

Опыт разработки инновационной программы магистратуры по направлению «Информатика и вычислительная техника» с учетом внешней и внутренней академической мобильности

Т. Б. Чистякова, И. В. Новожилова, А. Н. Половин, Ю. И. Шляко

ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)»

В условиях развития российского образования приоритетным направлением становится разработка гибких образовательных программ (ОП), основанных на академической мобильности. Формирование ОП с участием вузов-партнеров является наиболее эффективным средством повышения конкурентоспособности вуза на рынке образовательных услуг, получения международной аккредитации, а также реализации новых инновационных ОП в сетевой форме, основанных на междисциплинарном подходе.

Сетевые формы реализации ОП применяются в целях повышения качества обучения, расширения доступа обучающихся к современным образовательным технологиям и средствам обучения, предоставления обучающимся возможности выбора различных профилей, программ подготовки, углубленного изучения учебных дисциплин, модулей, более эффективного использования образовательных ресурсов.

По своей направленности сетевые ОП [1] могут быть:

компетентностно-ориентированными, направленными на формирование уникальных востребованных компетенций для подготовки высококвалифицированных кадров;

научно-инновационными, ориентированными на развитие прикладных исследований для нужд предприятий отрасли и региона;

отраслевыми, предназначенными для подготовки высококачественных выпускников по приоритетным направлениям отраслевого, межотраслевого и регионального развития на основе международных образовательных и профессиональных стандартов.

В качестве примера реализации гибкой инновационной ОП в СПбГИ(ТУ) следует привести ОП магистратуры по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» (ИиВТ). Реализация ОП планируется совместно с зарубежными и российскими вузами-партнерами.

С учетом соглашений об академическом сотрудничестве следует выделить следующие зарубежные вузы: Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт» (далее – НТУ «ХПИ»),

Украина; Высшая школа (Университет прикладных наук) Дармштадта (Hochschule Darmstadt, University of Applied Sciences) (далее – ВШД(УПН)), Германия; Технический университет Дрездена (TU Dresden), Германия; Высшая политехническая и горная школа Алеса (Ecole Des Mines D'Alès) (далее – ВПИГША), Франция; Университет Або Академи (Åbo Akademi University), Финляндия.

В России по направлению «ИиВТ» осуществляют подготовку 129 образовательных организаций высшего образования. Среди технических университетов можно выделить: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова (БГТУ им. В.Г. Шухова); Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ); Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ); Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (МГТУ им. Н.Э. Баумана); Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики (МИРЭА); Новосибирский государственный технический университет (НГТУ); Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А. (СГТУ им. Гагарина Ю.А.); Южно-Российский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт) (ЮРГТУ(НПИ)) и др.

Образовательные результаты ОП магистратуры по направлению подготовки «ИиВТ» были сформулированы с использованием методики определения квалификационных дефицитов специалистов путем сравнительного анализа требований образовательных стандартов [2] и квалификационных характеристик ОП, с учетом направленности, дополнена набором следующих **специальных профессиональных компетенций** (СПК) в области инновационной деятельности:

СПК-1 способность выполнять инновационные ИТ-проекты с применением глубоких профессиональных знаний, оригинальных методов проектирования для достижения новых результатов, обеспечивающих конкурентные преимущества проекта;

СПК-2 способность применять методы и средства анализа данных, математического моделирования и оптимизации, перспективные теоретические и экспериментальные методы исследования при разработке инновационных ИТ-проектов в промышленности;

СПК-3 способность применять отечественные и международные стандарты в области защиты информации, современные методы и инструмен-

тальные средства обеспечения информационной безопасности при разработке инновационных ИТ-проектов в промышленности;

СПК-4 способность выбирать модели представления знаний и разрабатывать проблемно-ориентированные интеллектуальные автоматизированные системы обучения, проектирования, управления для инновационных промышленных предприятий;

СПК-5 способность определять целевую аудиторию инновационного продукта, проводить анализ и обоснование экономической эффективности инновационных ИТ-проектов, оценивать проектные затраты и риски.

Для освоения представленных образовательных результатов разработана структура ОП магистратуры по направлению подготовки «ИИВТ», показанная на рисунке 1.

Магистры, владеющие навыками исследования, разработки и внедрения инновационных ИТ-проектов в промышленности, востребованы на рынке труда Северо-Западного региона. Это вызвано большим числом и интенсивным развитием в Северо-Западном регионе инновационных наукоемких предприятий химического и машиностроительного кластеров.

Среди них:

предприятия нанодустрии, химической промышленности и военного-промышленного комплекса, являющиеся объектами инвестиционной поддержки государственных корпораций (Роснано, Росатом, Ростехнологии); проектные и научно-исследовательские фирмы, ИТ-компании, работающие в области разработки и внедрения инновационных систем и технологий.

Поэтому в рамках магистерской программы имеется более 40 договоров на прохождение практики магистрантами и подготовку специалистов с ведущими компаниями Северо-Западного региона в области химических, пищевых технологий, металлообработки, машино- и приборостроения, ИТ и компьютерной автоматизации. Среди них: ООО «Вириал»; ПАО «Северсталь»; ООО «Клекнер Пентапласт Рус»; ООО «Дирекция по строительству Северо-Западного Регионального Центра Концерн ПВО «Алмаз-Антей»; ООО «Северо-Западная Энергетическая Компания»; ООО «Квадрат СГ»; ООО «Аскон-Комплекс»; ООО «Газинформсервис».

При реализации ОП по направлению «ИИВТ» важна создаваемая инновационная инфраструктура, когда ресурсы вуза объединяются с ресурсами учебно-исследовательских центров, центров коллективного пользования и технопарков. В этом случае создается информационная научно-

образовательная среда (рисунок 2). Например, Российско-германский инновационный центр «ПАК для обработки информации и управления качеством полимерных материалов» позволяет магистрантам изучать методы и алгоритмы обработки информации о качестве изделий и осваивать современные технологии разработки ПАК для управления качеством [3].

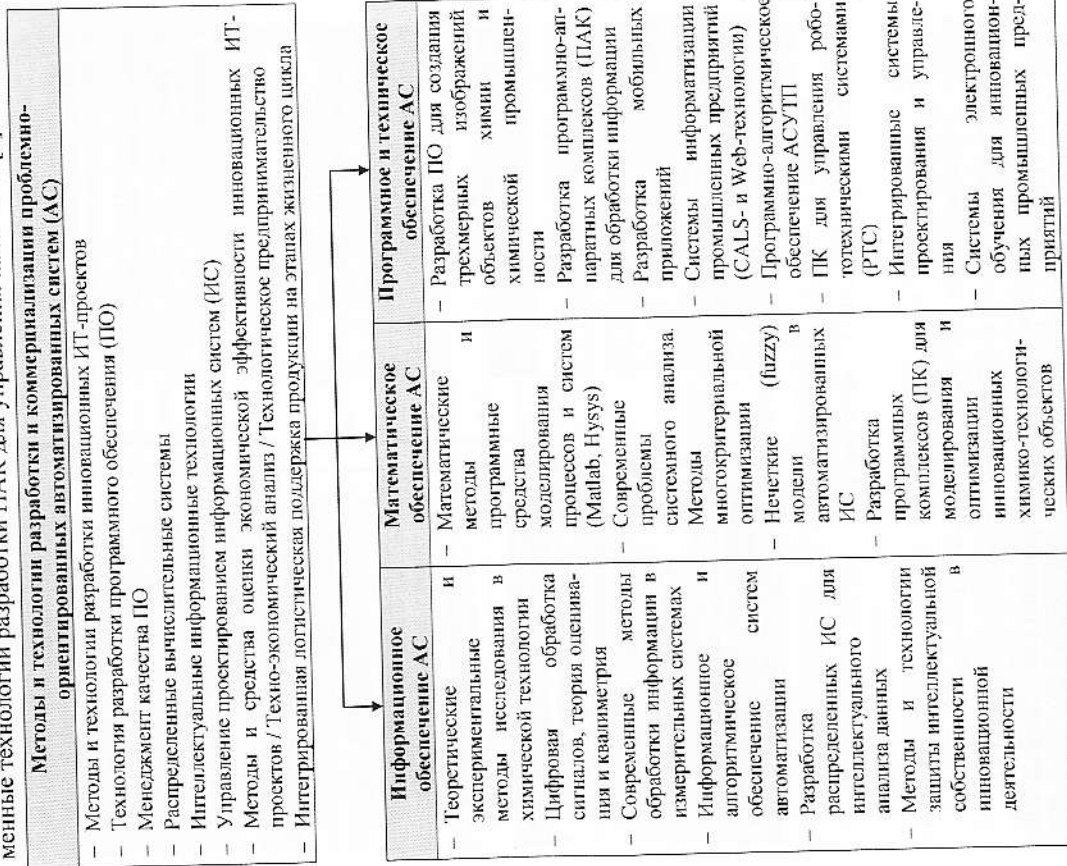


Рисунок 1 – Структура ОП магистратуры по направлению «ИИВТ»

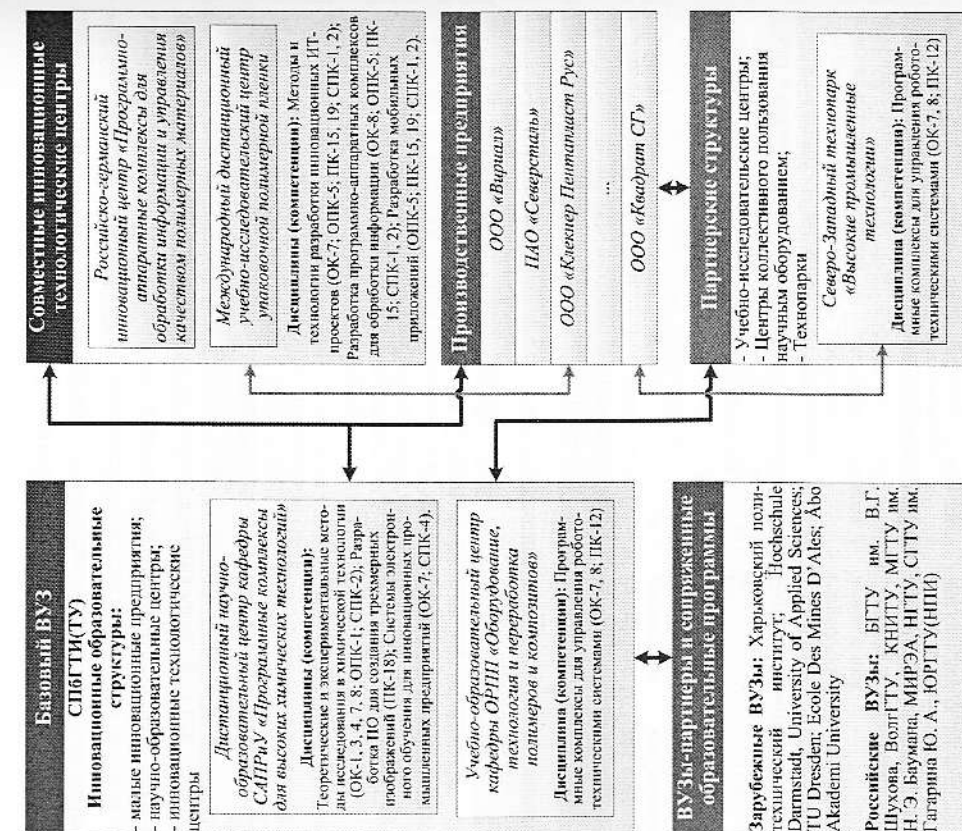


Рисунок 2 – Информационная научно-образовательная среда на примере реализации ОП магистратуры по направлению «ИИВТ»

При реализации ОП магистратуры по направлению «ИИВТ» на основе модели «образовательная организация – образовательная организация» планируется использование трех сценариев сетевого взаимодействия.

Сценарий № 1 (антисимметричное взаимодействие). Данный сценарий ориентирован на повышение академической мобильности учащихся. В данном случае партнером вуза выступает второй вуз, который предоставляет свою ресурсную базу для краткосрочного обучения. По результа-

там освоения ОП выдаются диплом о высшем образовании основного вуза и диплом о переподготовке или удостоверение о повышении квалификации второго вуза.

Сценарий № 2 (симметричное взаимодействие в рамках одного направления подготовки). Данный сценарий ориентирован на формирование уникальных компетенций в рамках одного направления подготовки. Рассматривается два партнера: основной вуз, куда зачисляются студенты и второй вуз, куда также зачисляются студенты на совместную ОП по единому направлению подготовки. В данном сценарии составляется один, единый учебный план, аккредитованный и валидированный в обоих вузах. По результатам освоения ОП выдаются два одноуровневых диплома о высшем образовании по одному направлению подготовки.

Сценарий № 3 (антисимметричное взаимодействие с международной организацией). Данный сценарий ориентирован на повышение качества ОП в соответствии с международными стандартами. Рассматривается два партнера. Один – основной вуз, куда зачисляются студенты. Второй – международная организация, реализующая совместную ОП. В данном случае имеет место согласование учебных планов и программ, методов обучения и оценки знаний студентов, взаимное признание результатов обучения, а также наличие общих структур управления программой. По результатам освоения совместной ОП выдаются два национальных диплома или российский диплом о высшем образовании и дополнительный документ об иностранном образовании и (или) иностранной квалификации.

Для оптимизации учебного плана и повышения академической мобильности проведен сравнительный анализ учебных планов ОП магистратуры по направлению «ИИВТ», реализуемых в СПбГТИ(ТУ) и вузах-партнерах, по результатам которого составлена таблица 1 соответствия ПК и учебных дисциплин.

Примером успешной реализации академической мобильности студентов СПбГТИ(ТУ) является обучение студента группы 4894 Тратканова Д.А. по программе двойного дипломирования в СПбГТИ(ТУ) и ВПИГША. НИР Тратканова Д.А. в ВПИГША связана с разработкой алгоритмов и ПО для обработки изображений (Image Processing), а в СПбГТИ(ТУ) – с разработкой ПК для синтеза и исследования нечетких (fuzzy) моделей.

Таблица 1

Профессиональная компетенция	Учебная дисциплина (модуль)	Университет
ПК-8 Способность проектировать распределенные ИС, их компоненты и протоколы их взаимодействия	Проектная деятельность.	
	Разработка распределенных ИС для интеллектуального анализа данных	СПбГТИ(ТУ)
	Распределенные ИС и базы данных	НГТУ
	Распределенные системы обработки информации	ЮрГПУ(НПИ)
	Распределенные ИС	НТУ «ХПИ»
	Parallel and Distributed Computing	ВШД(УПН)
	Cloud-Computing	ВШД(УПН)
	Information Systems Architecture	ВШД(УПН)
	Distributed Informatics	ВШД(УПН)
	Client Server Databases	ВШД(УПН)
ПК-9 Способность проектировать системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительные системы и их компоненты	Распределенные вычислительные системы	СПбГТИ(ТУ)
	Программирование параллельных процессов	МГТУ им. Н.Э. Баумана
ПК-10 Способность разрабатывать и реализовывать шаги информатизации предприятий и их подразделений на основе Web- и SaaS-технологий	Сети и системы массового обслуживания	БГТУ им. В.Г. Шухова
	Технология разработки ПО	СГТУ им. Гагарина Ю.А.
ПК-11 Способность формировать технические задания и участвовать в разработке аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники	Системы и сети массового обслуживания	НГТУ
	Parallel and Distributed Computing	СГТУ им. Гагарина Ю.А.
	Системы информатизации промышленных предприятий	ВШД(УПН)
	Технология разработки корпоративных ИС	СПбГТИ(ТУ)
	Автоматизированные системы управления инфраструктурой предприятия	БГТУ им. В.Г. Шухова
	Integration Architectures and Technologies	ЮрГПУ(НПИ)
	Introducing new IT-Solutions within Large Enterprises	ВШД(УПН)
	Client-specific software development with ERP systems	ВШД(УПН)
	Управление проектами	СПбГТИ(ТУ)
	Управление проектами, инжиниринг и реленжиниринг ИС	НГТУ
ПК-12 Способность выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации	Управление проектами разработкой вычислительных систем	БГТУ им. В.Г. Шухова
	Технологии разработки ПО	МГТУ им. Н.Э. Баумана
	Интегрированные системы проектирования и управления	СПбГТИ(ТУ)
	Программно-алгоритмическое обеспечение АСУ ТП	СПбГТИ(ТУ)
	Информационное и алгоритмическое обеспечение систем автоматизации	СПбГТИ(ТУ)
	Автоматизированные информационно-управляющие системы	ЮрГПУ(НПИ)

Профессиональная компетенция	Учебная дисциплина (модуль)	Университет
ПК-13 Способность к программной реализации распределенных ИС	Производственно-технологическая деятельность для	
	Разработка распределенных ИС для интеллектуального анализа данных	СПбГТИ(ТУ)
	Распределенные ИС и базы данных	НГТУ
	Распределенные системы обработки информации	ЮрГПУ(НПИ)
	Распределенные ИС	НТУ «ХПИ»
	Parallel and Distributed Computing	ВШД(УПН)
	Cloud-Computing	ВШД(УПН)
	Distributed Informatics	ВШД(УПН)
	Распределенные вычислительные системы	СПбГТИ(ТУ)
	Программирование параллельных процессов	МГТУ им. Н.Э. Баумана
ПК-14 Способность к программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем	Распределенные ИС и базы данных	НГТУ
	Parallel and Distributed Computing	ВШД(УПН)
	Методы и технологии разработки инновационных ИТ-проектов	СПбГТИ(ТУ)
	Современные методы обработки информации в измерительных системах	СПбГТИ(ТУ)
	Цифровая обработка сигналов, теория оценивания и квалиметрия	СПбГТИ(ТУ)
	Разработка ПЛАК для обработки информации	СПбГТИ(ТУ)
	Разработка мобильных приложений	СПбГТИ(ТУ)
	Компьютерные технологии анализа и обработки данных	НГТУ
	Интеллектуальные системы обработки данных	НТУ «ХПИ»
	Распределенные системы обработки информации	ЮрГПУ(НПИ)
ПК-15 Способность к созданию ПО для анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов	Распределенные вычислительные системы	СПбГТИ(ТУ)
	Распределенные системы обработки информации	ЮрГПУ(НПИ)
	Распределенные вычислительные системы	ЮрГПУ(НПИ)
	Распределенные вычислительные сети и телекоммуникации	БГТУ им. В.Г. Шухова
	Системы передачи данных	МГТУ им. Н.Э. Баумана
	Технологии Web-программирования	НТУ «ХПИ»
	Security Protocols and Infrastructures	ВШД(УПН)
	Web Technologies	ВШД(УПН)
	Технология разработки ПО	СПбГТИ(ТУ)
	Технология разработки ПО	БГТУ им. В.Г. Шухова
ПК-16 Способность к созданию служб сетевых протоколов	Технология разработки ПО	НГТУ
	Технология разработки ПО	БГТУ им. В.Г. Шухова
	Технология разработки ПО	СГТУ им. Гагарина Ю.А.
	Технология разработки ПО	МГТУ им. Н.Э. Баумана
	Разработка ПО для создания трехмерных изображений объектов химии и химической промышленности	СПбГТИ(ТУ)
	Трехмерное моделирование и прототипирование	МГТУ им. Н.Э. Баумана
	Трехмерное моделирование и анимация	НГТУ
	Shader Concepts for Games Engineering	ВШД(УПН)
	Программирование 3D-графики	НТУ «ХПИ»

Профессиональная компетенция	Учебная дисциплина (модуль)	Университет
ПК-19 Способность к применению современных технологий разработки ПК с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых программных продуктов	Менеджмент качества ПО Методы и технологии инновационных ИТ-проектов Технологии командной разработки крупных программных проектов Agile Software Development Real-Time Systems Quality Management Software Development .Net Technology Development of N-tiered Applications	СПбГТИ(ТУ) СПбГТИ(ТУ) ИТУ «ХПИ» ВШД(УПН) ВШД(УПН) ВШД(УПН) ВШД(УПН) ВШД(УПН) ВШД(УПН) ВШД(УПН)

В настоящее время развиваются также формы академической мобильности, как: краткосрочное пребывание в зарубежном вузе с целью обмена опытом, сбора информации; выполнение совместных научно-исследовательских проектов; обучение в зарубежном вузе-партнере в течение семестра или модуля; участие в научных и научно-методических конференциях и семинарах; обучение студентов вуза-партнера в СПбГТИ(ТУ) с целью изучения отдельных дисциплин или модулей в рамках сетевых ОП.

Необходимо отметить и важность внутривузовской междисциплинарной интеграции ОП магистратуры. Результаты анализа ФГОС ВО и ОП по направлениям подготовки магистров «ИИВТ», «Системный анализ и управление» (САиУ), «Управление в технических системах» (УвТС), реализуемым на факультете информационных технологий и управления СПбГТИ(ТУ), приведены в таблице 2. Успешным примером такой интеграции является изучение магистрантами кафедр САПРиУ (направление «ИИВТ») и СА (направление «САиУ») дисциплины «Цифровая обработка сигналов, теория оценивания и квалиметрия» на кафедре автоматизации процессов химической промышленности (АПХП).

Адаптированные учебные планы российских и европейских университетов позволяют получать совместные академические степени и дипломы, признаваемые на международном уровне. Это содействует повышению качества образования, развитию признания степеней и квалификаций в общем европейском пространстве высшего образования, прозрачности и совместности систем высшего образования и академической мобильности.

Реализация совместных ОП магистратуры в СПбГТИ(ТУ) позволяет осуществлять регулярное сотрудничество с ведущими европейскими и

российскими университетами в области образования, науки, инноваций, а также интегрироваться в международное образовательное пространство.

Таблица 2

Учебная дисциплина	Кафедра	09.04.01 ИИВТ	15.04.04 АТПиП	27.04.03 САиУ	27.04.04 УвТС
Технология разработки ПО (Проектирование программных систем)	ПО САПРиУ	+		+	
Четкие (fuzzy) модели в автоматизированных ИС	САПРиУ	+		+	
Интегрированные проектирования и управления системы информатизации пром. предприятий (Программно-информационные системы управления предприятием)	САПРиУ	+		+	
ПК для управления РТС	САПРиУ	+	+		+
Системы электропитания для инновационных предприятий	САПРиУ	+	+		+
Методы и технологии защиты интеллектуальной собственности в инновационной деятельности	САПРиУ	+	+		+
Информационно-поисковые системы в научных исследованиях	САПРиУ		+		
Цифровая обработка сигналов, теория оценивания и квалиметрия	АПХП	+	+		
Современные методы обработки информации в измерительных системах	АПХП	+	+		+
Информационное и алгоритмическое обеспечение систем автоматизации	АПХП	+	+		
Математические методы и программные средства моделирования процессов и систем (Matlab, Husys)	СА	+		+	
Современные проблемы системного анализа. Методы многокритериальной оптимизации	СА	+		+	

Литература

1. Весна, Е.Б. Модели взаимодействия организаций при сетевой форме реализации образовательных программ / Е. Б. Весна, А. И. Гусева // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6 (Электронный журнал) URL: <http://www.science-education.ru/113-10934>.
2. ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень магистратуры). – Утв. приказом Минобрнауки России от 30 октября 2014 г. № 1420. – М., 2014. – 11 с.
3. Российско-германский инновационный центр «Программно-аппаратные комплексы для обработки информации и управления качеством полимерных материалов» / Т. Б. Чистякова [и др.] // Материалы научной конференции, посвященной 185-й годовщине образования СПбГТИ(ТУ). – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013. – С. 10–11.