

Птицына Л. К., Птицын Н. А., Птицын А. В.

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦИФРОВОГО СЛЕДА
ПРИ ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ
ЭКОНОМИКИ**

Лариса Константиновна Птицына

доктор технических наук, профессор

ptitsina_lk@inbox.ru

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет

телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» (СПбГУТ),

Россия, Санкт-Петербург

Никита Алексеевич Птицын

студент

nikita_pti@inbox.ru

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет

телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» (СПбГУТ),

Россия, Санкт-Петербург

Алексей Владимирович Птицын

кандидат технических наук, доцент

pticin@inbox.ru

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский

университет информационных технологий, механики и оптики»

(университет ИТМО), Россия, Санкт-Петербург

**INTELLECTUALIZATION OF DETERMINING A DIGITAL FOOTPRINT
WHEN PERSONALIZING TRAINING FOR THE DIGITAL ECONOMY**

Larisa Konstantinovna Ptitsyna

*Federal State Educational Budget-Financed Institution of Higher Education the
Bonch-Bruевич Saint-Petersburg State University of Telecommunications,
SPbSUT, Russia, Saint-Petersburg*

Nikita Alexeyevich Ptitsyn

*Federal State Educational Budget-Financed Institution of Higher Education the
Bonch-Bruевич Saint-Petersburg State University of Telecommunications,
SPbSUT, Russia, Saint-Petersburg*

Alexey Vladimirovic Ptitsyn

*Saint Petersburg National Research University of Information Technologies,
Mechanics and Optics (ITMO University), Russia, Saint-Petersburg*

Аннотация. В статье представлены объективные причины развития интеллектуальных представлений знаний о возможностях образовательных программ и многообразиях индивидуальных траекторий обучающихся. Предложен онтологический подход к определению цифрового следа обучающегося. Обоснован выбор инструментальной среды для создания онтологии индивидуальных образовательных траекторий. Формализован сравнительный анализ семейств индивидуальных образовательных траекторий по множествам профилей подготовки образовательных программ. Рассмотрены преимущества предлагаемых решений для цифровой трансформации информационных ресурсов научно-образовательной сферы.

Abstract. The article presents the objective reasons for the development of intellectual representations of knowledge about the possibilities of educational programs and the variety of individual trajectories of students. An ontological approach to determining the digital footprint of a student is proposed. The choice of the instrumental environment for creating the ontology of individual educational trajectories has been substantiated. A comparative analysis of the families of individual educational trajectories for the sets of profiles for the preparation of educational programs is formalized. The advantages of the proposed solutions for the digital transformation of information resources in the scientific and educational sphere are considered.

Ключевые слова: *информационный ресурс, цифровая среда, персонализация, цифровой след, онтология персонализации.*

Keywords: *information resource, digital environment, personalization, digital footprint, personalization ontology.*

Стремительное развитие научных достижений сопровождается расширением областей познания технологической вселенной. Приобретаемые знания в технологической сфере и осмысление результатов их применения раздвигают границы возможностей жизнедеятельности. На современном уровне научно-технологических достижений успешное развитие цифровой экономики связывается с расширенным применением систем искусственного интеллекта. Существующие парадигмы искусственного интеллекта цифровой среды опираются на четыре категории систем:

- системы, которые думают подобно людям;
- системы, которые действуют подобно людям;
- системы, которые думают рационально;
- системы, которые действуют рационально.

Системы, которые соответствуют первой категории, относятся пока к разряду будущих воплощений. Другие разновидности систем в пределах представленной категоризации парадигм создаются, внедряются и развиваются на базе комплексирования широко спектра интеллектуальных технологий. Накопленные знания в этой области отображаются в достаточно представительном множестве образовательных программ основного и дополнительного профессионального образования [1]. При этом обеспечивается широкая палитра вариаций в персонализации подготовки кадров для цифровой экономики.

Благодарю профилированию образовательных программ, вариативным дисциплинам и модулям, факультативным занятиям формируются необходимые условия для формирования индивидуальных образовательных траекторий обучающихся. Каждый выбираемый обучающимся вариант индивидуальной

образовательной траектории оставляет цифровой след в научно-образовательной среде.

Основные усилия профессорско-преподавательского состава направляются в большей мере на непрерывное обновление контента образовательных программ [2]. В меньшей мере широкий спектр возможностей интеллектуализации применяется на уровне методического сопровождения научно-образовательных сред и их информационных ресурсов. Один из ключевых этапов масштабной работы по цифровой интеллектуальной трансформации научно-образовательных сред заключается в интеллектуализации средств представления знаний о возможностях образовательных программ и многообразиях индивидуальных траекторий обучающихся. Полнота реализации заложенного потенциала образовательных программ и согласованность с целеполаганием обучающихся и субъектов отраслей цифровой экономики находится в непосредственной зависимости от этих средств. Острота необходимости развития научно-образовательных сред по прорывным технологическим направлениям повышается при комплексном анализе задач, представленных в «Стратегии развития информационного общества Российской Федерации на 2017–2030 годы», программе «Цифровая экономика Российской Федерации» и «Национальной стратегии развития искусственного интеллекта Российской Федерации».

Машинные представления знаний о возможностях образовательных программ и многообразиях индивидуальных траекторий обучающихся послужат опорным базисом для цифровой трансформации информационных ресурсов научно-образовательной среды.

В соответствии с представленными выше основаниями актуализируется интеллектуализация определения цифрового следа в персонализации процессов формирования компетенций при подготовке кадров для цифровой экономики.

С позиций системного анализа известных парадигм интеллектуализации предлагается ориентироваться на онтологический подход, обеспечивающий, с

одной стороны, машинную систематизацию знаний об индивидуальных траекториях образовательных программ, а, с другой стороны, отразить их профильные особенности в пределах действующих направлений подготовки кадров для цифровой экономики, автоматизировать сравнение построенных машинных представлений знаний о них и визуализировать в доступной форме, понятной и легко воспринимаемой обучающимися.

Предлагаемый подход детализируется на примере сопровождения двух образовательных программ подготовки бакалавров «Интеллектуальные информационные системы и технологии» и «Прикладные информационные системы и технологии».

При сопровождении выбирается модель представления знаний ОКВС — Open Knowledge Base Connectivity. В технологической среде используется инструментарий Protégé, характеризующийся расширенным множеством форматов, языков и форматов по отношению к другим известным системам подобного назначения. Ключевым фактором для выбора указанного инструментария является поддержка им языка UML, задействованного в методологии объектно-ориентированного проектирования информационных систем.

В соответствии с утверждёнными рабочими планами образовательных программ подготовки бакалавров по направлению 09.03.02 — «Информационные системы и технологии» в среде Protégé сформированы соответствующие аннотации реализуемых профилей «Интеллектуальные информационные системы и технологии» и «Прикладные информационные системы и технологии».

Формирование аннотаций осуществлено с применением онтологии профессиональных стандартов группы 06 — «Связь, информационные и коммуникационные технологии» профессионального стандарта 06.015 — «Специалист по информационным системам» и профессионального стандарта 06.016 — «Менеджмент проектов в области информационных технологий». Подобное сочетание профессиональных стандартов выбрано с целью формирования у обучающихся студентов способностей по успешному продвижению

новых конкурентоспособных систем и технологий на рынках продуктов труда цифровой экономики.

В среде Protégé выполнена разработка онтологий индивидуальных образовательных траекторий студентов — онтологий персонализации для образовательных программ академического и прикладного бакалавриата направления 09.03.02 — «Информационные системы и технологии» двух профилей: «Интеллектуальные информационные системы и технологии» и «Прикладные информационные системы и технологии».

В обоих профилях выбираемые студентами дисциплины рассмотрены как независимые объекты.

Каждая построенная онтология визуализирована с применением онтографа. Каждый онтограф представлен частными подграфами, соответствующими курсам обучения и семестровым периодам.

Онтоподграфы, соответствующие курсам обучения, обеспечивают подготовку студентов к осмысленному опережающему выбору изучаемых дисциплин на предстоящий год реализации образовательной программы. Опережение способствует созданию благоприятных условий для составления расписания занятий студентов.

Онтоподграфы, соответствующие семестровым периодам, позволяют детально спланировать самостоятельную работу студентов, необходимую для успешного формирования компетенций, предусматриваемых рабочим учебным планом согласно требованиям образовательного и профессиональных стандартов.

Для сравнительного анализа семейств индивидуальных образовательных траекторий предложены два подхода. Первый подход основан на комбинаторном анализе, а второй подход — на машинном анализе разработанных онтологий. Для машинного анализа выбрана среда OWLDiff.

При комбинаторном анализе семейства индивидуальных образовательных траекторий образовательной программы «Интеллектуальные информаци-

онные системы и технологии» выявлено 3432 варианта для студенческого выбора. Подобный анализ семейства индивидуальных образовательных траекторий образовательной программы «Прикладные информационные системы и технологии» определил 252 вариации.

По результатам машинного анализа разработанных онтологий выделены совпадения и различия в семействах индивидуальных образовательных траекторий рассматриваемых образовательных программ. Совпадения обеспечивают возможность обоснованного планирования составов студенческих команд для подготовки и продвижения конкурсных проектов по перспективным направлениям развития цифровой экономики. Разработанные онтологии могут размещаться на информационном ресурсе, где концентрируются машинные представления методического сопровождения научно-образовательной среды.

Предложенный подход может применяться для разработки целевых семейств индивидуальных образовательных траекторий образовательных программ любого уровня, учитывающих актуальные потребности организаций, учреждений, корпораций и отраслей цифровой экономики.

Онтологии индивидуальных образовательных траекторий, создаваемые в соответствии с предложенным подходом, целесообразно задействовать при работе со студенчеством на этапах планирования занятий и составления их расписания, расширении различных форм участия студентов в научной работе, анализе качества подготовки выпускников, анализе востребованности выпускников, выявлении влияния персонализации на карьерный рост выпускников и уровень их заработной платы.

Список литературы

1. *Птицына, Л. К.* Индивидуализация и персонализация процессов формирования компетенций при подготовке кадров для сферы ИТ-технологий / Л. К. Птицына, А. В. Птицын, Н. А. Птицын. Текст: непосредственный // Современное образование: содержание, технологии, качество. 2020. Т. 1. С. 466–468.

2. *Formation of Individual Educational Trajectories in Preparing IT specialists* / L. K. Ptitsyna, N. El Sabayar Shevchenko, M. P. Belov, A. V. Ptitsyn. Text: electronic // 5th International Conference on Information Technologies in Engineering Education, Inforino, 14–17 April 2020: Conference Paper. DOI: 10.1109/Inforino48376.2020.9111751.

УДК 378.011.33:[006.44:331.543]

Птицына Л. К., Птицын А. В.

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМАТИЗАЦИИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ ДЛЯ НАУЧНО-
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СФЕРЫ**

Лариса Константиновна Птицына

доктор технических наук, профессор

ptitsina_lk@inbox.ru

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет

телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» (СПбГУТ),

Россия, Санкт-Петербург

Алексей Владимирович Птицын

кандидат технических наук, доцент

pticin@inbox.ru

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский

университет информационных технологий, механики и оптики»

(университет ИТМО), Россия, Санкт-Петербург