

Высшее образование, производство и ИТ: этапы и направления долгосрочного сотрудничества (опыт ГК «ЦИФРА»)

А.Ф. Клебанов, канд. техн. наук, директор по науке и работе с образовательными учреждениями, ГК «ЦИФРА»

М.Е. Коваленко, руководитель отдела разработки и поставки решений, ГК «ЦИФРА»

П.А. Габусу, канд. техн. наук, руководитель направления по взаимодействию с вузами, ГК «ЦИФРА»

Введение

Стремительное развитие интеллектуальных систем управления и цифровая трансформация во всех сферах производства и общественной жизни на современном этапе вступают в противоречие с инертностью и консерватизмом системы высшего образования. Особенно это противоречие ощущается в промышленности, где в последнее время все чаще применяются автономные системы и роботизированные комплексы; методы искусственного интеллекта (ИИ) и анализа больших данных для оптимизации производственных про-

цессов; цифровые двойники и цифровые советчики. Также в связи с международной обстановкой возрастают требования к переходу значительной части критической информационной инфраструктуры (КИИ) на отечественные решения. Для этого требуется многократно нарастить в ближайшие три года выпуск инженеров по автоматизации производства, дефицит которых по оценкам Министерства цифрового развития составляет около 1 млн человек [1, 2]. Университетам, по мнению ректора Национального исследовательского университета ИТМО В.Н. Васильева, сложно

Высшее образование, производство и ИТ: этапы и направления долгосрочного сотрудничества (опыт ГК «ЦИФРА»)

А.Ф. Клебанов, М.Е. Коваленко, П.А. Габусу

Аннотация: В статье на основе опыта ГК «ЦИФРА» рассмотрены основные этапы и стратегические направления взаимовыгодного сотрудничества ИТ-компаний с высшими учебными заведениями. Предложены критерии выбора Университетов – партнеров и конкретные шаги (мероприятия) по организации долгосрочного эффективного взаимодействия с высшими учебными заведениями: открытие цифровой лаборатории; запуск образовательного процесса; совместное проведение научных исследований и опытно-конструкторских работ; привлечение вузовских кадров к участию в проектах компании. Обосновывается необходимость участия индустриальных партнеров и заказчиков ИТ-компаний в работе цифровой лаборатории для повышения качества подготовки инженерных кадров и организации процесса обучения с использованием реальных данных и практик промышленных предприятий. Показано, что стратегическое партнерство с Университетами способствует укреплению авторитета ИТ-компаний в отраслевом сообществе и расширению клиентской базы компании, а также формированию кадрового резерва и росту бизнеса. Сформулированные в статье общие подходы к организации взаимодействия ГК «ЦИФРА» с Университетами, могут служить методическими рекомендациями для выстраивания партнерских отношений между крупными ИТ-компаниями и научно-образовательным сообществом.

Ключевые слова: ИТ-компания, высшие учебные заведения, университеты, сотрудничество, взаимодействие, промышленное предприятие, производство, горнопромышленные регионы, бизнес, цифровая лаборатория, подготовка кадров, образовательные программы, инновации, методические рекомендации

Higher education, production and IT: stages and directions of long-term cooperation (experience of ZYFRA Group)

A.F. Klebanov, Cand. Sci. (Eng.), Director for Science and Interaction with Educational Institutions, ZYFRA Group

M.E. Kovalenko, Head of Solutions Development and Delivery Department, ZYFRA Group

P.A. Gabusu, Cand. Sci. (Eng.), Head of University Interaction, ZYFRA Group

Abstract: The paper discusses the key stages and strategic directions of mutually beneficial cooperation between an IT-company and higher education institutions based on the experience of the ZYFRA Group. Criteria for selecting partner Universities and the following specific steps (activities) are proposed for establishing long-term effective cooperation with higher education institutions: opening a digital laboratory; launching the educational process; joint research and development; attracting University personnel to participate in the company's projects. The expediency of attracting industrial partners and customers of the IT-company to work in the digital laboratory is justified in order to organize the educational process using real data and practices of industrial companies to improve the quality of engineering personnel training. It is shown that strategic partnership with universities contributes to strengthening the reputation of the IT-company in the industry and expanding the company's customer base, as well as forming a pool of talents and business growth. The general approaches for organizing interaction between the ZYFRA Group and Universities that are defined in the article can serve as methodological recommendations for building partnerships between large IT-companies and the research and education communities.

Keywords: IT-company, higher education institutions, universities, cooperation, interaction, industrial enterprise, production, mining regions, business, digital laboratory, professional training, educational programs, innovations, methodological recommendations

самостоятельно разработать программы в области искусственного интеллекта и другим технологиям цифровой трансформации, поэтому сотрудничество с ИТ-компаниями крайне важно для повышения качества образования и разработки новых образовательных программ [2]. Смысл реформы высшего образования и пилотного проекта, запущенного правительством с мая 2023 г. (успешно реализуется в Санкт-Петербургском горном университете императрицы Екатерины II – СПбГУ), состоит в ликвидации кадрового дефицита и отрыва образования от практики [3]. Решить эту проблему можно максимальной интеграцией ИТ-отрасли в образовательный процесс в образовательный процесс. Это позволит также обеспечить достижение кадрового и технологического суверенитета, и Правительство РФ планирует привлекать производственные и ИТ-компании к участию в обучении по междисциплинарным направлениям в университетах за счет предоставления льгот и налоговых преференций [1, 2]. Однако опыт ГК «ЦИФРА» по взаимодействию с университетами за последние 5 лет свидетельствует о том, что такое сотрудничество является взаимовыгодным, даже без учета предоставления льгот со стороны правительства. Остановимся подробнее, исходя из нашего опыта, на основных методологических подходах к организации эффективной работы ИТ-компаний с университетами.

Цели и задачи

Целью сотрудничества ИТ-компаний с университетами является подготовка профессиональных кадров в области цифровой трансформации промышленности и общества и обеспечение развития экономики, промышленного производства, науки, а также социальной и культурной сферы общественной жизни.

Для достижения этой цели и развития бизнеса на основе

взаимовыгодных партнерских отношений с университетами ГК «ЦИФРА» ставит перед собой следующие задачи:

- популяризация и повышение уровня знаний о цифровизации;
- формирование кадрового резерва;
- поддержка авторитета в отраслевом и в ИТ-сообществе;
- разработка учебных программ;
- разработка новых продуктов и программно-аппаратных комплексов;
- расширение клиентской базы.

Выбор университета-партнера

В структуре Группы компаний «ЦИФРА» (ГК «ЦИФРА») – 6 дивизионов (направлений бизнеса): Горная промышленность; Автономная техника; Машиностроение и металлообработка; Нефть и газ; Непрерывное производство; Цифровая индустриальная платформа. При выборе университетов-партнеров мы руководствовались следующими принципами:

- Университет должен занимать лидирующие позиции в области подготовки кадров и законодательных инициатив по направлениям ГК «ЦИФРА»;
- Индустриальные партнеры университета являются потенциальными или действующими заказчиками компании;
- Университет является центром науки и образования в промышленном регионе России;
- Университет является лидером в разработке инновационных решений в области ИИ и цифровой трансформации промышленных предприятий.

На основании предложенных критериев был составлен список наиболее перспективных университетов с точки зрения развития бизнеса и подготовки кадров в интересах ГК «ЦИФРА» (рис. 1).

Направления взаимодействия					Индустриальные партнеры ВУЗов	
	Горная добыча	Автономная техника	Непрерывное производство	Машиностроение и металлообработка	Газонафт	R&D
ВШЭ			+			
ИрНТУ	+	+	+			
МИСиС	+	+	+			
КузГТУ	+	+				
СПГУ	+	+	+		+	+
СТАНКИН				+		
УГТУ	+	+				
МФТИ		+			+	+
МАИ		+				+
ИТМО			+			
СПбГТУ			+			
УрФУ			+			

Рис. 1 Партнерские вузы ГК «ЦИФРА»



Рис. 2 Подписание Соглашения о сотрудничестве с НИУ ИТМО



Рис. 3 Подписание Соглашения о сотрудничестве с МИСИС



Рис. 4 Обсуждение планов совместных работ с МФТИ



Рис. 5 Подписание Соглашения о сотрудничестве с КузГТУ

С указанными университетами заключены соответствующие договоры о сотрудничестве и подписаны соглашения о неразглашении – NDA (рис. 2–5).

Мероприятия дорожной карты

Мероприятия дорожной карты можно условно разбить на четыре основные группы (рис. 6):

- организационные мероприятия;
- образовательный процесс;
- исследования и разработки;
- привлечение университетских кадров к операционной деятельности компании.

Планируемые этапы (шаги) дорожной карты зависят от бизнес-целесообразности, наличия необходимых ресурсов и взаимной заинтересованности в реализации мероприятий. Сотрудничество с некоторыми университетами может оказаться наиболее продуктивным с точки зрения развития продуктовой линейки ГК «ЦИФРА» (МФТИ, МАИ, МВТУ им. Баумана); сотрудничество с региональными университетами (УГГУ, УРФУ, КузГТУ, ИрННТУ) усиливает присутствие и авторитет компании в горнопромышленных регионах с высокой концентрацией компаний-заказчиков; взаимодействие с флагманами подготовки кадров для горной и металлургической промышленности, нефтегазового сектора



Рис. 6 Типовая дорожная карта проектов взаимодействия с вузами



Рис. 7 Рабочее место оператора (РМО) в Цифровой лаборатории СПГУ

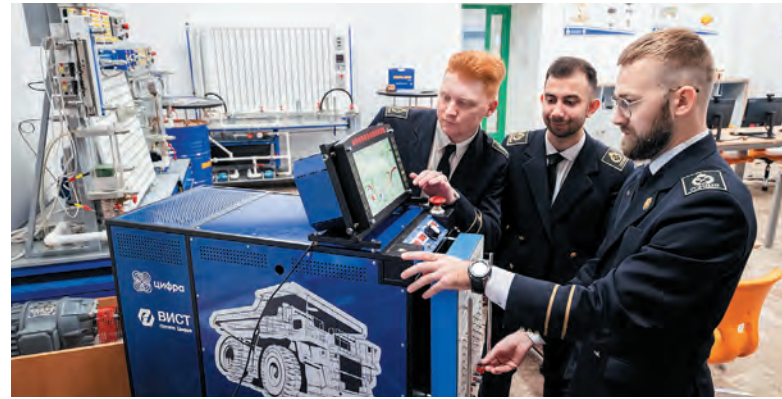


Рис. 8 Стенд программно-аппаратных комплексов бортовых систем самосвала в СПГУ

экономики и ИТ-индустрии (МИСИС, СПГУ, ИТМО) позволит в перспективе разрабатывать решения и отраслевые стандарты, а также определять нормативную базу в области программного обеспечения для топливно-энергетического и минерально-сырьевого комплексов (ТЭК и МСК) России.

Лаборатории ГК «ЦИФРА»

Остановимся кратко на ключевых этапах дорожной карты. Важнейшим мероприятием является **организация точки присутствия ГК «ЦИФРА»** на территории университета. Для сотрудничества с университетами горного профиля (СПГУ, УГТУ, КузГТУ, ИрНИТУ) определен состав типовой лаборатории «Интеллектуальное горное предприятие». В лаборатории разворачивается программно-аппаратная инфраструктура для обучения студентов методам оперативного управления горными работами: сервер автоматизированной системы управления горнотранспортными комплексами «КАРЬЕР» [4] (АСУ ГТК) и цифровой платформы ЗИПот – флагманских продуктов ГК «ЦИФРА»; рабочее место оператора автономной и дистанционно-управляемой техники (РМО) (рис. 7); автоматизированные рабочие места диспетчеров (АРМ) и видеостена центра управления; стенд-эмулятор программно-аппаратных комплексов (ПАК) цифрового автосамосвала (рис. 8). Такая конфигурация программно-аппаратных средств лаборатории может стать прообразом удаленного аналитического центра поддержки принятия решений для оптимизации работы горных предприятий [5]. Обсуждается участие горных компаний (ЕВРАЗ, РМК, СДС-уголь и др.) в работе лаборатории «Интеллектуальное горное предприятие» для представления данных (исторических или в реальном режиме времени) работы АСУ ГТК на предприятиях компаний для их всестороннего анализа, построения прогнозных моделей и оптимизации производства. Это позволит решать в стенах лаборатории задачи подготовки высококвалифицированных инженерных кадров с использованием реальных практик автоматизации горных работ, а также выполнять исследования по заказам горных компаний в целях оптимизации их производственной деятельности. Организация лабораторий – удаленных аналитических центров и вовлечение промышленных партнеров ГК «ЦИФРА» в работу таких лабораторий – стратегическая задача, решение которой позволит максимально приблизить процесс обучения студентов к реальной практике промышленного производства и существенно повысит уровень подготовки кадров.

Для университетов ИТ-профиля (ИТМО, МИСИС, СПбГУТ) специалисты дивизиона «Непрерывное производ-

ство» разработали концепцию учебной лаборатории на основе полигона по цифровой платформе ЗИПот в облаке, позволяющей организовать обучение студентов на основе практического опыта применения цифровой платформы на промышленных предприятиях компаний ФОСАГРО, РУСАЛ, Т Плюс и др.

Дивизион «Машиностроение и металлообработка» подготовил к запуску специализированный класс для обучения решению ПО «Диспетчер», а также демонстрационные площадки технологий цифровизации с решениями ГК «ЦИФРА».

Учебные курсы

Подготовка учебных курсов для включения их в учебные программы университетов и программы дополнительного профессионального образования (ДПО) является также важнейшим этапом дорожной карты.

Дивизион «Горная промышленность» в сотрудничестве с Санкт-Петербургским горным университетом императрицы Екатерины II (СПГУ) подготовил курсы по АСУ ГТК «КАРЬЕР» («Цифровое горное производство») на 72 академических часа; дивизион «Автономная техника» прорабатывает в стенах лабораторий ГК «ЦИФРА» в СПГУ симуляторы стенда РМО для управления работой роботизированной погрузочно-доставочной техники и роботизированных буровых станков. Совместно с СПГУ обсуждается и ведется разработка новых специальностей, которые появятся при роботизации подземных и открытых горных работ:

- Оператор дистанционно-управляемой и полуавтономной карьерной техники;
- Оператор управления парком роботизированных карьерных автосамосвалов;
- Диспетчер роботизированного комплекса;
- Сервисный инженер роботизированного комплекса.

Дивизион «Непрерывное горное производство» подготовил и запускает в 2025 г. в учебные программы ИТМО и МИСИС дисциплину «Современные российские технологии решения цифровизации». Курс лекций и сопутствующие вебинары рассчитаны на подготовку бизнес-аналитиков; руководителей проектов по ЦТ; ИТ-архитекторов, а также инженеров-лидеров изменений. Созданный при поддержке дивизиона **Учебный центр ГК «ЦИФРА»** регулярно проводит online тренинги; организует обучение и поддерживает сертификацию специалистов ЗИПот; организует обучение по индивидуальной программе. На сегодняшний день обучение прошло более 2500 пользователей и выдано более 200 сертификатов по специальностям «инженер внедрения» (базовый и продвинутый уровень) и «системный инженер».



Рис. 9 Демо-день ГК «Цифра» в УГТУ

Дивизион «Машиностроение и металлообработка» в рамках проекта «Цифровая кафедра» в СТАНКИН проводит курс обучения по направлению «Умные технологии в машиностроении» и представители ГК «ЦИФРА» включены в состав Координационного совета Передовой Инженерной Школы «Техническая база машиностроения» МГТУ «СТАНКИН» для участия в разработке нормативной базы отечественного станкостроения.

Образовательные и научно-практические мероприятия

Участие в регулярных тематических международных научно-практических конференциях является важнейшей частью эффективной работы с университетами. Такие конференции ежегодно проводятся в стенах всех партнерских вузов и ГК «ЦИФРА» предоставляется уникальная площадка для демонстрации и презентации своих инновационных решений перед учеными и производителями – потенциальными потребителями таких решений. Публикация в отраслевых журналах совместных статей с индустриальными партнерами – еще один шаг на пути развития бизнеса компании. Эффективным инструментом в образовательном процессе является также проведение мастер-классов, демо-дней, кейс-игр, хакатонов и олимпиад в университетах-партнерах ГК «ЦИФРА» (рис. 9, 10).

Стажировка и практика

Организация стажировок и практик в ГК «ЦИФРА»: за 2023–2024 гг. стажировку в компании прошли около 200 студентов по направлениям: «инженер-конструктор»; «инженер-схемотехник»; «инженер-проектировщик»; «разработка бэкэнд (С#)»; «DevOps». Из этих студентов партнерских университетов принято на работу в штат ГК «ЦИФРА» более 30 студентов, и доля студентов, продолжающих работать в компании (по договору ГПХ), составляет более 30% от числа принятых на стажировку в 2023 и 2024 гг.

Онлайн-практикум

«Цифровое горное производство»

Существенную роль в образовательном процессе занимает разработанный ГК «ЦИФРА» совместно с ведущими горнодобывающими предприятиями и экспертами в области цифровизации **Первый бесплатный онлайн-практикум** для специалистов и руководителей горной отрасли. В подготовке практикума принимало участие 65 экспертов и 20 программных партнеров ГК «ЦИФРА». На сегодняшний день более 4500 инженеров и руководителей прошли обучение на открытом практикуме «Цифровое горное производство».



Рис. 10 Мастер-класс «Стратегическое планирование: польза, этапы, подходы, структура» в НИУ ИТМО

Заключение

В заключение отметим, что сотрудничество ИТ-компаний с университетами – это сложный комплексный проект: в планомерную работу с университетами вовлечены специалисты практически всех подразделений компании: разработчики, инженеры, службы управления персоналом, проектами и продажами, маркетинг и PR. Более того, системное сотрудничество с университетами формирует партнерскую экосистему производственных, надзорных, проектных, научных, образовательных организаций и ИТ-компаний – разработчиков и интеграторов цифровых технологий (рис. 11).

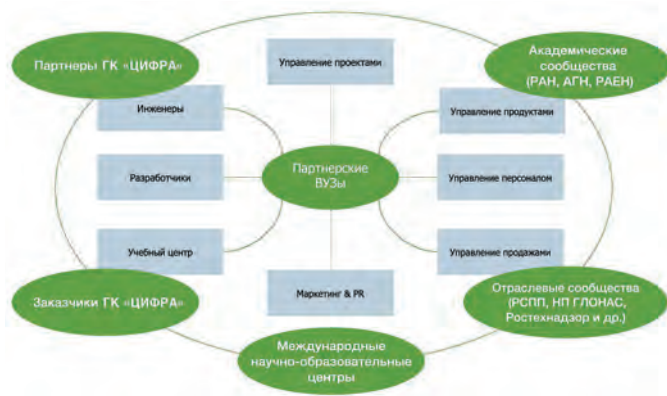


Рис. 11 Экосистема «ИТ – Бизнес – Образование – Наука»

Такая сбалансированная экосистема способствует подготовке квалифицированных инженерных и научных кадров, а также ускоряет процессы цифровой трансформации промышленных предприятий и высшего образования [5, 6].

Список литературы:

1. В России хотят лишить ИТ-компании льгот за нежелание поддерживать вузы. Развитие ИТ-образования перекладывают с государства на бизнес. *biz.cnews.ru* 10.06.2024
2. Бизнес обяжут участвовать в подготовке специалистов. *It-world.ru* 28.08.2024
3. Литвиненко В.С. и др. Оценка роли государства в управлении минеральными ресурсами. *Записки горного института*. – 2023. – №259. – С. 95–111.
4. Клебанов А.Ф. Автоматизация и роботизация открытых горных работ: опыт цифровой трансформации // *Горная промышленность*. – 2020. – №1. – С. 8–11.
5. Клебанов А.Ф. и др. Организация удаленных центров управления горным предприятием: стратегические предпосылки и этапы реализации // *Горная промышленность*. – 2024. – №4. – С.174–183.
6. Бурцев Д.С., Афанасьева Д.И., Коваленко М.Е. Обзор зарубежных и отечественных практик цифровой трансформации бизнес-процессов в вузах // *Вестник академии знаний*. – 2024. – №3. – С. 92–98.