков из растровых данных извлекалась выборка значений вдоль заданного направления (меридиана 45° в.д.), которая преобразовывалась в табличный вид. Графики строились в Excel. Изображенный на рис. 3 метахронный разрез был создан в Surfer.

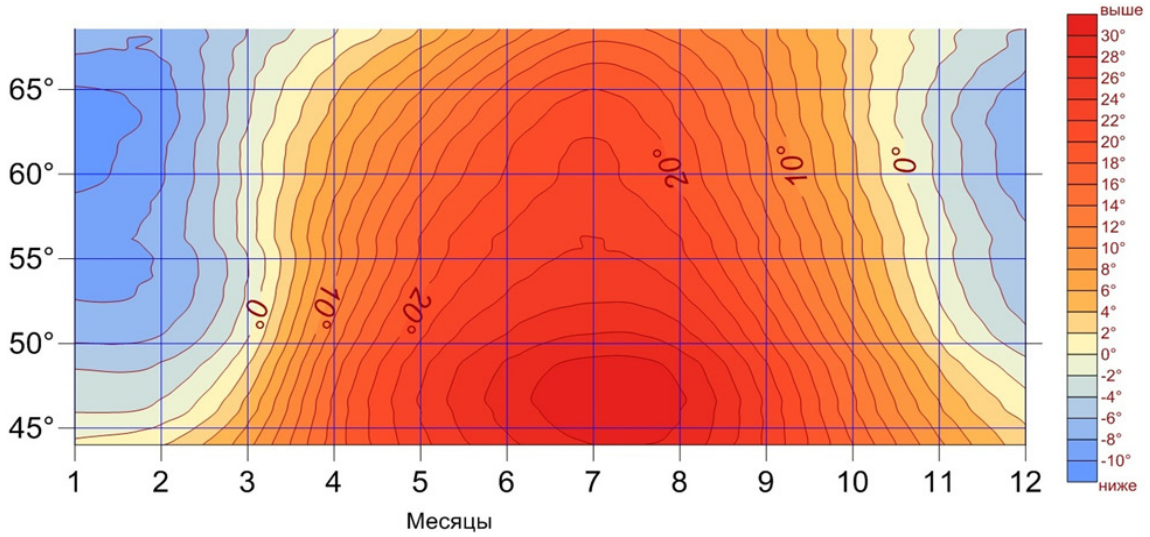

Рис. 3. Распределение максимальной температуры в течение года.
Сечение по меридиану 45° в.д.
Fig. 3. Distribution of maximum temperature during the year.
Cross section along the meridian of 45E

В отчете дано краткое описание полученных профилей и разрезов, отмечены сезонные закономерности и особенности распределения изучаемого явления. Также было замечено, что надежность исследования зависит от достоверности набора данных WorldClim, а он, в свою очередь, зависит как от проведенной интерполяции, так и от того, насколько подробной и равномерно распределенной на той или иной территории была исходная дискретная информация.

Результаты исследования студента легли в основу его выпускной квалификационной работы, материалы которой были представлены на вузовской конференции молодых исследователей и опубликованы [Богданова и др., 2015]. Отдельные студенческие наработки по технологии применения графических приемов анализа карт использовались при выполнении отдельных задач, решаемых в проводимом в нашем вузе научном исследовании при поддержке РФФИ (проект 14-05-00860-а).

НИР играет существенную роль в формировании компетенций студентов. Так, прохождение практики, в процессе которой один из студентов осуществлял сбор, обработку и анализ данных в формате NetCDF, помогло в формировании его профессиональных компетенций ПК-3 (владение базовыми знаниями в области информатики, компьютерных и мультимедийных технологий, программных средств, методами работы в компьютерных сетях; умение создавать базы данных и использовать ресурсы сети «Интернет» для целей картографирования, получения и обработки снимков; владение средствами глобального позиционирования) и ПК-4 (владение знаниями об интерфейсе ГИС-пакетов, моделях, форматах данных, вводе пространственных данных и организации запросов в ГИС; умение создавать инфраструктуры пространственных данных), ориентированных на научно-исследовательскую деятельность.

В последнее время такие климатические показатели, как температура, влажность, атмосферное давление, скорость и направление ветра и т. д., на интернет-ресурсах часто хранятся в формате NetCDF, являющимся открытым стандартом для обмена научными данными. В одном файле может храниться целый набор переменных (тематических данных), каждая из которых представляет собой многомерный массив и задается именем, типом данных и списком размерностей. Координатные переменные и соответствующие размерности чаще называют измерениями.

В отчете по практике в форме НИР, составленном обучающимся, представлено следующее:

– дана характеристика формата данных NetCDF;

– подробно описано, как проводился поиск данных, перечислен список сайтов, предоставляющих климатические данные в формате NetCDF;

– показаны возможности чтения и просмотра файлов NetCDF в свободно распространяемой программе Panoply – можно создать растровую карту, построить двухмерный график, показывающий распределение явления как функцию двух параметров, или линейный график (сечение вдоль параллели или меридиана, временной разрез);

– рассмотрены функциональные возможности специального инструментария ГИС-пакета ArcGIS, работающего с данными в формате NetCDF.

Занимаясь самостоятельно под руководством преподавателя, студент проявил инициативность, творческий подход, умение ставить и находить решение поставленных задач с использованием знаний, как полученных при обучении, так и вновь приобретенных, показал, что умеет работать с литературой и источниками из смежных отраслей. В дальнейшем он продолжил исследования по рассматриваемой тематике и свои оригинальные наработки представил в выпускной квалификационной работе.

Можно заметить, что выполнение НИР способствует развитию у студентов способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, овладению культурой мышления. Информационная компетентность становится

отличительным признаком качества образования. При прохождении практики в форме НИР студенты решают стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий, в том числе ГИС-технологий, овладевают основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации. Следует заметить, что отдельные результаты НИР студентов внедрены в учебный процесс.

ВЫВОДЫ

Выполнение студентами самостоятельного исследования способствует реализации компетентностной составляющей Федерального государственного образовательного стандарта. НИР приближает обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности.

Очень важно, чтобы НИР обучающихся непосредственно была ориентирована на их профессионально-практическую подготовку, приобретение бакалаврами практических навыков проведения самостоятельной научно-исследовательской работы и опыта профессиональной научной деятельности. При организации прохождения практики нужно предусматривать различные места практики и, соответственно, проведение НИР различной как по тематике, так и по типам и формам научной деятельности.

Обучающиеся должны знать, что научная (научно-исследовательская) деятельность направлена на получение и применение новых знаний, поэтому при выполнении НИР они должны пользоваться знаниями как полученными при теоретическом обучении, так и самостоятельно приобретенными в процессе прохождения научно-исследовательской практики, а также получить новые научные результаты по теме работы. Поэтому желательно, чтобы НИР проводилась в форме выполнения некоторого конкретного элемента научного исследования по тематике выпускной квалификационной работы, так как окончательное формирование и закрепление большинства профессиональных компетенций происходит при ее выполнении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бакли Э., Серебрянная О.Л.* Унесенные ветром. Учимся создавать карты направлений ветра с помощью ArcGIS // ArcReview. 2013. № 4 (67). Электронный ресурс: www.esri-cis.ru/news/arcreview/ detail.php?ID=11161&SECTION_ID=288 (дата обращения: 01.03.2018).
2. *Богданова З.Х., Ивлиева Н.Г., Папкина Е.О.* Использование набора данных WorldClim для картографического моделирования и анализа [Электронный ресурс] // Огарев-online. 2015. № 24. Электронный ресурс: http://journal.mrsu.ru/arts/ispolzovanie-nabora-dannyx-worldclim-dlya-kartograficheskogo-modelirovaniya-i-analiza (дата обращения: 01.03.2018).
3. *Ивлиева Н.Г., Манухов В.Ф., Хлевина С.Е.* Пространственно-временной анализ изменения климата в зоне широколиственных лесов правобережья Волги // ИнтерКарто/ИнтерГИС. 2013. Т. 19. С. 62–68. DOI: 10.24057/2414-9179-2013-1-19-62-68.
4. *Лазебник О.А., Тюрин С.В., Литвинова М.В., Капралов Е.Г., Паниди Е.А.* Картография и геоинформатика, проблемы и перспективы высшего образования: опыт Санкт-Петербургского университета // Геодезия и картография. 2017. Т. 78. Спецвыпуск. С. 16–27. DOI: 10.22389/0016-7126-2017-16-27.
5. *Старостин Е.С.* Проблемное картографирование. Картографическое обеспечение региональных комплексных программ. М.: Наука, 1990. 134 с.
6. *Стешин И.С., Варфоломеев А.Ф.* Особенности использования программных продуктов MAPS MADE EASY для создания цифровых ортофотопланов и трехмерных моделей местности с применением беспилотных летательных аппаратов // Студенческий научный поиск – науке и образованию XXI века: Материалы IX Междунар. студ. научно-практ. конф. Современный технический университет. Рязань, 2017. С. 81–85.

REFERENCES

1. *Bogdanova Z.K., Ivlieva N.G., Papkina E.O.* Use of WorldClim dataset for cartographic modeling and analysis. Ogarev-online. 2015. No 24. web resource: journal.mrsu.ru/arts/ispolzovanie-nabora-dannyx-worldclim-dlya-kartograficheskogo-modelirovaniya-i-analiza, accessed 01.03.2018 (in Russian).

2. *Buckley A., Serebryannaya O.L.* How to Use ArcGIS to Create Vector Flow Maps ArcReview. 2013. No 4 (67). web resource: www.esri-cis.ru/news/arcreview/detail.php?ID=11161&SECTION_ID=288, accessed 01.03.2018 (in Russian).

3. *Ivlieva N.G., Manukhov V.F., Khlevina S.E.* The spatio-temporal analysis of the climate changing in the zone of the broad-leaved woods of the Volga river right-bank. Proceedings of the International conference "InterCarto/InterGIS". 2013. V. 19. P. 62–68 (in Russian). DOI: 10.24057/2414-9179-2013-1-19-62-68.

4. *Lazebnik O.A., Tiurin S.V., Litvinova M.V., Kapralov E.G., Panidi E.A.* Cartography and Geoinformatics, Problems and Prospects of Higher Education: experience of the Saint Petersburg University. Geodesy and Cartography. 2017. Special issue. P. 16–27 (in Russian). DOI: 10.22389/0016-7126-2017-16-27.

5. *Starostin E.S.* Case mapping. Mapping within the framework of regional complex programmes. Moscow: Nauka, 1990. 134 p. (in Russian).

6. *Steshin I.S., Varfolomeev A.F.* Features of the use of MAPS MADE EASY software products for creating digital orthophotomaps and 3D terrain models using unmanned aerial vehicles."Student scientific search for science and education of the XXI century": Materials of the 9th International Student Scientific and Practical Conference. Modern Technical University. Ryazan, 2017. P. 81–85 (in Russian).