

Я. Г. Пошивайло^{1✉}, *А. А. Колесников*¹

Первые итоги и перспективы реализации ООП магистратуры 05.04.03 «Картография и геоинформатика»

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: yaroslava@ssga.ru

Аннотация. Статья посвящена вопросам подготовки кадров для геопространственной индустрии. Современное состояние образовательной системы в Российской Федерации характеризуется переходом от болонской системы к собственной образовательной системе, который, возможно будет иметь своим итогом восстановление специалитета для большинства технических направлений подготовки. Авторами представлены элементы разработанной образовательной программы магистратуры 05.04.03 «Картография и геоинформатика», приводится перечень профессиональных компетенций и структура блоков дисциплин. Сделан вывод о том, что используемая блочная структура программы магистратуры позволяет учитывать все основные направления в картографии и геоинформатике и давать актуальные теоретические и практические знания по разным направлениям дальнейшего профессионального развития. Представлена схема внедрения в учебный процесс свободно распространяемого или отечественного программного обеспечения, проанализированы аспекты такого перехода.

Ключевые слова: магистратура, специалитет, картография и геоинформатика

Y. G. Poshivaylo^{1✉}, *A. A. Kolesnikov*¹

The first results and prospects for the implementation of the master program “Cartography and Geoinformatics”

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: yaroslava@ssga.ru

Abstract. The article is devoted to the issues of training personnel for the geospatial industry. The current state of the educational system in the Russian Federation is characterized by a transition from the Bologna system to its own educational system, which may result in the restoration of specialty for most technical areas of training. The authors present the elements of the developed educational master program “Cartography and Geoinformatics”, provide a list of professional competencies and the structure of discipline blocks. It is concluded that the block structure of the master program makes it possible to take into account the main directions in cartography and geoinformatics and provide relevant theoretical and practical knowledge in various areas of further professional development. A scheme for introducing freely distributed or domestic software into the educational process is presented, and aspects of such a transition are analyzed.

Keywords: master, specialist, cartography and geoinformatics

Современное состояние образовательной структуры Российской Федерации

11.04.2022 г. Болонская группа прекратила сотрудничество с Россией и запретила стране принимать участие в ее процессах. 24.05.2022 г. министр науки и

высшего образования РФ Валерий Фальков сообщил, что Россия откажется от Болонской системы, разработав собственную образовательную систему. По словам главы ведомства, российская система образования станет уникальной. В ее основу заложат интересы экономики страны и максимальные возможности для студентов [1]. При этом высказывается много противоположных мнений о выходе российской высшей школы из общеевропейского образовательного пространства [2].

В качестве пилотных были определены шесть вузов: «Балтийский федеральный университет им. Канта», «Московский авиационный институт», «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»», «Московский педагогический государственный университет», «Санкт-Петербургский горный университет» и «Национальный исследовательский Томский государственный университет».

Но пока такая образовательная система не разработана, университеты страны реализуют в прежнем формате бакалаврские и магистерские программы.

Подготовкой специалистов для геопространственной отрасли занимаются средние и высшие учебные заведения, которые формируют свои образовательные программы на основе «Закона об образовании в Российской Федерации», федеральных государственных образовательных стандартов и широкого спектра нормативных правовых актов.

По направлению подготовки 05.04.03 «Картография и геоинформатика» в России, по данным на 2024 г., подготовку осуществляют 10 вузов, и только один из них за Уралом. Подготовку бакалавров ведут в 21 вузе, из них 2 за Уралом. Магистратура дает возможность продолжить образование по выбранному в бакалавриате направлению подготовки, или сменить вектор вида профессиональной деятельности [3].

Структура магистратуры 05.04.03 Картография и геоинформатика

В программу магистратуры входят 20 дисциплин, 2 учебные и 3 производственные практики. Изучаемые дисциплины относятся к самым современным направлениям картографии, геоинформатики и пространственного моделирования: обработка данных геодезического мониторинга и ДЗЗ, навигационные и web-технологии, геопорталы, геосервисы, интеллектуальный анализ пространственной информации для систем поддержки принятия решений, трехмерное моделирование и технологии виртуальной и дополненной реальности, математическое моделирование природных и техногенных геосистем [4-8].

Основываясь на этих направлениях все дисциплины сгруппированы в следующие 8 блоков:

- 1) блок математических дисциплин;
- 2) блок информационных и веб-технологий;
- 3) блок сбора и обработки данных;
- 4) блок тематической картографии;
- 5) блок геоинформационного моделирования;
- 6) блок визуализации;

7) блок научно-исследовательский;

8) блок общих дисциплин.

В табл. 1 представлено распределение дисциплин по семестрам и блокам.

Таблица 1

Распределение дисциплин по семестрам и блокам
программы магистратуры 05.04.03 Картография и геоинформатика

№ п/п	Наименование дисциплины	Се- местр	Блок
1.	Логика и методология науки	1	7
2.	Иностранный язык в профессиональной деятельности	1	8
3.	Теоретические концепции, проблемы и перспективы развития картографии и геоинформатики	1	7
4.	Научная публицистика и управление интеллектуальной собственностью	2	7
5.	Социальные и философские концепции естествознания	1	7
6.	Современные компьютерные технологии в картографии и геоинформатике	1	8
7.	Геоинформационное картографирование и пространственный анализ	2	5
8.	Менеджмент	2	8
9.	Методы сбора и обработки геопространственной информации	1	3
10.	Математическое обеспечение обработки пространственных данных в геоинформационных системах	2	1
11.	Основы проектирования кадастровых систем	2	2
12.	Математические основы геостатистики	2	1
13.	Аэрокосмический мониторинг геопространства	3	3
14.	Веб-технологии для хранения, обработки и визуализации пространственных данных	3	6
15.	Картографическое обеспечение исследовательской и хозяйственно-управленческой деятельности	3	4
16.	Эколого-географическое картографирование для целей мониторинга устойчивого развития территорий	3	4
17.	Системы интеллектуальной обработки пространственных данных (Распределенные хранение и обработка пространственных данных)	2	2
18.	Мультимедийная картография (Навигационная и мобильная картография)	3	6
19.	Трехмерное моделирование (Виртуальные картографические среды)	3	6
20.	Геоинформационные системы в природопользовании	3	4

Междисциплинарность программы позволяет выпускникам выбирать дальнейшее направление профессионального развития среди множества вариантов: научная карьера, работа в исследовательских группах, на предприятиях, ритейле, административных учреждениях и многих других.

Профессиональные компетенции, которые должен освоить магистрант

ПК-1 Способен проектировать, создавать и использовать различные виды картографических произведений в аналоговой и цифровой формах.

ПК-2 Способен проектировать, создавать и использовать базы и банки данных и знаний, использовать инфраструктуры пространственных данных и знаний.

ПК-3 Способен осуществлять координацию и технологическое обеспечение выполнения комплекса операций для целей создания топографических и тематических информационных продуктов и оказания услуг на основе данных ДЗЗ.

ПК-4 Способен применять данные геодезической съемки для пространственного моделирования природных и техногенных объектов.

ПК-5 Способен выполнять эколого-географическое картографирование для решения задач охраны окружающей среды, мониторинга природных ресурсов, обеспечения устойчивого развития территорий.

ПК-6 Способен разрабатывать и внедрять автоматизированные кадастровые системы комплексного и отраслевого типа и различного назначения.

ПК-7 Способен применять методы математико-картографического моделирования, геоинформационного картографирования и пространственного анализа средствами геоинформационных систем для решения научно-производственных задач.

ПК-8 Способен проводить фундаментальные и прикладные научные исследования в сфере профессиональной деятельности.

ПК-9 Способен планировать, организовывать и руководить выполнением специальных работ в сфере профессиональной деятельности на основе научных исследований.

Проблемы и перспективы

В СГУГиТ первый набор по указанному направлению подготовки был осуществлен в 2021 г., в том же году образовательная программа получила государственную аккредитацию. В настоящее время обучаются 9 человек по очной форме и 4 по заочной. Созданы все условия для того, чтобы магистранты очной формы обучения совмещали учебу и работу. Занятия проводятся 3 раза в неделю в вечернее время. По специальности на предприятиях и в организациях, занимающихся картографо-геодезическим производством, работают порядка 50 процентов обучающихся. Тем не менее, сохранность контингента обучающихся низкая. Среди основных причин отчисления по собственному желанию магистранты называют высокую загрузку на работе и отсутствие интереса к научно-исследовательской деятельности. Тем не менее, магистратура по данному направлению необходима, поскольку позволяет нивелировать разрыв между бакалавриатом и аспирантурой.

Важным преимуществом магистратуры СГУГиТ является возможность продолжить обучение в аспирантуре по специальности 1.6.20 «Геоинформатика, картография» и наличие диссертационного совета Д 24.2.402.02.

С 2022 г. возникли ограничения в использовании программного обеспечения импортного производства, поставлена задача импортозамещения [9–12].

В табл. 2 представлена отработанная (в том числе и в бакалавриате) за последние два года схема замены программного обеспечения.

Таблица 2

Сводная таблица замен специализированного зарубежного программного обеспечения

Зарубежное лицензионное	На основе открытого программного кода	Отечественное
MapInfo	QGIS	Аксиома, Панорама
ArcGIS	QGIS	NextGIS, Панорама
AutoCAD	FreeCAD, LibreCAD	NanoCAD
3Ds Max	Blender	Verge3D
CorelDRAW	Inkscape	АСМОграф
Photoshop	GIMP	Alive Colors

С учетом адаптации практических работ к их выполнению на свободном и отечественном программном обеспечении сделан вывод о том, что текущие варианты замены способны полноценно заместить зарубежное коммерческое ПО, но с рядом особенностей:

- для выполнения отдельных операций и процессов требуется поиск и подбор дополнительных модулей;
- ряд операций потребует большего числа шагов для выполнения;
- частые изменения в интерфейсе и инструментарии влекут за собой необходимость изменений в описании практических работ.

В случае перехода на обучение по программе специалитета, наработки, полученные при реализации программы магистратуры могут быть успешно использованы. Таким образом, в случае возможного перехода на 5-летнее обучение можно будет оперативно и продуктивно перестроить образовательный процесс.

Заключение

В текущем варианте образовательной структуры РФ, задачами магистратуры остаются углубленное изучение специальности (в том числе с точки зрения научных исследований и руководства производственными процессами) и подготовка к обучению в аспирантуре.

Используемая блочная структура программы магистратуры позволяет учитывать все основные направления в картографии и геоинформатике и давать актуальные теоретические и практические знания по разным направлениям дальнейшего профессионального развития.

При переносе практических работ, использующих зарубежные геоинформационные системы, был сделан вывод о том, что, в целом, его можно осуществить без каких-либо сокращений и серьезных изменений, но есть ряд особенностей, которые необходимо учитывать.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Что такое Болонская система образования и чем ее заменят в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://iz.ru/1345736/2023-03-03/chto-takoe-bolonskaia-sistema-obrazovaniia-i-chem-ee-zameniut-v-rossii>
2. Бобиенко, О. М. Отказ от Болонской системы в России: риски, преимущества, ограничения / О. М. Бобиенко // Вестник Университета управления "ТИСБИ". – 2022. – № 3. – С. 90-99.
3. Вузы по специальности «Картография и геоинформатика» (05.04.03) в России 2024, магистратура [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vuzopedia.ru/spec/333/vuzy>
4. Карпик А.П. Лисицкий Д.В. Перспективы развития геодезического и картографического производства и новая парадигма геопрограммной деятельности. Вестник СГУГиТ, Новосибирск, 2020. Т. 25. № 2. С. 19–29.
5. Web GIS for Sustainable Education: Towards Natural Disaster Education for High School Students / J. Li, H. Xia, Y. Qin [et al.] // Sustainability. – 2022. – Vol. 14, No. 5. – DOI 10.3390/su14052694.
6. Pierdicca, R. GeoAI: a review of artificial intelligence approaches for the interpretation of complex geomatics data / R. Pierdicca, M. Paolanti // Geoscientific Instrumentation, Methods and Data Systems. – 2022. – Vol. 11, No. 1. – P. 195-218. – DOI 10.5194/gi-11-195-2022.
7. Virtual Employee Engagement and Immersive Workspaces, Wearable Augmented Reality Technology, and Spatial Data Mining and Simulation Modeling Algorithms in the Metaverse Interactive Environment // Psychosociological Issues in Human Resource Management. – 2022. – Vol. 10, No. 2. – P. 151. – DOI 10.22381/pihrm102202210.
8. New Trend in Front-End Techniques of Visual SLAM: From Hand-Engineered Features to Deep-Learned Features / Y. Wang, Y. Fu, R. Zheng [et al.] // Lecture Notes in Electrical Engineering. – 2022. – Vol. 854 LNEE. – P. 298-307. – DOI 10.1007/978-981-16-9423-3_38.
9. Анализ перспектив развития геоинформационных технологий (ГИС) в условиях реализации стратегии импортозамещения / Е. Н. Прокофьева, Е. С. Батонова, Е. С. Батракова [и др.] // Теория и практика стратегирования : Сборник избранных научных статей и материалов V Международной научно-практической конференции, Москва, 22 февраля 2022 года. – Москва: Издательский Дом НИТУ «МИСиС», 2023. – С. 56-60.
10. ГИС INTEGR0. Состояние и перспективы развития в условиях импортозамещения / Е. Н. Черемисина, М. Я. Финкельштейн, К. В. Деев, Е. М. Большаков // Геология нефти и газа. – 2021. – № 3. – С. 31-40. – DOI 10.31087/0016-7894-2021-3-31-40.
11. Полонский, А. М. Импортозамещение программного обеспечения и организация обучения студентов с использованием отечественного или свободного программного обеспечения / А. М. Полонский // Актуальные проблемы экономики и управления. – 2022. – № 2(34). – С. 65-82.
12. Пасурин, Д. А. Проблемы импортозамещения программного обеспечения в вузе / Д. А. Пасурин // Цифровые модели и решения. – 2023. – Т. 2, № 4. – С. 63-75. – DOI 10.29141/2949-477X-2023-2-4-6.

© Я. Г. Пошивайло, А. А. Колесников, 2024