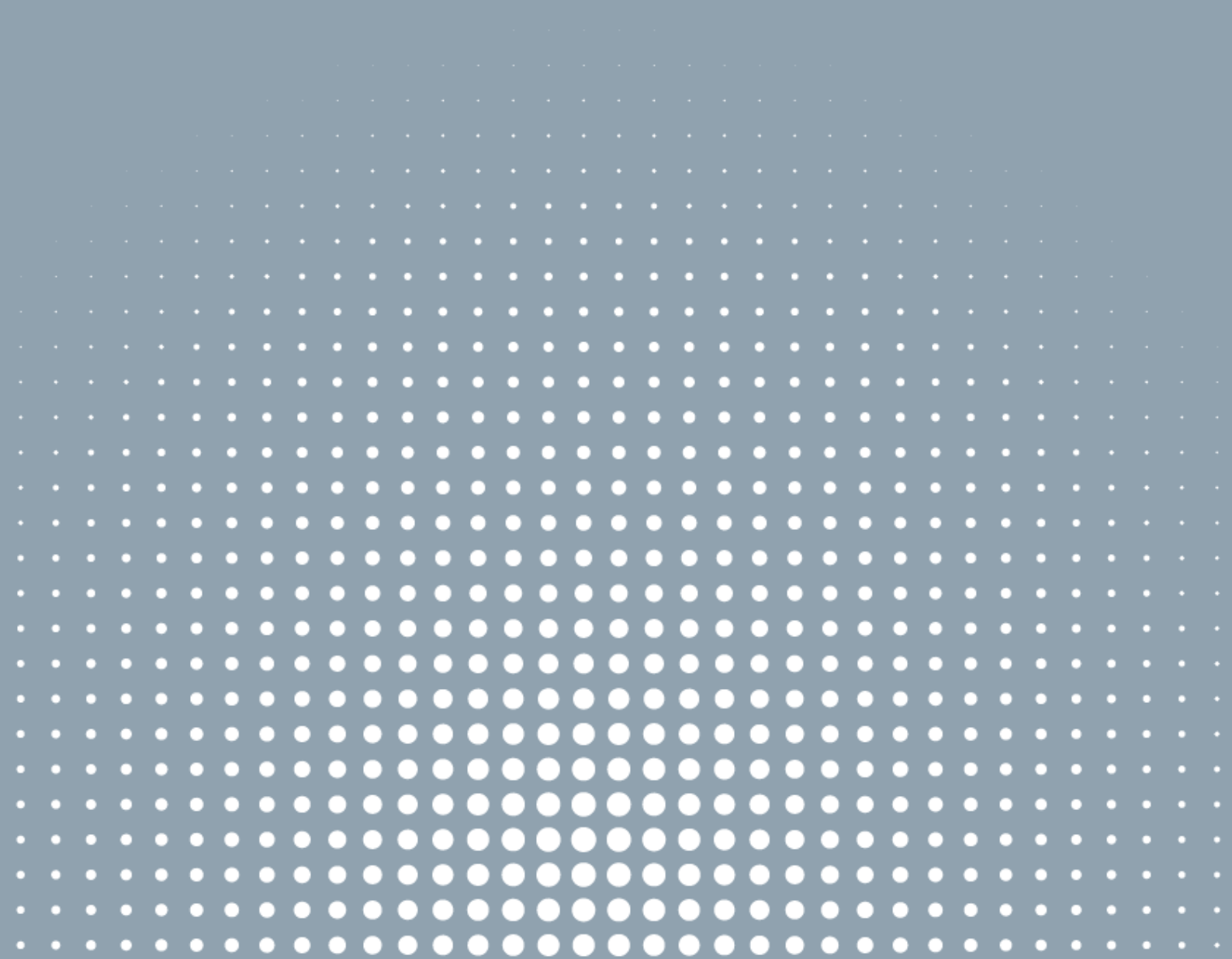


# ГОРОДСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЁТ  
ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ СТРУКТУРЫ ПРОГНОЗНОЙ  
ПОТРЕБНОСТИ В ИТ-СПЕЦИАЛИСТАХ





# ГОРОДСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

## АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЁТ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ СТРУКТУРЫ ПРОГНОЗНОЙ ПОТРЕБНОСТИ В ИТ-СПЕЦИАЛИСТАХ

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

Корректор: Ушакова Наталья.

Городское хозяйство. Аналитический отчёт по определению структуры прогнозной потребности в ИТ-специалистах. — Иннополис: АНО ВО «Университет Иннополис», 2022. — 52 с.: ил., табл.

# СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....  | 5  |
| 1 ОПИСАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ИССЛЕДОВАНИЯ .....   | 6  |
| 1.1 ОБОБЩЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДЕЛИ<br>ИТ-СПЕЦИАЛИСТА .....  | 7  |
| 1.2 ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И ПАРАМЕТРЫ ИССЛЕДОВАНИЯ .....   | 12 |
| 2 СОЦИОЛОГИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ МНЕНИЙ<br>ЭКСПЕРТОВ ОТРАСЛИ .....                                     | 14 |
| 3 АНАЛИЗ ПОТРЕБНОСТИ РЫНКА ТРУДА НА ОСНОВЕ<br>АВТОМАТИЗИРОВАННОГО СБОРА ДАННЫХ .....                  | 22 |
| 4 АНАЛИЗ ПОТРЕБНОСТИ В ИТ-СПЕЦИАЛИСТАХ<br>И ИТ-КОМПЕТЕНЦИЯХ ПО ОТРАСЛИ «ГОРОДСКОЕ<br>ХОЗЯЙСТВО» ..... | 30 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....  | 42 |
| ГЛОССАРИЙ .....   | 44 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....  | 46 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 2 .....  | 50 |

## 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 «Городское хозяйство».

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, однако, следует отметить, что отличительной особенностью отрасли городского хозяйства, например, – это невысокий спрос на ИТ-специалистов. Число соответствующих вакансий у организаций этой отрасли – ниже, чем в какой-либо другой отрасли из 10 приоритетных.

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 городского хозяйства 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](mailto: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 химии, 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 элек-

тромагнитных 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).

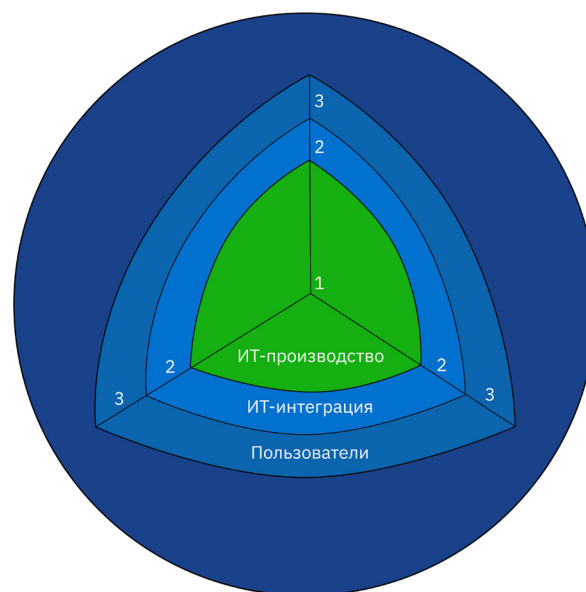


Рис. 1.1 Модель градации профессиональной ИТ-компетентности

Трехмерность модели включает в себе следующее содержание:

### 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. Следует 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 смыслах.

**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 городского хозяйства в России до 2025 года проводится АНО ВО «Университет Иннополис» в инициативном порядке при поддержке отраслевых Министров 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 отрасли городского хозяйства, 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 городского хозяйства Российской Федерации.

### ПРЕДМЕТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Структура потребности отрасли городского хозяйства в ИТ-специалистах.

### ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. определить потребность в ИТ-специалистах в организациях отрасли городского хозяйства;
2. выявить актуальные компетенции для обозначенных в ходе исследования профессиональных групп ИТ-специалистов;
3. представить видение необходимого уровня образования для ИТ-специалистов в отрасли городского хозяйства;
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 содержательно 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 с экспертами отрасли городского хозяйства на основе направленной (целевой) выборки в том числе из числа экспертной группы Университета Иннополис, сформированной из представителей ведущих компаний отрасли городского хозяйства Российской Федерации;
- анализ автоматизировано собранных из числа открытых данных запросов рынка труда при помощи онлайн-рекрутмента;
- анализ потребности в ИТ-специалистах в отрасли городского хозяйства.

При проведении исследования использованы качественные и количественные дан-

ные, 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 городского хозяйства в лице представителей ее экспертного сообщества относительно предмета данного исследования была определена в ходе индивидуальных глубинных интервью. Нас интересовали экспертные мнения стейкхолдеров рынка труда сферы городского хозяйства 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 7 индивидуальных глубинных интервью с экспертами отрасли. Среди них представители таких организаций: ФАУ Проектная дирекция Минстроя России (Москва), «Агентство развития коммунальной инфраструктуры» (Москва), «Большая тройка» (Москва), НП «Российское теплоснабжение» (Москва), УК «Росводоканал» (Москва), Инновационный центр «Сколково» (Москва), АО «Нижегородский водоканал» (Нижегород).

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.

## **ПРОФИЛЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ, ВОСТРЕБОВАННОСТЬ СПЕЦИАЛИСТОВ**

По результатам проведенного анализа экспертных мнений востребованность ИТ-специалистов

и специалистов, владеющих актуальными для отрасли информационными технологиями, предопределяется рядом организационных факторов: локальные нормативные акты, фонд оплаты труда, профилем компетенций, относящихся к конкретной должности.

*«Профиль есть, но нам всегда хочется, чтобы человек разбирался, был таким многофункциональным. Опять же это связано с тем, что мы не можем в команде держать разных специалистов, поэтому мы всегда с разных сторон смотрим когда принимаем к себе в команду человека - например, знание языков даже если это никак не подкреплено дипломами»* (Информант № 2).

Уровень развития надпрофессиональных навыков – soft skills своих ИТ-специалистов, – ряд экспертов оценивают как «выше среднего». При этом требования к soft skills будущих руководителей проектов безусловно выше:

*«Важно, чтобы человек умел разговаривать, нормально доносить свою мысль, чтобы человек не только умел вести проект, но понимал как пишется код, как оборудование построить, как написать техническое задание, но еще важно чтобы умел это все упаковать и презентовать»* (Информант № 2).

Далее обратимся к анализу востребованных организациями отрасли компетенций в части активно используемых и внедряемых информационных технологий. С 2019 года в нашей стране осуществляется реализация ведомственного проекта Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации по цифровизации городского хозяйства «Умный город», которая предполагает «широкое внедрение передовых цифровых и инженерных реше-

ний в городской и коммунальной инфраструктуре» [2]. Среди них такие: интернет вещей, технологии беспроводной связи, технологии виртуальной и дополненной реальности, технология информационного моделирования, информационная безопасность и кибербезопасность, большие данные, искусственный интеллект.

Эксперты предполагают, что будущих специалистов отрасли не обучают технологиям «умного города» и даже если и обучают, то знания и навыки, полученные в вузе, быстро устаревают:

*«Поэтому что очень важно для ИТ-специалистов, – это курсы повышения квалификации и курсы, связанные с теми или иными направлениями Big data, BIM и т. д. Сейчас, например Минстрой в рамках подготовки к переходу строительной отрасли на BIM-моделирование на базе наших университетов тоже проводит работу в режиме онлайн – обучение специалистов в муниципалитетах и субъектах РФ»* (Информант № 6);

*«По-хорошему, мне кажется, что это должна быть система постоянного повышения квалификации раз в год например на неделю хотя бы потому что все время достаточно активно в отрасли появляются новые продукты, появляются какие-то новые стандарты. Я считаю, что базовое образование все таки должно остаться техническим, а концепцию умного города и ИТ вполне можно изучить на курсах повышения квалификации»* (Информант № 7).

Кроме того, как и в любой другой отрасли, в сфере городского хозяйства высока потребность в специалистах по данным:

*«Да, мне кажется вот прям специалист по данным – это очень большая тема, потому что данных у всех много. Никто не знает,*



*что с ними делать, специалистов правда днем с огнем не сыщешь таких – очень нужная история»* (Информант № 6).

В целом, эксперты отмечают низкую привлекательность отрасли городского хозяйства и недостаточную конкурентную способность организаций отрасли обеспечивать высокий уровень оплаты труда для ИТ-специалистов:

*«Является ли отрасль какой-то прямо супер привлекательной – ну нет, конечно, не является однозначно, но, с другой стороны, здесь вопрос еще в том, что в том состоянии, в котором сейчас эта отрасль, в принципе с развитием все довольно печально. Я имею в виду студентов, молодых специалистов и прочее»; «привлекательность отрасли, конечно же, надо повышать. В этом проблема, потому что не все в принципе идут в это направление, с точки зрения профессиональных компетенций конечно, их не хватает. Соответственно, вот как привлекать: отрасль накладывает ограничения – закрывается тарифная политика, заработная плата ограничена. Не хватает профильных учреждений: средних специальных, высших учебных заведений. Либо не то что не хватает самих заведений, а нет именно кафедр по направлению например “вода и водоотведение”. Соответственно, мы испытываем проблемы с инженерным составом достаточно серьезные»* (Информант № 1).

## **КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ АСПЕКТЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОТРАСЛИ**

По мнению экспертов, отрасль находится на начальном этапе цифровой трансформации: про-

никновение информационных технологий в различных сферах городского хозяйства неоднородное. Цифровое развитие городской среды, градостроительства, транспортной инфраструктуры, жилищно-коммунального хозяйства того или иного города зависит от множества факторов. Среди них отметим следующие: территориальные различия, цифровое неравенство территорий, экономический потенциал, наличие/отсутствие опыта масштабных проектов в области цифровой трансформации, возможностей для привлечения инвесторов, проблем с кадровой обеспеченностью. При рассмотрении вопроса о цифровизации жилищно-коммунального хозяйства, эксперты обращают внимание на существенные различия в уровнях цифровизации старого и нового жилого фонда. Проиллюстрируем вышеописываемые факты следующим мнением эксперта:

*«Если мы берем коммерческие новостройки, то уровень цифровизации там очень высокий. Если мы говорим про старый жилой фонд, на мой взгляд, там – крайне низкий. Если говорить про городскую среду, то, на мой взгляд, уровень ее цифровизации в принципе не очень высокий и в крупных городах, но он чуть выше в городах-миллионниках. Если мы говорим про цифровые решения, то эффект от их внедрения в большом городе намного больше, чем в малом, например, если говорить про оптимизацию системы городского транспорта...»* (Информант № 7).

Отрасль, с точки зрения экспертов, не нуждается в большом количестве штатных ИТ-специалистов, занимающихся разработкой и интеграцией ИТ-продукта:

*«По моей оценке 60 % пользователей, интеграторов здесь, наверное, могу сказать что 30 %, а раз-*

*работчиков – 10 %»* (Информант № 6).

Эксперты отмечают, что на рынке достаточно много крупных интеграторов и разработчиков, но те ИТ-решения, которые они предлагают, внедряют и поддерживают в дальнейшем в организациях не используются:

*«При внедрении в том или ином муниципальном образовании в том или ином субъекте, к сожалению, интеграторы и разработчики говорят, что мы поставили продукт, а как пользоваться им никто не знает, и что с ним дальше делать – никто не понимает. Они оказывают, конечно, поддержку, рассказывают, показывают, но, к сожалению, через какое-то время продуктом так никто не пользуется, потому что не понимают, что с ним нужно делать, и это все так очень медленно сходит на нет»* (Информант № 6).

Кроме того, эксперты считают, что рынок труда перенасыщен ИТ-специалистами и организациям отрасли нет необходимости содержать большой штат ИТ-персонала:

*«У нас ИТ-шников девать некуда, их наплодили институты немерено. Кнопки нажимать умеют, информацию передавать умеют, обрабатывать умеют. У нас никто из ИТ-шников не умеет работать в отрасли, т.е., не знают специфики и не знают какие задачи решать. А те, кого учим профессии, они не знают ИТ, вот у нас есть два совершенно несовместимых лагеря. И в итоге куча всяких лавок, которые предлагают какие-то ИТ-шные продукты, которые не имеют никакого практического значения, потому что они умеют передавать какие-то данные. Мы вот здесь возьмем данные и туда то, и туда то передадим. А что с ними делать? Вы же скажете, то и будем делать! То есть, нужны ко-*



нечные продукты, как на Западе, так и в Штатах в первую очередь ценится, когда люди не просто умеют передавать информацию, а люди могут создавать специализированный программный продукт. Этому никто не готовит у нас, к сожалению» (Информант № 5);

«Каждый должен заниматься своим делом. Все хотят быть ИТ-шниками – не надо этого никому. Должны быть специалисты, которые будут заниматься своим делом, любая компания, которая работает в любом направлении должна понимать готова ли она в принципе у себя формировать такую компетенцию, какая все таки ключевая компетенция и является ли компания ИТ-направлением либо нет. То есть проще действительно брать компании, которые будут там полноценно брать проекты и заниматься профессионально тем, что они умеют и делают. Поэтому я не сторонник того, чтобы все ИТ занимались, потому что на самом деле эффективность там более низкая, поэтому действительно должен быть персональный кластер, который будет закрывать любые потребности в этом направлении» (Информант № 3).

## ОГРАНИЧЕНИЯ, ПРЕПЯТСТВУЮЩИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОТРАСЛИ

Одним из главных барьеров, по мнению экспертов, является отсутствие финансирования:

«Первый барьер: на это ни у кого нет денег. Деньги же нужны не только на внедрение системы, они нужны на ее поддержку и обновление. На текущий момент в целом денег на это не сильно много в отрасли. Следующий момент такой,

что поскольку все эти организации являются государственными, эффект от цифровизации какой: если, например, какой-то ГУП получил экономию, то что происходит как правило на следующий год? Он просто получает меньше денег, и все. Есть там ГУП, он тратил 100 рублей на эксплуатацию условно водоканала. Он внедрил систему и теперь он тратит не 100 рублей, а 90, но получается, что эти лишние 10 рублей в год водоканал в итоге не видит, потому что частичное субсидирование организаций. Они получают просто меньшего размера субсидию, либо напрямую из них и формируется какая-то прибыль, и у них акционерное государство эту прибыль забирает» (Информант № 3).

Таким образом, у таких организаций отсутствует мотивация внедрять новые решения, делать какую-то экономию, и здесь крайне важно разработать и внедрить механизмы, которые бы позволяли весь эффект или большую часть эффекта от внедрения технологии оставлять в организации. Если у организации будет возможность эти средства оставлять у себя официально и использовать их по своему усмотрению либо на дальнейшую модернизацию, либо на премии работникам, то это позволит увеличить степень заинтересованности сотрудников и руководителей осуществлять цифровую трансформацию:

«С моей позиции по сути есть два противоречивых сигнала: один сигнал заключается в том, что все максимально заинтересованы с одной стороны – сохранить статус-кво, и не внедрение каких-то новых решений, потому что любое новое решение несет какие-то риски. С другой стороны, если брать на уровень выше, то, как правило, заинтересованы в новых технологиях для того, чтобы экономить. Ну то есть, условно говоря, если мы находим человека на месте, у него

нет вообще никакой мотивации внедрять новые технологии, потому что конкретно на его котельной будет экономия три копейки, ему за это ничего не будет, а если чего-нибудь разорвется, сорвется, то с него три шкуры сдерут» (Информант № 7).

Решить проблему с финансированием эксперты предлагают следующим образом:

«Для того, чтобы они (деньги) появились, нужны частные инвесторы. Они готовы вкладывать, если понимают, что их, грубо говоря, не кинут, потому что были реальные случаи, когда коммерческая компания за свой счет внедрила в муниципалитете систему управления городским освещением. Сэкономили огромное количество денег на этом. Прошел год, у муниципалитета их забрали в федеральный бюджет, и никто никаких денег не увидел. И, соответственно, получается, что ни муниципалитет не увидел этой экономии, ни коммерческая компания. Соответственно, если ввести вот такие механизмы, которые бы гарантировали возврат денег, то будут готовы и частные инвесторы оцифровывать, если они будут уверены в том, что их не кинут. Поэтому мне кажется, что важным является сохранение денежного результата от внедряемых проектов на муниципалитете и на государственных организациях с возможностью распоряжаться по своему усмотрению: отдавать частному инвестору, оставлять себе или еще как» (Информант № 3).

Следующим ограничивающим фактором эксперты называют нормативное регулирование:

«Организации вынуждены дублировать цифровые и нецифровые решения, потому что до недавнего времени, например, главгосэкспертиза не принимала цифровые электронные документы по строительству, и ты должен делать и бу-

мажную версию, и цифровую. Бумажную сдавать, чтобы получить разрешение. И получается, что часть экономики все равно “съедается”, потому что ты не можешь убрать эту бумажную часть. Это сложный вопрос, потому что это вопрос безопасности, и нам нужен все равно какой-то переходный период, когда уже действуют две системы, и мы должны убедиться в том, что это все работает. С другой стороны, нужно, может быть, ввести какую-то историю с переходным периодом, например, мы объявляем, что через пять лет у нас это отменится и будет только цифровая в каждом конкретном вопросе. И здесь, соответственно, у любого руководителя возникает вопрос, что он несет риски на себе, связанные с тем, что что-то там внедрили новое, накрылось что-то и теперь ничего не работает» (Информант (№ 3)).

Эксперты видят способ массового внедрения новых технологий в изменении нормативных требований. Возможно, для распространения счетчиков с возможностью передачи данных, нужно в первую очередь законодательно закрепить эту норму, в которой будут зафиксированы категории населения и организации, которым будут предоставляться льготы и субсидии.

Далее ряд экспертов обращает внимание на тот факт, что отсутствует единая стратегия цифровой трансформации государства:

«Я вхожу в рабочую группу по цифровой трансформации ЖКХ: у нас пересечения там по ряду вопросов просто 50/50 с энергетикой, по другим у нас пересечения с градостроительством, по третьему у нас с дорогами. Все со всем взаимосвязано, поэтому пока мы не упорядочим в нормативных документах эти все связи, не определим шаблоны и структуру данных и обмена этими данными, то есть

предпринят уже на законодательном уровне так называемый БГИР – базовый государственный информационный ресурс. Эта стратегия должна быть один раз разработана и должна взаимоувязать все отрасли, кто с кем пересекается, кто является держателем баз данных. Исключительно мое мнение: никогда эти вещи, никогда нельзя отдавать никакому бизнесу, ни в коем случае. Это кончится тем, чем на Западе – полным контролем со стороны ИТ-компаний, в частности, информационной сферы» (Информант № 3).

И еще одним немаловажным барьером являются тарифы:

«...тарифы текущие, потому что все городское хозяйство вообще жилищно-коммунальное хозяйство – это регулируемый сектор экономики, и в связи с этим, пока он будет регулируемый и, скажем так, практически на грани банкротства, эти компании не смогут привлечь высококвалифицированных, столько высококвалифицированных сотрудников. Поэтому, пока мы будем в регулируемом секторе экономики с ростом тарифов 4% субъекты коммунальной инфраструктуры, говорить о том, что что-то кардинально здесь изменится, наверное, не стоит» (Информант № 4).

И безусловно сдерживающим цифровое развитие фактором является низкий уровень престижности организаций отрасли с точки зрения потенциального высококвалифицированного персонала:

«Нужно существенно изменить то, как люди принимают коммунальную инфраструктуру, многие же считают что это самые худшие работы, которые только можно себе представить. На самом деле, намного больше задач интересных инженерных в коммунальном хозяйстве. Другое дело – нужно сейчас кардинально изменить,

скажем так, восприятие у людей, которые заканчивают университеты и выбирают себе место работы. Они, скорее всего, пойдут в какую-то элитную строительную компанию заниматься ерундой, нежели пойдут в водоканал, потому что считают, что в водоканале это, уж простите, канализация и все остальное. Да, там канализация, значит, там инженерных задач больше и они сложнее, чем просто здание построить. Я не говорю, что здание построить легко, но инженерная инфраструктура города значительно тяжелее, чем просто стройка, в разы» (Информант № 4).

## ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ГАРМОНИЗАЦИИ ОТНОШЕНИЙ МЕЖДУ ГОСУДАРСТВЕННЫМИ ОРГАНАМИ, СИСТЕМОЙ ОБРАЗОВАНИЯ И ОТРАСЛЬЮ

Эксперты предлагают обмениваться информацией о потребностях в специалистах «между заказчиками, коими является отрасль и госслужба, и образовательными учреждениями, чтобы они не готовили как раньше миллионными тиражами экономистов, которые потом все работают не по специальности, так же как сейчас не хватает инженерных специалистов или ИТ-шников не хватает, но это, на мой взгляд, временное явление. Ничего нового» (Информант № 3).

Для этого необходимо провести анализ, посмотреть перспективы и тенденции развития отраслей и понять, какие специальности в будущем в каком объеме потребуются. Эксперты уверены в том, что Россия вернется к системе централизованного долгосрочного планирования:

*«Этот межотраслевой баланс в свое время разработал академик В. Леонтьев, построил математическую модель развития государства в целом. Вот мы к этому сейчас плавно приходим, и я вас уверяю: через несколько лет придем, все про это уже говорят открыто. То есть, ничего нового не придумано, ничего: чтобы чего-то в жизни достичь, нужно к этому стремиться и его планировать шаг за шагом. Никакой рынок ничего не наладит»* (Информант № 3).

Эксперты в каждой из приоритетных отраслей российской экономики отмечают механизмы общественных площадок:

*«У нас много всяких площадок бесконечно, круглые столы всякие под эгидой министерств, площадки, где обсуждается государственно-частное партнерство, где привлекаются в том числе и представители образовательных учреждений и идут под эгидой министерства. Это скорее министерские такие, мы со своей стороны организовываем общественные советы – да, то же самое каждый из стейкхолдеров такие площадки проводит. Площадок много»* (Информант № 1).

При этом самым действенным механизмом гармонизации отношений признаны практика на предприятии, оплачиваемая стажировка: *«Тут надо, соответственно, реальные практические работы, для того, чтобы люди чувствовали руками, что такое профессия и что там нужно. Во всем мире за сотни лет уже отработано, и всем все понятно, чего делать. На лекциях на одних этому научить невозможно»* (Информант № 5);

Ряд экспертов считают, что наиболее эффективной моделью организации обучения студентов прикладным навыкам является длительное сотрудничество, при котором стажеры осуществляют

полноценную трудовую деятельность в организации. При этом краткосрочная практика студентов в организациях не приводит, по мнению экспертов, к эффективному сотрудничеству обеих сторон.

*«За этот срок людям, которые ходят непосредственно на месте, у них нет никакой мотивации обучать студентов, потому что получается какая ситуация: они студента обучили и меньше чем через месяц он ушел, и у них нет никакой возможности воспользоваться плодами его труда. И очень часто, к сожалению, они просто подписывают студентам производственную практику, но никто там на самом деле ничему не учит. Поэтому здесь я вижу только один вариант: это более длительная производственная практика может быть, есть смысл речь вести о годе. Тогда просто в обучение закладывается какой-то период времени, не меньше квартала, когда студент просто полноценно выходит на работу в организацию, которой будут положены льготы: ну, например, за каждого студента снимается один процент налога на прибыль. Это как вариант: взял 20 студентов – обнулится налог на прибыль»* (Информант № 7).

В свою очередь один из представителей отрасли предлагает два варианта развития событий в системе высшего образования: сделать высшее образование платным и лимитированным и существенно увеличить вознаграждение профессорско-преподавательскому составу:

*«Никак не решить проблему с образованием, пока там будут платить 17, 40, 100 тысяч в месяц. Будут там платить 300-500 тысяч преподавателям, люди, которые готовы передать знания, уйдут из бизнеса, либо как-то будут совмещать. Пока преподаватели, пусть они меня простят, будут получать такие деньги, что мы*

*хотим дождаться от них? Вам так и будут читать технологии, которые были в 1980 году, да они другого ничего не видели. Я ни в коем случае не про все университеты, но пока у государства нет столько денег, и это неправильно, если такие зарплаты будут у преподавателей, а диплом во многих вузах одинаковый, и уж честно – у нас сейчас высшее образование обесценили вообще. То есть, пока оно не станет лимитированным, либо человек платит, или преподаватели получают много. Платит родительские деньги либо берет кредиты, и это его будет стимулировать, потому что, если он нормально не закончит образование, то потом с кредитом не расплатится»* (Информант № 4).

## ВЫВОДЫ

В заключении отметим следующие ключевые аспекты, выявленные в результате анализа экспертных мнений:

1. От ИТ-специалистов, работающих в организации отрасли, ожидается многофункциональность ввиду невозможности расширения штата.
2. Востребованная в отрасли профессия – специалист по данным.
3. Отмечается необходимость в постоянном повышении квалификации специалистов, в том числе рамках концепции «Умный город».
4. Низкий уровень привлекательности отрасли и неконкурентный уровень оплаты труда ИТ-специалистов.
5. Недостаток квалифицированных отраслевых специалистов ввиду отсутствия специализированных профессиональных образовательных программ.
6. Проникновение информационных технологий в отрасль неравномерное, эксперты отмечают, что цифровая трансформация отрасли находится на начальном этапе.
7. В большей степени отрасль нуждается в квалифицированных отраслевых специалистах, обладающих пользовательскими ИТ-компетенциями. При этом эксперты прогнозируют количественную потребность в ИТ-специалистах следующим образом: отрасли необходимы 10 % разработчиков, 30 % интеграторов и 60 % пользователей.
8. Барьерами цифровой трансформации отрасли являются: отсутствие финансирования; отсутствие мотивации для внедрения новых ИТ-решений; отсутствие возможностей к использованию в деятельности организаций внедренных ИТ-решений; существующая система нормативного регулирования; отсутствие единой стратегии цифровой трансформации государства; тарифная политика.



# 3 АНАЛИЗ ПОТРЕБНОСТИ РЫНКА ТРУДА

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.

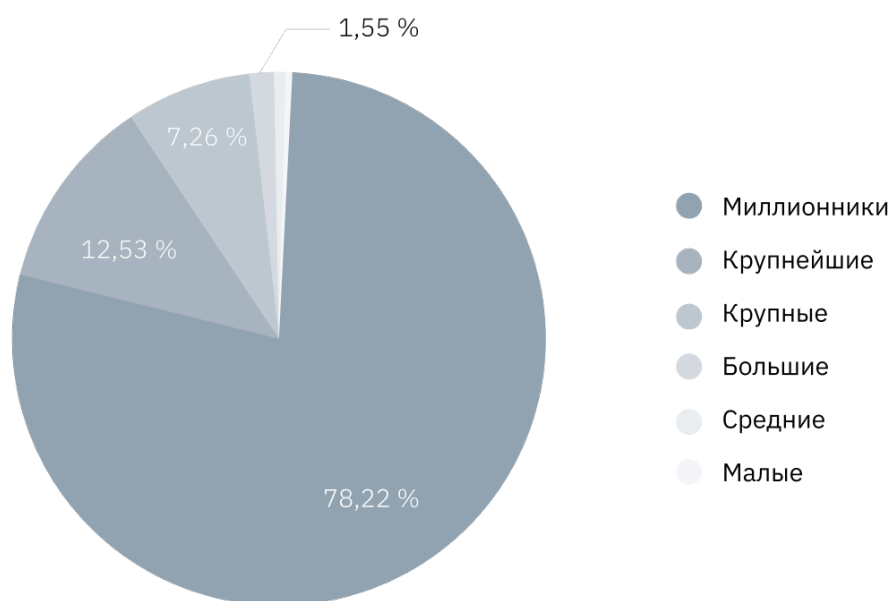


Рис. 3.1 Распределение востребованности специалистов

Всего было проанализировано порядка 140 000 запросов работодателей.

Неоспоримым лидером по числу вакансий в области ИТ является Москва — по результатам исследования количество запросов от московских работодателей составило 52,8 тысяч. Второе место приходится на Санкт-Петербург с 21,5 тысячами 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.).

Рисунок 3.2 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.



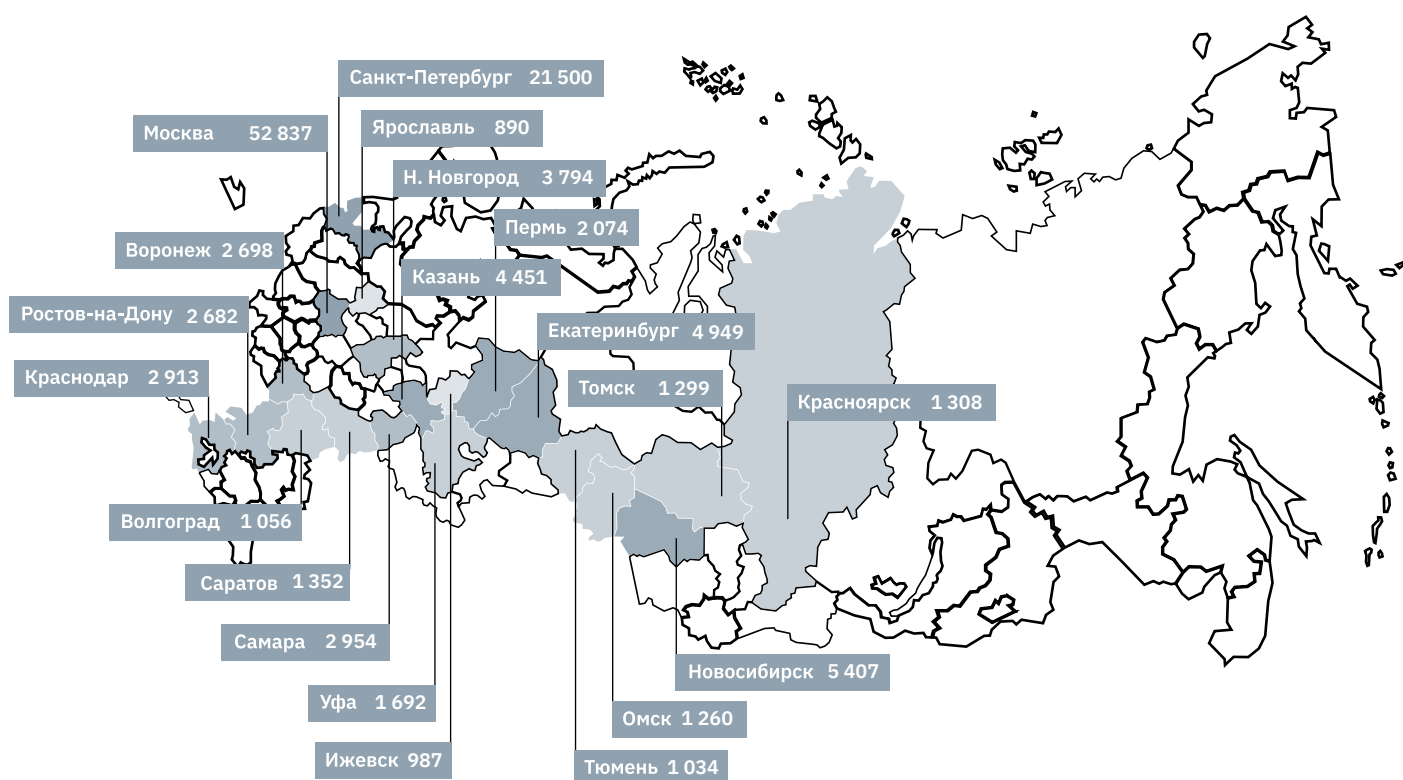


Рис. 3.2 Топ-20 городов по количеству запрашиваемых ИТ-кадров в 2021 году

В рамках анализа открытых данных запросов рынка труда по отрасли городского хозяйства выявлено, что из всех вакансий, должности в которых можно отнести к одной из значимых категорий, чуть больше трети (**38 %**) приходится на должность разработчика (к ним относятся вакансии с заголовками «Разработчик», Developer, «Программист» и т.п.). Еще около **19 %** приходится на должности инженеров, около **14 %** – на должности системного администратора (Рис. 3.3).

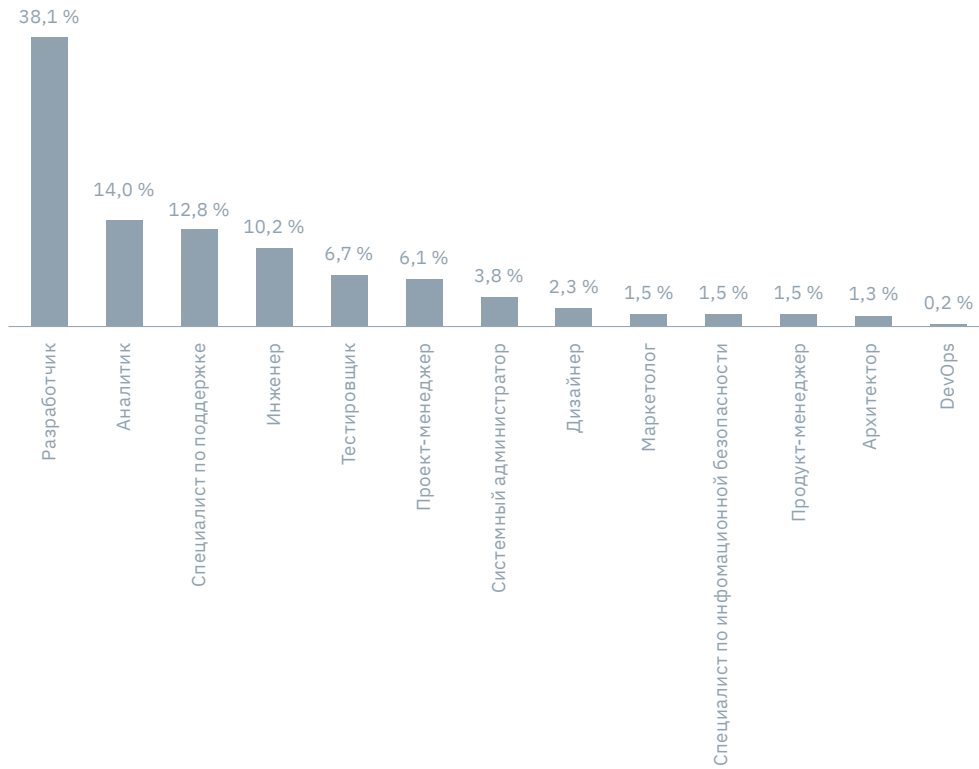


Рис. 3.3 Распределение вакансий по профессиям

Средняя предлагаемая заработная плата для ИТ-специалистов в компаниях, работающих в отрасли городского хозяйства, составляет около 76 тысяч рублей. Чуть больше трети вакансий относится к категории с зарплатой в 40-70 тысяч рублей. Примерно по четверти вакансий приходится на категории вакансий с зарплатами в 70-120 тысяч рублей и до 40 тысяч рублей. 120-180 тысяч рублей предлагают в **15 %** вакансий, а на зарплаты в 180-200 тысяч приходится меньше **1 %** всех вакансий (Рис.3.4).

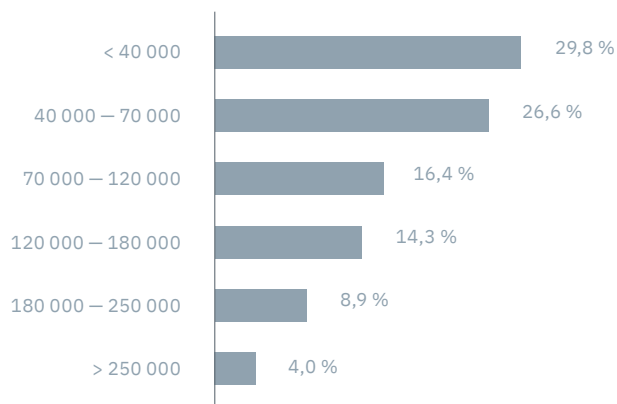


Рис. 3.4 Распределение вакансий по среднему доходу

Что касается требований к кандидатам, то в городском хозяйстве чуть менее чем в половине случаев (**40 %**) требуется высшее образование. Это заметно больше, чем доля вакансий с требованиями знания какого-либо языка программирования или технологии. Основными навыками, которыми должен обладать ИТ-сотрудник в городском хозяйстве, являются SQL и 1С:Управление производственным предприятием. SQL нужен примерно в каждом четвертом случае (**27,5 %**), а 1С: Управление производственным предприятием (далее – УПП) – в **14 %**.

Чуть реже – в **7-9 %** случаев – требуется знание основ операционных систем Linux, модульной платформы NET и классического табличного редактора Excel (Рис. 3.5).

Для главной категории вакансий – на должность разработчиков – ключевые требования – это наличие высшего образования (в случае с разработчиками оно нужно реже, чем в целом по отрасли – в **40 %** случаев) и знание SQL (чаще, чем по отрасли – в **36 %** случаев).

Также от разработчиков значительно чаще, чем от специалистов других профессий, требуют знания распределенной системы управления версиями Git (**16 %**), 1С УПП (**20 %**), Rest (**11 %**). Кроме того, чаще чем в среднем по отрасли требуется Net (**9 %**).

Кроме того, стоит отметить, что в топ-10 навыков и умений в случае с разработчиками попали навыки, которые в целом по отрасли городского хозяйства не очень востребованы – такие, как JavaScript и PHP (см. Рис. 3.6).

Для ИТ-специалистов, претендующих на вторую по частотности должность – инженера, – резко возрастает ценность высшего образования. Оно нужно в **57 %** случаев. Что касается остальных навыков, свойственных городскому хозяйству в целом, то заметен высокий уровень требований к знанию Excel (**10 %** против **7 %** в среднем по отрасли) и NET (**9 %** при общем уровне в **7 %**). При этом от инженеров чаще требуют знание Autocad (Рис. 3.7).

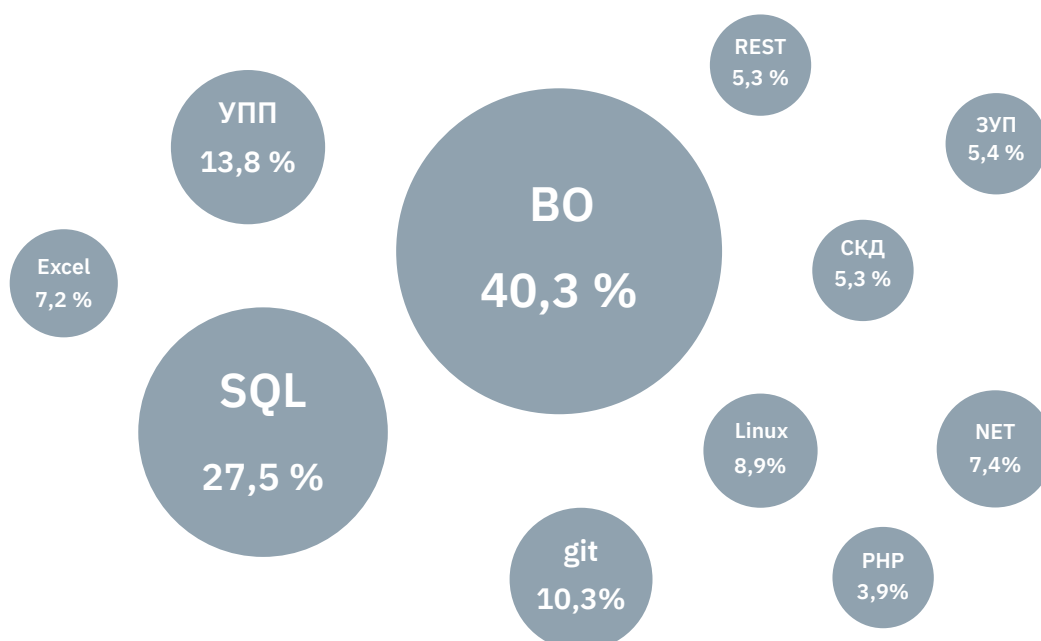


Рис. 3.5 Самые востребованные навыки

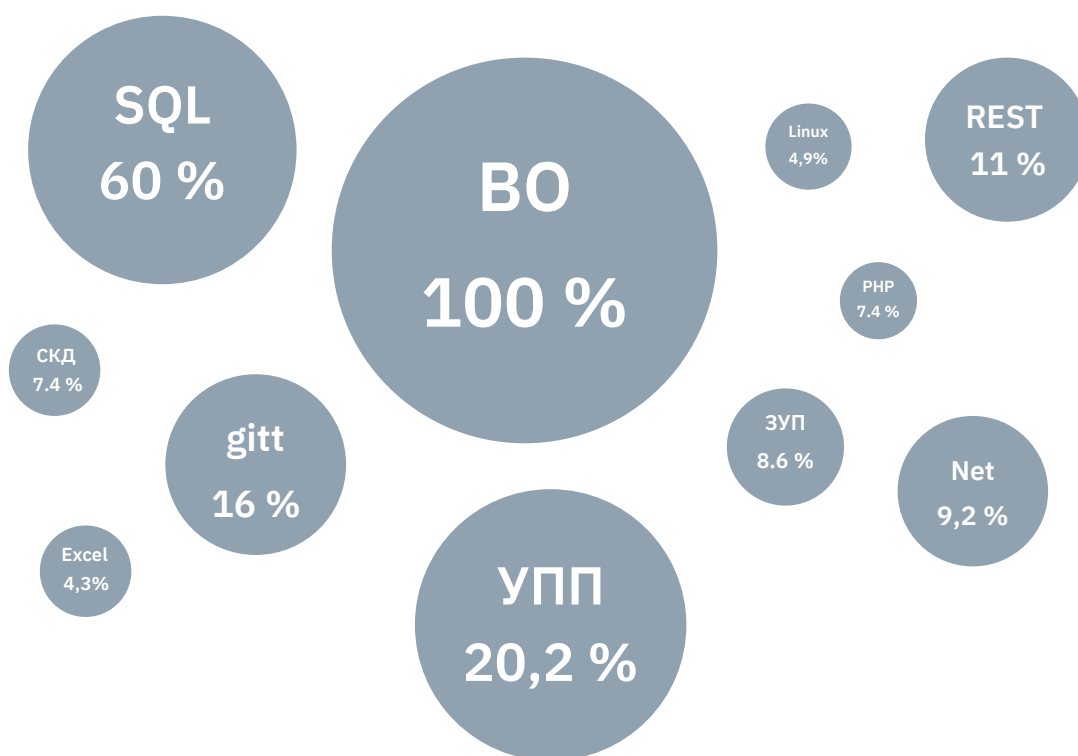


Рис. 3.6 Самые востребованные навыки разработчиков

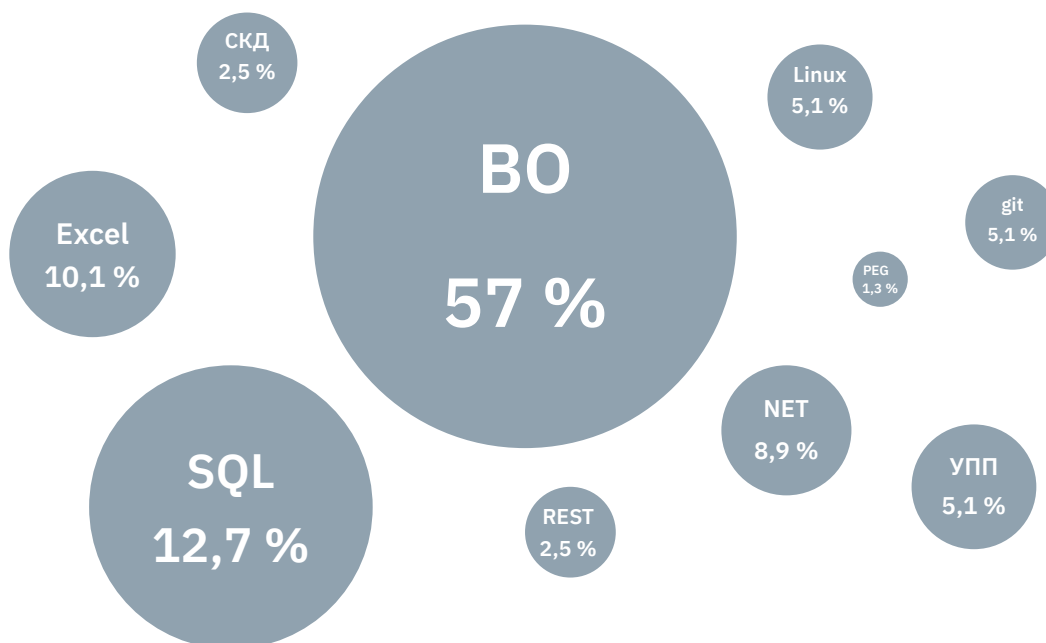


Рис. 3.7 Самые востребованные навыки у аналитиков

Что касается уровней специалистов, то они указаны в очень небольшом числе случаев (в **2,6 %** вакансий). Чаще всего, если требование указано, то это – специалисты уровня Middle (**52 %**). Специалистов Junior уровня ищут почти в четверти случаев. Senior-специалисты нужны в **18 %** случаев, а Team Lead – лишь в **6 %** (см. Рис. 3.8).

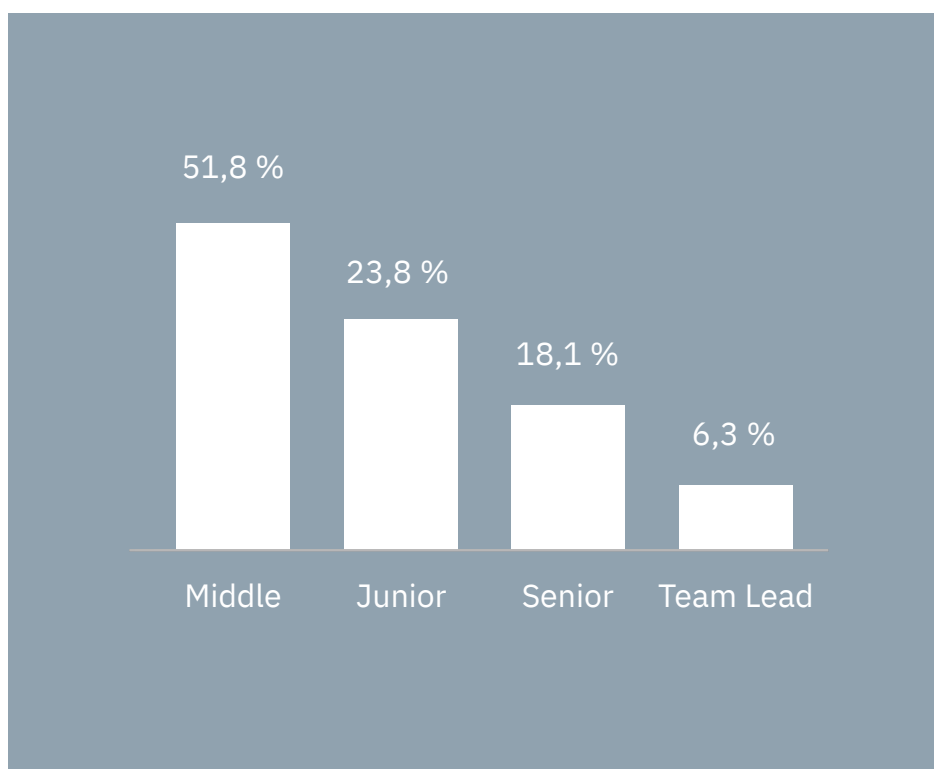


Рис. 3.8 Распределение вакансий по уровням специалистов

Таким образом, более трети вакансий в отрасли городского хозяйства приходится на профессию разработчика, основное требование – знание SQL и наличие высшего образования. Для ИТ-кадров в отрасли в целом при этом характерно еще большее значение высшего образования, хотя SQL по-прежнему в лидерах среди требуемых навыков.

При этом средняя зарплата в отрасли составляет 76 тысяч рублей, что меньше, чем в среднем предлагают ИТ-специалистам в 10 приоритетных отраслях (90 тысяч рублей).

**4**

**АНАЛИЗ ПОТРЕБНОСТИ В ИТ-СПЕЦИАЛИСТАХ И  
ИТ-КОМПЕТЕНЦИЯХ СРЕДИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ  
ОТРАСЛИ «ГОРОДСКОЕ ХОЗЯЙСТВО»**

## 4.1 СТАТИСТИКА

По данным Росстата среднесписочная численность работников отрасли «Городское хозяйство» (Раздел О. Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение ОКВЭД) изменилась незначительно как в абсолютном (4,09 - 4,15 млн чел.), так и в относительном измерении (**13–14 %** в составе приоритетных отраслей экономики проекта ООЦ) (Рис. 4.1.1 и 4.1.2).

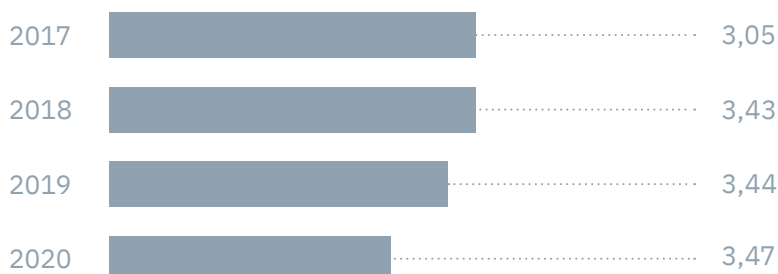


Рис.4.1.2. Среднесписочная численность работников по ОКВЭД, 2017-2020 гг., %

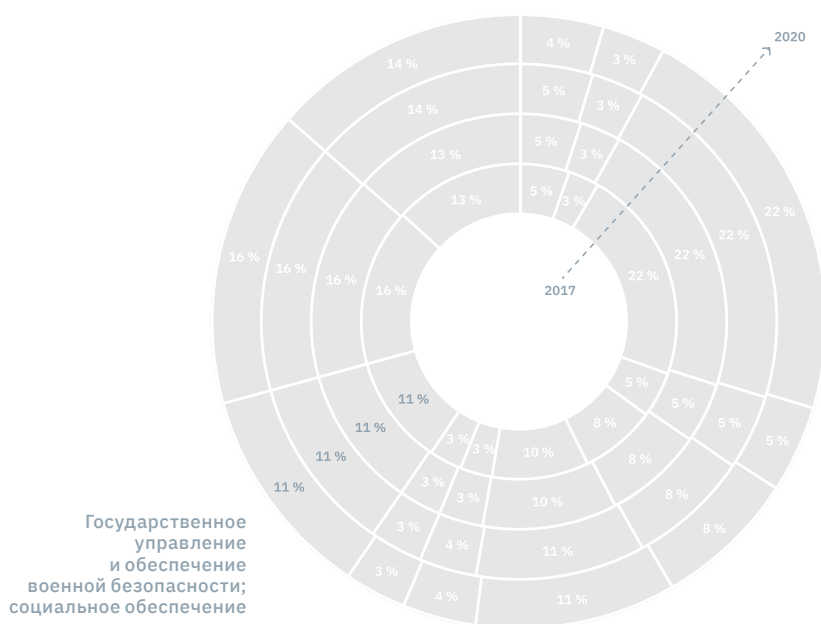


Рис.4.1.3. Среднесписочная численность работников по Разделу О ОКВЭД, 2017-2020 гг

Среднесписочная численность в отрасли осталась практически неизменной (сокращение в **1 %** за исследуемый период), что характерно для госсектора, чья численность находится в пределах установленных показателей. Внутри отрасли по категориям ОКВЭД изменения также были незначительны, в пределах **1–2 %** (Рис. 4.1.3).

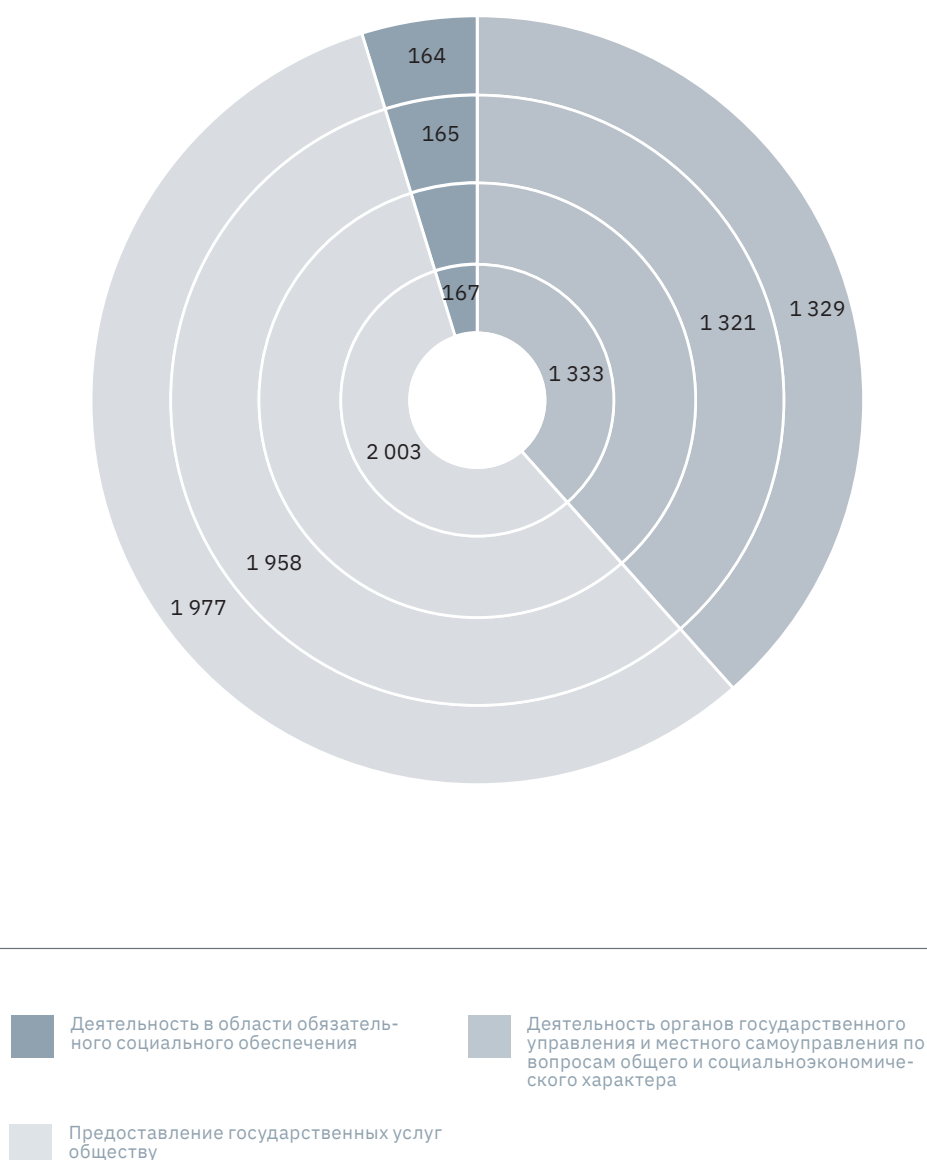


Рис. 4.1.3. Среднесписочная численность работников по Разделу К ОКВЭД, 2017–2020 гг. Источник: Росстат



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

|   | 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 ОПИСАНИЕ ВЫБОРОЧНОЙ СОВОКУПНОСТИ

По отрасли «Городское хозяйство» в периметр исследования попали работодатели из 7 федеральных округов, представленных в таблице 4.2.1

Таблица 4.2.1  
Опрашиваемые в разрезе округов

| Округ | % из каждого округа |
|-------|---------------------|
| ПФО   | 11%                 |
| СЗФО  | 13%                 |
| СФО   | 20%                 |
| УФО   | 14%                 |
| ЦФО   | 35%                 |
| ЮФО   | 6%                  |

## 4.3 ТЕХНОЛОГИИ

Мы собрали данные о запросах работодателей в сфере городского хозяйства в части цифровых компетенций и требований к знаниям программного обеспечения среди ИТ-специалистов. Приоритетными являются знания SQL для **27 %** работодателей, УПП – **13,8 %**, Git – **10,3 %** (Рис. 4.3.1).

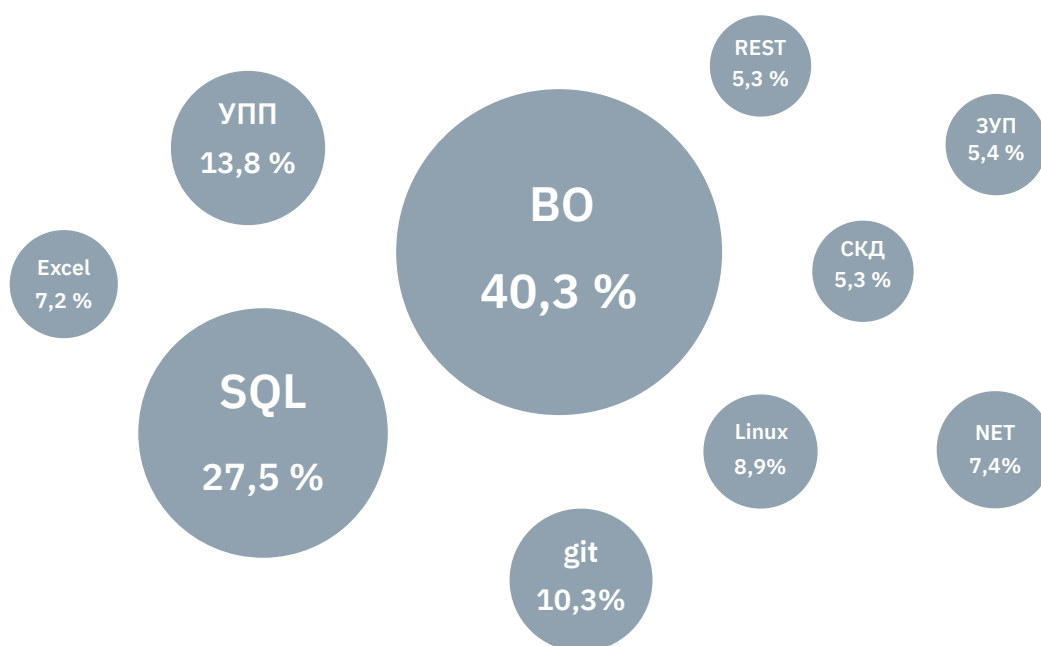


Рис. 4.3.1 Запросы работодателей в сфере городского хозяйства

## 4.4 ПОТРЕБНОСТЬ В ИТ-КОМПЕТЕНЦИЯХ

Требования к опыту работы в отрасли распределяются следующим образом. Более половины представителей индустрии просят кандидатов иметь опыт работы от 1 до 3 лет. Стаж более 6 лет требуется в **3 %** компаний, что справедливо и соотносится со структурой занятости внутри отрасли, где значительный опыт требуется на руководящих должностях, чья численность ниже в общей структуре сотрудников (см. Табл. 4.4.1).

Таблица 4.4.1

|              |     |
|--------------|-----|
| не требуется | 12% |
| 1–3 года     | 57% |
| 3–6 лет      | 29% |
| более 6 лет  | 3%  |

В отрасли лишь **10 %** компаний готовы предоставить сотрудникам удаленный режим работы. Требования к высшему образованию предъявляет **41 %**, оставшаяся часть вакантных должностей рассматривается без требования к высшему образованию.

В отношении гибких навыков наибольший интерес у работодателя вызывают следующие способности: ответственность – важна для **15 %** работодателей, самостоятельность – **13 %**, грамотная речь и письменные навыки – **10 %** (см. Табл. 4.4.2).

Таблица 4.4.2

|   |     |
|---|-----|
| ответственность                             | 15% |
| самостоятельность                           | 13% |
| грамотная речь и письменные навыки          | 10% |
| управление стрессом и стрессоустойчивость   | 6%  |
| работа в команде                            | 5%  |
| обучаемость                                 | 4%  |
| способность работы в режиме многозадачности | 4%  |
| презентационные навыки                      | 4%  |
| исполнительность                            | 3%  |
| переговорные навыки                         | 3%  |
| инициативность                              | 3%  |
| критическое и системное мышление            | 2%  |
| лидерские навыки                            | 1%  |

|   |           |
|---|-----------|
| клиентоориентированность                                | <b>1%</b> |
| системное мышление                                      | <b>1%</b> |
| креативность  | <b>1%</b> |
| открытость  | <b>1%</b> |
| гибкость и готовность к изменениям                      | <b>1%</b> |
| знание отраслевой специфики (по профилю организации)    | <b>1%</b> |
| настойчивость в достижении цели                         | <b>0%</b> |
| восприятие критики                                      | <b>0%</b> |
| знания в области проектной деятельности                 | <b>0%</b> |
| умение перенимать опыт                                  | <b>0%</b> |
| гибкость мышления                                       | <b>0%</b> |
| самоменеджмент  | <b>0%</b> |
| умение работать со стандартным программным обеспечением | <b>0%</b> |
| эмпатия   | <b>0%</b> |
| знание глобальной практической области                  | <b>0%</b> |

## 4.5 ПОТРЕБНОСТЬ В ИТ-СПЕЦИАЛИСТАХ

Если говорить о категориях ИТ-специалистов, то для сферы городского хозяйства наиболее востребованными являются разработчики – это **30 %** вакансий среди ИТ-специалистов, вдвое меньше DevOps-инженеров – **14 %** и системных администраторов – **8 %** (см. Табл. 4.6.1).

Таблица 4.5.1  
Наиболее востребованные ИТ-специалисты в городском хозяйстве

|   |     |
|---|-----|
| Developer (Разработчик, Разработчик ИТ-интерфейсов в легкой промышленности, Специалист, разрабатывающий программы для 3D-дизайна, Специалист по ИИ этике)   | 30% |
| 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) | 14% |
| System Administrator (Системный администратор)  | 8%  |
| Project Manager (Менеджер проекта, Логист промышленных проектов)  | 6%  |
| 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)      | 6%  |
| Security Analyst (Специалист по информационной безопасности, Специалист по безопасности в nanoиндустрии, Аудитор комплексной безопасности в промышленности)   | 5%  |
| Support Specialist (Специалист по поддержке, Ремонтник 2.0, Кибер-техник умных сред, Диспетчер киберсистем, Менеджер непрерывности бизнеса)   | 3%  |

|  |    |
|--|----|
| 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) | 1% |
| UX/UI дизайнер (Специалист по дизайну графических и пользовательских интерфейсов), Графический дизайнер, Дизайнер интерфейсов  | 0% |
| Product Manager (Менеджер по продукту), Product-менеджер цифровых образовательных решений  | 0% |
| Architect (Архитектор ПО, Архитектор инфраструктурных решений, Архитектор живых систем, Архитектор интеллектуальных систем управления, Архитектор «энергонулевых» домов)   | 0% |

## 4.6 ВЫВОДЫ

Отвечая на вопрос исследования о потребности в ИТ-специалистах и ИТ-компетенциях отметим, что для отрасли «Городское хозяйство» потребность в ИТ-технологиях главным образом концентрируется на: SQL, Git, УПП. Это технологии важность развития которых актуальна для **10–27 %** работодателей.

Среди «мягких» компетенций отрасль отдает предпочтение ответственности, самостоятельности, грамотной речи и письменным навыкам, стрессоустойчивости и навыку работы в команде. Это топ-5 навыков, важность которых подтверждена **5–15 %** работодателей.

Потребность в ИТ-специалистах для отрасли «Городское хозяйство» оценивается в 0,6–1 тыс. человек. В среднесрочной перспективе можно говорить о сохранении такой потребности и ее росте при условии активных темпов цифровизации отрасли.

Наибольший интерес отрасли в следующих категориях специалистов: **30 %** – Developer (Разработчик, Разработчик ИТ-интерфейсов в легкой

промышленности, Специалист, разрабатывающий программы для 3D-дизайна, Специалист по ИИ этике), **14 %** – 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), **8 %** – System Administrator (Системный администратор). 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:

| Сектор модели | % потребности |
|---------------|---------------|
| разработка    | 46%           |
| интеграция    | 28%           |
| пользование   | 26%           |

Таблица 4.6.1  
Отраслевая потребность в ИТ-специалистах

| Разработка  |            |
|---|------------|
| 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) | <b>14%</b> |
| Developer (Разработчик, Разработчик ИТ-интерфейсов в легкой промышленности, Специалист, разрабатывающий программы для 3D-дизайна, Специалист по ИИ этике)   | <b>30%</b> |

|  |     |
|--|-----|
| 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) | 1%  |
| 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)   | 6%  |
| <b>Интеграция</b>  |     |
| Project Manager (Менеджер проекта, Логист промышленных проектов)   | 6%  |
| System Administrator (Системный администратор)   | 8%  |
| Security Analyst (Специалист по информационной безопасности, Специалист по безопасности в nanoиндустрии, Аудитор комплексной безопасности в промышленности)  | 5%  |
| Support Specialist (Специалист по поддержке, Ремонтник 2.0, Кибер-техник умных сред, Диспетчер киберсистем, Менеджер непрерывности бизнеса)  | 3%  |
| <b>Пользование</b>   |     |
|  | 26% |







- [1]. Общероссийский классификатор занятий [Электронный ресурс]: <https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/spravochniki-i-klassifikatory-i-bazy-dannykh/okz/okz-93/>
- [2]. Проект Цифровизации городского хозяйства «Умный город». - Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru/trades/gorodskaya-sreda/proekt-tsifrovizatsii-gorodskogo-khozyaystva-umnyy-gorod/>.
- [3]. Профессии цифровой экономики. Материал подготовили Анна Демьянова, Ольга Жихарева, Зинаида Рыжикова [Электронный ресурс]: <https://issek.hse.ru/news/298734480.html>
- [4]. Толковый словарь «Инновационная деятельность» [Электронный ресурс]: <https://vocable.ru/slovari/slovar994.html>
- [5]. Совет Европейских профессиональных ассоциаций информатики (Council of European Professional Informatics Societies CEPIS) [Электронный ресурс]: <https://cepis.org/>
- [6]. Федеральный проект «Цифровые технологии» национальной программы «Цифровая экономика» [Электронный ресурс]: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/878/>

# ГЛОССАРИЙ

**БГИР**

базовые государственные информационные ресурсы - ресурсы, содержащие сведения о первичном правовом статусе объекта или субъекта правоотношений и достаточные для однозначной и универсальной идентификации указанных объектов или субъектов правоотношений при взаимодействии органов государственной власти и органов местного самоуправления, физических и юридических лиц

**ЗУП**

1С:Зарплата и управление персоналом. ПО, которое дает возможность автоматизировать задачи по расчету заработной платы сотрудников и кадровой политики

**СКД**

Система Компоновки Данных 1С, ПО для создания отчетов в 1С

**УПП**

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

**Autocad**

система автоматизированного проектирования и черчения от компании Autodesk

**Big data**

Большие данные - технология, при которой осуществляются различные способы анализа и систематического извлечения больших объемов данных

**BIM**

(от англ. "Building information modeling") - технология информационного моделирования зданий

**git**

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

**NET**

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

**REST**

representational state transfer – стиль архитектуры ПО для распределенных систем. Чаще всего используется для создания веб - служб

**soft skills**

надпрофессиональные навыки, которые помогают решать жизненные задачи и работать с другими людьми

**SQL**

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



## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СБОР ВАКАНСИЙ

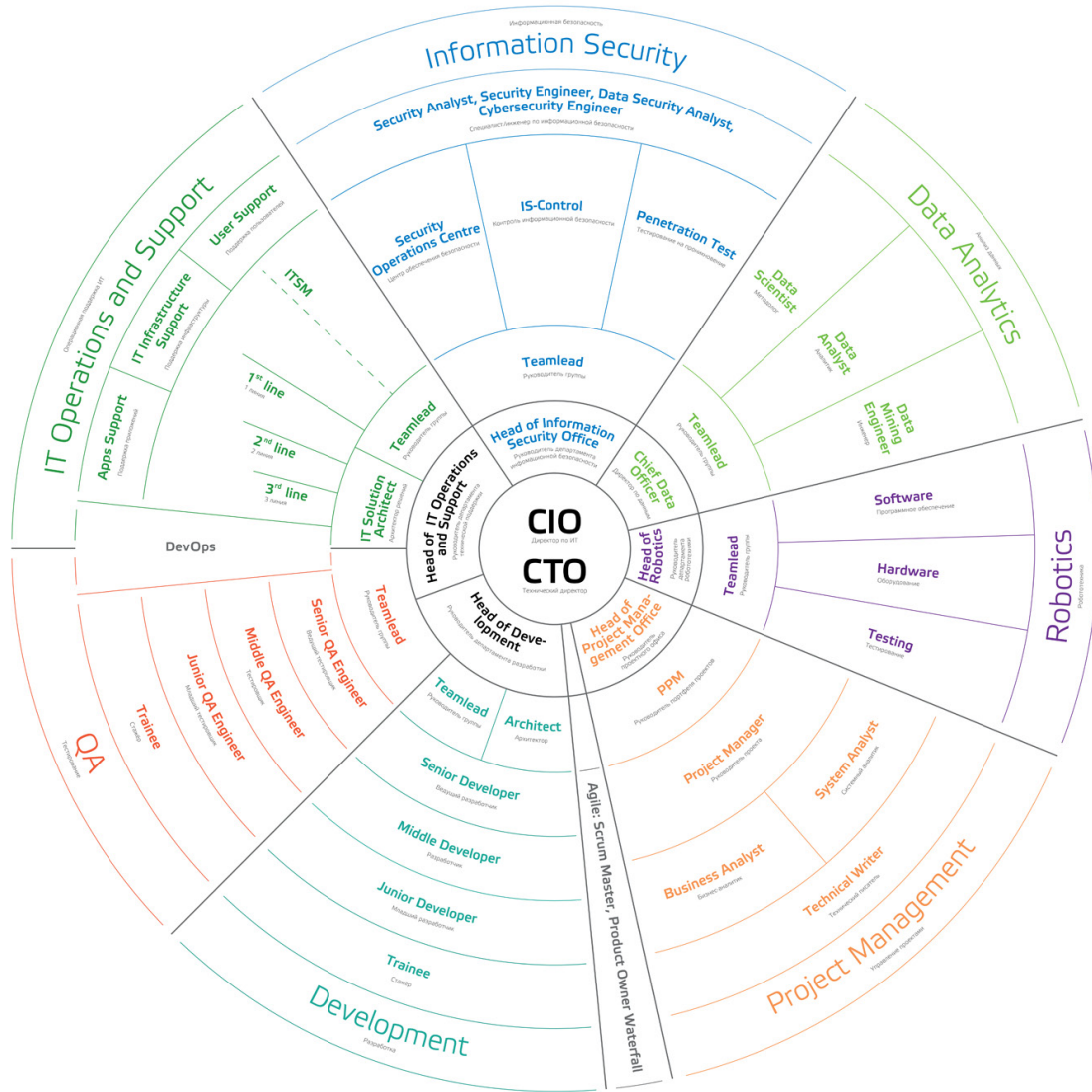
| ГОРОД           | КОЛИЧЕСТВО ВАКАНСИЙ |
|-----------------|---------------------|
| Москва          | 52 837              |
| Санкт-Петербург | 21 500              |
| Новосибирск     | 5 407               |
| Екатеринбург    | 4 949               |
| Казань          | 4 451               |
| Нижний 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              |
| <b>ВСЕГО ВАКАНСИЙ</b> | <b>139 920</b> |

# КАРЬЕРНЫЙ НАВИГАТОР



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



АНО ВО «Университет Иннополис»  
2022

