

DOI: 10.37791/2687-0657-2023-17-2-124-139

Обучение сквозным технологиям в российских университетах: масштаб и особенности управления

М.А. Лукашенко^{1*}, Е.А. Шарова², А.И. Шаров¹

¹ Университет «Синергия», Москва, Россия

² Российский институт стратегических исследований (РИСИ), Москва, Россия

* MLukashenko@synergy.ru

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению вопросов управления обучением сквозным технологиям, в частности аналитике больших данных и искусственному интеллекту, в российских университетах. В статье приведены статистические данные по масштабу реализации программ обучения большим данным и искусственному интеллекту в российских вузах. Авторы обращают внимание, что для обработки существенного объема информации были использованы алгоритмы работы с большими данными, такие как Google Chrome-расширения для экстракции данных с веб-страниц Instant data scraper и Table Capture. По результатам исследования были выявлены и проанализированы ключевые особенности управления разработкой и реализацией программ обучения большим данным и искусственному интеллекту в топ-15 университетах страны. Отмечается то, что большинство программ разработано «на стыке» учебных дисциплин и направлено на подготовку универсальных специалистов, что диктует интеграцию факультетов вузов при их создании и тесное взаимодействие с представителями профессионального сообщества. Приводятся суждения о том, что наиболее плотной интеграцией университетов и бизнеса является автоматическое трудоустройство студентов в период обучения. Выявляется, что управление разработкой программ обучения большим данным и искусственному интеллекту предполагает коллаборации с EdTech-площадками и реализацию программ в дистанционной форме, объединяющей в себе преимущества классической университетской программы и удобство онлайн-обучения, в частности коммуникативный комфорт. Исследование показало, что управление обучением предполагает также развитие «мягких» навыков у специалистов в сфере аналитики данных и искусственного интеллекта.

Ключевые слова: управление обучением, образовательная программа, обучение большим данным, обучение искусственному интеллекту, сквозные технологии, коллаборация вуза и бизнеса

Для цитирования: Лукашенко М. А., Шарова Е. А., Шаров А. И. Обучение сквозным технологиям в российских университетах: масштаб и особенности управления // Современная конкуренция. 2023. Т. 17. №2. С. 124–139. DOI: 10.37791/2687-0649-2023-17-2-124-139

Education in End-to-end Technologies in Russian Universities: Scale of Implementation and Features of Management

M. Lukashenko^{1*}, E. Sharova², A. Sharov¹

¹ Synergy University, Moscow, Russia

² Russian Institute for Strategic Studies (RISS), Moscow, Russia

* MLukashenko@synergy.ru

Abstract. The article is devoted to the issues of managing education in end-to-end technologies, in particular big data analytics and artificial intelligence, in Russian universities. The article presents statistical data on the scale of the implementation of big data and artificial intelligence training programs in Russian universities. The authors note that to process a significant amount of information, algorithms for working with big data were used, such as Google Chrome extensions for extracting data from Instant data scraper and Table Capture web pages. Based on the results of the study, the key features of managing the development and implementation of training programs for big data and artificial intelligence in the top 15 universities of the country were identified and analyzed. It is noted that most of the programs have been developed “at the intersection” of academic disciplines and are aimed at training universal specialists, which dictates the integration of university faculties during their creation and close interaction with representatives of the professional community. Judgments are given that the most dense integration of universities and business is the automatic employment of students during the period of study. It is revealed that the management of the development of training programs for big data and artificial intelligence involves collaboration with EdTech platforms and the implementation of programs in a remote form that combines the advantages of a classical university program and the convenience of online learning, in particular, communicative comfort. The study showed that learning management also involves the development of “soft skills” among specialists in the field of data analytics and artificial intelligence.

Keywords: learning management, educational program, big data learning, artificial intelligence learning, end-to-end technologies, university-business collaboration

For citation: Lukashenko M., Sharova E., Sharov A. Education in End-to-end Technologies in Russian Universities: Scale of Implementation and Features of Management. *Sovremennaya konkurentsia*=Journal of Modern Competition, 2023, vol.17, no.2, pp.124-139 (in Russian). DOI: 10.37791/2687-0649-2023-17-2-124-139

Введение

Цифровая трансформация всех сфер общественной жизни не только напрямую отразилась на функционировании системы российского высшего образования, но и послужила для нее определенным вызовом. Одним из ответов менеджмента вузов на данный вызов стало предложение наиболее актуальных и перспективных образовательных программ, ориентированных на профес-

сии будущего. Анализируя таковые [1], легко убедиться в том, что все они предполагают наличие у выпускников вузов профессиональных компетенций в области сквозных технологий. Это перспективные технологии, способные как радикально изменить ситуацию на существующих рынках, так и сформировать новые рынки. К приоритетным группам сквозных технологий относятся:

- большие данные;
- искусственный интеллект;

- нейротехнологии;
- технологии виртуальной и дополненной реальности;
- системы распределенного реестра (блокчейн);
- квантовые технологии;
- новые и портативные источники энергии, новые производственные технологии;
- сенсорика и компоненты робототехники;
- технологии беспроводной связи;
- технологии управления свойствами биологических объектов¹.

Отметим, что одним из ключевых критериев выбора вуза современным абитуриентом является получение профессии, обуславливающей его востребованность на рынке труда и возможность трудоустройства на условиях, соответствующих его жизненным ценностям и интересам. Соответственно, предложение вузами образовательных программ, обучающих сквозным технологиям, становится сегодня актуальной задачей для его менеджмента. При этом рост числа специалистов по сквозным технологиям создает весьма мощный интеллектуальный и кадровый ресурс для бизнеса и предпринимательских инициатив, способствуя тем самым развитию российской экономики в целом. Отсюда следует **актуальность научной задачи** по исследованию ситуации, отражающей масштаб обучения в российских вузах сквозным технологиям, в частности первым двум из их приоритетных групп – большим данным и искусственному интеллекту, а также выявлению особенностей управления разработкой и реализацией соответствующих образовательных программ.

Целью исследования является выявление особенностей управления обучением работе с большими данными и искусственному интеллекту в российских университетах.

Задачи исследования:

1. Показать масштаб обучения работе с большими данными и искусственному интеллекту в российских высших учебных заведениях.
2. Проанализировать официальные сайты топ-15 университетов России с целью выявления программ бакалавриата и магистратуры, направленных на подготовку студентов в области работы с большими данными и искусственного интеллекта в 2022–2023 гг.
3. Выявить ключевые особенности менеджмента программ в сфере аналитики данных и искусственного интеллекта в ведущих вузах страны.

Объектом исследования являются топ-15 университетов России, а предметом исследования – особенности менеджмента программ бакалавриата и магистратуры, направленных на подготовку студентов в области аналитики больших данных и искусственного интеллекта.

Методология исследования включает анализ российской и зарубежной научной литературы, интернет-источников, контента сайтов вузов. Для сбора статистики по программам обучения большим данным и искусственному интеллекту был проведен поиск источников на сайтах «Вузопедия» и топ-15 российских университетов на основе ключевых слов «большие данные», «анализ данных», «науки о данных», «искусственный интеллект», «машинное обучение». Для обработки существенного объема информации были использованы алгоритмы работы с большими данными, такие как Google Chrome-расширения для экстракции данных с веб-страниц Instant data scraper и Table Capture.

В работе имеют место следующие **ограничения**: при сборе статистики авторами рассматривались из приоритетных групп сквозных образовательных технологий только большие данные и искусственный интеллект. Необходимо отметить, что образовательные программы по искусственному интеллекту включают в себя обучение работе

¹ Национальная технологическая инициатива. URL: <https://nti2035.ru/technology/> (дата обращения: 06.02.2023).

с большими данными, что учитывалось при проведении исследования.

Обзор литературы

Рассмотрение вопросов менеджмента образовательных программ и вузов в целом через призму конкуренции, конкурентоспособности и конкурентных преимуществ в российском образовании осуществляется в работах Ю. Б. Рубина [2], А. И. Васильева [3], А. И. Коваленко [4], А. Р. Алавердова, И. А. Ягодкиной [5] и других ученых.

Факторы конкурентоспособности вузов в российском и международном контекстах и их отражение в менеджменте образовательных программ рассматриваются в работах М. Е. Ульяновой [6], Д. А. Ендовицкого, В. В. Коротких, М. В. Вороновой [7] и других.

В научной литературе имеют место дискуссии в отношении взаимного влияния конкурентоспособности вуза и его образовательных программ как следствия эффективности либо неэффективности менеджмента. Так, одна точка зрения сводится к тому, что конкурентоспособность вуза обуславливает и предопределяет конкурентоспособность образовательных программ, с другой точки зрения, именно конкурентоспособность образовательных программ способствует конкурентоспособности вуза [8].

Что касается больших данных, то и работа с ними и обучение им стало возможным лишь в условиях цифровизации. Проблемы обучения в цифровую эпоху рассматривались учеными А. И. Коваленко [9], О. М. Чоросовой, А. З. Алексеевой [10] и другими.

Проблематика обучения большим данным рассматривается в работе В. С. Никольского, М. А. Лукашенко, Е. А. Шаровой, однако предметом исследования являются исключительно программы, представленные на российских и зарубежных образовательных платформах [11]. Там же подробно описывается разработанность проблемы и представляется обзор литературы, в большинстве своем зарубежной, по теме.

В частности, указывается, что по-прежнему остается дискуссионным понимание того, как должна выглядеть программа обучения большим данным, каким должно быть соотношение теоретического и практического материала, требуется ли исключительно командное обучение или возможно индивидуальное и насколько оно эффективно, и, наконец, каковы профессиональные компетенции на выходе [12–14]. В статье [11] анализировался контент образовательных платформ, который показал, что круг провайдеров, осуществляющих обучение наукам о данных, весьма широк и помимо вузов включает EdTech-компании, промышленные предприятия, школы бизнеса, международные организации и т. д. Однако вопросы менеджмента программ обучения сквозным технологиям поставлены не были. Между тем, данные вопросы, с точки зрения авторов, являются своевременными в силу развития процессов цифровизации во всех сферах общественной жизни и заслуживают внимания академического сообщества, поэтому в данной статье предпринимается попытка их постановки и рассмотрения.

Масштаб подготовки обучающихся в российских вузах по профессиям, связанным с анализом больших данных

Российские высшие учебные заведения, ориентируясь на общемировые тренды в образовании и потребности отечественного рынка труда, активно включились в процесс разработки и реализации наиболее современных и востребованных программ подготовки бакалавров и магистров со специализацией на аналитике больших данных (табл. 1).

По данным статистики наиболее крупного российского каталога образовательных программ «Вузопедия», в настоящее время 414 вузов страны предлагают 270 различных программ обучения профессии «Аналитик данных». Всего на данном сайте зарегистрировано 1452 программы высшего

Таблица 1. Количество программ подготовки по профессиям, связанным с анализом больших данных (по данным сайта «Вузопедия»)

Table 1. Number of training programs for professions related to big data analysis (according to the Vuzopediya website)

Название профессии Name of the profession	Описание профессии / Description of the profession	Уровень зарплаты, руб. Salary level, rubles	Число вузов, предлагающих обучение по профессии / Number of universities offering vocational training	Количество программ бакалавриата / Number of bachelor's programs	Количество программ магистратуры / Number of the master's degree programs	Минимальный проходной балл / Minimal passing score
Аналитик данных	Специалист, обладающий обширными знаниями в области информатики, математики, экономики, бизнеса и точных наук. Его основной задачей является сбор, обработка и интерпретация данных – на их основе составляются прогнозы и планы, которые помогают ведению бизнеса и принятию решений, связанных с управлением той или иной структурой	50 000–150 000	414	215	55	117
Специалист по прикладной информатике	Сотрудник, который занимается анализом данных, проектированием и разработкой, а также контролем ПО. В его обязанности входит проектирование специальных систем и обработка массивных данных. Прикладные программы предназначены для того, чтобы обеспечить применение вычислительной техники в различных сферах деятельности человека. Такой специалист анализирует, создает, производит модели разной степени сложности, модернизирует и устраняет проблемы, ведет учет технической документации, тестирует разработки	30 000–200 000	255 вузов, 16 ссузов	70, 1 программа в ссузах	21	117
Разработчик моделей Big Data	Специалист, в деятельность которого входит проектирование специальных систем по обработке массивов данных, построение моделей данных на основе стандартов бизнес-процессов с учетом прикладной области или задачи. Такой специалист анализирует, создает, производит модели Big Data, модернизирует их и устраняет проблемы. Он анализирует потребление этих проектов, то, на кого их ориентировать и как сделать их прибыльными. Квалифицированный специалист ведет четкий учет технической документации, разрабатывает и тестирует разработки	70 000–250 000	36	15	18	128
Специалист по машинному обучению	Сотрудник, который занимается программированием при помощи специального набора данных, создавая алгоритмы по обучению искусственному интеллекту. Он увеличивает производительность вычислительного комплекса, учитывая ситуацию стремительного технологического развития. Для того чтобы повысить производительность техники, специалист распараллеливает вычислительные процессы	70 000–250 000	43	20	19	137
Специалист по искусственному интеллекту	Многопрофильный сотрудник, который занимается проектированием и созданием экспертной системы. Он выступает посредником между экспертом и базой знаний. Эта деятельность включает в себя работу с графическими файлами, компьютерными алгоритмами, анализом и распознаванием изображений с использованием метода трехмерных визуализаций	80 000–300 000	53	33	38	120

Источник: «Вузопедия» – каталог вузов, специальностей, профессий, материалов на тему высшего образования. URL: <https://vuzopedia.ru> (дата обращения: 12.01.2023).

образования, готовящие профессионалов в сфере аналитики больших данных. Подготовка ведется по широкому кругу направлений, основным из которых является «Прикладная информатика» (табл. 2).

Таблица 3 содержит данные о наиболее распространенных в университетах России программах бакалавриата и специалитета по профессиям, связанным с анализом больших данных. Так, на сайте

Таблица 2. Количество программ подготовки по профессиям, связанным с анализом больших данных, в университетах России (в разрезе по направлениям подготовки)

Table 2. Number of training programs for professions related to Big Data analysis at Russian universities (by areas of training)

Направления подготовки (с шифром специальности) <i>Directions of training (with specialty code)</i>	Количество программ бакалавриата и специалитета <i>Number of bachelor's and specialist's programs</i>	Количество программ магистратуры <i>Number of the master's degree programs</i>	Итого количество программ <i>Total number programs</i>
09.03.03 «Прикладная информатика»	376	41	417
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»	274	15	289
01.03.02 «Прикладная математика и информатика»	179	19	198
09.03.02 «Информационные системы и технологии»	176	13	189
09.03.04 «Программная инженерия»	52	3	55
01.03.01 «Математика»	46	–	46
02.03.01 «Математика и компьютерные науки»	42	2	44
01.03.04 «Прикладная математика»	41	1	42
02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»	31	5	36
38.03.01 «Экономика»	27	1	28
01.03.03 «Механика и математическое моделирование»	21	3	24
27.03.04 «Управление в технических системах»	14	3	17
02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»	12	3	15
01.03.05 «Статистика»	9	2	11
03.03.01 «Прикладная математика и физика»	8	1	9
38.03.02 «Менеджмент»	7		7
38.03.05 «Бизнес-информатика»	5	2	7
44.03.01 «Педагогическое образование»	4	–	4

Окончание табл. 2

Направления подготовки (с шифром специальности) <i>Directions of training (with specialty code)</i>	Количество программ бакалавриата и специалитета <i>Number of bachelor's and specialist's programs</i>	Количество программ магистратуры <i>Number of the master's degree programs</i>	Итого количество программ <i>Total number programs</i>
01.05.01 «Фундаментальная математика и механика»	3	–	3
15.03.03 «Прикладная механика»	2	–	2
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»	2	–	2
44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)»	1	–	1
38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»	1	–	1
24.03.02 «Системы управления движением и навигация»	1	–	1
13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»	1	–	1
12.03.01 «Приборостроение»	1	–	1
38.04.08 «Финансы и кредит»	–	1	1
13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»	–	1	1
Общий итог	1336	116	1452

* Для подсчета было выбрано 5 профессий, приведенных в таблице 1. Данные были очищены от повторов, связанных с дисциплинами, которые включены в подборки по нескольким профессиям.

Источник: «Вузопедия» – каталог вузов, специальностей, профессий, материалов на тему высшего образования. URL: <https://vuzopedia.ru> (дата обращения: 12.01.2023).

Таблица 3. Названия и количество наиболее распространенных в университетах России программ бакалавриата/специалитета по профессиям, связанным с анализом больших данных*

Table 3. Names and number of the most common bachelor's/specialist's programs in Russian universities in professions related to big data analysis

№ <i>No.</i>	Название программы <i>The name of the program</i>	Количество программ <i>Number of programs</i>
1	Прикладная информатика в экономике	118
2	Информационные системы и технологии	92
3	Разработка программно-информационных систем	50
4	Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем	47
5	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети	45
6	Прикладная математика и информатика	45

Окончание табл. 3

№ No.	Название программы <i>The name of the program</i>	Количество программ <i>Number of programs</i>
7	Автоматизированные системы обработки информации и управления	44
8	Прикладная информатика	43
9	Информатика и вычислительная техника	36
10	Математическое моделирование и компьютерные технологии	18
11	Бизнес-статистика и аналитика	16
12	Системное программирование и компьютерные технологии	16
13	Технологии разработки программного обеспечения	15
14	Интеллектуальные системы обработки информации и управления	14
15	Информационные технологии в управлении	14
16	Информационные технологии в медиаиндустрии и дизайне	13
17	Математика	13
18	Математическое моделирование и вычислительная математика	13
19	Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки изделий	13
20	Цифровая экономика	13

* Для подсчета было выбрано 5 профессий, приведенных в таблице 1. Данные были очищены от повторов, связанных с дисциплинами, которые включены в подборки по нескольким профессиям.

Источник: «Вузопедия» – каталог вузов, специальностей, профессий, материалов на тему высшего образования. URL: <https://vuzopedia.ru> (дата обращения: 12.01.2023).

зарегистрировано 118 вариантов программы «Прикладная информатика в экономике» и 92 предложения по программе «Информационные системы и технологии».

Авторы полагают, что информация на сайте «Вузопедия» является впечатляющей иллюстрацией многообразия и распространенности программ подготовки в области аналитики данных. Однако поскольку данные на сайте обновляются реже, чем заявляются новые программы в университетах страны, авторы посчитали целесообразным провести собственное исследование программ подготовки студентов в области аналитики больших данных и искусственного интеллекта, предлагаемых вузами к поступлению в 2023–2024 учебном году.

Подготовка студентов в области аналитики больших данных и искусственного интеллекта в топ-15 университетов России

В результате анализа официальных сайтов топ-15 университетов России [15] авторами были выявлено 42 программы бакалавриата и 132 программы магистратуры, направленные на подготовку студентов в области аналитики больших данных и искусственного интеллекта в 2023–2024 гг. (табл. 4).

Необходимо отметить, что, ориентируясь на цели настоящего исследования, были учтены только программы, в названии которых присутствуют термины «анализ данных» и/или «искусственный интеллект». Однако на

Таблица 4. Количество программ по профессии «Аналитик данных» в топ-15 университетах России на 2023–2024 гг.

Table 4. Number of programs in the profession of “Data analyst” in the top 15 universities in Russia in 2023–2024

Название университета <i>University name</i>	Количество программ по профессии «Аналитик данных» на 2023–2024 гг. <i>Number of programs in the profession of “Data analyst” in 2023–2024</i>		
	бакалавриат <i>bachelor’s programs</i>	магистратура <i>master’s degree programs</i>	общий итог <i>total</i>
НИУ «Высшая школа экономики»	5	19	24
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого	4	14	18
МГТУ им Н. Э. Баумана	3	14	17
Университет ИТМО (ИТМО)	3	13	16
Московский физико-технический институт (МФТИ)	2	13	15
Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова (МГУ)	–	14	14
Санкт-Петербургский государственный университет (СПбГУ)	3	10	13
Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова	5	7	12
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации	6	5	11
Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ)	2	6	8
Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина (УрФУ)	2	5	7
Новосибирский национальный исследовательский государственный университет (НГУ)	2	5	7
Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (РАНХиГС)	3	3	6
МГИМО МИД России	2	2	4
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»	–	2	2
Общий итог	42	132	174

Источник: составлено авторами на основании сведений с официальных сайтов топ-15 ведущих университетов России.

уровне бакалавриата широко распространены программы «Прикладная математика», «Прикладная информатика» и прочие, также направленные на подготовку специалистов в области анализа и обработки больших объемов информации. Тем не менее даже без их учета в 15 ведущих российских вузах разработано 174 различные программы высшего образования в области анализа больших данных.

Некоторые из этих программ были запущены только в 2022 году. Например, в МГИМО была разработана программа подготовки бакалавров «Большие данные и моделирование международных отношений» [16]. В этом же году в МГТУ им. Баумана открыто сразу 6 магистерских программ, связанных с разработкой интеллектуальных систем и технологий:

- анализ больших данных;
- интеллектуальный анализ больших данных в системах поддержки принятия решений;
- искусственный интеллект в автоматизированных системах обработки информации и управления;
- программно-алгоритмическое обеспечение систем искусственного интеллекта;
- искусственный интеллект в киберфизических системах;
- искусственный интеллект в информационной безопасности².

Управление обучением анализу больших данных и искусственному интеллекту: ключевые особенности

Анализ сайтов топ-15 университетов России показал, что менеджменту образовательных программ в сфере аналитики данных и искусственного интеллекта присущ ряд ключевых особенностей:

1. Организация работы по созданию образовательной программы в сфере аналитики данных и искусственного интеллекта осуществляется с ориентацией на **подготовку универсальных специалистов**. Для достижения данной цели большинство программ в ведущих вузах страны **разработано «на стыке» учебных дисциплин**. Управленческая установка – подготовить специ-

алистов, способных как поставить вопросы в своей предметной области, так и найти ответы с помощью анализа больших данных. Так, задача новой магистерской программы «Анализ данных в экономике» МГУ им. Ломоносова – «готовить людей, которые будут знать достаточно экономики, чтобы понять, какую задачу нужно решать, и достаточно прикладной математики, статистики, чтобы ее решить»³. Бакалавры по направлению «Бизнес-информатика» в СПбГУ «не только обладают знанием алгоритмов и инструментальных сред, но и понимают законы экономических систем, концепции бизнес-моделей в новых условиях»⁴.

2. Местоположение программ в области аналитики данных «на стыке» нескольких дисциплин диктует **интеграцию факультетов вузов** при их создании, что также составляет ключевую особенность менеджмента. Например, программа «Анализ данных в экономике» МГУ им. Ломоносова реализуется совместно двумя факультетами МГУ – экономическим факультетом и факультетом вычислительной математики и кибернетики. Программа «Биоинформатика. Алгоритмы анализа больших биологических данных» Новосибирского государственного университета содержит обязательные дисциплины из учебного плана механико-математического факультета НГУ, а также включает специальные дисциплины по изучению системной биологии и биоинформатики факультета естественных наук и Высшего колледжа информатики НГУ.

3. Ряд университетов предлагают студентам по программам анализа данных **широкий выбор элективных дисциплин**. Так, в образовательную программу «Науки о данных» СПбГУ с третьего года обучения

² Программы магистратуры по искусственному интеллекту // МГТУ им. Н. Э. Баумана: официальный сайт. 20.07.2022. URL: <https://bmstu.ru/news/programmy-magistratury-po-iskusstvennomu-intellektu> (дата обращения: 06.02.2023).

³ Анализ данных в экономике // Экономический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова: официальный сайт. URL: <https://www.econ.msu.ru/students/mag/curricula/econ/andan/> (дата обращения: 06.02.2023).

⁴ Бизнес-информатика // СПбГУ: официальный сайт. URL: <https://spbu.ru/postupayushchim/programs/bakalavriat/biznes-informatika> (дата обращения: 08.02.2023).

входит более 100 дисциплин по выбору⁵. В НИУ ВШЭ с 2022 года запущена программа «МАГОЛЕГО», составляющая вариативную часть учебного плана и направленная на индивидуализацию образовательной траектории студента⁶.

4. В отдельных университетах управление обучением направлено на **развитие soft skills** («мягких» или «гибких» навыков) у специалистов в сфере аналитики данных. Так, в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого в программе «Анализ данных в экономике» особое внимание уделяется развитию у студентов навыков работы в команде, принятия решений, представления результатов исследования, управления временем, мотивации и самомотивации⁷. В Уральском федеральном университете в программе «Прикладной анализ данных» отдельный блок посвящен формированию «гибких» навыков: взаимодействию в командах, построению отношений с заказчиками и партнерами, управлению собой, навыкам презентаций и публичных выступлений. Как подчеркивают разработчики программы, этот блок позволяет сформировать все основные деловые навыки, необходимые для будущих руководителей ИТ-индустрии⁸. По мнению авторов, формирование «гибких» навыков должно быть включено в программы подготовки не только специалистов в области аналитики данных, но и затрагивать обучение практически по всем направлениям подготовки, будь то очное образование или e-Learning, что неодно-

кратно обсуждалось на страницах журнала «Высшее образование в России» [17, 18].

5. Особенностью менеджмента ряда программ по анализу больших данных является то, что они **созданы в кооперации с EdTech-площадками и реализуются исключительно в дистанционной форме**. Так, онлайн-бакалавриат «Data Science & Machine Learning» от РАНХиГС и компании Skillbox объединяет в себе преимущества классической университетской программы и удобство онлайн-обучения. Экзамены в данной программе также сдаются онлайн через систему Examus⁹. В описании онлайн-магистратур МФТИ и его EdTech-партнера SkillFactory «Науки о данных» и «Прикладной анализ данных в медицинской сфере» особо подчеркнуто удобство для студента, заключающееся в круглосуточном доступе к видеолекциям и прочим материалам курсов, а также в коммуникативном комфорте онлайн-связи с однокурсниками, координаторами и ассистентами курсов¹⁰.

6. Наконец, важнейшей особенностью менеджмента программ в области дата-аналитики в ведущих вузах страны является **коллаборация с представителями профессионального сообщества**. Примеры интеграции приведены в таблице 5.

В сотрудничестве с представителями бизнеса и иных профессиональных организаций университеты предлагают студентам:

- прохождение стажировок в профильных организациях;
- курсы от преподавателей-практиков, являющихся сотрудниками крупных ИТ-компаний;
- конкретные кейсы и хакатоны от компаний-партнеров;
- менторство учебных проектов сотрудниками ИТ-компаний;

⁵ Науки о данных // СПбГУ: официальный сайт. URL: <https://spbu.ru/postupayushchim/programms/bakalavriat/nauki-o-dannyh> (дата обращения: 08.02.2023).

⁶ МагоЛего // Высшая школа экономики: официальный сайт. URL: https://electives.hse.ru/mg_oi/ (дата обращения: 10.02.2023).

⁷ 01.03.05_01 «Анализ данных в экономике» // ИП-МЭИТ: официальный сайт. URL: https://imet.spbstu.ru/edu/01.03.05/01.03.05_01/ (дата обращения: 10.02.2023).

⁸ Прикладной анализ данных // Уральский федеральный университет: официальный сайт. URL: <https://priem-rtf.urfu.ru/ru/master/practical-data-analysis/> (дата обращения: 12.02.2023).

⁹ Онлайн-бакалавриат: Data Science & Machine Learning // Skillbox. URL: https://highereducation.skillbox.ru/bachelor/data_science (дата обращения: 13.02.2023).

¹⁰ Науки о данных // Skillfactory. URL: <https://new.skillfactory.ru/data-science-machine-learning-mipt> (дата обращения: 13.02.2023).

Таблица 5. Примеры интеграции ведущих университетов России и представителей профессионального сообщества при разработке программ по профессии «Аналитик данных»

Table 5. Examples of integration of leading Russian universities and representatives of the professional community in the development of programs for the profession of "Data analyst"

Название вуза <i>The name of the University</i>	Уровень образования <i>The level of education</i>	Название программы <i>The name of the program</i>	Партнеры программы из профессионального сообщества <i>Program partners from the professional community</i>
МГУ	Магистратура	Анализ данных в экономике	Яндекс, ЛАНИТ, X5 Retail Group, Joom, Mail.ru Group, Туту.ру, Роскосмос, Сбербанк, ЦБ, Institute for International Studies MGIMO, НИИгазэкономика (Газпром), Институт Гайдара
МФТИ	Магистратура	Науки о данных	Skillfactory, Агентство инноваций города Москвы, VK, Данон, Девхаб, Firstline Software
СПбГУ	Магистратура	Бизнес-аналитика и большие данные (MiBA – Master in business analytics and Big Data)	Яндекс, Одноклассники, ВТБ
СПбПУ Петра Великого	Магистратура	Моделирование и анализ больших данных в экономике	ООО «Феникс Лаборатория», Сбербанк, Банк «Санкт-Петербург», Газпром нефть
МИФИ	Магистратура	Инженерия данных. Цифровые технологии сложных инженерных объектов	АО ИК «АСЭ» – Инжиниринговый дивизион ГК «Росатом»
НИУ ВШЭ	Бакалавриат	Прикладной анализ данных	Яндекс, Сбербанк, Альфа-Банк, Тинькофф Банк, PwC, McKinsey&Co, Московская биржа, Форексис, Worldquant, АТОН, SAS, MTC
НИУ ВШЭ	Магистратура	Машинное обучение и анализ данных	JetBrains, Google, Huawei, VK, Biocad, Сбер, Яндекс, Газпром нефть
МГИМО МИД России	Бакалавриат	Большие данные и моделирование международных отношений	Институт мировой экономики и международных отношений РАН
МГИМО МИД России	Магистратура	Анализ данных и динамика международных процессов	Институт системного программирования РАН
Томский политехнический университет	Магистратура	Искусственный интеллект и машинное обучение	ТомскНИПИнефть, Центр финансовых технологий, СибДор, Just AI, ТомиУС-ПРОЕКТ
РАНХиГС	Бакалавриат	Data Science & Machine Learning	Skillbox, Université Grenoble Alpes
РЭУ им. Плеханова	Магистратура	Data Scientist для экономики	Институт экономики РАН, Объединенный институт ядерных исследований, Центральный экономико-математический институт РАН, Институт прикладной математики РАН, Институт системного программирования РАН

Окончание табл. 5

Название вуза <i>The name of the University</i>	Уровень образования <i>The level of education</i>	Название программы <i>The name of the program</i>	Партнеры программы из профессионального сообщества <i>Program partners from the professional community</i>
НГУ	Магистратура	Цифровые технологии в финансах: анализ данных и практика решений	Сибирское управление Банка России, Центр финансовых технологий, Райффайзенбанк, Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения РАН, СМСфинанс
Университет ИТМО	Магистратура	Большие данные и машинное обучение	Газпром нефть, Сбер, VK
		Аналитика данных	Яндекс, Huawei, VK
УрФУ	Магистратура	Прикладной анализ данных	Сбербанк
Финансовый университет	Магистратура	Машинное обучение на текстах и графах	Газпромбанк, Сбер, Mail.ru, Финтех

Источник: составлено авторами на основании сведений с официальных сайтов топ-15 ведущих университетов России.

- выступления успешных представителей индустрии с рассказом о личном опыте выстраивания карьеры;

- прочий нетворкинг с представителями профессионального сообщества.

Отдельно следует отметить стипендиальные программы от профильных компаний. Например, в ВШЭ действует программа имени сооснователя компании «Яндекс» Ильи Сегаловича и ряд других стипендий.

Наконец, наиболее плотной интеграцией университетов и бизнеса является автоматическое трудоустройство студентов в период обучения. Так, например, обучающиеся по программе магистратуры МИФИ «Инженерия данных. Цифровые технологии сложных инженерных объектов» с первого семестра трудоустроены в АО ИК «АСЭ» – Инжиниринговый дивизион ГК «Росатом», где под руководством наставников работают над реальными проектами, а также получают корпоративную стипендию¹¹.

¹¹ Инженерия данных. Цифровые технологии сложных инженерных объектов // НИЯУ МИФИ: официальный сайт. URL: <https://prog.mephi.ru/education/1/direction/25/specialization/87> (дата обращения: 15.02.2023).

На успешное трудоустройство студентов после вуза направлены также такие программы университетов, как:

- помощь в формировании портфолио работ, основанного на реальных кейсах;

- проведение соревнований по анализу данных;

- сопровождение HR-специалистами, помогающими выбрать путь развития карьеры и составить резюме.

Таким образом, управление разработкой и реализацией программ ведущих университетов страны в области обработки и анализа больших данных и искусственного интеллекта обладает рядом ключевых особенностей, позволяющих обеспечить высокий уровень обучения по данным программам и последующую востребованность выпускников на рынке труда.

Заключение

В условиях цифровой трансформации к наиболее актуальным и перспективным образовательным программам, ориентированным на профессии будущего, относят-

ся программы, формирующие у выпускников вузов профессиональные компетенции в области сквозных технологий, в частности работы с большими данными и искусственного интеллекта.

В данной статье поставлена и, по мнению авторов, достигнута цель проведения исследования ключевых особенностей управления обучением работе с большими данными и искусственному интеллекту в топ-15 российских университетов. Выявлено, что подготовка студентов по данным программам имеет широкомасштабный характер. Показательно, что в процессе проведения исследования для обработки значительного объема информации были использованы непосредственно методы работы с большими данными.

Анализ менеджмента разработки и реализации указанных программ показал, что их отличает продуманная и насыщенная содержательная часть, удобство обучения (благодаря использованию дистанционных технологий и интеграции с EdTech-компаниями) и исключительная практикоориентированность, реализующаяся

посредством коллаборации с представителями индустрии. Большинство из них разработано «на стыке» учебных дисциплин и направлено на подготовку универсальных специалистов. Это диктует интеграцию факультетов вузов при создании таких программ, что создает новые возможности для обучающихся. Широкий выбор элективных дисциплин и акцент на формирование soft skills позволяет конструировать индивидуальные образовательные траектории обучающихся и развивать у них компетенции, наиболее востребованные работодателями, в том числе управленческие.

Среди приоритетных групп сквозных технологий имеет место, помимо больших данных и искусственного интеллекта, множество инновационных технологий, которым также обучают в российских вузах. Исследование таких программ обучения и особенностей их менеджмента, к сожалению, не нашло отражения в данной статье, но, на наш взгляд, является актуальным и заслуживает дальнейшего изучения и подробного рассмотрения.

Список литературы

1. Атлас профессий будущего / Н. Ю. Анисимов, Л. М. Гохберг, Г. О. Греф, Н. В. Дудина, С. В. Черногорцева, Н. А. Шматко [и др.]; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики»; ПАО «Сбербанк». – М.: НИУ ВШЭ, 2021. Вып. 2. – 240 с.
2. Рубин Ю. Б. Конкуренция в российском образовании: теория и противоречивые реалии // Университетское управление: практика и анализ. 2017. Т. 21. №5 (111). С. 17–30. DOI: 10.15826/umpra.2017.05.058.
3. Васильев А. И. Качество образования и конкурентоспособность вуза: аспекты взаимосвязи // Высшее образование в России. 2019. Т. 28. № 4. С. 37–43. DOI: 10.31992/0869-3617-2019-28-4-37-43.
4. Коваленко А. И. Теоретические и методологические аспекты использования концепции «конкурентоспособности» в научных исследованиях // Современная конкуренция. 2013. № 6 (42). С. 65–79.
5. Алавердов А. Р., Ягодкина И. А. Компетентностный подход к организации образовательного процесса как конкурентное преимущество вуза // Современная конкуренция. 2013. № 2 (38). С. 69–76.
6. Ульянова М. Е. Факторы повышения конкурентоспособности вузов: международный контекст // Мир новой экономики. 2018. Т. 12. № 2. С. 72–77. DOI: 10.26794/2220-6469-2018-12-2-72-77.
7. Ендовицкий Д. А., Коротких В. В., Воронова М. В. Конкурентоспособность российских университетов в глобальной системе высшего образования: количественный анализ // Высшее образование в России. 2020. Т. 29. № 2. С. 9–26. DOI: 10.31992/0869-3617-2020-29-2-9-26.
8. Васильев А. И. Конкурентоспособность вуза в свете теории конкуренции и норм российского законодательства // Современная конкуренция. 2017. Т. 11. № 6 (66). С. 122–134.
9. Коваленко А. И. Ценностный подход к онлайн-обучению предпринимательству по программам колледжа и бакалавриата в России // Современная конкуренция. 2021. Т. 15. № 1 (81). С. 108–115. DOI: 10.37791/2687-0657-2021-15-1-108-115.

10. Чоросова О. М., Алексеева А. З. Актуальные вопросы развития электронного (дистанционного) обучения в ДПО СВФУ в условиях цифровизации // Вестник СВФУ. 2019. №2 (14). С. 19–26.
11. Никольский В. С., Лукашенко М. А., Шарова Е. А. Современный мировой ландшафт онлайн-обучения наукам о данных // Высшее образование в России. 2022. Т. 31. №. 4. С. 148–166. DOI: 10.31992/0869-3617-2022-31-4-148-166.
12. Schwab-McCoy A., Baker C., Gasper R. Data Science in 2020: Computing, Curricula, and Challenges for the Next 10 Years // Journal of Statistics and Data Science Education. 2021. Vol. 29. Sup. 1. P. S40–S50. DOI: 10.1080/10691898.2020.1851159.
13. Irizarry R. A. The role of academia in data science education // Harvard Data Science Review. 2020. No. 2 (1). P. 1–8. DOI: 10.1162/99608f92.dd363929.
14. Demchenko Y., Belloum A., Wiktorski T. Edison Data Science Framework: Part 1. Data Science Competence Framework. 2017. URL: <http://edison-project.eu/data-science-competence-framework-cf-ds> (дата обращения: 06.02.2023). DOI: 10.5281/zenodo.167585.
15. Топ-100 вузов России. Выпуск 2022 года // RAEX Rating Review. URL: https://raex-rr.com/education/universities/rating_of_universities_of_russia (дата обращения: 06.02.2023).
16. Декан факультета МО А. А. Сушенцов – о новой программе «Большие данные и моделирование международных отношений» // МГИМО: официальный сайт. 07.07.2022. URL: <https://mgimo.ru/about/news/main/mo-big-data-2022/> (дата обращения: 06.02.2023).
17. Лукашенко М. А. Селф-менеджмент студента как основа результативности e-learning // Высшее образование в России. 2021. Т. 30. №2. С. 61–70. DOI: 10.31992/0869-3617-2021-30-2-61-70.
18. Гребнев Л. С., Кирабаев Н. С., Шейнбаум В. С., Зборовский Г. Е., Лукашенко М. А. «Высшее образование в России»: 30 лет научной рефлексии (круглый стол) // Высшее образование в России. 2022. Т. 31. №12. С. 150–166. DOI: 10.31992/0869-3617-2022-31-12-150-166.

Сведения об авторах

Лукашенко Марианна Анатольевна, ORCID 0000-0001-8707-486X, докт. экон. наук, профессор, заведующая кафедрой корпоративной культуры, Университет «Синергия», Москва, Россия, MLukashenko@synergy.ru

Шарова Екатерина Андреевна, ORCID 0000-0002-7450-7598, канд. экон. наук, ведущий эксперт, Центр координации исследований, Российский институт стратегических исследований (РИСИ), Москва, Россия, ekaterina.sharova@riss.ru

Шаров Александр Ильич, ORCID 0009-0001-5528-8385, аспирант, кафедра корпоративной культуры, Университет «Синергия», Москва, Россия, 4695100@gmail.com

Статья поступила 17.03.2023, рассмотрена 05.04.2023, принята 21.04.2023

References

1. *Atlas professii budushchego* [Professions of the Future] / N. Anisimov, L. Gokhberg, G. Gref, N. Dudina, S. Chernogortseva, N. Shmatko [et al.]; National Research University Higher School of Economics; PJSC Sberbank. Moscow, HSE, 2021, vol.2, 240 p.
2. Rubin Yu. B. Competition in the Russian education: theory and contradictory reality. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz*=University Management: Practice and Analysis, 2017, vol.21, no.5(111), pp.17-30 (in Russian). DOI: 10.15826/umpa.2017.05.058.
3. Vasilev A. I. Quality and competitiveness in the system of higher education: aspects of interrelation. *Vysshee obrazovanie v Rossii*=Higher Education in Russia, 2019, vol.28, no.4, pp.37-43 (in Russian). DOI: 10.31992/0869-3617-2019-28-4-37-43.
4. Kovalenko A. I. Theoretical and methodological aspects of application the concept of "competitive ability" in scientific researches. *Sovremennaya konkurentsia*=Journal of Modern Competition, 2013, no.6(42), pp.65-79 (in Russian).
5. Alaverdov A. R., Yagodkina I. A. Competence approach to organizing the educational process as an important competitive advantage modern university. *Sovremennaya konkurentsia*=Journal of Modern Competition, 2013, no.2, pp.69-76 (in Russian).

6. Ul'yanova M. E. Factors Increasing the Competitiveness of Universities: The International Context. *Mir novoi ekonomiki*=The World of New Economy, 2018, vol.12, no.2, pp.72-77 (in Russian). DOI: 10.26794/2220-6469-2018-12-2-72-77.
7. Endovitsky D. A., Korotkikh V. V., Voronova M. V. Competitiveness of Russian Universities in the Global System of Higher Education: Quantitative Analysis. *Vysshee obrazovanie v Rossii*=Higher Education in Russia, 2020, vol.29, no.2, pp.9-26 (in Russian). DOI: 10.31992/0869-3617-2020-29-2-9-26.
8. Vasilev A. Competitiveness of the university in the light of competition theory and Russian legislation. *Sovremennaya konkurentsia*=Journal of Modern Competition, 2017, vol.11, no.6(66), pp.122-134 (in Russian).
9. Kovalenko A. A value-based approach to online entrepreneurship education in college and undergraduate programs in Russia. *Sovremennaya konkurentsia*=Journal of Modern Competition, 2021, vol.15, no.1(81), pp.108-115 (in Russian). DOI: 10.37791/2687-0657-2021-15-1-108-115.
10. Chorosova O. M., Alekseeva A. Z. The current challenges in developing the electronic (remote) training during digitalization at NEFU CPE. *Vestnik Severo-Vostochnogo federal'nogo universiteta im. M.K. Ammosova. Seriya «Pedagogika. Psihologiya. Filosofiya»*=Vestnik of North-Eastern Federal University. Pedagogics. Psychology. Philosophy, 2019, no.2(14), pp.19-26 (in Russian).
11. Nikolskiy V. S., Lukashenko M. A., Sharova E. A. The Modern World Landscape of Data Science Online Education. *Vysshee obrazovanie v Rossii*=Higher Education in Russia, 2022, vol.31, no.4, pp.148-166 (in Russian). DOI: 10.31992/0869-3617-2022-31-4-148-166.
12. Schwab-McCoy A., Baker C., Gasper R. Data Science in 2020: Computing, Curricula, and Challenges for the Next 10 Years. *Journal of Statistics and Data Science Education*, 2021, vol.29, sup.1, pp.S40-S50. DOI: 10.1080/10691898.2020.1851159.
13. Irizarry R. A. The role of academia in data science education. *Harvard Data Science Review*, 2020, no.2(1), pp.1-8. DOI: 10.1162/99608f92.dd363929.
14. Demchenko Y., Belloum A., Wiktorski T. Edison Data Science Framework: Part 1. Data Science Competence Framework, 2017. Available at: <http://edison-project.eu/data-science-competence-framework-cf-ds> (accessed 06.02.2023). DOI:10.5281/zenodo.167585.
15. *Top-100 vuzov Rossii. Vypusk 2022 goda* [Top 100 universities in Russia. Release of 2022]. RAEX Rating Review. Available at: https://raex-rr.com/education/universities/rating_of_universities_of_russia (accessed 06.02.2023).
16. *Dekan fakul'teta MO A.A. Sushentsov – o novoy programme «Bol'shie dannye i modelirovanie mezhduna-rodnyh otnoshenii»* [Dean of the Faculty of the Moscow Region A. A. Sushentsov – about the new program "Big Data and Modeling of International Relations"]. MGIMO: official site, 07.07.2022. Available at: <https://mgimo.ru/about/news/main/mo-big-data-2022/> (accessed 06.02.2023).
17. Lukashenko M. A. Self-Management Skills as a Basis for the Effectiveness of e-Learning. *Vysshee obrazovanie v Rossii*=Higher Education in Russia, 2021, vol.30, no.2, pp.61-70 (in Russian). DOI: 10.31992/0869-3617-2021-30-2-61-70.
18. Grebnev L. S., Kirabaev N. S., Sheinbaum V. S., Zborovsky G. E., Lukashenko M. A. The Journal "Higher Education in Russia": 30 Years of Research and Reflection. *Vysshee obrazovanie v Rossii*=Higher Education in Russia, 2022, vol.31, no.12, pp.150-166 (in Russian). DOI: 10.31992/0869-3617-2022-31-12-150-166.

About the authors

Marianna A. Lukashenko, ORCID 0000-0001-8707-486X, Dr. Sci. (Econ.), Professor, Head of Corporate Culture Department, Synergy University, Moscow, Russia, MLukashenko@synergy.ru

Ekaterina A. Sharova, ORCID 0000-0002-7450-7598, Cand. Sci. (Econ.), Leading Expert, Research Coordination Center, Russian Institute for Strategic Studies (RISS), Moscow, Russia, ekaterina.sharova@riss.ru

Aleksandr I. Sharov, ORCID 0009-0001-5528-8385, Postgraduate, Corporate Culture Department, Synergy University, Moscow, Russia, 4695100@gmail.com

Received 17.03.2023, reviewed 05.04.2023, accepted 21.04.2023