

РАЗВИТИЕ ОБРАЗОВАНИЯ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ В РЕГИОНЕ

DOI: 10.15838/tdi.2025.2.68.5

УДК 331.522 | ББК 65.240

© Фетюков А.В.

АНАЛИЗ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ РЕГИОНА ИТ-КАДРАМИ (НА ПРИМЕРЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ)



АЛЕКСАНДР ВАСИЛЬЕВИЧ ФЕТЮКОВ

Вологодский научный центр Российской академии наук

Вологда, Российская Федерация

e-mail: s.fet94@rambler.ru

В статье проведен анализ обеспеченности региона ИТ-специалистами. Изучение динамики спроса и предложения на рынке труда позволяет сделать вывод, что имеющийся дефицит ИТ-кадров на текущий момент не является критическим для предприятий региона. В период с 2017–2023 гг. в регионе повысилась занятость в отрасли информации и связи, в частности, среди специалистов, занятых разработкой компьютерного программного обеспечения и информационными технологиями. Сохраняющийся в регионе рост размещаемых резюме на фоне снижения предложений о работе в сфере информационных технологий свидетельствует о высоком уровне конкуренции соискателей за рабочие места и формировании «рынка работодателя». В то же время были выявлены особенности подготовки ИТ-специалистов. В статье также выделены основные проблемы в системе подготовки ИТ-кадров на федеральном и региональном уровнях. Для этого был проведен анализ численности выпускников учреждений среднего профессионального и высшего образования по направлениям подготовки, связанным с ИТ, в России и Вологодской области, который позволил выявить, что на сегодняшний день система образования не в полной мере отвечает вызовам цифровизации и готовит недостаточное количество ИТ-специалистов. По отдельным ключевым специальностям подготовка в регионе не ведется совсем, что с учетом наличия в области предприятий, занимающихся производством компьютеров, электронных и оптических изделий, ставит обеспеченность кадрами в уязвимое положение. Отсутствует подготовка по программам специалитета и по программам, связанным с информационными технологиями в социальной сфере.

IT-специалисты, дефицит кадров, обеспеченность кадрами, подготовка кадров, компетенции.

Введение

Сложившиеся в начале 2020-х гг. не простые геополитические условия наглядно продемонстрировали необходимость структурной перестройки отечественной экономики и перевода ее на новую технологическую платформу. Предпринятые после 2022 года Правительством Российской Федерации меры, вроде создания центров компетенций и передовых инженерных школ при вузах, позволили вовлечь в их разработку и участие более 40 представителей российских бизнес-структур, специализирующихся на информационных технологиях, финансах, добыче полезных ископаемых, тяжелой металлургии, машиностроении, сельском хозяйстве¹. Запущенные в более чем 30 вузах страны инженерные школы позволили к 2024 году подготовить около 28 тысяч преподавателей и обучить более 6000 учеников². Однако объемы выпуска молодых специалистов вряд ли позволят оперативно заполнить кадровый вакуум, в том числе IT-специализации в краткосрочной перспективе.

Существующий уровень технологического развития и состояние экономики создают условия для создания собственных разработок и организации производства на национальных платформах³. По словам президента РФ В.В. Путина, «Россия входит в новый этап технологического прогресса, в котором приоритетом станет создание оригинальных решений, а не только импортозамещение и обратный инжиниринг»⁴. Акцент теперь должен быть перенесен на формирование собственной научно-технической базы и расширение высокотехнологичных производств. Одним из драйверов их развития является диффузное проникновение цифровых технологий: облачные хранилища, алгоритмы искусственного интеллекта и машинного обучения, цифровые платфор-

мы, блокчейн и т.д., что рождает спрос на соответствующих специалистов. Несмотря на ряд положительных изменений, связанных с развитием программ подготовки кадров ИТР и IT-специальностей и ростом запроса на внедрение в производство современных цифровых технологий, наблюдаются определенные проблемы, связанные с обеспечением отечественных предприятий высококвалифицированными работниками. Эта проблема в полной мере остается актуальной для регионов России. Например, анализ географического распределения инженерных школ показывает, что их концентрация является наиболее высокой в Центральном и Приволжском федеральном округах, в то время как в других макрорегионах сеть инженерных школ менее развита. Дифференцированной по качеству и количеству является и подготовка кадров в организациях профессионального образования в регионах страны.

Цель нашей статьи – провести анализ обеспеченности Вологодской области кадрами IT-специализации и выявить особенности их воспроизводства.

Основная часть

Обзор источников показывает, что вопрос обеспеченности страны, региона и организаций ИТ-кадрами достаточно давно интересует исследователей. В целом, в научной литературе сложился определенный консенсус в отношении теоретических вопросов обеспеченности кадрами субъекта хозяйственной деятельности. В науке получили распространение ресурсный и процессный подходы. С позиций ресурсного подхода (Н.В. Белая, О.В. Бинерт, В.А. Спивак, Н.Ю. Анисимова, Н.Н. Барчан, М.А. Копылова, Ю.О. Климова и др.) кадры рассматриваются как находящиеся в распоряжении организации трудовые ресурсы, в полной мере

¹ Опубликован список вузов, на базе которых будут созданы инженерные школы. URL: <https://d-russia.ru/opublikovan-spisok-vuzov-na-baze-kotoryh-budut-sozdany-inzhenernye-shkoly.html> (дата обращения 24.08.2025).

² Передовые инженерные школы. URL: <https://analytics.engineers2030.ru/> (дата обращения 24.08.2025).

³ Россия нацеливается на технологическое лидерство. URL: <https://indpages.ru/news/rossieyannatsyelevayetsya-na-tyehnologicheskoye-leedyerstvo/> (дата обращения 24.08.2025).

⁴ Путин призвал стремиться к технологическому лидерству России. URL: <https://ria.ru/20250805/putin-2033470678.html> (дата обращения 24.08.2025).

отвечающие ее потребностям как в количественном, так и в качественном отношении (Бинерт, 2016; Анисимова, 2018; Барчан и др., 2017). С позиций процессного подхода (О.В. Башарина, Н.М. Антошина, С.А. Шпильберг, Ф.Н. Филина, Х.Х. Искандаров и др.) кадры рассматриваются как часть сложного механизма обеспечения организации квалифицированным персоналом, управления процессом подготовки кадров, а также процессом непрерывного развития персонала (Шпильберг, 2006; Антошина, 2009). В теоретическом плане мы будем опираться на ресурсный подход, в котором кадровое обеспечение определяется «как один из основных ресурсов производственных процессов, который оценивается по наличию на данный момент определенного количества кадров, по тенденциям развития, перспективе» как на наиболее подходящий для целей нашей работы (Климова, 2020а). Большой вклад в исследование проблемы обеспеченности региона кадрами, включая ИТ-специализации, внесли Н.А. Полянская, А.Е. Шамин, Ю.О. Климова, К.А. Устинова, В.Н. Афанасьев, Т.В. Лебедева и др. (Климова, 2020б; Климова, Устинова, 2021; Полянская, Шамин, 2014; Афанасьев, Лебедева, 2023; Колесникова, Кулагин, 2025; Гельманова и др., 2025; Лавина, Ильина, 2025; Васильева, Каманина, 2023). В исследованиях данных авторов проанализированы несоответствия между спросом на кадры на рынке труда и их предложением, формируемые, главным образом, в образовательных организациях, рассмотрены возможные последствия из-за существенных диспропорций и негативных тенденций в динамике основных показателей подготовки кадров в регионах, изучены вопросы актуальности подготовки ИТ-кадров. В то же время авторами обычно рассматриваются валовые показатели подготовки специалистов, показатели по отдельным образовательным организациям и уровням образования, в некоторых исследованиях приводятся данные

по укрупненным группам специальностей, а в случае ИТ-кадров, только по специалистам отдельных направлений подготовки, преимущественно тех, чья работа связана с созданием и поддержкой программных продуктов для коммерческого сектора. Повсеместные процессы оцифровки социального и экономического пространства обуславливают востребованность специалистов более узкого направления, а также подготовку ИТ-кадров для социальной сферы. Например, внимания заслуживают ГИС-технологии, применяемые в самых разных отраслях народного хозяйства для создания 3Д-моделей и интерактивных цифровых карт. Развитие интернет-мошенничества и нарастание геополитической напряженности актуализировали спрос на технологии защиты компьютерных данных от утечек и хакерских атак, противодействия техническим разведкам. Поэтому сегодня повышается востребованность кадровой обеспеченности квалифицированными специалистами соответствующего направления и их воспроизводства.

В экспертной литературе приводятся более детальные оценки дефицита ИТ-кадров и его последствий. К 2025 году бизнесу требовалось порядка 100 тысяч специалистов по разработке цифровых продуктов, 40 тысяч специалистов по базам данных и сетям, более 40 тысяч специалистов по кибербезопасности⁵. По прогнозам экспертов, к 2027 году потребность экономики в ИТ-кадрах может вырасти до 2 млн человек (Васильева, Каманина, 2023). Одна из причин, по которой вузы и СПО не могут удовлетворить высокий спрос на ИТ-специалистов заключается в том, что в 2021 году не более 20% выпускников (направление «Инженерное дело, технологии и технические науки») устроились работать по специальности, большая часть из них оказалась в сфере торговли и услуг (Емелина и др., 2022). В результате чего за поиск и удержание наиболее квалифицированных работников развивается высокая конкуренция на

⁵ Рынок кадров в кибербезопасности: кого ищут и не могут найти российские компании. URL: <https://www.vedomosti.ru/technologies/personnel/articles/2025/07/07/1122153-naiti-rossiiskie-kompanii> (дата обращения 24.08.2025); Экономике России требуется около 100 тысяч программистов для разработки ИТ-продуктов. URL: https://www.cnews.ru/news/top/2025-01-29_ekonomike_rossii_trebuetsya (дата обращения 24.08.2025).

всех уровнях: среди государств, корпораций, образовательных и исследовательских центров. Нельзя не учитывать, что начиная с 2022 года страну покинуло более 100 тысяч представителей ИТ-профессий, что дополнительно обострило проблему обеспеченности ИТ-кадрами⁶. Тенденции дефицита и оттока ИТ-кадров в полной мере коснулись и Вологодской области. Характерным примером является прекращение в 2022 году операционной деятельности компании Playrix – одного из ведущих мировых разработчиков и издателей на рынке мобильных видеоигр. Деятельность располагавшегося в г. Вологде офиса компании была свернута, сотрудников перевели за границу⁷.

В качестве информационной базы исследования мы использовали данные Федеральной службы государственной статистики и ее территориального отдела (Вологдастат), а также данные рекрутингового агентства (HeadHunter), Министерства просвещения и Министерства образования и науки Российской Федерации (формы СПО-1, ВПО-1). Для того, чтобы понять, насколько система образования соответствует потребностям рынка труда, мы проанализировали динамику выпуска студентов из организаций высшего и среднего образования по ИТ-направлениям подготовки. От существующих подходов, представленных, например, в работах Ю.О. Климовой и К.А. Устиновой (Климова, 2020а; Климова, 2020б; Климова, Устинова, 2021), наш подход отличается более расширенным обзором специальностей, чья подготовка связана с ИТ-технологиями. Помимо основных распространенных ИТ-специальностей, в составленную информационную базу были включены направления подготовки «Медицинская кибернетика», «Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере», «Информационные технологии в образовательной среде», «Библиотечно-

информационная деятельность», которые будут востребованы при цифровизации социальной сферы. Обобщенно мы будем их именовать – «ИТ-специальности для социальной сферы». Специальность «Картография и геоинформатика» является базовой для подготовки ГИС-специалистов. Специальность «Информационная безопасность» была нами рассмотрена в укрупненном виде, к ней мы отнесли специальности, связанные с безопасностью и защитой данных, такие как «Информационная безопасность телекоммуникационных систем», «Информационная безопасность автоматизированных систем», «Информационно-аналитические системы безопасности», «Противодействие техническим разведкам», «Информационно-аналитические системы безопасности», «Комплексная защита объектов информатизации», «Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем». Мы не стали включать в анализ выпускников магистратуры и аспирантуры, поскольку освоение данных программ предполагает наличие соответствующего диплома об образовании предыдущего уровня, и нам было важно изучить выпуск специалистов с базовым уровнем подготовки.

Результаты исследования

Тенденция перехода к цифровой экономике затронула все регионы России. Увеличение доли организаций, использующих цифровые технологии, обуславливает потребность в кадрах, способных разрабатывать и внедрять цифровые продукты и технологии (рис. 1). Потребность сферы бизнеса в ИТ-кадрах обусловлена также цифровой трансформацией российского общества. Развитие инфраструктуры информационно-коммуникационных технологий, перевод государственных услуг в электронную форму, реализация Национального

⁶ Глава Минцифры сообщил, что порядка 100 тыс. айтишников покинули РФ в этом году. URL: <https://www.interfax.ru/russia/877771> (дата обращения 24.08.2025).

⁷ Продано российское юрлицо знаменитого разработчика игр Playrix, основатели которого полностью разорвали связи с Россией. URL: https://www.cnews.ru/news/top/2024-12-11_prodano_vologodskoe_yurlitso (дата обращения 24.08.2025).

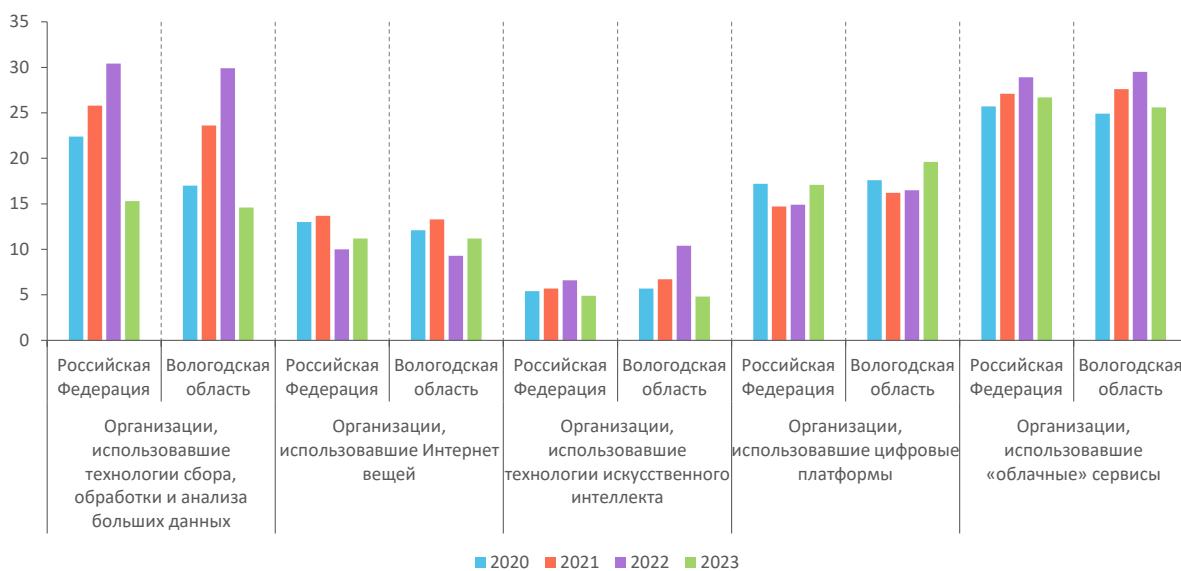


Рис. 1. Использование цифровых технологий в организациях, в % от общего числа обследованных организаций соответствующего субъекта Российской Федерации

Источник: данные Федеральной службы государственной статистики (Росстат).

проекта «Цифровая экономика Российской Федерации», должны были способствовать развитию кадрового потенциала ИТ-отрасли. В то же время в целом наблюдается негативная динамика показателей за доступный для наблюдения период 2020–2023 гг. В масштабе России и Северо-Запада, а также в Вологодской области, наблюдалось уменьшение доли организаций, использовавших цифровые технологии, за исключением организаций использовавших цифровые платформы.

Снижение цифровой активности началось с 2022 года, на это повлиял уход с рынка зарубежных ИТ-компаний и перевод отечественными компаниями своей деятельности за границу. Существенное влияние также оказала утечка мозгов. Для оставшихся участников рынка одним из наиболее острых вопросов является замещение технологий и уехавших специалистов.

Проведенное исследование выявило, что в масштабе Вологодской области численность персонала и его доля в общей численности занятых увеличились с 6246 до 7323 человек за доступный для наблюдения период 2017–2023 гг. (табл. 1). В процентном соотношении доля ИТ-специалистов от общей численности занятых работников

в области также выросла на 0,5%, с 1,7 до 2,2%. В структуре экономической деятельности наиболее высока доля занятых в области телекоммуникаций, разработки компьютерного обеспечения, информационных технологий. Анализ структуры занятых по годам показывает, что пик численности ИТ-специалистов пришелся на 2022 год (8086 человек), сократившись к 2023 году на 9,4% (на 763 человека) до уровня 2019 года. Сокращения в период 2022–2023 гг. происходили за счет уменьшения специалистов издательской деятельности (-11 человек) и телерадиовещания (-31 человек), но наиболее значительное сокращение коснулось специалистов сферы телекоммуникаций (-1342 человека). Численность специалистов, занятых разработкой компьютерного программного обеспечения, выросла на 169 человек, а с 2017 по 2023 год их численность увеличилась в 4 раза, с 763 человек до 3166 человек. На их долю приходится практически 1% всех занятых работников региона. Аналогичные процессы происходили в группе работников в области информационных технологий – их численность увеличилась в 1,3 раза за 2017–2023 гг., с 851 человека до 1185 человек; с 2022 года она выросла на 111 человек.

Таблица 1. Численность специалистов в ИТ-области и их доля, в % от общей численности занятых в Вологодской области

Вид экономической деятельности	Год													
	2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023	
	Чел.	%												
Деятельность в области информации и связи	6246	1,69	6276	1,72	7043	1,97	7397	2,08	7803	2,24	8086	2,39	7323	2,21
В том числе														
Деятельность издательская	515	0,14	665	0,18	556	0,16	510	0,14	581	0,17	605	0,18	594	0,18
Производство кинофильмов, видеофильмов и телевизионных программ, издание звукозаписей и нот	244	0,07	140	0,04	179	0,05	152	0,04	76	0,02	51	0,02	101	0,03
Деятельность в области телевизионного и радиовещания	235	0,06	211	0,06	177	0,05	173	0,05	195	0,06	194	0,06	153	0,05
Деятельность в сфере телекоммуникаций	3640	0,98	3152	0,86	3613	1,01	3528	0,99	3599	1,04	3466	1,02	2124	0,64
Разработка компьютерного программного обеспечения, консультационные услуги в данной области и другие сопутствующие услуги	763	0,21	1434	0,39	1646	0,46	2195	0,62	2362	0,68	2697	0,80	3166	0,96
Деятельность в области информационных технологий	851	0,23	674	0,18	872	0,24	839	0,24	991	0,29	1074	0,32	1185	0,36

Источник: данные территориального отдела Федеральной службы государственной статистики (Вологдастат).

Таким образом, динамика численности ИТ-специалистов на протяжении исследуемого периода характеризовалась рядом противоречивых тенденций. С одной стороны, их общая численность кадров и их доля среди занятых постепенно возрастила. Однако после 2022 года количество ИТ-специалистов в регионе уменьшилось. В структуре ИТ-кадров снижение численности происходило за счет специалистов телерадиовещания и телекоммуникаций, изательской деятельности. В этой ситуации можно предположить, что сокращение происходило не в результате утечки мозгов за рубеж, а в результате процессов оптимизации и технологизации в области производства и распространения медиаконтента. Цифровая трансформация является ключевым направлением развития телекоммуникационных компаний, предлагая новые возможности для модернизации бизнес-процессов (Абдыева и др., 2024). В результате снижается потребность в персонале, численность которого

также оптимизируется. Одновременно с этим в регионе шло наращивание численности кадров, непосредственно занятых разработкой компьютерного программного обеспечения и деятельностью в области информационных технологий. Однако влияние событий 2022 года на обеспеченность региона ИТ-кадрами еще остается до конца невыясненным. Мы можем предположить, что в 2022 году Вологодская область дополнительно лишилась от 100 до 500 ИТ-специалистов, поскольку именно в таком диапазоне оценивалась численность сотрудников вологодского филиала ООО Playrix, покинувших регион⁸.

По данным региональных служб занятости, потребность бизнес-структур в ИТ-кадрах составляла к 2025 году не менее 230 человек⁹. В то же время анализ динамики вакансий, опубликованных в январе–октябре 2025 года показал, что по отношению к аналогичному периоду 2024 года количество предложений о работе в сфере ИТ

⁸ Playrix. URL: <https://www.novostiitkanala.ru/catalog/detail.php?ID=34548> (дата обращения 24.08.2025).

⁹ Цифровой кадровый голод: в Вологодской области не хватает ИТ-специалистов. URL: <https://cher-poisk.ru/news/obschestvo/tsifrovoy-kadrovyi-golod-v-vologodskoy-oblasti-ne-hvataet-it-spetsialistov> (дата обращения 24.08.2025).



Рис. 2. Динамика ежемесячного прироста спроса на специалистов информационных технологий в Вологодской области, в % к размещенным вакансиям

Источник: расчеты основаны на данных статистики рекрутингового агентства HeadHunter (hh.ru).

Примечание: в 2025 году анализ проводился за период с января по октябрь (доступный для наблюдения период).

снизилось чуть более, чем на треть (-42%). Анализ динамики спроса по месяцам показывает, что на протяжении 2024 года количество предложений о работе увеличивалось. В конце года спрос на ИТ-специалистов резко пошел на убыль (рис. 2).

В то же время в январе–октябре 2025 года количество резюме увеличилось по отношению к аналогичному периоду 2024 года. Анализ динамики показывает, что в отличии от спроса, предложение труда в сфере информационных технологий прирастало каждый месяц в течение 2024–2025 гг. (рис. 3).

Анализ динамики спроса и предложения позволяет сделать вывод, что имеющийся дефицит ИТ-кадров на данном этапе не является критическим для бизнес-структур региона. На протяжении 2024 года спрос на труд ИТ-специалистов и предложение их труда увеличивались. К 2025 году произошло насыщение спроса, причем не только в регионе, но и по всей стране¹⁰. Тем не менее в регионе еще сохраняется риск эмиграционного оттока ИТ-кадров из-за напряженной геополитической обстановки в мире, а так-

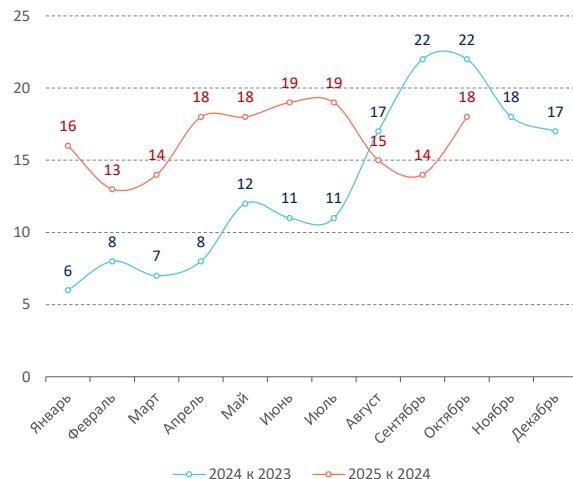


Рис. 3. Динамика ежемесячного прироста предложения специалистов информационных технологий в Вологодской области, в % к размещенным резюме

Источник: расчеты основаны на данных статистики рекрутингового агентства HeadHunter (hh.ru).

Примечание: в 2025 году анализ проводился за период с января по октябрь (доступный для наблюдения период).

же имеется риск дефицита пополнения ИТ-кадров узкой специализации.

Если снова обратиться к данным статистики, то можно увидеть, что за период 2013–2024 гг. в стране увеличилась доля выпускников ИТ-специальностей с дипломами СПО, с 1,9 до 7,6% (табл. 2). Достигнуто это было преимущественно за счет открытия набора по ряду специальностей – «Сетевое и системное администрирование», «Мастер по обработке цифровой информации», «Наладчик аппаратного и программного обеспечения» и др. За этот же период выросла подготовка по другим ИТ-специальностям, в частности, существенно увеличился объем выпуска по специальностям, связанным с информационной безопасностью (в 6,7 раза), «Информационные системы» (в 7 раз) и «Прикладная информатика» (в 1,8 раза). Однако выявлены и негативные процессы. Перестала вестись подготовка по специальности «Информатика». По некоторым специальностям пик подготовки приходится на 2016–2019 гг. и к 2024 году выпуск по ним значительно сни-

¹⁰ Заштатная ситуация // Коммерсант. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/7891622> (дата обращения 24.08.2025).

Таблица 2. Численность выпускников из образовательных организаций СПО по направлениям подготовки, связанным с ИТ, чел.

Направление подготовки	2013	2016	2019	2022	2024
<i>Российская Федерация</i>					
Информатика	1443	0	0	0	0
Компьютерные системы и комплексы	767	5097	4959	4852	5010
Компьютерные сети	176	2891	3478	2467	1590
Программирование в компьютерных системах	2107	9724	10871	8707	7402
Информационные системы (по отраслям)	623	5662	5873	5264	4381
Прикладная информатика (по отраслям)	2368	4314	4931	4369	4348
Сетевое и системное администрирование	0	0	25	3265	5859
Информационные системы и программирование	0	0	154	12395	25855
Мастер по обработке цифровой информации	0	0	0	5545	4766
Наладчик аппаратного и программного обеспечения	0	0	0	1201	1096
Информационная безопасность*	640	1138	1443	2899	4317
Доля выпускников ИТ-специальностей к общей численности выпускников, в %	1,9	4,3	4,5	6,6	7,6
<i>Вологодская область</i>					
Информатика	0	0	0	0	0
Компьютерные системы и комплексы	0	70	55	65	37
Компьютерные сети	0	50	40	51	22
Программирование в компьютерных системах	34	37	57	16	18
Информационные системы (по отраслям)	0	42	41	15	43
Прикладная информатика (по отраслям)	0	0	0	0	0
Сетевое и системное администрирование	0	0	0	26	0
Информационные системы и программирование	0	0	0	118	242
Мастер по обработке цифровой информации	0	14	12	0	21
Наладчик аппаратного и программного обеспечения	0	21	22	0	0
Информационная безопасность*	0	13	15	23	26
Доля выпускников ИТ-специальностей к общей численности выпускников, в %	1,0	4,5	4,2	4,8	5,6

Источник: расчеты основаны на данных статистики Министерства просвещения Российской Федерации (форма СПО-1).
Примечание: в специальность «Информационная безопасность» нами включены все специальности, связанные с обеспечением информационной безопасности и защитой данных в информационных сетях.

зился. Например, подготовка по специальности «Программирование в компьютерных системах» уменьшилась в 1,5 раза, по «Компьютерным сетям» – в 2,1 раза.

В Вологодской области доля выпускников ИТ к общей численности выпускников была меньше федеральной на 2% (табл. 2). Если в целом по стране выпуск ИТ-специалистов производился по 10 направлениям, то в регионе только по 7. Увеличение выпуска велось, в основном, за счет увеличения набора по специальностям «Информационные системы» и «Информационные системы и программирование». Динамика в других

специальностях СПО характеризуется неустойчивыми объемами выпуска и тенденцией к их снижению. В 2024 году не было выпущено ни одного специалиста по «Сетевому и системному администрированию» и ни одного по специализации «Наладчика аппаратного и программного обеспечения». Не ведется подготовка специалистов по информатике. В 2024 году в 3,2 раза (по сравнению с 2019 годом) снизился выпуск специалистов по «Программированию в компьютерных системах», в 2,3 раза (по сравнению с 2022 годом) стало меньше выпускников «Компьютерных сетей» и почти в 2 раза

(по сравнению с 2013 годом) стало меньше специалистов по «Компьютерным системам и комплексам». Несмотря на стабильное увеличение выпускников-специалистов по «Информационной безопасности», их абсолютная численность остается минимальной, не более двух десятков специалистов в год. Таким образом, в условиях спроса рынка труда на рабочие и среднего звена специальности, подготовка ИТ-специалистов в СПО ведется на недостаточном уровне. Наиболее востребованными ИТ-профессиями сегодня являются программисты, сетевые и системные администраторы, а также специалисты по защите информации, инженеры-программисты, преподаватели информатики и ИТ-дисциплин¹¹.

Впрочем, несмотря на важность для экономики специалистов СПО, большая часть работников ИТ (порядка 70%, согласно данным опросов) имеет высшее образование¹². Следовательно, именно сфера ВПО является одним из основных институтов воспроизводства ИТ-кадров. Доля выпускников в масштабе страны к 2024 году составляла почти 10% от общей численности выпускников бакалавриата (*табл. 3*). По многим специальностям подготовка увеличилась в 1,5–2, а то и в 3–3,5 раза по сравнению с 2013 годом. Отдельные специальности, такие как «Прикладная информатика», «Программная инженерия» и «Информационная безопасность» выросли в гораздо большем объеме. Выпускная порядка 50 тысяч специалистов ежегодно, отечественная система образования в теории способна оперативно закрыть острую потребность в ИТ-кадрах, однако с учетом дальнейшего развития цифровой экономики и сохранения риска эмиграционного оттока специалистов необходимо наращивать подготовку. Несмотря на это, анализ динамики выпуска показывает, что по некоторым специальностям выпуск в 2024 году заметно понизился по сравнению с предыдущими годами. Это «Бизнес-

информатика» (в 1,3 раза к 2016 году), «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (в 1,2 раза к 2016 году). По ряду специальностей подготовка прекращена. Достаточно ограниченным является выпуск специалистов по «Фотонике и оптоинформатике», который в 2024 году оказался ниже, чем в 2013 году. ГИС-специалисты также являются одной из самых малочисленных групп выпускников-бакалавров, но стоит принять во внимание, что в 2013 году подготовка по геоинформатике вообще не велась. По группе ИТ-специальностей социальной сферы подготовка в бакалавриате, судя по всему, не ведется, как и по направлению «Компьютерная безопасность». Существенно сократилась и перешла на бакалавриат подготовка по специальности «Библиотечно-информационная деятельность».

Региональные результаты в подготовке ИТ-специалистов куда более скромные. Выпуск специалистов ведется по 7 направлениям подготовки (на уровне РФ по 12). Общее количество выпускников ИТ в 2024 году составило 150 человек (4,3% к общей численности выпускников, что в 2 раза меньше, чем по стране). По распространенным специальностям (таким как «Бизнес-информатика») подготовка не велась на протяжении всего периода наблюдения, вероятно из-за отсутствия контрольных цифр приема. Более того, по специальностям «Информатика и вычислительная техника», «Информационные системы и технологии», «Прикладная информатика» количество выпускников снизилось, по сравнению с 2016–2019 гг. В 2024 году было выпущено всего 15 специалистов по информационной безопасности. Это может быть связано как с уменьшением КЦП, так и недостаточным притоком абитуриентов. Не велась подготовка по специальностям, связанным с геоинформатикой, оптоинформатикой и оптотехникой и ИТ-специальностям для социальной сферы. Вместе с тем, также как и на уровне СПО, росла доля выпускни-

¹¹ В Вологодской области растет спрос на ИТ-специалистов. URL: https://vologda-oblast.ru/novosti/v_vologodskoy Oblasti_rastet_spros_na_it_spetsialistov/ (дата обращения 29.09.2025).

¹² Путь в ИТ: с дипломом или без? URL: <https://habr.com/ru/companies/bothub/articles/812951/> (дата обращения 28.09.2025).

Таблица 3. Численность выпускников из образовательных организаций ВПО по направлениям подготовки, связанным с ИТ, бакалавриат, чел.

Направление подготовки	2013	2016	2019	2022	2024
<i>Российская Федерация</i>					
Математическое обеспечение и администрирование информационных систем	17	1044	805	862	987
Прикладная математика и информатика	1182	3851	3196	4231	4250
Фундаментальная информатика и информационные технологии	2	958	832	1050	1171
Информационные технологии	582	0	0	0	0
Информатика и вычислительная техника	4025	9105	7398	8037	9248
Информационные системы и технологии	51	7066	6246	8202	9659
Прикладная информатика	876	8985	7513	7993	10220
Программная инженерия	44	1681	1978	3576	5119
Информационная безопасность*	0	2103	2090	2659	3407
Инфокоммуникационные технологии и системы связи	56	4493	4269	3599	3700
Фотоника и оптоинформатика	106	106	105	119	92
Оптоинформатика	195	337	268	171	146
Бизнес-информатика	669	4657	4080	3085	3512
Информационные системы	718	4	0	0	0
Компьютерная безопасность	0	0	0	0	0
Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере	0	0	0	0	0
Медицинская кибернетика	0	0	0	0	0
Информационные технологии в образовании	0	0	0	0	0
Библиотечно-информационная деятельность	42	916	822	529	594
Картография и геоинформатика	0	264	288	356	358
Доля выпускников ИТ-специальностей к общей численности выпускников, в %	7,0	5,9	6,4	8,2	9,9
<i>Вологодская область</i>					
Математическое обеспечение и администрирование информационных систем	0	0	0	0	0
Прикладная математика и информатика	0	8	13	9	14
Фундаментальная информатика и информационные технологии	0	0	0	0	0
Информационные технологии	0	0	0	0	0
Информатика и вычислительная техника	15	62	58	45	31
Информационные системы и технологии	5	25	16	29	25
Прикладная информатика	8	30	17	9	8
Программная инженерия	0	9	14	25	43
Информационная безопасность*	0	9	14	5	15
Инфокоммуникационные технологии и системы связи	0	13	0	11	14
Фотоника и оптоинформатика	0	0	0	0	0
Оптоинформатика	0	0	0	0	0
Бизнес-информатика	0	0	0	0	0
Информационные системы	0	0	0	0	0
Компьютерная безопасность	0	0	0	0	0
Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере	0	0	0	0	0
Медицинская кибернетика	0	0	0	0	0
Информационные технологии в образовании	0	0	0	0	0
Библиотечно-информационная деятельность	0	0	0	0	0
Картография и геоинформатика	0	0	0	0	0
Доля выпускников ИТ-специальностей в общей численности выпускников, в %	0,4	2,6	3,3	3,9	4,3

Источник: расчеты основаны на данных статистики Министерства образования и науки Российской Федерации (форма ВПО-1). Примечание: в специальность «Информационная безопасность» нами включены все специальности, связанные с обеспечением информационной безопасности и защитой данных в информационных сетях, за исключением специальностей «Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере» и «Компьютерная безопасность».

ков ИТ-специальностей в общей численности выпускников. Однако связано это было не столько с увеличением численности выпускников по данным специальностям, сколько с их уменьшением по другим направлениям подготовки.

Снижение к 2024 году выпуска по отдельным ИТ-специальностям, по сравнению с 2016–2019 гг. может являться результатом проведенной в 2010-х гг. оптимизации системы образования. Несмотря на повышение качества приема и выпуска в системе образования, в контексте нашего исследования это можно рассматривать как негативный знак. Среди выпускников на федеральном и региональном уровне в рассматриваемый период доминировали учащиеся очной формы обучения. Даже формально полученное высшее очное образование по ИТ-специальностям дает выпускникам теоретические основы профессии, которые они впоследствии могут закрепить в практической деятельности. Эксперты указывают, что в сфере ИТ вузовское образование отстает от реалий рынка труда и молодого специалиста необходимо обучать на месте. Поэтому оптимизация сферы образования в глазах работодателей вряд ли сделала дипломированных ИТ-специалистов более компетентными, но могла повлиять на снижение их воспроизводства и, как следствие, на уменьшение кадрового потенциала. В этой связи интерес работодателей обращен к выпускникам специалитета (обладают более высокой квалификацией), которых готовят по одной конкретной специальности и более узкопрофильным программам обучения, при этом их подготовка носит практико-ориентированный характер.

На уровне страны произошло резкое снижение выпуска ИТ-специалистов по многим направлениям. Это связано с окончательным переходом отечественного образования в начале 2010-х гг. на Болонскую систему и последовавшим за ним перераспределением контрольных цифр приема в бакалавриат. В то же время по специальностям, связанным с информационной безопасностью, выпуск после 2016 года стал расти и в 2024 году в 1,5 раза превысил показатели 2016 года (табл. 4).

По направлению «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» выпуск был начат с нуля. Оба этих явления свидетельствуют о высокой актуальности подготовки по данным направлениям именно на специалитете. Специалитет дает более углубленный уровень знаний и практический опыт, что сегодня особенно востребовано в ИТ-отраслях. Столкнувшись с нехваткой у выпускников бакалавриата практических компетенций, представители бизнес-структур актуализировали подготовку на специалитете по наиболее востребованным направлениям. Об этом говорит и сохранение только на специалитете подготовки по «Компьютерной безопасности» и ИТ-специальностям для социальной сферы, по которым требуется наиболее высокий уровень квалификации. С 2013 по 2024 год в 2,3 раза выросла подготовка по «Медицинской кибернетике», начал осуществляться выпуск по «Безопасности информационных технологий в правоохранительной сфере». В то же время обеспокоенность вызывает прекращение выпуска по специальности «Информационные технологии в образовании». Сегодня происходит повсеместное внедрение в образовательный процесс новых технологий (Интернета, ИКТ, цифровых образовательных ресурсов и т.д.) (Леонидова, Кабакова, 2022). Следовательно, современные образовательные технологии должны внедряться в образовательные учреждения (в частности, в школы) при помощи квалифицированных специалистов.

Выявленные на уровне страны проблемы с подготовкой ИТ-кадров усугубляются и на уровне Вологодской области. После 2016 года ни по одному из направлений подготовка больше не велась. Таким образом, на текущий момент у региона нет собственных ИТ-специалистов для сферы медицины, образования и правоохранительных органов, отсутствует подготовка специалистов по геоинформатике и оптоинформатике, а также оптотехнике (которые востребованы как инженеры-конструкторы в различных отраслях: телекоммуникаций, производства электроники, лазерной техники, медицинской аппаратуры). С учетом того, что в ре-

Таблица 4. Численность выпускников из образовательных организаций ВПО по направлениям подготовки, связанным с ИТ, специалитет, чел.

Направление подготовки	2013	2016	2019	2022	2024
<i>Российская Федерация</i>					
Математическое обеспечение и администрирование информационных систем	0	39	0	0	0
Прикладная математика и информатика	3338	324	3	0	0
Фундаментальная информатика и информационные технологии	0	0	0	0	0
Информационные технологии	0	0	0	0	0
Информатика и вычислительная техника	0	0	0	0	0
Информационные системы и технологии	6349	1512	0	0	0
Прикладная информатика	15033	1763	6	0	0
Программная инженерия	0	0	0	0	0
Информационная безопасность*	3147	1294	1301	1602	1893
Инфокоммуникационные технологии и системы связи	0	0	0	211	239
Фотоника и оптоинформатика	0	0	0	0	0
Оптотехника	0	0	0	0	0
Бизнес-информатика	0	0	0	0	0
Информационные системы	0	0	0	0	0
Компьютерная безопасность	428	377	507	544	605
Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере	0	65	137	203	223
Медицинская кибернетика	45	45	100	81	104
Информационные технологии в образовании	345	20	0	0	0
Библиотечно-информационная деятельность	1568	438	0	0	0
Картография и геоинформатика	0	0	0	0	0
В % к общей численности выпускников	2,7	1,9	2,0	2,4	2,6
<i>Вологодская область</i>					
Математическое обеспечение и администрирование информационных систем	0	0	0	0	0
Прикладная математика и информатика	25	1	0	0	0
Фундаментальная информатика и информационные технологии	0	0	0	0	0
Информационные технологии	0	0	0	0	0
Информатика и вычислительная техника	0	0	0	0	0
Информационные системы и технологии	11	0	0	0	0
Прикладная информатика	32	0	0	0	0
Программная инженерия	0	0	0	0	0
Информационная безопасность*	0	0	0	0	0
Инфокоммуникационные технологии и системы связи	0	0	0	0	0
Фотоника и оптоинформатика	0	0	0	0	0
Оптотехника	0	0	0	0	0
Бизнес-информатика	0	0	0	0	0
Информационные системы	0	0	0	0	0
Компьютерная безопасность	0	0	0	0	0
Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере	0	0	0	0	0
Медицинская кибернетика	0	0	0	0	0
Информационные технологии в образовании	0	0	0	0	0
Библиотечно-информационная деятельность	0	0	0	0	0
Картография и геоинформатика	0	0	0	0	0
В % к общей численности выпускников	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0

Источник: расчеты основаны на данных статистики Министерства образования и науки Российской Федерации (форма ВПО-1).
 Примечание: в специальность «Информационная безопасность» нами включены все специальности, связанные с обеспечением информационной безопасности и защитой данных в информационных сетях, за исключением специальностей «Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере» и «Компьютерная безопасность».

гионе развивается производство компьютеров, электронных и оптических изделий (доля в отгруженной продукции машиностроения в 2024 году составляла 38,9%, а ее стоимость за первое полугодие 2025 года – 11919,3 млн руб.), это создает значительные риски для кадрового обеспечения региона¹³. Фактически ключевые виды экономической деятельности Вологодской области сегодня оказываются зависимы от специалистов, подготовленных за пределами региона. Одним из путей решения данной проблемы может быть замещение дефицитных специалистов смежными сотрудниками и сотрудниками, активно применяющими в работе информационные технологии, о данной возможности пишут Ю.С. Колесникова и Р.В. Кулагин (Колесникова, Кулагин, 2025). С ними согласны Е.В. Васильева и А.Н. Каманина: «Восполнение дефицита кадров возможно за счет проактивной их подготовки, но чаще всего вопрос решается за счет межотраслевого замещение кадров, а именно, путем переподготовки специалистов из других смежных отраслей» (Васильева, Каманина, 2023, с. 166). При этом не являясь специалистами в данной сфере, они могут выполнять лишь часть функций ИТ-специалистов. В какой-то мере компенсировать недостаток специалистов можно за счет программ повышения квалификации и переквалификации. Однако данные решения вряд ли возможно применить для ИТ-специалистов узкого профиля, а их бремя целиком и полностью оказывается переложенным на предприятия региона. Таким образом, данные решения становятся паллиативами.

Заключение

Становится все более очевидным, что необходимы более фундаментальные ре-

шения, такие как создание условий для подготовки в образовательных организациях региона собственных ИТ-специалистов по ключевым направлениям. На сегодняшний день потребности рынка труда уже учитываются при распределении контрольных цифр приема в образовательные организации. В рамках национального проекта «Кадры» планируется популяризировать профессии через ярмарки вакансий и профессиональные конкурсы: кроме того, проводится работа по актуализации профессиональных стандартов в сфере информации и связи, что также позволяет повысить квалификацию выпускемых специалистов. На образовательных платформах появляются ускоренные программы обучения в онлайн, онлайн и гибридных форматах, в рамках которых от 3 месяцев до 1 года обучают профессиональным навыкам в ИТ-области¹⁴. Согласно данным из открытых источников, обновление подходов к подготовке ИТ-кадров уже позволило повысить численность занятых в отрасли «Информации и связи» на 20%, а общее количество ИТ-специалистов – на 13%¹⁵. Однако предпринимаемые меры еще не в полной мере позволяют покрыть дефицит кадров ИТ-специализации, особенно в регионах. Региональная образовательная система Вологодской области демонстрирует способность проводить фундаментальную образовательную политику, примером которой является открытие филиала Ярославской медицинской академии. Развитие программ подготовки по новым ИТ-специальностям также представляется достижимой целью при условии заинтересованности участников образовательного процесса и управлеченческих кругов.

¹³ Объем отгруженной промышленной продукции собственного производства, выполненных работ и услуг по Вологодской области (в действующих ценах, без НДС и акцизов). URL: https://35.rosstat.gov.ru/storage/media/bank/%D0%9E%D1%82%D0%B3%D1%80%D1%83%D0%B7%D0%BA%D0%B006_25.pdf (дата обращения 29.09.2025); <https://www.fedstat.ru/indicator/57711> (дата обращения 24.08.2025).

¹⁴ Экономике России требуется около 100 тысяч программистов для разработки ИТ-продуктов. URL: https://cnews.ru/news/top/2025-01-29_ekonomike_rossii_trebuetsya (дата обращения 24.08.2025).

¹⁵ Дефицит ИТ-специалистов: как государство и бизнес повышают интерес к цифровым профессиям. URL: <https://rg.ru/2025/06/20/v-rossii-razvivaiut-podgotovku-it-kadrov-cherez-prikladnoe-obuchenie.html> (дата обращения 24.08.2025).

ЛИТЕРАТУРА

Абдыева Г., Ачылдурдыев Д., Ахметов М. (2024). Цифровая трансформация в телекоммуникациях // Вестник науки. Т. 3. № 9 (78). С. 264–267.

Анисимова Н.Ю. (2018). Организационно-экономический механизм управления качеством кадрового обеспечения агропромышленного комплекса региона // Вестник Евразийской науки. Т. 10. № 6. С. 1–11.

Антошина Н.М. (2009). Формирование кадрового состава государственной гражданской службы // Власть. № 5. С. 8–10.

Афанасьев В.Н., Лебедева Т.В. (2023). Пространственно-временной статистический анализ подготовки кадров с высшим образованием в субъектах Приволжского федерального округа // Вопросы статистики. Т. 30. № 4. С. 54–65. DOI: 10.34023/2313-6383-2023-30-4-54-65

Барчан Н.Н., Котов А.А., Чумаченко А.П. (2017). Управление кадровым обеспечением: декомпозиции цели // Вестник научных конференций. № 3-4 (19). С. 9–11.

Бинерт О.В. (2016). Кадровая обеспеченность – основа деятельности любого предприятия // Управление современной организацией: опыт, проблемы и перспективы. № 1. С. 397–401.

Васильева Е.В., Каманина А.Н. (2023). Дефицит ИТ-кадров в России на современном этапе: причины и пути преодоления // Дискуссия. № 2 (117). С. 108–118. DOI: 10.46320/2077-7639-2023-2-117-108-118

Гельманова З.С., Петровская А.С., Латыпова М.А., Алдабаева А.Е. (2025). Подготовка кадров с учетом потребностей рынка труда. Опыт европейских стран // ELS. № 28. С. 61–68.

Емелина Н.К., Рожкова К.В., Рошин С.Ю., Солнцев С.А., Травкин П.В. (2022). Выпускники высшего образования на российском рынке труда: тренды и вызовы. Москва: Издательский дом Высшей школы экономики. 160 с.

Климова Ю.О. (2020a). Анализ кадровой обеспеченности отрасли информационных технологий на федеральном и региональном уровнях // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. Т. 18. № 1. С. 126–138. DOI: 10.24147/1812-3988.2020.18(1).126–138

Климова Ю.О. (2020b). Проблемы подготовки кадров в сфере информационных технологий // Проблемы развития территории. № 6 (110). С. 86–105. DOI: 10.15838/ptd.2020.6.110.6

Климова Ю.О., Устинова К.А. (2021). Несоответствие уровня подготовки ИТ-кадров требованиям работодателей: проблемы и пути их преодоления // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. Т. 14. № 5. С. 202–219. DOI: 10.15838/esc.2021.5.77.12

Колесникова Ю.С., Кулагин Р.В. (2025). Человеческие ресурсы цифровой экономики России – адаптация рынка труда к условиям дефицита профильных специалистов // Вестник экономики, права и социологии. № 1. С. 22–29. DOI: 10.24412/1998-5533-2025-1-22-29

Лавина Т.А., Ильина Л.А. (2025). Современные подходы к обучению программированию при подготовке кадров в области информационной безопасности в условиях формирования национальной системы высшего образования // Вестник Череповецкого государственного университета. № 1 (124). С. 219–230. DOI: 10.23859/1994-0637-2025-1-124-18

Леонидова Г.В., Кабакова Е.А. (2022). Востребованность социально-трудовых инноваций в сфере общего образования // Terra Economicus. Т. 20, № 1. С. 102–116. DOI: 10.18522/2073-6606-2022-20-1-102-116

Полянская Н.А., Шамин А.Е. (2014). Актуальные проблемы подготовки кадров для ИТ-сектора Нижегородской области // Вестник НГИЭИ. № 9 (40). С. 107–118.

Шпильберг С.А. (2006). Кадровое обеспечение инновационной экономики // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. акад. М.Ф. Решетнева. № 2 (9). С. 145–149.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Александр Васильевич Фетюков – младший научный сотрудник, Вологодский научный центр Российской академии наук (Российская Федерация, 160014, г. Вологда, ул. Горького, д. 56а; e-mail: s.fet94@rambler.ru)

Fetyukov A.V.

ANALYZING IT PERSONNEL AVAILABILITY IN THE REGION: VOLOGDA REGION CASE STUDY

The article analyzes the supply of IT specialists in a given region. A study of labor market demand and supply dynamics leads to the conclusion that the current shortage of IT personnel is not critical for regional businesses. Between 2017 and 2023, employment increased in the region's information and communications sector, particularly among specialists in computer software development and information technology. The persistent regional trend of growing resumes posted alongside a decline in IT job vacancies indicates a high level of competition among applicants for jobs and the formation of an "employer's market". Simultaneously, issues in IT specialist training were identified. The final part of the article outlines the main problems in the IT personnel training system at the federal and regional levels. An analysis of graduate numbers from secondary vocational and higher education institutions in IT-related fields across Russia and the Vologda Region revealed that the current education system does not fully meet the challenges of digitalization and is producing an insufficient number of IT specialists. Training is entirely absent for certain key specialties in the region. Given the presence of local enterprises engaged in manufacturing computers, electronic, and optical products, this situation makes the local labor supply vulnerable. There is also a lack of specialist degree programs and programs related to information technology in the social sphere.

IT specialists, staff shortage, staffing, personnel training, competencies.

REFERENCES

Abdyeva G., Achyldurdyev D., Akhmetov M. (2024). Digital transformation in telecommunications. *Vestnik nauki*, 3, 9(78), 264–267 (in Russian).

Afanas'ev V.N., Lebedeva T.V. (2023). Spatial and temporal statistical analysis of the training of personnel with higher education in the subjects of the Volga Federal District. *Voprosy statistiki*, 30(4), 54–65. DOI: 10.34023/2313-6383-2023-30-4-54-65 (in Russian).

Anisimova N.Yu. (2018). The organizational and economic mechanism of quality management of personnel provision of the agro-industrial complex of the region. *Vestnik Evraziiskoi nauki*, 10(6), 1–11 (in Russian).

Antoshina N.M. (2009). Formation of the staff of the State civil service. *Vlast'*, 5, 8–10 (in Russian).

Barchan N.N., Kotov A.A., Chumachenko A.P. (2017). HR management: Goal decomposition. *Vestnik nauchnykh konferentsii*, 3-4(19), 9–11 (in Russian).

Binert O.V. (2016). Staffing is the basis of any company's activities. *Upravlenie sovremennoi organizatsiei: opyt, problemy i perspektivy*, 1, 397–401 (in Russian).

Emelina N.K., Rozhkova K.V., Roshchin S.Yu., Solntsev S.A., Travkin P.V. (2022). *Vypuskniki vysshego obrazovaniya na rossiiskom rynke truda: trendy i vyzovy* [Graduates of Higher Education in the Russian Labor Market: Trends and Challenges]. Moscow: Izdatel'skii dom Vysshei shkoly ekonomiki.

Gel'manova Z.S., Petrovskaya A.S., Latypova M.A., Aldabaeva A.E. (2025). Personnel training tailored to the needs of the labor market. The experience of European countries. *ELS*, 28, 61–68 (in Russian).

Klimova Yu.O. (2020b). The problems of training personnel in information technology. *Problemy razvitiya territorii=Problems of Territory's Development*, 6(110), 86–105. DOI: 10.15838/ptd.2020.6.110.6 (in Russian).

Klimova Yu.O. (2020a). Analysis of staffing in the information technology industry at the federal and regional levels. *Vestnik Omskogo universiteta. Seriya: Ekonomika*, 18(1), 126–138. DOI: 10.24147/1812-3988.2020.18(1).126-138 (in Russian).

Klimova Yu.O., Ustinova K.A. (2021). Mismatch between the level of training of IT personnel and the requirements of employers: Problems and solutions. *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz=Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 14(5), 202–219. DOI: 10.15838/esc.2021.5.77.12 (in Russian).

Kolesnikova Yu.S., Kulagin R.V. (2025). Human resources of the Russian digital economy – adaptation of the labor market to the conditions of shortage of specialized specialists. *Vestnik ekonomiki, prava i sotsiologii*, 1, 22–29. DOI: 10.24412/1998-5533-2025-1-22-29 (in Russian).

Lavina T.A., Il'ina L.A. (2025). Modern approaches to teaching programming in the training of personnel in the field of information security in the context of the formation of the national higher education system. *Vestnik Cherepovetskogo gosudarstvennogo universiteta*, 1(124), 219–230. DOI: 10.23859/1994-0637-2025-1-124-18 (in Russian).

Leonidova G.V., Kabakova E.A. (2022). Demand for social and labor innovation in the field of general education. *Terra Economicus*, 20(1), 102–116. DOI: 10.18522/2073-6606-2022-20-1-102-116 (in Russian).

Polyanskaya N.A., Shamin A.E. (2014). Actual problems of personnel training for the IT sector of the Nizhny Novgorod region. *Vestnik NGIEI*, 9(40), 107–118 (in Russian).

Shpil'berg S.A. (2006). Staffing of the innovative economy. *Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo aerokosmicheskogo universiteta im. akad. M.F. Reshetneva*, 2(9), 145–149 (in Russian).

Vasil'eva E.V., Kamanina A.N. (2023). The shortage of IT personnel in Russia at the present stage: Causes and ways to overcome. *Diskussiya*, 2(117), 108–118. DOI: 10.46320/2077-7639-2023-2-117-108-118 (in Russian).

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Aleksandr V. Fetyukov – Junior Researcher, Vologda Research Center, Russian Academy of Sciences (56A, Gorky Street, Vologda, 160014, Russian Federation; e-mail: s.fet94@rambler.ru)