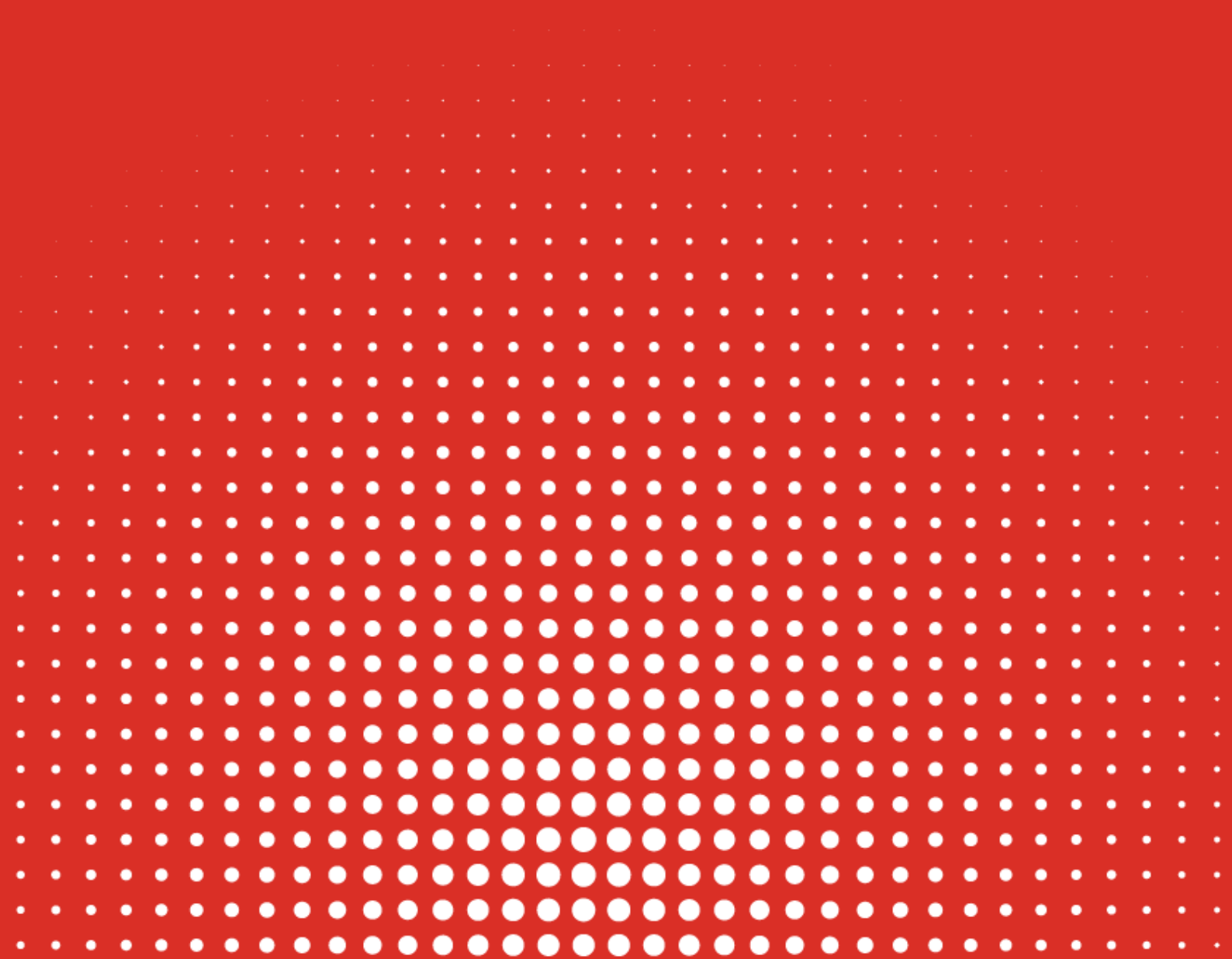


ТРАНСПОРТ

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЁТ
ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ СТРУКТУРЫ ПРОГНОЗНОЙ
ПОТРЕБНОСТИ В ИТ-СПЕЦИАЛИСТАХ



ТРАНСПОРТ

ГОРОДСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

ФИНАНСОВЫЕ УСЛУГИ

ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

СТРОИТЕЛЬСТВО

ОБРАЗОВАНИЕ

ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

ЭНЕРГЕТИКА

ТРАНСПОРТ

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЁТ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ СТРУКТУРЫ ПРОГНОЗНОЙ ПОТРЕБНОСТИ В ИТ-СПЕЦИАЛИСТАХ

Рецензент:

Профессор, доктор экономических наук, профессор кафедры «Логистические транспортные системы и технологии» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет транспорта» Некрасов А. Г.

Авторский коллектив: Гоглева Екатерина, Исаев Михаил, Крикунова Юлия, Матвеев Максим, Шакирзянова Диляра.

Корректор: Ушакова Наталья.

Транспорт. Аналитический отчёт по определению структуры прогнозной потребности в ИТ-специалистах. — Иннополис: АНО ВО «Университет Иннополис», 2022. — с. 54: ил., табл.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ	6
1.1 ОБОБЩЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДЕЛИ ИТ-СПЕЦИАЛИСТА	7
1.2 ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И ПАРАМЕТРЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	10
2 СОЦИОЛОГИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ МНЕНИЙ ЭКСПЕРТОВ ОТРАСЛИ	12
3 АНАЛИЗ ПОТРЕБНОСТИ РЫНКА ТРУДА НА ОСНОВЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО СБОРА ДАННЫХ	18
4 АНАЛИЗ ПОТРЕБНОСТИ В ИТ-СПЕЦИАЛИСТАХ И ИТ- КОМПЕТЕНЦИЯХ	28
4.1 СТАТИСТИКА	29
4.2 МЕТОДИКА	31
4.3 ПРОФИЛЬ ОПРОШЕННЫХ	31
4.4 ТЕХНОЛОГИИ	32
4.5 ПОТРЕБНОСТЬ В КОМПЕТЕНЦИЯХ	34
4.6 ПОТРЕБНОСТЬ В ИТ-СПЕЦИАЛИСТАХ	38
4.7 ВЫВОДЫ	41
ИСТОЧНИКИ	44
ГЛОССАРИЙ	46
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	49
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	52

ВВЕДЕНИЕ

Уважаемые коллеги, настоящий отчет является результатом разведывательного полевого исследования, проведенного командой Института дополнительного образования Университета Иннополис по определению структуры потребности в ИТ-специалистах по 10 приоритетным отраслям. Отчет, который находится перед вами, посвящен отрасли «Транспорт».

Мы сфокусировались на ИТ-специалистах не только потому, что это одна из самых востребованных категорий кадров, но и потому, что темп роста отрасли информационных технологий ежегодно увеличивается и нельзя не отметить его очевидное влияние на иные отрасли российской экономики. Соответственно, происходят изменения в кадровых потребностях, например, отрасль транспорта характеризуется довольно низким числом вакансий с требованием наличия высшего образования у кандидата. Здесь оно нужно лишь в трети случаев, причем в случае с разработчиками показатель еще ниже, а доля вакансий с требованием знания SQL почти в два раза выше, чем доля вакансий с требованием высшего образования.

Для целей отчета мы предприняли попытку объединить полученные нами в ходе исследования количественные и качественные данные, чтобы продемонстрировать широту влияния информационных и сквозных технологий на отрасль транспорта и объемы востребованности ИТ-специалистов, а также цифровых компетенций.

Надеемся, что материалы отчета окажутся полезными для вас. Будем признательны за отзывы, комментарии и предложения, которые можно направлять на адрес: e.gogleva@innopolis.ru.

1 МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1 ОБОБЩЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДЕЛИ ИТ-СПЕЦИАЛИСТА

В ИТ-сфере зарождается большое количество новых профессий, и это, безусловно, мировой тренд, связанный с развитием технологий и растущей потребностью в формировании и развитии цифровых компетенций специалистов.

Какими знаниями, умениями и навыками нужно обладать, чтобы быть востребованным ИТ-специалистом в новом мире — вопрос, которым занимается целый ряд исследователей.

Следует отметить, что отсутствие чётко обозначенного подхода к определению самого понятия «ИТ-специалист» в нормативных документах и неоднозначность подходов, применяемых в проведённых ранее исследованиях прогнозируемой потребности в ИТ-специалистах является, по нашему мнению, существенным препятствием к пониманию реальной потребности в ИТ-кадрах, а также затрудняет дальнейшее использование полученных данных в принятии управленческих решений и в процессах внедрения и гармонизации профессиональных и образовательных стандартов.

Неоднозначности определения понятия способствует использование разных терминов, обозначающих одно и то же или близкие по значению понятия: ИТ-специалист/специальность/отрасль/ технологии/ компетенции, ИКТ-специалист/специальность/отрасль/технологии, цифровые технологии/компетенции.

Исторически первым возникло понятие «ИКТ-специалист». В толковом словаре «Инновационная деятельность» [3] специалисты ИКТ определяются как «работники, обладающие следующими навыками: подготовка спецификаций, дизайн, разработка, установка, поддержка, обслуживание, управление, оценка и научные исследования в области ИКТ и систем ИКТ».

В соответствии с Общероссийским классификатором занятий [1] (далее — ОКЗ) специалисты по ИКТ определяются следующим образом:

- ↗ специалисты высшего уровня квалификации — разработчики и аналитики компьютерных систем (код ОКЗ 2131);
- ↗ программисты (код ОКЗ 2132);
- ↗ специалисты по компьютерам, не вошедшие в другие группы (код ОКЗ 2139);
- ↗ инженеры-электроники, инженеры по связи и приборостроению (код ОКЗ 2144);
- ↗ специалисты средней квалификации — техники и операторы по обслуживанию промышленных роботов (код ОКЗ 3123);
- ↗ техники и операторы для радио- и телевидения, и телесвязи (код ОКЗ 3132).

Несколько позже появляется понятие «ИТ-специалиста». При этом, с одной стороны, происходит конкретизация функционала данного специалиста, а с другой — увеличение набора технологий, в рамках которых возникает потребность в данных специалистах.

Согласно одному из подходов, к ИТ-специалистам относятся сугубо разработчики программного обеспечения.

По данным, представленным Институтом статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ о занятости в профессиях, связанных с интенсивным использованием ИКТ, рассчитанным по методологии Организации экономического сотрудничества и развития (далее — ОЭСР) [2], гораздо более широкое определение в мировой практике применяется при подходе, согласно которому используют формулировку «работники, широко применяющие ИТ-компетенции». В частности, ОЭСР относит к профессиям, связанным с интенсивным использованием ИКТ, группу занятий, которые с высокой вероятностью требуют выполнения задач с помощью ИКТ (от простой работы в интернете, работы с текстами и таблицами до программирования).

Помимо непосредственно ИТ-специалистов в эту группу входят руководители и высококвалифицированные специалисты в области финансово-экономической и административной деятельности, сбыта, маркетинга, развития, социальных услуг, а также физики и химики, архитекторы, проектировщики, топографы и дизайнеры, профессорско-преподавательский состав организаций высшего образования.

Подобной широкой трактовки придерживается и Совет Европейских профессиональных ассоциаций информатики (Council of European Professional Informatics Societies

— CEPIS) [5], причисляющий к работникам ИТ-сферы, помимо двух категорий, отнесенных нами в широкой трактовке к ИТ-специалистам, такие профессии, как консультант по продажам и применению, клиент-менеджер.

При этом сертификация ИТ-специалиста в системе Европейской сертификации специалистов по информатике (EUCIP) предполагает владение всеми тремя областями знаний:

- область планирования: использование информационных систем и управление ими;
- область построения: разработка и интеграция информационных систем;
- область использования: эксплуатация и поддержка информационных систем.

Таким образом, приведенные выше определения не содержат четкого критерия отнесения специалистов к профессиональной деятельности в ИТ-сфере и не всегда содержат потенциал отражения интенсивно расширяющегося многообразия профессий в области ИТ-технологий.

В целях уточнения применяемых терминов отметим, что в соответствии с федеральным проектом «Цифровые технологии» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» цифровые технологии шире и включают в себя информационные технологии как более специализированные и требующие профессионального образования для их активного использования [7].

В то же время согласно логике, исходящей из смысла данных понятий, цифровые технологии уже информационных и подразумевают ту их часть, которая непосредственно использует технологии коммуникации и передачи информации, выраженные в цифровой форме.

Однако в связи с устойчиво закрепившимся в нормативной лексике первым вариантом более широкого понимания цифровых технологий как совокупности всех технологий деятельности с применением электромагнитных сигналов, включающих ИТ-технологии как высокие технологии, в своем исследовании мы также будем придерживаться данного подхода.

На первом этапе проведения исследования в целях разработки модели по определению понятия ИТ-специалиста использовался метод системного анализа, в рамках которого проведена кластеризация и классификация профессиональных позиций ИТ-специалистов с построением трехмерной модели по трем критериям (далее — Модель) (рис. 1.1).

Трехмерность модели включает в себе следующее содержание:

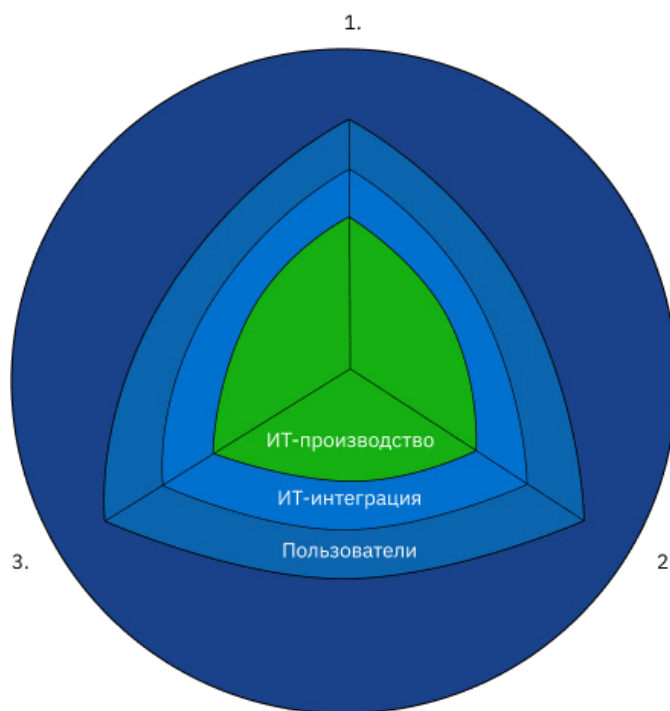


Рис. 1.1 Модель градации профессиональной ИТ-компетентности

1. Применяемые технологии:

- 1.1 технологии, используемые для разработки программного обеспечения (далее — ПО): языки программирования, операционные системы, методологии разработки, носители ПО, сквозные технологии;
- 1.2 технологии, применяемые для обеспечения интеграции ПО и его удобства для пользователей: ИТ-сервисы, ИТ-продукты, UX/UI технологии;
- 1.3 технологии, применяемые при использовании цифровых продуктов: CRM-системы, системы для коммуникаций, системы для офисной работы, системы для обеспечения безопасности, ERP-системы.

2. Сфера деятельности компаний:

- 2.1 производство программного продукта/ИТ-услуг/ИТ-сервисов — собственно ИТ-компания. Деятельность компаний-производителей включает в себя комплекс мер, состоящий из ряда этапов по созданию программных продуктов, называемый организационным процессом жизненного цикла. Этапы состоят из генерации идеи, планирования, анализа, проектирования, разработки и тестирования. Сле

дует отметить, что каждый из этапов может пересекаться с другим, но порождает отдельный вид деятельности;

2.2 интеграция программного продукта в конкретные сервисы для конкретных групп пользователей. Деятельность компаний-интеграторов носит объединяющий характер и специализируется на создании комплексных и узкоспециализированных ИТ-решений с использованием продукции компаний-производителей. Системные интеграторы внедряют и осуществляют поддержку эксплуатации программных и аппаратных продуктов, интегрируют ПО и осуществляют мониторинг ИТ-сервисов;

2.3 использование программного продукта в организациях различных отраслей экономики.

3. Близость специалиста к непосредственной разработке ПО:

3.1 непосредственно участвующие в разработке ПО, ИТ-услуг, ИТ-сервисов;

3.2 ИТ-специалисты, участвующие в процессе интеграции программного продукта в конкретные сервисы: дизайнер интерфейсов, системный администратор, специалист по поддержке пользователей, специалист по информационной безопасности в работе пользователей;

3.3 пользователи ПО, ИТ-услуг, ИТ-сервисов, не участвующие в разработке ПО — специалисты по отраслям с навыками использования ИТ-продуктов и сервисов.

При описанном подходе появляется возможность определить ИТ-специалиста в узком и широком смысле.

В узком понимании ИТ-специалист (собственно ИТ-специалист, ИТ-ядро модели градации ИТ-компетентности (рис. 1.2)) — это специалист, участвующий в одном из этапов жизненного цикла производства ПО, ИТ-продукта, ИТ-сервисов и ИТ-услуг:

- разработка ПО (разработчик);
- тестирование ПО (тестировщик, инженер по тестированию);
- системный анализ, дизайн ПО (системный аналитик);
- разработка архитектуры ПО (архитектор);
- организация разработки ПО (руководитель группы разработки);
- управление производством ПО (руководитель производства ПО).

При подобной классификации в ИТ-ядро входят разработчики, тестировщики, инженеры, архитекторы,

создающие цифровые продукты и т.д.

Компании, специализирующиеся на данной области экономической деятельности, составляют ИТ-сферу цифровой экономики.

В широком понимании ИТ-специалист — это специалист, участвующий в одном из этапов жизненного цикла не только производства, но и интеграционных процессов ПО, ИТ-продукта, ИТ-сервисов и ИТ-услуг.

Таким образом, сферой, функционально примыкающей к ядру, становится область интеграционных продуктов (интерфейсов, сервисов, и т.д.), в которой трудятся различные интеграторы:

- обеспечение безопасности ПО и пользователей;
- создание интерфейсов, доступных для удобства использования созданного ПО и результатов его работы;
- сопровождение ПО;
- обеспечение бесперебойного функционирования ПО;
- бизнес-анализ;
- дизайн цифровых продуктов и др.

За пределами области ИТ-профессий, согласно разработанной методологии, располагаются все пользователи цифровых продуктов. К ним относятся специалисты нецифровых областей, активно использующие цифровые технологии, в том числе таргетологи, smm-менеджеры, врачи, экологи и определении потребности в ИТ-специалистах важно опираться на данное нами широкое понятие ИТ-специалиста, включающее кадры, участвующие в одном из этапов жизненного цикла производства, а также в интеграционных процессах ПО, ИТ-продукта, ИТ-сервисов и ИТ-услуг.

Предложенная исследовательской группой Университета Иннополис модель по определению понятия ИТ-специалиста прошла стадии экспертного оценивания и верификации.

Используя методы формализации и конкретизации, обозначенные в данной модели, профессиональные группы сопоставляются с утвержденными профессиональными стандартами (далее — ПС) ИТ-отрасли и их проектами, а также с федеральными государственными образовательными стандартами профессионального ИТ-образования (далее — ФГОС).

1.2 ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И ПАРАМЕТРЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Аналитическое исследование структуры прогнозной потребности в ИТ-специалистах отрасли образования в России до 2025 года проводится АНО ВО «Университет Иннополис» в инициативном порядке при поддержке отраслевых министерств приоритетных отраслей экономики в целях актуализации образовательной политики государства в области профессионального ИТ-образования и гармонизации образовательных результатов данной области с потребностями субъектов цифровой экономики.

Исследование инициировано в связи с наличием ряда проблем при планировании развития профессионального ИТ-образования и формировании ИТ-компетенций у специалистов транспортной отрасли, в частности, а также в постановке целей:

- в практике определения потребности в ИТ-кадрах отсутствуют единые подходы к определению ИТ-специалиста;
- характерной особенностью ИТ-сферы является высокая степень ее динамичности и инновационности и существенное влияние оказываемое на иные отрасли экономики;
- отсутствие достоверной методики расчета актуальной потребности в ИТ-специалистах с конкретизацией направлений, технологий и уровня квалификации, требуемых в приоритетных отраслях экономики.

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Рынок труда специалистов с ИТ-компетенциями в отрасли транспорта Российской Федерации.

ПРЕДМЕТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Структура потребности отрасли транспорта в ИТ-специалистах.

ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. определить потребность в ИТ-специалистах в транспортной отрасли;
2. выявить актуальные компетенции для обозначенных в ходе исследования профессиональных групп ИТ-специалистов;
3. представить видение необходимого уровня образования для ИТ-специалистов в транспортной отрасли;
4. выявить основные ограничения, препятствующие цифровой трансформации отрасли;
5. определить эффективные механизмы, способствующие гармонизации отношений между государственными органами, системой образования и отраслью;
6. представить перечень используемых и внедряемых в отрасли информационных технологий и ИТ-систем.

ГИПОТЕЗА ИССЛЕДОВАНИЯ

Потребность в ИТ-специалистах не совпадает с текущей подготовкой количественно, качественно и структурно в связи с тем, что:

- зачастую определение ИТ-специалистов не включает вновь возникающие компетенции;
- методика расчета не включает в себя многие рыночные, экономические и иные факторы и не опирается на прогнозный спрос;
- нет межведомственной согласованности при расчете реальной потребности в ИТ-специалистах.

Методология исследования предполагает системный анализ как самого понятия «ИТ-специалист» с уточнением относящихся к нему профессиональных групп, так и подходов к определению численности ИТ-специалистов на аналитическом этапе и применение социологических методов сбора информации — на эмпирическом.

При переходе к эмпирической части исследования были определены следующие методы сбора информации:

- индивидуальное глубинное интервью экспертами транспортной отрасли на основе направленной (целевой) выборки из числа экспертной группы Университета Иннополис, сформированной из представителей ведущих компаний отрасли образования Российской Федерации;
- анализ автоматизировано собранных из числа открытых данных запросов рынка труда при помощи онлайн-рекрутмента;
- анализ потребности в ИТ-специалистах в отрасли образования.

При проведении исследования использованы каче-

ственные и количественные данные, а также вторичные данные по теме исследования.

Анализ потребности осуществлялся на основе Модели градации ИТ-компетентности специалистов и согласно классификатору профессий, должностей, уровней квалификации и технологий, а также информационной карте «Карьерный навигатор», разработанной исследовательской группой Университета Иннополис, предполагающим использование терминологии, принятой в ИТ-индустрии (Приложение 2).

Информационная карта запатентована в качестве промышленного образца, правообладателем которого является АНО ВО «Университет Иннополис», о чем внесена запись в Государственный реестр промышленных образцов Российской Федерации №121002 от 11.08.2020 г.

2

**СОЦИОЛОГИЧЕСКАЯ
ИНТЕРПРЕТАЦИЯ
МНЕНИЙ ЭКСПЕРТОВ
ОТРАСЛИ**

Позиция отрасли в лице представителей ее экспертного сообщества относительно предмета данного исследования была определена в ходе индивидуального глубинного интервью. Нас интересовали экспертные мнения представителей отрасли «Транспортная инфраструктура» по вопросам профиля компетенций, необходимого уровня подготовки ИТ-специалистов, барьеров, ограничивающих цифровую трансформацию отрасли и эффективных механизмов, способствующих гармонизации отношений между государственными органами, отраслью и системой образования.

Проведено 4 индивидуальных глубинных интервью с представителями таких компаний как ПАО «Аэрофлот» (Москва), Федеральная служба по надзору в сфере транспорта «Ространснадзор» (Москва), ГК «Автодор» (Москва). Длительность каждого интервью составляла от 20 до 90 минут. Результаты представлены в обобщенном виде с приведением отдельных цитат экспертных мнений. Для сохранения конфиденциальности персональных данных экспертов применена техника нумерации в формате «Информант № 1, 2», осуществленная исходя из алфавитного списка экспертов.

КОМПЕТЕНЦИИ, НАВЫКИ

Эксперты осознают, что настоящим специалистом, профессионалом человек становится только получив опыт работы в компании: *«Ну смотрите — беда в том, что владеть отраслевыми компетенциями в высшем учебном заведении практически невозможно, ну я иллюзий не питаю. Ты можешь получить компетенции общего характера, не носящие пока приме-*

нительного характера, но чтобы вникнуть в отрасль, нужно чувствовать ее. Только тогда, когда боевая какая-то практика на какой-то боевой живой дороге, понимаете? Или можно создавать, условно говоря, на базе Иннополиса имитацию федеральной дороги, или какой-то имитировать участок улично-дорожной сети» (Информант № 1).

В связи с этим некоторые эксперты не придают особого значения уровню образования, престижности того или иного вуза, а обращают внимание на личностные качества специалистов: *«Был бы человек хороший, а что он закончил — Омский речной или Санкт-Петербургский технологический, — это ничего не значит... Учитывая, что сейчас поступают в институты жертвы ЕГЭ да это раз и этот тренд на взращивание потребителей, что будет дальше, я не знаю»* (Информант № 3).

Для развития компетенций у будущих специалистов, необходимых транспортной отрасли, один из экспертов предлагает обратиться к американскому опыту, в частности к опыту Массачусетского технологического института, имеющего полигон, на котором отрабатывается такое взаимодействие:

«Как на улично-дорожной сети действуют пешеходы, беспилотники, люди... с большой сетью автоматизации одновременно, отрабатываются вот именно в этом городе и на этих полигонах, то есть там готовят класс людей которые живут уже в будущем... они готовят поколения изначально с образом мышления на будущее технологии. Вот главная задача, а компетенции они прирастут. Главное — образ мышления» (Информант № 1).

Навык цифровой гигиены, с точки зрения ряда экспертов, необходим всем без исключения специалистам транспортной отрасли: *«Этого навыка нет ни у кого — это я вам 100% говорю, если это не специалист информационных технологий, или тем более безопасник, то все остальные специалисты если об этом что-то и слышали, то ни знаний, ни навыков, ни системных знаний, пусть минимальных и навыков в этой области не имеют»* (Информант № 4).

Что касается знания отраслевой специфики, то *«например, инженеры, обслуживающие железо, могут не иметь вообще никакой отраслевой специфики надо понимать, им это не надо на самом деле, а архитекторы, которые конструируют и аналитики — они должны хорошо понимать отраслевую специфику, ровно для того, чтобы максимально хорошо делать свое дело»* (Информант №4).

Готовить таких специалистов для транспортной отрасли должны именно специализированные вузы: *«100 % будут востребованы и интересны специалисты которые умеют строить информационные системы для определенной отрасли, в частности для транспорта, потому что здесь это как раз именно пограничные специалисты, которых учили в профильном вузе, они знают специфику транспортной отрасли, логистику, технологические какие-то составляющие ее и при этом они проектируют информационные системы, которые направлены на решение проблем транспортной отрасли: учетные, управление технологическими процессами, управление логистикой, т.е., чтобы не приходилось архитектору системы приходиться к заказчику и с нуля изучать у него а чего же он тут делает, какова специфика отрасли»* (Информант №4).

МЕХАНИЗМЫ ГАРМОНИЗАЦИИ ОТНОШЕНИЙ МЕЖДУ ГОСУДАРСТВЕННЫМИ ОРГАНАМИ, СИСТЕМОЙ ОБРАЗОВАНИЯ И ОТРАСЛЮ

1. В каждом крупном отраслевом вузе готовить профильных специалистов, на определенном уровне владеющих информационными технологиями (в стандарты специальностей включать требования владения информационными технологиями).
2. Отрасль должна сформулировать потребность в специалистах: как в количественном, так и в прикладном составе: сколько, кого, в каких пропорциях прогнозируется примерно потребность.
3. Организация собраний для представителей транспортной отрасли, на которых регулятор рынка – ФСТЭК проводит инструктаж как правильно выполнять нормативные требования. **«Во ФСТЭКе собирали у себя представителей транспортной отрасли и к моему удивлению, я думал, что будут в основном только ФОИВы. Оказывается, нет – они вызвали представителей S7, Utair, Первая перевозочная компания, “Новотранс”, и начали напоминать о том, что мы плохо выполняем те или иные требования их нормативной базы. Да, конечно, когда регулятор рынка сам от первого лица проводит инструктаж тех либо иных как органов исполнительной власти, так и крупнейших транспортных компаний – это эффективно. Это, пожалуй, хороший способ. Очень неплохо в этом отношении ведет себя Роскомнадзор по отношению к тем или иным нуждам орга-**

нов исполнительной власти» (Информант № 3).

4. Наладить систему взаимодействия вузов и организаций отрасли, в части подачи конкурсной заявки для осуществления профессиональной переподготовки специалистов: **«Единственный вопрос к госорганам, что у вас как-то по-другому работает вся система, и вузы не приходят на конкурс. А как это гармонизировать между государственными органами, системой образования и транспортной отраслью трудно сказать»** (Информант № 2).
5. Скорректировать методические материалы, выпущенные Министерством образования РФ, предписывающие правила осуществления взаимодействия вузов и организаций отрасли в части осуществления стажировок студентов – перераспределить обязанности по составлению методики, отчетности между компетентными лицами и/или выделить специальных лиц в вузах и организациях отрасли, регулирующих вопросы стажировок.
6. Наладить диалог между заказчиком и вузами путем подготовки специалистов, отвечающих запросам заказчика: **«Какой может быть механизм гармонизации отношений людей между собой, что может меня заставить любить другого человека, уважать другого человека, т.е., если заказчик видит, что профильные институты готовят не тех и не того, он просто перестает с ним общаться, да зачем? Вот они-то сами кого-то готовят, сами кого-то выпускают, я-то людей беру не у него. Вот и всё. Нет механизма, если нет заинтересованности. Поэтому создавайте хоть 1001 механизм он работать не будет»** (Информант № 1).

ОГРАНИЧЕНИЯ, КОТОРЫЕ ВОЗНИКАЮТ НА ПУТИ К ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОТРАСЛИ

- Низкий уровень трудоустройства выпускников по полученной в вузе специальности. Причины: отсутствие базовых предприятий (их закрытие), низкоконтурный уровень оплаты труда на государственных предприятиях транспортной отрасли, неосознанный выбор вуза и специальности абитуриентами.
- Недостаточный квалификационный уровень малооплачиваемых специалистов отрасли, ведущий к тому, что *«люди, делают ошибочные выводы, принимают неудачные решения и при этом неспособны осознавать свои ошибки в силу низкого уровня своей квалификации»* (эффект Дэннинга – Крюгера).
- Недостаток финансирования цифровой трансформации отрасли.
- Неэффективная система управления цифровизацией отрасли со стороны Минцифры и Минтранса.
- Первоочередность требований экономической эффективности приводит к ущербу, поскольку на последнее место ставится безопасность перевозимых грузов и людей – неадекватная кадровая оптимизация – увеличение управленческого аппарата, сокращение рядовых сотрудников как следствие – рост транспортных происшествий из-за нарушения технологической дисциплины.
- Российский феномен *«новый руководитель – новая команда»*. Следствие: потеря опыта и компетенций старой коман-

ды, неэффективность, принятие ошибочных решений в течение первых нескольких лет работы новой команды: **«Смотрите, в Министерство пришел новый министр, и что получается: приходит новая команда, никто не смотрит ни на компетенции, ни на опыт работы в отрасли, ни на что. Старый личный состав берется и весь зачищается. Приходят новые люди, которые, может быть, раньше никогда и в транспорте не работали, и в ИТ, может быть, не работали, и эти люди сначала первые полтора, два, три года учатся и ломают дрова, после чего от них можно ожидать эффективной работы»** (Информант № 3).

➤ Государство как главный заказчик ограничивает цифровизацию отрасли ввиду отсутствия стабильности планирования и финансирования: **«Главные ограничения – это государство и отсутствие стабильности. То есть, если бы вы спросили: сколько вам нужно людей в следующем году, сколько через 5-6 лет, а я вам скажу, а у вас есть планы, что Россия будет строить через 5 лет? То есть, люди нужны под какие-то крупные инфраструктурные проекты. Не обладая пониманием, мы в лучшем случае сейчас прогнозируем на 2-3 года, через пять лет у нас всё совсем не так, все наши проекты – чушь собачья, я вам могу только спрогнозировать, сколько мне будет нужно людей через два-три года, и понятия не имею какие люди мне нужны будут через 4-5, потому что государство понятия не имеет, на что оно выделит деньги через 4-5 лет»** (Информант № 1).

ВОСТРЕБОВАННЫЕ ОТРАСЛЬ СПЕЦИАЛИСТЫ

Во всех городах нужны:

1. специалисты в области организации светофорного управления;
2. специалисты по организации парковочного пространства;
3. специалисты по организации движения общественного транспорта;
4. дорожные метеорологи (специалисты, умеющие работать с профессиональным метеорологическим оборудованием).

Эксперты утверждают, что дипломированных специалистов с такими специализациями в России на сегодняшний день нет: **«Нету, у нас это всё самоучки. Это всё люди, которых этому никто не обучал, они просто сами занялись этим проектом и сами вышли. У нас вся Россия держится не на профессионалах, а на людях-самоучках, которым просто эта тема понравилась. Соответственно, круг этих людей крайне мал, от силы в России профессионально этим делом занимается человек 300, и все друг друга знают. Вот поэтому, на мой взгляд, надо основную ставку делать на подготовку специалистов для департаментов управлений для городов»** (Информант № 1).

Если говорить об уровне владения информационными технологиями для вышеуказанных специалистов, то предпочтительно они должны понимать суть этих технологий и принципы их работы.

Для федеральных дорог нужны специалисты в двух направлениях: специалисты, занимающиеся вопросами, связанными с телекоммуникационными вещами в области управления дорожным движением и специалисты, вла-

деющими знаниями в области системы взимания платы. При этом последние делятся с технической точки зрения на три группы:

- специалисты, которые занимаются системой распознавания образов, в частности номерных знаков;
- это то направление, которое занимается силуэтом машины (грузовая, легковая, мотоцикл);
- направление, связанное с системой взимания платы, – это обмен информацией между машиной и дорожной инфраструктурой: **«Это всё, что связано с высокоскоростными каналами связи, в настоящий момент мы используем технологию DSRC. В дальнейшем при серьёзном развитии системы спутниковой навигации, т.е. системы ГЛОНАСС у нас сейчас к сожалению доля машин, оснащенных блоками ГЛОНАСС примерно на уровне 5-7 %, если не ошибаюсь, ну если это достигнет какой-то критической массы, будет близко там больше к 50-60 % то, тогда мы можем идентифицировать машины и по блокам ГЛОНАСС, но за этим будущее и это явно не год, не два, не три, ну вот когда будет критическая масса может там лет через 7-10»** (Информант № 1).

В завершении отметим, что отрасль нуждается в квалифицированных специалистах и руководящих кадрах, обладающих как высоким уровнем понимания отраслевой специфики, так и сути информационных технологий: **«Причем кадры не ИТ даже, а кадры все остальные, которым зачастую не хватает компетенций, чтобы просто понять, а что от них требуется. Потому что стандартные решения народ уже понимает, ну где-то там уже в Биг Дате маркетологи сориентировались, а с блокчейном уже народ попы-**

вет. ИИ только слышали, виртуальную реальность далеко не все понимают, зачем она там нужна. Это речь о чем идет – не о специалистах, а о понимании всех этих технологий линейным менеджментом, руководителями департаментов и т.д» (Информант № 2).

При этом проинтервьюированные нами организации транспортной отрасли отметили, что спрогнозировать количественную потребность в ИТ-специалистах на данный момент не представля-

ется возможным в связи с низким уровнем оплаты их труда: *«Это приводит к значительному оттоку кадров, вынуждает нас нанимать на рынке специализированные организации для решения тех или иных проблем. Это проблема не только у нас, она общая для всех органов исполнительной власти и казенных предприятий и прочих. Беда здесь в чем? Сколько бы вузы ни готовили специалистов, люди будут искать где выше зарплата... Разработчиков у меня собст-*

венных никогда не будет, просто уровень зарплаты не позволит их нанять» (Информант № 3).

Отметим, большое количество барьеров на пути цифровой трансформации отрасли и ее неравномерном распространении при том условии, что все «стандартные» информационные технологии в отрасли активно внедряются. Принимая во внимание количество опрошенных нами экспертов, не следует рассматривать данные выводы как окончательные.

3

**АНАЛИЗ ПОТРЕБНОСТИ РЫНКА ТРУДА
НА ОСНОВЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
СБОРА ДАННЫХ**

Для определения количественных и качественных показателей потребности в ИТ-специалистах был разработан алгоритм получения данных о размещенных предприятиями вакансиях. Этот процесс представляет собой автоматизированный сбор информации по заданным критериям из заданных источников.

Параметрами данного исследования выступили: временной период, в течение которого происходило размещение вакансий — до одного календарного года (2021, с разбивкой по кварталам), географическое местоположение компании, отрасли с учетом основного вида деятельности, требования к уровню образования по должностям, необходимый опыт в данной сфере, возлагаемые должностные обязанности, необходимые навыки (soft, hard), уровень компетенций, уровень заработной платы.

Мы обратились к анализу открытых данных запросов работодателей, опубликованных на сервисах онлайн-рекрутмента.

Географический охват был сформирован выборочным способом. Генеральной совокупностью выступили вакансии ИТ-специалистов, размещенные предприятиями.

В качестве выборки был сформирован список из **103 городов**, в который вошли все 15 городов с населением более одного миллиона человек, все 23 города с населением от 500 тысяч до миллиона человек, 29 городов с населением от 250 до 500 тысяч человек, 18 городов с населением от 100 до 250 тысяч человек, 8 городов с населением от 50 до 100 тысяч человек, 10 городов с населением менее 50 тысяч человек. В выборку были добавлены столицы всех субъектов России, а также все города, где расположены особые экономические зоны. В сумме в этих городах проживают 62,4 млн человек, что составляет **43 %** от общей численности населения страны.

15 городов	> 1 000 000 чел.
23 города	500 000 – 1 000 000 чел.
29 городов	250 000 – 500 000 чел.
18 городов	100 000 – 250 000 чел.
8 городов	50 000 – 100 000 чел.
10 городов	< 50 000 чел.

Распределение востребованности ИТ-специалистов по каждой группе городов представлено на рисунке 3.1.

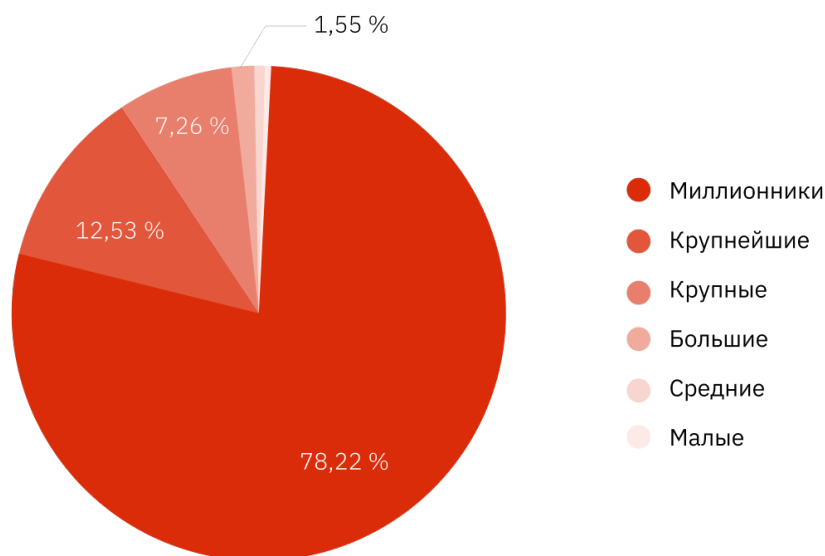


Рис. 3.1 Распределение востребованности специалистов

Всего было проанализировано **139 920** запросов работодателей.

Неоспоримым лидером по числу вакансий в области ИТ является Москва — по результатам исследования количество запросов от московских работодателей составило **52,8 тыс.** Второе место приходится на Санкт-Петербург с **21,5 тыс.** вакансий. Среди других городов-миллионников в лидерах Новосибирск с **5,4 тысячами** вакансий, Екатеринбург с **4,9 тысячами** и Казань с **4,5 тысячами**. Среди крупнейших городов больше всего вакансий в Краснодаре (**2,9 тыс.**) и Саратове (**1,3 тыс.**).

Следующий рисунок показывает географическое распределение ИТ-вакансий в 2021 году. Данные о количестве ИТ-вакансий в других городах, принимавших участие в автоматизированном сборе вакансий, находятся в Приложении 1.

ТОП-20 ГОРОДОВ ПО КОЛИЧЕСТВУ ЗАПРАШИВАЕМЫХ ИТ-КАДРОВ

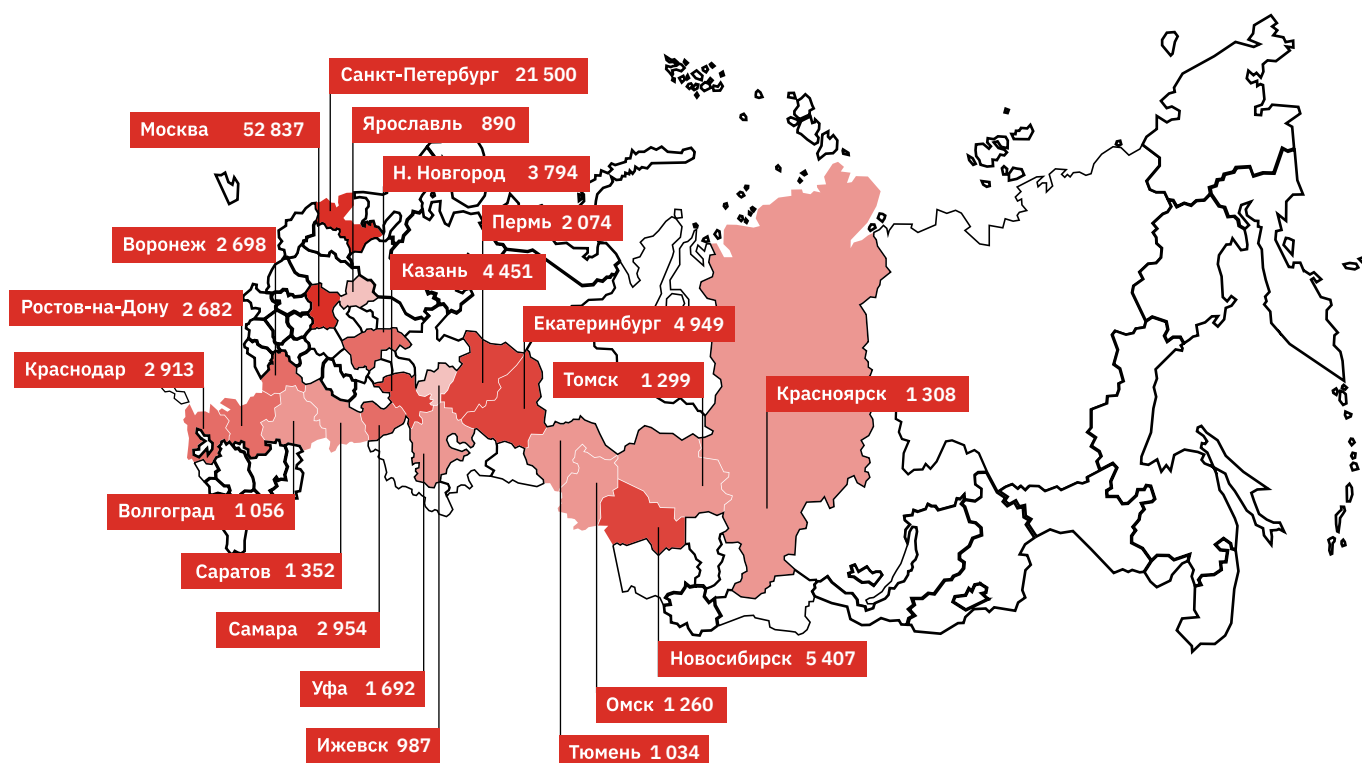


Рис. 3.2 Топ-20 городов по количеству запрашиваемых ИТ-кадров

В рамках анализа открытых данных запросов рынка труда по транспортной отрасли выявлено, что из всех вакансий, должности в которых можно отнести к одной из значимых категорий, более трети (**39 %**) приходится на должность разработчика (к ним относятся вакансии с заголовками «Разработчик», Developer, «Программист» и т.п.). Еще около **20 %** приходится на должности аналитика, по **10 %** на вакансии на должности специалистов техподдержки и инженеров. Проект-менеджеры и системные администраторы требуются примерно в **6 %** случаев (Рис. 3.3).

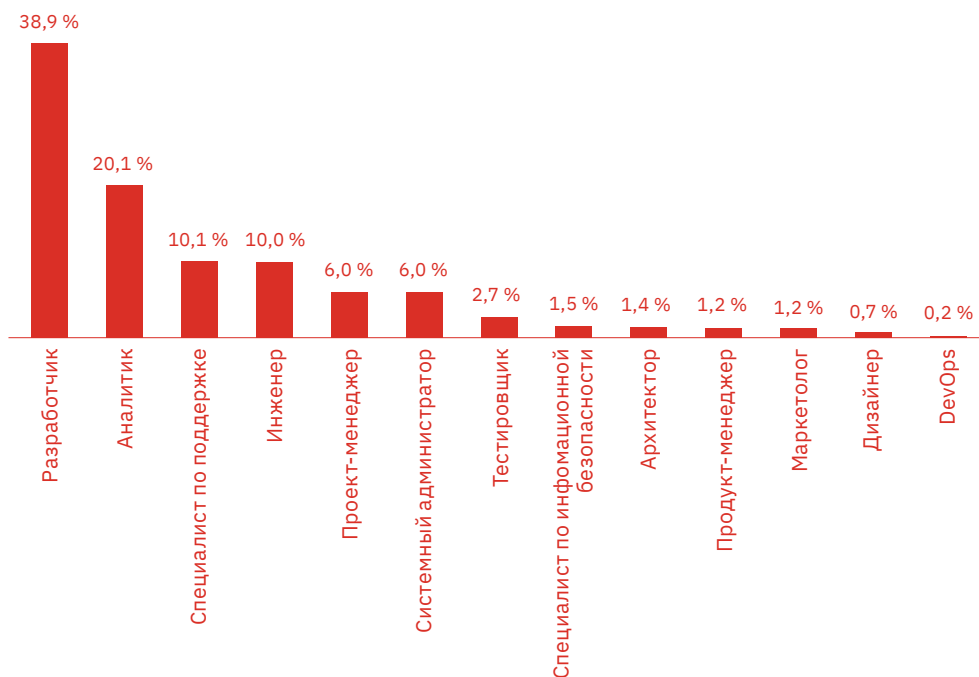


Рис. 3.3 Распределение вакансий по профессиям

Средняя предлагаемая зарплата для ИТ-специалистов в компаниях, работающих в транспортной сфере, составляет около 88 тысяч рублей. Чуть меньше трети вакансий (**30 %**) – с зарплатой в 40-70 тысяч рублей. **27 %** предлагаемых зарплат – до 40 тысяч рублей. На зарплату в 70-120 тысяч рублей можно претендовать в **22 %** случаев. Зарплату в 120-180 тысяч предлагают в **12 %** случаев, в 180-250 тысяч – в **7 %** случаев, а больше 250 тысяч рублей в месяц – лишь в **1,2 %** случаев (см. Рис.3.4).

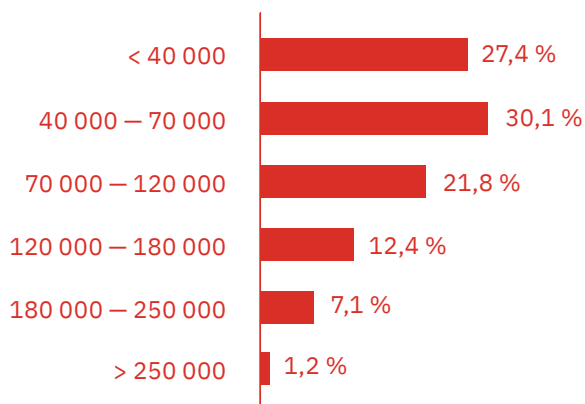


Рис. 3.4 Распределение вакансий по среднему доходу

Что касается требований к кандидатам, то в транспортной отрасли не слишком большое значение придают высшему образованию. Лишь в трети вакансий указано требование высшего образования. В таком же количестве случаев требуется знание SQL, а вот остальные hard skills требуются гораздо реже (Рис. 3.5).

Помимо SQL, в список наиболее востребованных навыков входят Git (**16 %**), 1С УПП (**14 %**) и Python (**12,6 %**). Еще в **11 %** случаев нужно знание NET, а меньше чем в **10 %** – табличного редактора Excel, операционной системы Linux, ERP, docker и Java.

Высшее образование	32,8 %	16,0 %	12,6 %		11,2 %
			Python	NET	
SQL	32,4 %	14,1 %	9,7 %	9,1 %	8,7 %
			git	Excel	ERP
		УПП	Linux	8,4 %	
				Java	

Рис. 3.5 Самые востребованные навыки

Для главной категории вакансий – на должность разработчиков – ключевым требованием является не высшее образование, а SQL – его требуют в **46 %** случаев. Чаще, чем высшее образование, требуют и знание Git – в **27%** случаев. Высшее образование же нужно лишь в **24 %** случаев.

В топе, кроме того, знание Java – этот язык программирования нужен в **19,3 %** случаев, и Net – его требуют в **17,6 %**. Чаще, чем в среднем, кроме того, требуется знание docker (**15,5 %** случаев) и Linux (**12,4 %**).

В десятку самых востребованных навыков у разработчиков входят также языки программирования JavaScript и C# (см. Рис. 3.6) .

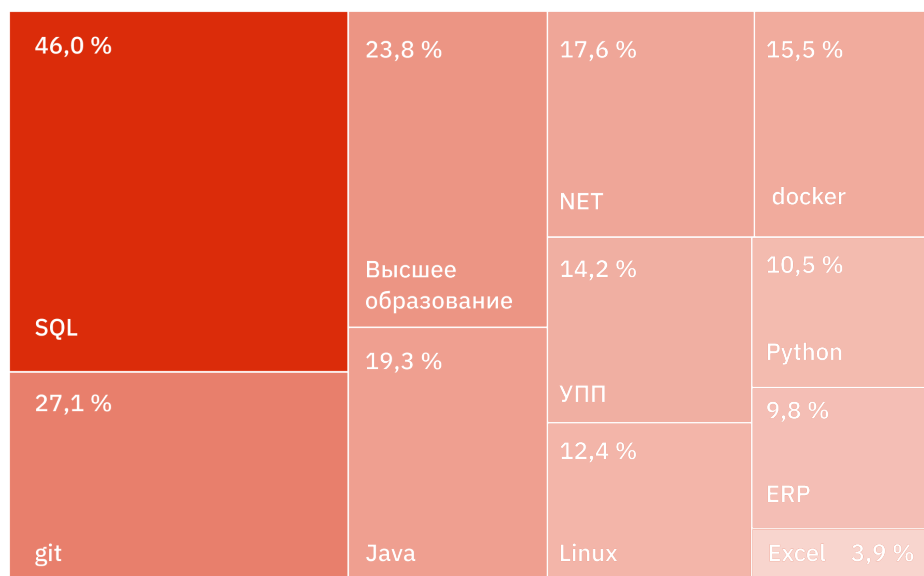


Рис. 3.6 Самые востребованные навыки разработчиков

Для ИТ-специалистов, претендующих на вторую по частотности должность – аналитика – высшее образование нужно чаще, чем в среднем по отрасли и тем более чем для разработчиков – в **43 %** случаев (Рис. 3.7)..

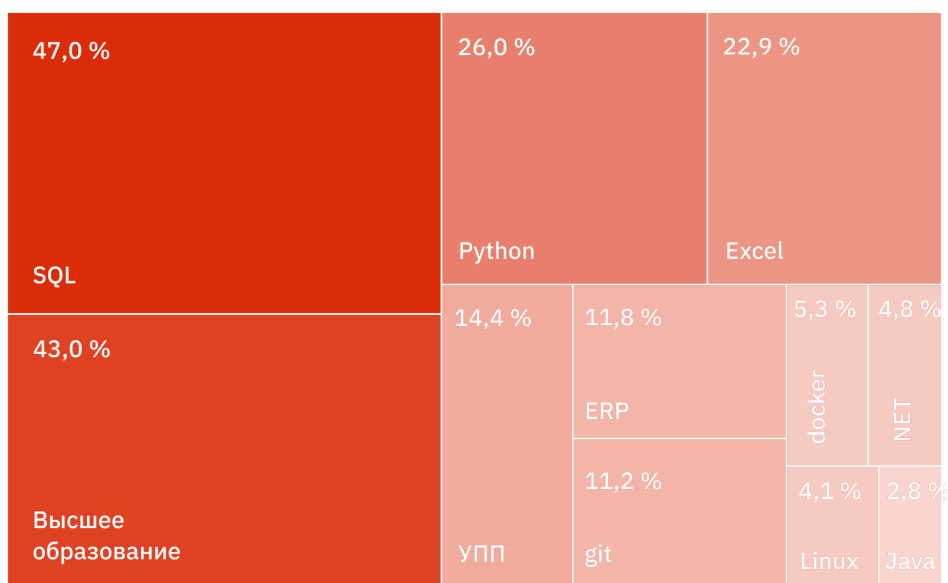


Рис. 3.7 Самые востребованные навыки аналитиков

Чаще, чем в среднем, требуются, кроме того, знания SQL (их требуют в **47 %** случаев), языка программирования Python (в **26 %** вакансий), табличного редактора Excel (в **23 %** случаев). Остальные навыки, свойственные транспортной отрасли в целом, нужны примерно в той же пропорции. При этом от инженеров чаще требуют знание системы обозначений для описания бизнес-процессов BPMN и платформы для управления проектами Jira

Что касается уровней специалистов, то они указаны в очень небольшом числе случаев (в **5,5 %** вакансий). Чаще всего, если требование указано, то это – специалисты уровня Middle (**46,5 %**). Немного меньше нужно специалистов Senior-уровня (**33,2 %**). Специалисты Junior-уровня примерно в **12 %** случаев, а Team Lead – в **8 %** (см. Рис.3.8).

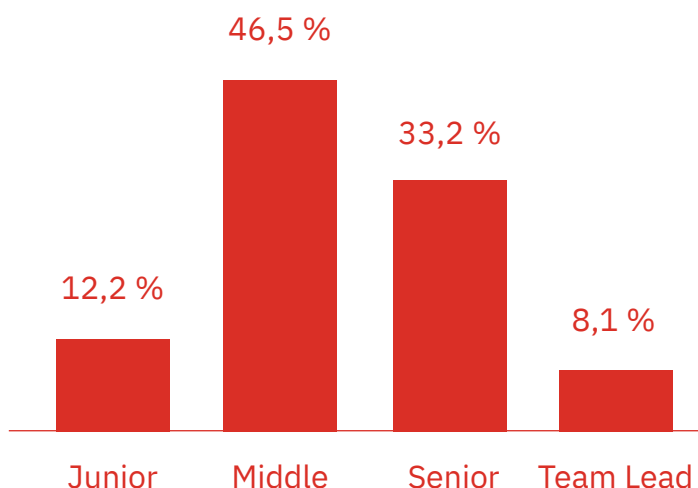


Рис. 3.8 Распределение вакансий по уровням специалистов

В вакансиях самого популярного уровня – Middle – зарплата значительно выше средней – 179 тысяч (против 88 тысяч в общем случае). Высшее образование здесь требуется всего в **15 %** вакансий, зато от кандидатов гораздо чаще, чем в среднем требуют SQL (в **48 %** случаев), Docker и Java (по **31 %** случаев). Также чаще среднего встречаются требования к знанию Git, в **37 %** случаев. Отметим, кроме того, что в подавляющей массе случаев (**86 %**), специалисты Middle-уровня, которых ищут компании из отрасли транспорта – это разработчики.

Senior-кандидатам предлагают зарплату еще выше, чем Middle, но ненамного – 180 тысяч рублей. При этом на разработчиков тут приходится лишь **46 %** вакансий. Требуется много тестировщиков, аналитиков и инженеров.

Что касается требуемых навыков, то SQL для Senior-специалистов нужен в **49 %** случаев. Очень востребованы, кроме Git и Java - они нужны в **40 %** и **26 %**. А вот наличие высшего образования работодателей интересует не сильно – оно нужно меньше чем в **22,5 %** случаев.

Обобщая – отметим, что около **39 %** вакансий в отрасли транспорта приходится на профессию разработчика, основное требование к которым – знание SQL, Git, NET, Java и Docker, а также наличие высшего образования. Для ИТ-кадров в отрасли в целом при этом характерно чуть большее значение высшего образования, оно нужно, как и знание SQL, в трети вакансий. При этом Git, Java, NET и Docker далеко не так востребованы: аналитикам, к примеру, скорее нужны Python, Excel и ERP.

При этом средняя зарплата в отрасли составляет 88 тысяч рублей, что практически совпадает со средним уровнем дохода ИТ-специалистов в 10 приоритетных отраслях (90 тысяч рублей).

4

**АНАЛИЗ ПОТРЕБНОСТИ
В ИТ-СПЕЦИАЛИСТАХ
И ИТ-КОМПЕТЕНЦИЯХ**

4.1 СТАТИСТИКА

По данным Росстата среднесписочная численность работников отрасли «Транспортная инфраструктура» (Раздел Н. Транспортировка и хранение ОКВЭД) изменилась незначительно как в абсолютном (3,07 - 3,25 млн чел.), так и в относительном измерении (**10 - 11 %** в составе приоритетных отраслей экономики проекта ООЦ) (Рис. 4.1.1. и Рис. 4.1.2)

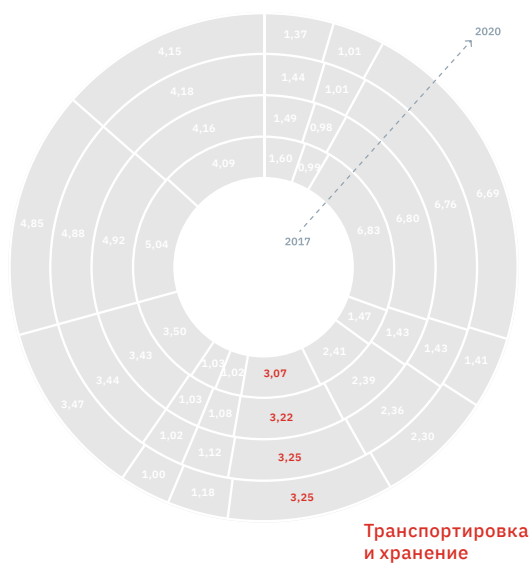


Рис.4.1.1. Среднесписочная численность работников по ОКВЭД, 2017-2020 гг., млн чел. Источник: Росстат

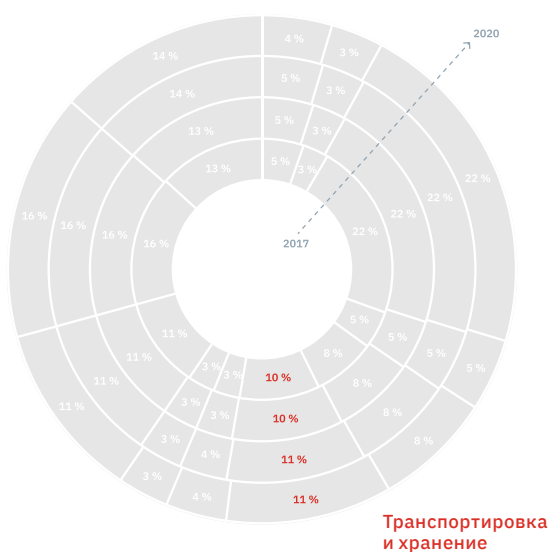


Рис.4.1.2. Среднесписочная численность работников по ОКВЭД, 2017-2020 гг., % Источник: Росстат

Прирост среднесписочной численности в отрасли составил **6 %** за исследуемый период. Внутри отрасли происходили существенные изменения в разрезе видов деятельности. Наибольшее сокращение численности в категории «Деятельность железнодорожного транспорта: междугородные и международные пассажирские перевозки» – **47 %**, «Деятельность внутреннего водного грузового транспорта» – **46 %**, «Деятельность морского пассажирского транспорта» – **37 %**, «Деятельность морского грузового транспорта» – **30 %**, «Деятельность внутреннего водного пассажирского транспорта» – **27 %**. При этом прирост численности произошел в категориях: «Деятельность автомобильного грузового транспорта и услуги по перевозкам» – **38 %**, «Складское хозяйство и вспомогательная транспортная деятельность» – **22 %**, «Деятельность грузового воздушного транспорта и космического транспорта» – **19 %** (Рис. 4.1.3).



Рис. 4.1.3. Среднесписочная численность работников по Разделу К ОКВЭД, 2017–2020 гг. Источник: Росстат

Если говорить об ИКТ-специалистах, то их численность по данным Росстата увеличилась на 8% за период с 2017 по 2020 гг. При этом структура занятых ИКТ-специалистов распределена таким образом, что наибольшая их доля в составе служащих. Также примечательно, что доля служащих в каждой из категорий росла за исключением специалистов среднего уровня (см. Табл. 4.1.1).

Таблица 4.1.1
Среднесписочная численность ИКТ-специалистов в РФ в общей численности занятых. Источник: Росстат

	2017	2018	2019	2020
Всего ИКТ-специалистов, тыс. чел.	1 635	1 650	1 699	1 771
Доля ИКТ-специалистов:				
в общей численности занятых	2 %	2 %	2 %	3 %
в общей численности специалистов высшего уровня квалификации	5 %	5 %	5 %	6 %
в общей численности специалистов среднего уровня квалификации	2 %	2 %	2 %	1 %
в общей численности служащих	24 %	23 %	27 %	27 %

4.2 МЕТОДИКА

Исследование проводилось количественным методом, посредством сбора ответов респондентов через системы онлайн-анкетирования. Целью проведения анкетирования явилось получение обратной связи от представителей индустрии о потребностях в цифровых компетенциях, прогнозной потребности в ИТ-специалистах и требованиям к таким специалистам.

4.3 ПРОФИЛЬ ОПРОШЕННЫХ

По отрасли «Транспортная инфраструктура» в опросе приняло участие 3 федеральных округа: ЦФО (82 % респондентов), СЗФО (9 %) и УФО (9 %).



Рис. 4.3.1. Доли округов, принявших участие в опросе

В разрезе предприятий состав следующий:

Таблица 4.3.1.
Профиль опрошенных в разрезе предприятий

	ССЧ		Выручка	
Микро-предприятия	< 15 чел.	0 %	120 млн ₽	36 %
Малые предприятия	16–100 чел.	18 %	800 млн ₽	27 %
Средние предприятия	101–250 чел.	9 %	2 млрд ₽	9 %
Крупные предприятия	> 251 чел.	73 %	> 2 млрд ₽	27 %

В разрезе должностей состав опрашиваемых следующий. Около **9 %** опрошенных – руководители компаний и их заместители, имеющие стратегическое видение на тенденции развития отрасли; **18 %** – представители HR служб; **27 %** – руководители ИТ направления в профильных компаниях; **45 %** – отраслевые специалисты.

45 %

руководители и специалисты отраслевых направлений

9 %

заместители руководителя

18 %

руководители отдела управления персоналом

27 %

руководитель ИТ-подразделения

4.4. ТЕХНОЛОГИИ

Каждому опрашиваемому был предложен перечень технологий, которыми должны будут владеть специалисты транспортных компаний в ближайшем будущем. Всего был предложен список из 32 технологий, за каждую из которых можно было отдать 1 голос.

Результаты следующие. Приоритетными направлениями транспортной отрасли признаются CAD-системы, Информационная безопасность и ИТ-инфраструктура – **64 %** опрошенных (см. Табл. 4.4.1).

Таблица 4.4.1
Актуальные в ближайшем будущем технологии в образовании

CAD-системы	64 %
Информационная безопасность	64 %
IT-инфраструктура	64 %
Базовые ИКТ-технологии	55 %
ERP-системы	45 %
Разработка программного обеспечения	45 %
Искусственный интеллект и машинное обучение (Artificial Intelligence & Machine Learning)	36 %
Большие данные (Big Data)	36 %
Технология V2X (Vehicle-to-Everything – система обмена данными между автомобилем и другими объектами дорожной инфраструктуры)	27 %
GNSS-технологии (Global Navigation Satellite System – система глобальной спутниковой навигации)	27 %
Технологии цифровых двойников	27 %
PDM PLM системы	27 %
Технология информационного моделирования (BIM-технологии)	27 %
3D-моделирование	27 %
Технология DSRC (Dedicated short-range communications – радиосвязь ближнего действия в интеллектуальной транспортной среде)	18 %
Геоинформационные системы (Geoinformation systems)	18 %
Беспилотные технологии (Unmanned technologies)/ БПЛА	18 %
Новые производственные технологии	18 %
Системы распределенного реестра	18 %
Технологии распределенных реестров (Distributed Ledger Technology) & Блокчейн (Blockchain)	18 %
Облачные технологии (Cloud Computing)	18 %
Технологии беспроводной связи 5G/6G	9 %
CAE (Computer-aided manufacturing) – система автоматизации инженерных расчётов	9 %
PLM (Product Lifecycle Management) – технология управления жизненным циклом изделий/CALS (Continuous Acquisition and Life-cycle Support – непрерывная поддержка жизненного цикла продукта	9 %
Промышленный интернет вещей	9 %
Нейротехнологии и искусственный интеллект	9 %
Компоненты робототехники и сенсорика	9 %

Промышленная автоматизация (MES+IIOT),	9%
Роботизация процессов (RPA – Robotic process automation))	9%

Необходимость в разработке специального программного обеспечения актуальна для **64 %** опрошенных, прочие используют существующее ПО. Такая ситуация свидетельствует о том, что существенная часть транспортного сектора использует существующее ПО, которое удовлетворяет по характеристикам и функционалу. Вместе с тем существует потенциал для развития, поскольку части пользователей требуются специальные возможности, не предоставляемые готовыми решениями.

4.5. ПОТРЕБНОСТЬ В ИТ-КОМПЕТЕНЦИЯХ

Экспертам были заданы вопросы о важности характеристик ИТ-специалистов для эффективной работы. Был предложен перечень из следующих характеристик: обучаемость, восприятие критики, ответственность, принятие риска, настойчивость в достижении цели, инициативность, креативность, умение «видеть», критическое мышление, системное мышление, гибкость мышления, презентационные навыки, письменные навыки, переговорные навыки, открытость, работа в команде, эмпатия, лидерские навыки, клиентоориентированность, управление стрессом, исполнительность, готовность к изменениям, знания в области проектной деятельности, знание отраслевой специфики, способность работы в режиме многозадачности, знание глобальной практической области, умение работать со стандартным программным обеспечением, самоменеджмент, умение перенимать опыт, способность к самостоятельному обучению.

Экспертам предлагалась шкала от 1 до 10, где 10 – максимальный уровень важности характеристики. Наибольшие баллы были отданы за исполнительность 96 баллов из 110 возможных, настойчивость в достижении цели – 95, обучаемость, умение работать со стандартным программным обеспечением, способность к самостоятельному обучению – 94 балла.

Вместе с тем был задан вопрос об удовлетворенности данными характеристиками среди ИТ-специалистов компании. Рейтинговая шкала была представлена также баллами от 1 до 10, где 10 – максимальный уровень удовлетворенности. Здесь баллы распределились несколько иначе. Наибольший балл был отдан за умение работать со стандартным программным обеспечением – 83 балла из 110 возможных; работа в команде – 70 баллов.

Если производить сопоставление, то существует разрыв между важностью характеристики для работодателя и степенью текущей удовлетворенности. Наибольший разрыв по категориям ответственность и принятие

риска, системное мышление, знания в области проектной деятельности (создавать, участвовать, управлять проектами).

С другой стороны, есть категории, по которым степень удовлетворенности выше предъявляемых требований. Это презентационные навыки, письменные навыки (см. Рис. 4.5.1).

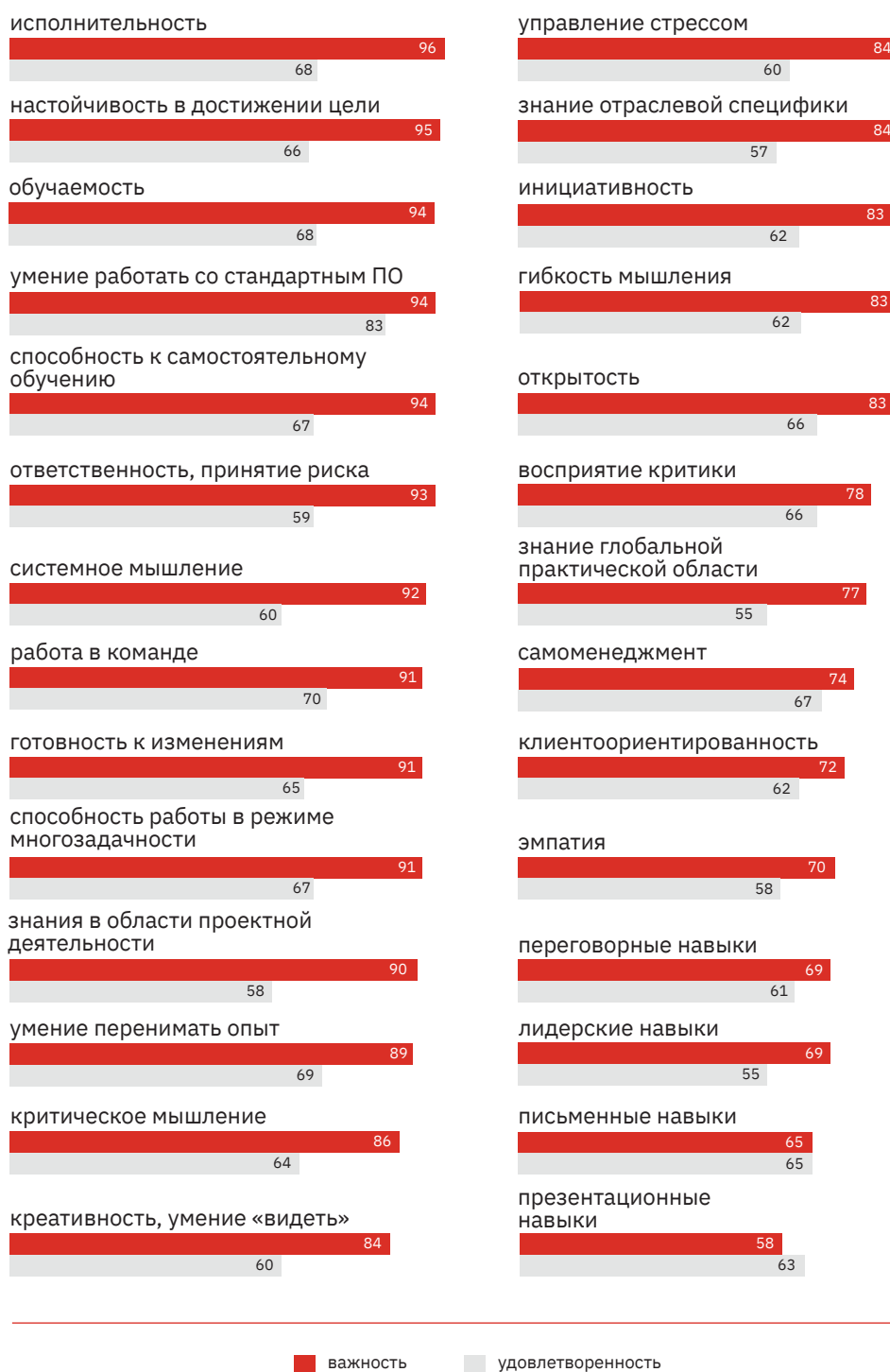


Рис. 4.5.1. Важность характеристик ИТ-специалистов для эффективной работы

Таким образом, наибольшее внимание при подготовке специалистов требуется обращать на навыки, по которым отмечается наибольший разрыв. Это свидетельствует о неудовлетворенности работодателя данными навыками и его готовности к приему людей, обладающими требуемым уровнем запрашиваемых навыков. Причем значения разрыва со знаком минус свидетельствует о том, что текущий уровень владения этим навыком по отрасли выше, чем имеющиеся ожидания.

Что касается знания иностранного языка, то для отрасли «Транспортная инфраструктура» ИТ-специалистам достаточно уровня владения A2 - B1 (Рис. 4.5.2).

Не требуется	0 %
A1 (Beginner)	17 %
A2 (Pre-Intermediate)	0 %
B1 (Intermediate)	50 %
B2 (Upper-Intermediate)	17 %
C1 (Advanced)	17 %
C2 (Proficiency)	0 %

Рис. 4.5.2. Требования к уровню английского языка

Большинство опрошиваемых (**91 %**) предъявляет требования к наличию опыта работы. Незначительная часть представителей индустрии готова брать на работу сотрудников без опыта работы. Это является существенным барьером для выпускников вузов, когда на рынке недостаточно профильных компаний, готовых брать на работу без опыта работы.

Что касается требований к образованию, то **82 %** респондентов требует наличие высшего ИТ-образования для своих ИТ-специалистов, **73 %** – высшего технического. Есть и те, кто готов брать сотрудников со средним образованием и после профессиональной переподготовки (Рис.4.5.3).

При этом степень удовлетворенности образованием невысокая. Так, максимальный возможный балл равнялся 110 (если все из респондентов полностью удовлетворены качеством образования). Наибольший балл набрал МВА, далее СПО, ДПО и на последнем месте ВПО (см. Рис. 4.5.4). Средний балл для всех категорий образования – 5, исключение составляет МВА, где уровень удовлетворенности 7 – 8.



Рис. 4.5.3. Требования к уровню образования

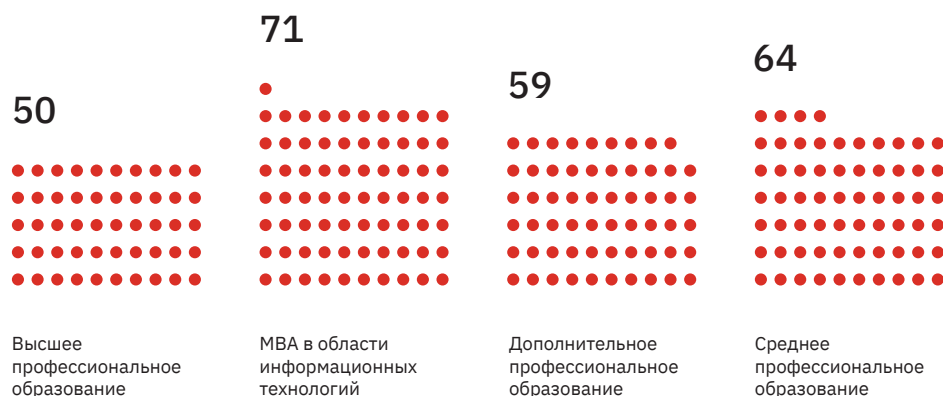


Рис. 4.5.4. Степень удовлетворенности образованцем

4.6. ПОТРЕБНОСТЬ В ИТ-СПЕЦИАЛИСТАХ

Респондентам был задан вопрос о количестве ИТ-специалистов в горизонте 5 лет. Полученные ответы мы систематизировали и обобщили в Табл. 4.6.1.

Таблица 4.6.1.
Потребность в ИТ-специалистах в ближайшие 5 лет

Chief Digital Officer (CDO - Руководитель по цифровым технологиям)	110
Project Administrator (Администратор проекта, Инженер управления развития)	66
System Administrator (Системный администратор)	63
Analyst (Аналитик, Бизнес-аналитик, Системный аналитик, Эксперт по блокчейн-развитию бизнеса, Консультант по цифровой трансформации компаний, Техномедиатор, Менеджер реинжиниринга бизнес-процессов, Активатор корпоративной конкурентной среды, Экоаналитик в добывающих отраслях)	62
DevOps-инженер (Инженер АСУ ТП, Инженер-конструктор, Инженер-технолог, Рециклинг-технолог, Инженер управления информационных технологий, Проектировщик «умных материалов», Проектировщик нанотехнологических материалов, Инженер роботизированных систем, Проектировщик нейроинтерфейсов)	62
Architect (Архитектор ПО, Архитектор инфраструктурных решений, Архитектор живых систем, Архитектор интеллектуальных систем управления, Архитектор «энергонулевых» домов)	62
Project Manager (Менеджер проекта, Логист промышленных проектов)	60
Developer (Разработчик, Разработчик ИТ-интерфейсов в легкой промышленности, Специалист, разрабатывающий программы для 3D-дизайна, Специалист по ИИ этике)	59
Security Analyst (Специалист по информационной безопасности, Специалист по безопасности в nanoиндустрии, Аудитор комплексной безопасности в промышленности)	59
Product Manager (Менеджер по продукту)	59

Data Scientist (Специалист по данным, Утилизатор цифрового мусора в сфере Big Data)	58
Project Sponsor (Куратор проекта)	57
Tester (Тестировщик, Прогнозист отказа оборудования, Оператор беспилотного устройства, Оператор промышленных роботов, Оператор станка на основе аддитивных технологий, Оператор многофункциональных робототехнических комплексов, Оператор удаленных промышленных систем, Оператор умной переработки, Оператор станка с ЧПУ, Оператор беспилотных летательных аппаратов)	55
Support Specialist (Специалист по поддержке, Ремонтник 2.0, Кибер-техник умных сред, Диспетчер киберсистем, Менеджер непрерывности бизнеса)	55
Database Administrator (Администратор баз данных (DBA))	54
Product Owner (Владелец продукта)	53
Head of Project Management Office (Руководитель проектного офиса)	51
Technical Writer (Технический писатель)	51
UX/UI дизайнер (User experience/User interface) (Техно-стилист)	48
Scrum Master (Скрам-мастер)	46
Chief Data Officer (CDO - Управление корпоративными данными)	31
ВМ-менеджер-проектировщик (специалист, работающий над полным жизненным циклом объекта)	17
Chief Digital Transformation Officer (CDTO – Руководитель цифровой трансформации)	13
Проектировщик 3D-печати в строительстве	13
Специалист по перестройке/усилению старых строительных конструкций	9
Проектировщик инфраструктуры «умного дома» (специалист, занимающийся проектированием, установкой и настройкой интеллектуальной системы управления домашним хозяйством)	5
Архитектор «энергонулевых» домов (специалист, занимающийся проектированием энергетически автономных домов, полностью обеспечивающих себя необходимой энергией за счет микрогенерации энергии)	2
Прораб-вотчер (специалист по строительству с применением цифровых проектов сооружений)	2

Максимальный спрос в отрасли на Technical Writer (Технический писатель), Project Administrator (Администратор проекта, Инженер управления развитием), System Administrator (Системный администратор), Architect (Архитектор ПО, Архитектор инфраструктурных решений, Архитектор живых систем, Архитектор интеллектуальных систем управления, Архитектор «энергонулевых» домов).

Специалисты, потребность в которых составляет от 40 до 50 человек:

- **Developer** (Разработчик, Разработчик ИТ-интерфейсов в легкой промышленности, Специалист, разрабатывающий программы для 3D-дизайна, Специалист по ИИ этике);
- **Tester** (Тестировщик, Прогнозист отказа оборудования, Оператор беспилотного устройства, Оператор промышленных роботов, Оператор станка на основе аддитивных технологий, Оператор многофункциональных робототехнических комплексов, Оператор удаленных промышленных систем, Оператор умной переработки, Оператор станка с ЧПУ, Оператор беспилотных летательных аппаратов);
- **Analyst** (Аналитик, Бизнес-аналитик, Системный аналитик, Эксперт по блокчейн-развитию бизнеса, Консультант по цифровой трансформации компаний, Техномедиатор, Менеджер реинжиниринга бизнес-процессов, Активатор корпоративной конкурентной среды, Экоаналитик в добывающих отраслях);
- **DevOps-инженер** (Инженер АСУ ТП, Инженер-конструктор, Инженер-технолог, Рециклинг-технолог, Инженер управления информационных технологий, Проектировщик «умных материалов», Проектировщик нанотехнологических материалов, Инженер роботизированных систем, Проектировщик нейроинтерфейсов);
- **Support Specialist** (Специалист по поддержке, Ремонтник 2.0, Кибертехник умных сред, Диспетчер киберсистем, Менеджер непрерывности бизнеса);
- **Security Analyst** (Специалист по информационной безопасности, Специалист по безопасности в наноиндустрии, Аудитор комплексной безопасности в промышленности);
- **Data Scientist** (Специалист по данным, Утилизатор цифрового мусора в сфере Big Data);
- **Architect** (Архитектор ПО, Архитектор инфраструктурных решений, Архитектор живых систем, Архитектор интеллектуальных систем управления, Архитектор «энергонулевых» домов);
- **UX/UI дизайнер** (User experience/User interface) (Техно-стилист);
- **System Administrator** (Системный администратор);
- **Database Administrator** (Администратор баз данных (DBA));
- **Scrum Master** (Скрам-мастер);
- **Product Owner** (Владелец продукта);
- **Project Sponsor** (Куратор проекта);
- **Product Manager** (Менеджер по продукту);
- **Project Manager** (Менеджер проекта, Логист промышленных проектов);

- **Project Administrator** (Администратор проекта, Инженер управления развитием);
- **Head of Project Management Office** (Руководитель проектного офиса);
- **Technical Writer** (Технический писатель);
- **Chief Digital Officer** (CDO - Руководитель по цифровым технологиям).

Минимальная потребность в следующих специалистах. **70 - 80 %** из опрошенных отметили нулевую потребность в данных специалистах в отрасли:

- Scrum Master (Скрам-мастер);
- UX/UI дизайнер (User experience/User interface) (Техно-стилист);
- Архитектор «энергонулевых» домов (специалист, занимающийся проектированием энергетически автономных домов, полностью обеспечивающих себя необходимой энергией за счет микрогенерации энергии);
- Прораб-вотчер (специалист по строительству с применением цифровых проектов сооружений).

При этом нет категории, потребность в которой отсутствовала бы вовсе.

4.7. ВЫВОДЫ

Отвечая на вопрос исследования о потребности в ИТ-специалистах и ИТ-компетенциях, отметим, что для отрасли «Транспортная инфраструктура» потребность в ИТ-технологиях главным образом концентрируется на: CAD-системы, Информационная безопасность, ИТ-инфраструктура. Это технологии, важность развития которых подтверждается **65 %** респондентов.

Среди «мягких» компетенций транспортная отрасль отдает предпочтение исполнительности, настойчивости в достижении цели, обучаемости, умению работать со стандартным программным обеспечением, способности к самостоятельному обучению. Это топ-5 навыков, важность которых подтверждена **85 – 87 %** респондентов.

Потребность в ИТ-специалистах для отрасли «Транспортная инфраструктура» в горизонте 5 лет оценивается в 1,1 – 1,4 тыс. человек для доли рынка представленного выборкой. Экстраполяция позволяет говорить о десятках тысяч ИТ-специалистов.

Наибольший интерес отрасли в следующих категориях специалистов: **6 %** – Technical Writer (Технический писатель), **6 %** – Project Administrator (Администратор проекта, Инженер управления развитием), **5 %** – Project Administrator (Администратор проекта, Инженер управления развитием), **5 %** – Architect (Архитектор ПО, Архитектор инфраструктурных решений, Архитектор живых систем, Архитектор интеллектуальных систем управления, Архитектор «энергонулевых» домов), **5 %** – Analyst (Аналитик, Бизнес-аналитик, Системный аналитик, Эксперт по блокчейн-развитию бизнеса, Консультант по цифровой трансформации компаний, Техноме-

диатор, Менеджер реинжиниринга бизнес-процессов, Активатор корпоративной конкурентной среды, Экоаналитик в добывающих отраслях), **5 %** – DevOps-инженер (Инженер АСУ ТП, Инженер-конструктор, Инженер-технолог, Рециклинг-технолог, Инженер управления информационных технологий, Проектировщик «умных материалов», Проектировщик нанотехнологических материалов, Инженер роботизированных систем, Проектировщик нейроинтерфейсов). Таким образом, опираясь на результаты проведенного анкетирования можно говорить о том, что рынок ИТ специалистов может ожидать экспоненциальный рост, даже с учетом уже наметившейся положительной динамики.

Через призму модели градации ИТ-компетентности отраслевая потребность в ИТ-специалистах выглядит следующим образом:

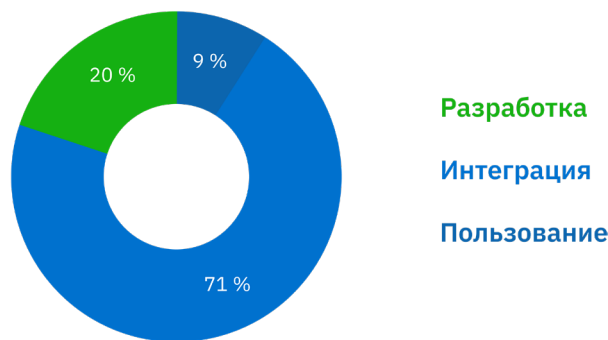


Рис. 4.7.1
Отраслевая потребность в ИТ-специалистах по модели градации ИТ-компетентности

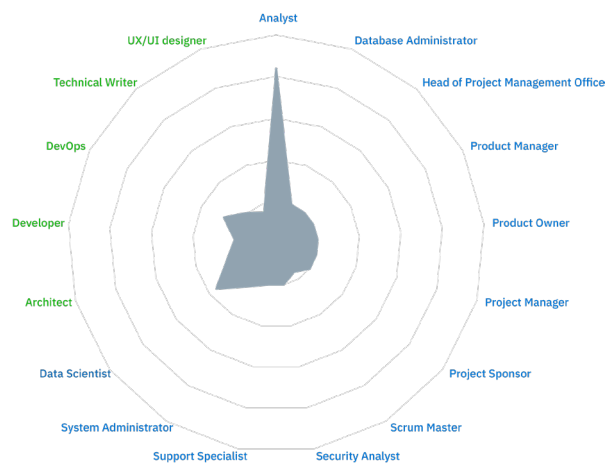


Рис. 4.7.2. Отраслевая потребность в ИТ-специалистах по должностям

Таблица 4.7.1
Отраслевая потребность в ИТ-специалистах по должностям

Интеграция	71 %
Analyst (Аналитик, Web-аналитик, Бизнес-аналитик, Системный аналитик (чат-банк), Аналитик по интеграциям с партнерами, Разработчик образовательных траекторий, Эксперт по блокчейн-развитию бизнеса, Консультант по цифровой трансформации компаний, Техномедиатор, Менеджер реинжиниринга бизнес-процессов, Активатор корпоративной конкурентной среды, Экоаналитик в добывающих отраслях)	21 %
Database Administrator (Администратор баз данных (DBA))	5 %
Head of Project Management Office (Руководитель проектного офиса)	5 %
Product Manager (Менеджер по продукту)	5 %
Product Owner (Владелец продукта)	5 %
Project Manager (Менеджер проекта, Логист промышленных проектов)	5 %
Project Sponsor (Куратор проекта)	5 %
Scrum Master (Скрам-мастер)	4 %
Security Analyst (Специалист по информационной безопасности, Специалист по безопасности в наноиндустрии, Аудитор комплексной безопасности в промышленности)	5 %
Support Specialist (Специалист по поддержке, Ремонтник 2.0, Кибер-техник умных сред, Диспетчер киберсистем, Менеджер непрерывности бизнеса)	5 %
System Administrator (Системный администратор)	6 %
Пользование	9 %
Data Scientist (Специалист по данным, Утилизатор цифрового мусора в сфере Big Data, Educational Data Engineer (Инженер данных в образовании))	9 %
Разработка	20 %
Architect (Архитектор ПО, Архитектор инфраструктурных решений, Архитектор живых систем, Архитектор интеллектуальных систем управления, Архитектор «энергонулевых» домов)	6 %
Developer (Разработчик, Разработчик ИТ-интерфейсов в легкой промышленности, Специалист, разрабатывающий программы для 3D-дизайна, Специалист по ИИ этике, Java-разработчик, JavaScript разработчик, разработчик Oracle /SQL, .Net разработчик, Android разработчик, Frontend-разработчик, Web-разработчик)	5 %
Technical Writer (Технический писатель)	5 %
UX/UI дизайнер (User experience/User interface) (Техно-стилист)	4 %

ИСТОЧНИКИ

[1]. Общероссийский классификатор занятий [Электронный ресурс]: <https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/spravochniki-i-klassifikatory-i-bazy-dannykh/okz/okz-93/>

[2]. Профессии цифровой экономики. Материал подготовили Анна Демьянова, Ольга Жихарева, Зинаида Рыжикова [Электронный ресурс]: <https://issek.hse.ru/news/298734480.html>

[3]. Толковый словарь «Инновационная деятельность» [Электронный ресурс]: <https://vocable.ru/slovari/slovar994.html>

[4]. Совет Европейских профессиональных ассоциаций информатики (Council of European Professional Informatics Societies CEPIS) [Электронный ресурс]: <https://cepis.org/>

[5]. Федеральный проект «Цифровые технологии» национальной программы «Цифровая экономика» [Электронный ресурс]: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/878/>

ГЛОССАРИЙ

УПП

1С:Предприятие: Управление производственным предприятием - ПО для автоматизации управления подразделениями производственного предприятия

ГЛОНАСС

Глобальная навигационная спутниковая система

ИИ

Искусственный интеллект

ФОИВ

Федеральные органы исполнительной власти

ФСТЭК

Федеральная служба по техническому и экспортному контролю Российской Федерации

CSS

язык, который описывает внешний вид документа, где используется язык разметки (HTML, XML, SVG)

docker

платформа, предназначенная для разработки контейнерных приложений

DSRC

(Dedicated Short Range Communications) — радиосвязь ближнего действия в транспортной среде

ERP

enterprise resource planning - стратегия и система интеграции производства и деятельности предприятия

git

распределенная система управления версиями, позволяющая нескольким разработчикам сохранять и отслеживать изменения в файлах проекта

HTML

язык разметки, который используется для структурирования и отображения веб-страницы

Jira

инструмент для управления проектами от компании Atlassian

NET

платформа от компании Microsoft, предназначенная для разработки программного обеспечения. Разработка чаще всего ведется на языках C# и Visual Basic .NET

SQL

язык программирования, который применяется для создания/изменения/добавления данных в базу данных, позволяющий работать с большими массивами информации

ПРИЛОЖЕНИЯ

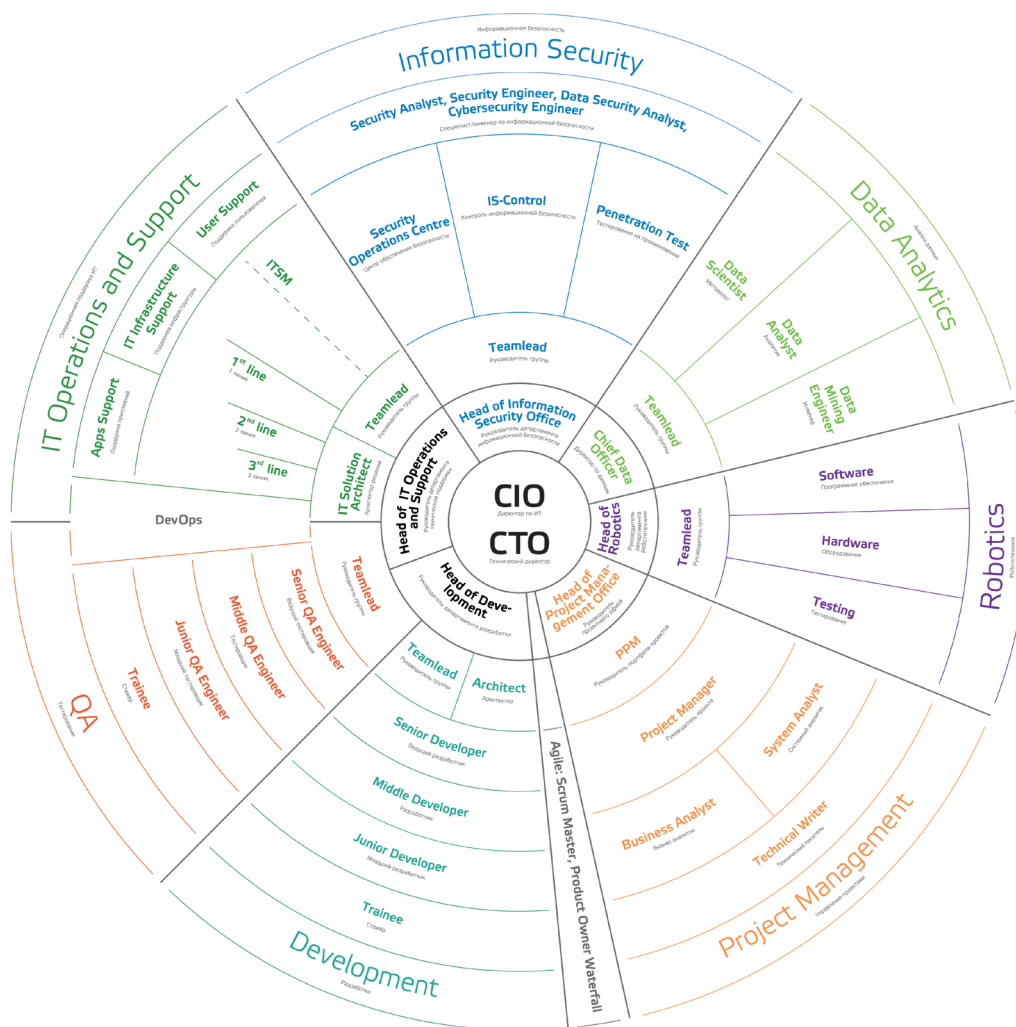
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СБОР ВАКАНСИЙ

ГОРОД	КОЛИЧЕСТВО ВАКАНСИЙ
Москва	52 837
Санкт-Петербург	21 500
Новосибирск	5 407
Екатеринбург	4 949
Казань	4 451
Нижний Новгород	3 794
Самара	2 954
Краснодар	2 913
Воронеж	2 698
Ростов-на-Дону	2 682
Пермь	2 074
Уфа	1 692
Саратов	1 352
Красноярск	1 308
Томск	1 299
Омск	1 260
Волгоград	1 056
Тюмень	1 034
Ижевск	987
Ярославль	890
Ульяновск	884
Калининград	830
Тула	807
Владивосток	786
Челябинск	784
Рязань	769
Иркутск	713
Пенза	691
Барнаул	668
Хабаровск	643
Тверь	638
Тольятти	567
Белгород	566
Чебоксары	513
Владимир	507
Кемерово	494

Липецк	487
Оренбург	445
Калуга	423
Брянск	418
Курск	399
Набережные Челны	394
Новокузнецк	385
Ставрополь	366
Симферополь	335
Орел	317
Вологда	316
Астрахань	309
Киров	306
Йошкар-Ола	302
Тамбов	300
Смоленск	298
Кострома	292
Саранск	292
Севастополь	282
Иннополис	245
Киров	232
Великий Новгород	221
Архангельск	221
Петрозаводск	216
Курган	214
Псков	202
Иваново	199
Мурманск	193
Иваново	188
Улан-Удэ	177
Чита	177
Балашиха	148
Домодедово	137
Махачкала	136
Дзержинск	134
Якутск	133
Петропавловск-Камчатский	126
Ханты-Мансийск	125
Сыктывкар	122
Южно-Сахалинск	117
Владикавказ	117
Энгельс	116

Абакан	116
Салават	112
Благовещенск	106
Майкоп	96
Благовещенск	93
Дубна	93
Грозный	86
Балаково	86
Магадан	79
Нальчик	79
Элиста	74
Черкесск	69
Кызыл	65
Фрязино	41
Елабуга	35
Ступино	29
Узловая	27
Горно-Алтайск	22
Салехард	18
Биробиджан	11
Грязи	11
Остров	4
Верхняя Салда	3
Анадырь	3
Нарьян-Мар	2
Сысерть	1
ВСЕГО ВАКАНСИЙ	139 920

КАРЬЕРНЫЙ НАВИГАТОР



¹ Патент на промышленный образец № 121002, дата регистрации в государственном реестре промышленных образцов Российской Федерации от 11.08.2020

АНО ВО «Университет Иннополис»
2022

