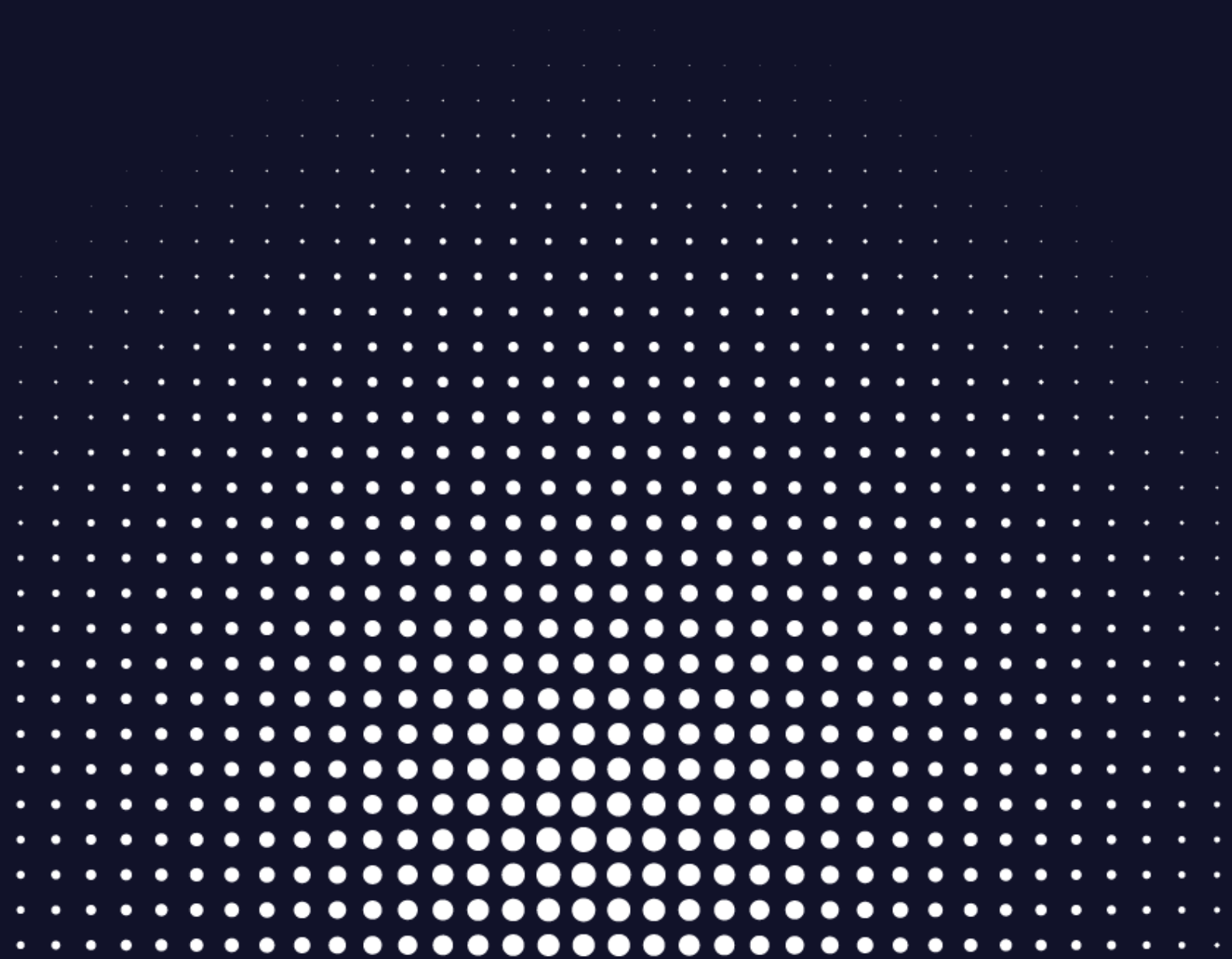


ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЁТ
ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ СТРУКТУРЫ ПРОГНОЗНОЙ
ПОТРЕБНОСТИ В ИТ-СПЕЦИАЛИСТАХ



ТРАНСПОРТ

ГОРОДСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

ФИНАНСОВЫЕ УСЛУГИ

ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

СТРОИТЕЛЬСТВО

ОБРАЗОВАНИЕ

ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

ЭНЕРГЕТИКА

ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

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.

Промышленность. Аналитический отчёт по определению структуры
прогнозной потребности в ИТ-специалистах. — Иннополис: АНО ВО
«Университет Иннополис», 2022. — с. 72: 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	22
4 АНАЛИЗ ПОТРЕБНОСТИ В ИТ-СПЕЦИАЛИСТАХ И ИТ- КОМПЕТЕНЦИЯХ	36
4.1 СТАТИСТИКА	37
4.2 МЕТОДИКА	40
4.3 ПРОФИЛЬ ОПРОШЕННЫХ	40
4.4 ТЕХНОЛОГИИ	42
4.5 ПОТРЕБНОСТЬ В ИТ-КОМПЕТЕНЦИЯХ	45
4.6 ПОТРЕБНОСТЬ В ИТ-СПЕЦИАЛИСТАХ	52
4.7 ВЫВОДЫ	56
ИСТОЧНИКИ	60
ГЛОССАРИЙ	62
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	67
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	70

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 «Промышленность».

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 промышленности отличается от других приоритетных отраслей довольно высоким уровнем требования высшего образования. Оно указывается примерно в 41 % вакансий. Впрочем, требуют его чаще не от разработчиков, а от аналитиков, инженеров и прочих менее распространенных в отрасли ИТ-специалистов.

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 промышленности 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:

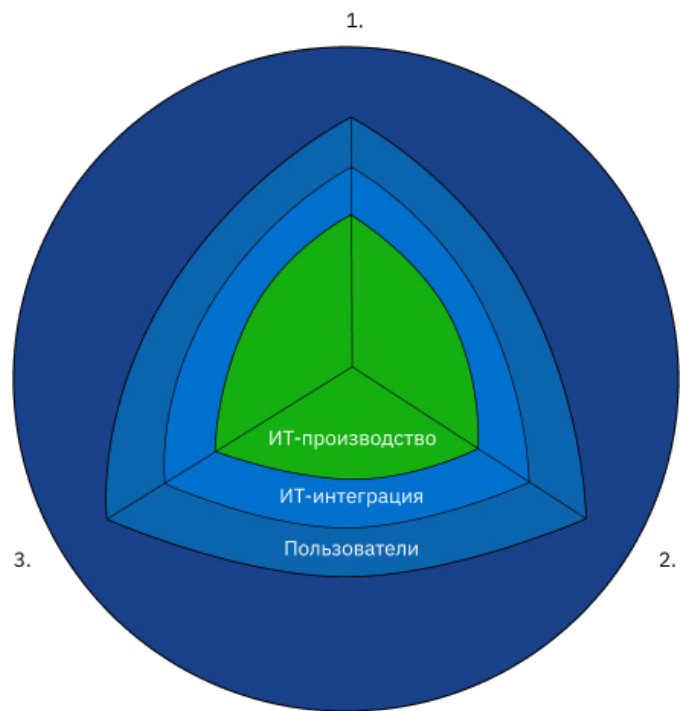


Рис. 1.1 Модель градации профессиональной ИТ-компетентности

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

- 1.1 дует отметить, что каждый из этапов может пересекаться с другим, но порождает отдельный вид деятельности;
- 1.2 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;
- 1.3 использование программного продукта в организациях различных отраслей экономики.

1. Близость специалиста к непосредственной разработке ПО:

- 1.1 непосредственно участвующие в разработке ПО, ИТ-услуг, ИТ-сервисов;
- 1.2 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;
- 1.3 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 промышленности 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 промышленной 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 промышленной отрасли Российской Федерации

ПРЕДМЕТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Структура потребности в промышленной отрасли в ИТ-специалистах.

ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

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

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 отраслей в лице представителей экспертного сообщества относительно предмета данного исследования была определена в ходе индивидуального глубинного интервью. Нас интересовали экспертные мнения представителей отраслей «Добывающая промышленность» и «Обрабатывающая промышленность» 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 13 индивидуальных глубинных интервью: 7 интервью с представителями добывающей промышленности и 6 интервью с экспертами из обрабатывающей промышленности, а также высших учебных заведений, готовящих специалистов для горнодобывающего сектора. Среди них представители таких организаций: «Газпромнефть-Цифровые решения» (г. Санкт-Петербург), ГК «Римера» (Москва), «Газпромнефть научно-технический центр» (г. Санкт-Петербург), Научно-производственная организация «Прогноз» (г. Красноярск), ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет МИСиС» (Москва), ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (г. Екатеринбург), ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» (г. Красноярск), ОАО «Алтай-кокс» (г. Заринск Алтайский край), АО «ЗМ Россия» (г. Москва), АО «Южный центр судостроения и судоремонта» (г. Астрахань), ПАО «Славнефть-Янос» (г. Ярославль), ЦКБ «Лазурит» (г. Нижний Новгород), АО «Ачинский НПЗ ВНК» (г. Ачинск, Красноярский край).

Длительность каждого интер-

вью 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.

ТРЕБОВАНИЯ К ИТ-СПЕЦИАЛИСТАМ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИЙ ДОБЫВАЮЩЕЙ И ОБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Компании обрабатывающей и добывающей промышленности в целом отмечают, что им важны не только собственно ИТ-компетенции специалистов по информационным технологиям, но и их представление о том, как устроены те или иные производственные процессы:

«К сожалению, очень мало ИТ-специалистов-металлургов, и все они уже распределены между теми компаниями, которые раньше нас начали этим заниматься. Боль состоит в том, что в нашу компанию ИТ-специалисты приходят даже не из смежных отраслей — добывающей и обрабатывающей, а из таких как ритейл, российские сети продовольственных магазинов. И такие специалисты не понимают производство и зачастую даже не хотят его понимать» (Информант № 1, обрабатывающая промышленность);

«Сейчас требования к ИТ-специалистам возрастают по причине того, что люди должны иметь Helicopter View — общее концептуальное понимание того, куда движется в целом индустрия 4.0. Важно не просто писать коды

или проверять реализацию работы того или иного продукта, но и видеть проблему с точки зрения целого процесса» (Информант № 2, добывающая промышленность).

Промышленные компании отмечают, что жестких критериев отбора относительно предыдущего опыта — бэкграунда, — у них на сегодняшний день нет, но при определенных возможностях той или иной компании стараются принимать *«с каждым разом все более талантливых, усложняя систему поиска, усложняя мотивацию, чтобы их задерживать на подольше»* (Информант № 1, обрабатывающая промышленность).

Эксперты отмечают **отсутствие бизнес-ориентированности у ряда ИТ-специалистов при выполнении задач, что проявляется в неумении ассоциировать выполняемые действия с коммерческой составляющей:**

«Их основная проблема в том, что они не могут ассоциировать себя с конечным продуктом, не понимают как это все будет функционировать, кто потребитель и зачем это нужно. ИТ-специалисты должны иметь базовое экономическое представление об этом. Если коммерческая составляющая отрезана, то люди не могут создать правильный продукт либо этот продукт очень долго делается, неэффективно» (Информант № 2, добывающая промышленность).

ПРЕДПОЧИТАЕМЫЙ РАБОТОДАТЕЛЯМИ УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ

Как правило, требования к работникам от отрасли к отрасли стандартные — наличие высшего

профильного образования: *«Для нас критично, чтобы человек имел профильное образование, т.е., если у человека нет именно профильного образования, его не учили в свое время этим заниматься, то практика показывает, что потом его уже не научишь. Если человек не занимается программированием с молодости всю жизнь – ничего из этого не выйдет»* (Информант № 5, обрабатывающая промышленность).

Ряд экспертов из нефтегазовой отрасли отмечает, что им не хватает ИТ-специалистов, вышедших из технологов и конструкторов, потому что именно такие люди очень глубоко понимают суть проблемы и зачастую предлагают решения, которые *«обычным ИТ-специалистам просто в голову не приходили в связи с отсутствием у них вот этого опыта»*.

Таким образом, лица, получившие в свое время среднее профессиональное образование и работающие в производстве, на сегодняшний день интересуют компании нефтегазового сектора в виду наличия у них опыта работы в производственной среде и понимания бизнес-процессов: *«Огромное количество людей со средним специальным образованием в производстве: технологи, конструкторы. Если у них есть желание переквалифицироваться и уйти в ИТ, у этих ребят как раз очень интересная возможность появилась, потому что сам по себе ИТ-шник с классическим образованием без наработанного опыта в производстве совершенно бесполезен т.к., не понимает бизнес-процессов, принципов, по которым работает и живет производство. Без этого очень сложно заниматься автоматизацией, нужно сначала влезть и окунуться, нужно пожить на заводе, пожить в цехах, чтобы понять и ощутить*

полной грудью этот воздух, как там люди живут, что они делают, какие переделы у продукции есть, какие полуфабрикаты производят, что это за станки, что это за технология. Вот когда ты понимаешь, то тебе развитием производственной системы заниматься, конечно, проще»; «вот человек работал настройщиком станка с ЧПУ, вот, по-хорошему, этот человек при дополнительном каком-то обучении, переквалификации, например – у нас есть целая программа по подключению станков с ЧПУ к системе с постпрограмматорами, то есть когда конструкторы завершают некую модель техническую в своих системах, она автоматически загружается в станок с ЧПУ и все, его не нужно дополнительно настраивать, он начинает производить непосредственно конкретную новую деталь» (Информант №1, добывающая промышленность).

Необходимость в специалистах, занимающихся ручной настройкой станков с ЧПУ, в результате автоматизации отпадает, но появляются новые вакансии таких ИТ-специалистов, которые контролируют постпрограмматоры: *«и, соответственно, этих людей если переучивать – пусть не в таком объеме, пятеро мне уже не нужны, но 1-2, они точно найдут место вот в этой новой системе, новая система без них тоже работать не будет. И это частный пример, на самом деле примеров огромное количество»* (Информант №1, добывающая промышленность).

Безусловно, производственные компании будут постоянно автоматизироваться, постоянно будут внедряться какие-то новые системы. Иногда внедрение этих систем предполагает, казалось бы, сокращение персонала, но это происходит достаточно редко. Как правило, эксперты отмечают, что сотрудники опасают-

ся внедрения ИТ-систем ввиду страха перед сокращениями. По мнению некоторых из них, компании не заинтересованы в том, чтобы выкинуть специалистов на рынок, они заинтересованы в том, чтобы предложить им что-то другое: *«если они хорошо разбираются в этом процессе, им всегда можно найти дополнительное место после определенного обучения, чтобы их знания и опыт в принципе не пропали»* (Информант №1, добывающая промышленность).

Ряд экспертов отмечает высокий потенциал специалистов старшего возраста и тот факт, что программ (государственных, образовательных) возврата в активную трудовую деятельность старших поколений нет, а потребность в этом есть.

НАВЫКИ, КОМПЕТЕНЦИИ, SOFT SKILLS

Наиболее востребованными soft skills для ИТ-специалистов являются:

- коммуникация;
- лидерство;
- стойкость;
- стрессоустойчивость;
- усидчивость;
- внимательность.

Уровень развития надпрофессиональных навыков у ИТ-специалистов, наряду с другими специалистами, с точки зрения экспертов оставляет желать лучшего:

«Понятие soft skills, оно вообще сейчас не распространено ни на кого. Очень малое количество людей ими обладают в правильном понимании. Я говорю про эмоциональный интеллект, про умение считывать

и мыслить с эмпатией и какое-то умение общаться, правильно коммуницировать – этого нет не только у ИТ-специалистов, этого нет ни у кого. И зачастую даже топ-менеджеры, доходя до своего уровня, их либо теряют, либо и не обладают никак, а каким-то другим образом туда попадают» (Информант № 1, обрабатывающая промышленность).

КОМПЕТЕНЦИИ

1. Будут востребованы специалисты, у которых развиты компетенции на стыке специальностей. Самыми востребованными станут специалисты, понимающие суть информационных технологий; инженерно-специализированных направлений (геология, бурение, разработка); специалисты, обладающие высоким уровнем организационных навыков, с фундаментальными знаниями психологии, позволяющими быстро и качественно управлять людьми, *«т.е. вот за этими специалистами будущее. Потому что управление людьми – это не всегда про начальников. А управление людьми – это любые коммуникации, действия в сложных ситуациях, эффективная организация и выстраивание процессов, отсутствие конфликтов и умение работать в высокострессовой среде. Это те навыки, которые обязательно нужны»* (Информант № 4, добывающая отрасль).
2. Основной пул специалистов, работающих в нефтяной промышленности, должен будет ориентироваться в таких технологиях как Big Data, виртуальной и дополненной реальности, блокчейн. *«Нужны очень правильные постановщики задач – это люди*

с расширенными компетенциями именно в ИТ. И нужны узкие специалисты, которые быстро могут понимать и учиться, то есть, это такие высокопрофессиональные дилетанты, обладающие адаптивностью к новой логике, умеющие быстро выделять главное и схватывать ключевые вещи в абсолютно новой среде и из него строить каркас – это вот те компетенции, которые нужны узким специалистам, а широким специалистам основной массе, им нужны расширенные знания, связанные с цифровизацией» (Информант № 4, добывающая отрасль).

3. В свою очередь, ряд образовательных организаций, готовящих специалистов для добывающей отрасли, реализуют совместные проекты с ведущими поставщиками инновационных программных решений в результате которых выпускники получают дополнительную квалификацию по ГИС-системам и приобретут цифровые компетенции и надпрофессиональные навыки, регламентированные не только образовательными стандартами, но и требованиями заказчика.
4. Кроме того, в стадии запуска находится внедрение в образовательные программы по горному делу беспилотных технологий для использования их в шахтах и проведения маркшейдерских измерений и геологической съемки. *«Такие программы мы запустили с 2021 года, часть была запущена в 2020 году, то есть мы в 2019 их готовили, с 2021 года запустили горное дело, а с 2022 года вообще все программы полностью трансформированы, они уже готовы к приему, они трансформированы под цифру»* (Информант № 7, Добывающая промышленность).

ТЕХНОЛОГИИ

В целом для исследуемых нами приоритетных отраслей характерен тренд на автоматизацию. Нефтегазовый сектор указывает на то, что на месторождениях снижается доля используемого ручного труда – как объективный процесс, продиктованный как снижением себестоимости производства услуг (конечной стоимости проекта), так и соображениями безопасности. Таким образом, нефтегазовые компании будут стремиться использовать технологию автоматизированного бурения, интернет вещей в части использования сети сенсоров, передающих данные, обрабатываемые в реальном режиме в программном продукте и вкупе с машинным обучением или с искусственным интеллектом обеспечивающие оптимизацию процесса и автоматический пересчет и коррекцию, улучшение дизайна и т.д.

ИТ-индустрия здесь будет выполнять функцию по снятию барьеров приближения к техническому пределу. *«Поэтому, как и везде, будут лидеры, будут середнячки, которые считают, что можно обойтись теми или иными способами полностью не погружаясь, и будут компании, которые мало применяют или адаптируют новые технологии. К примеру, до сих пор в компаниях есть бумажный документооборот. Мы должны уйти от этого по одной простой причине: потому что, во-первых, это рутинное повторение, непродуктивное; во-вторых, это можно будет алгоритмизировать и снять вообще как таковой процесс, и я думаю, что блокчейн и алгоритмизация процессов и смарт-контракты должны будут больше и больше внедряться»* (Информант №2, добывающая промышленность).

Горнометаллургический сектор также берет курс на безлюдное производство, «потому что это достаточно опасное производство. И второй аспект — это то, что горнометаллургический сектор находится за пределами крупных городов, а иногда и в очень холодных регионах, за Северным кругом. И у предприятий есть потребность в кадрах, которые просто не хотят туда ехать по ряду причин, например, это отсутствие инфраструктуры. И уже сейчас стоят задачи по выносу места работы из таких мест в города, поэтому цифровые навыки должны быть развиты у всех специалистов, в том числе для возможностей работать удаленно» (Информант № 7, добывающая промышленность).

ВОПРОСЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

С одной стороны, переход на отечественное ПО с точки зрения большинства проинтервьюированных нами экспертов из приоритетных отраслей российской экономики безусловно дорогой и небезопасный процесс, поскольку есть привязка к технологическим процессам, и любая ошибка может стоить миллиарды этим компаниям.

С другой стороны, ряд экспертов высоко оценивает научно-технический потенциал российских производителей ПО, при этом отмечает, что «нужно на основе текущих платформ делать узкие специализированные решения, допустим, на операционной системе Майкрософт или от Гугл, Андроид и так далее. Затраты, конечно же, потребуются колоссальные, и я думаю, что нужно поручить такие вещи коммерческим предприятиям, но найти способ их контролировать, потому что зачастую это для них просто дополнительный заработок, а не цель конкретная. Есть у нас компании – лиде-

ры по производству ПО. Их можно использовать дополнительно, финансировать, но надо понимать, что жестких сроков ставить не нужно, нужно просто найти порядочных, честных и с горящими глазами людей, которые хотят это делать, а не номенклатурщиков. А зачастую у нас номенклатурщики просто распилом занимаются или освоением, как часто говорят, а не генерированием чего-то. Вот импортозамещение нам необходимо, но нужно партнерство и нужно искать партнеров, которые, собственно, заинтересованы во вложениях в Россию» (Информант № 2, добывающая промышленность).

ОГРАНИЧЕНИЯ, ПРЕПЯТСТВУЮЩИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОТРАСЛИ:

1. В первую очередь нужно заниматься образованием руководства и акционеров: «Закостенелость акционеров, руководителей, отсутствие видения. Они думают, что они понимают, на самом деле они не понимают до конца, наверное, я тоже в том числе. Нужно иметь смелость сказать, что мы в этом не разбираемся и приглашать специалистов достаточно серьезного уровня, пусть это даже будут иностранцы, потому что цифровая трансформация — это не только телефон, это намного шире понятие, потому что не все видят плюсы и для чего это нужно, но зачастую люди не на своем месте находятся, вот руководство и не хочет ничего менять» (Информант № 2, добывающая промышленность).

2. На законодательном уровне нужно влиять на то, чтобы компании и отрасли были вынуждены переходить на смарт-контракты:

«Ведь как только мы перейдем на смарт-контракты, всю деятельность свою, блокчейн и все остальное им придется трансформировать обязательно. Допустим, прием отчетов налогообложения, прием учета и контроль будет приниматься только посредством электронных средств связи и через смарт-контракты» (Информант № 2, добывающая промышленность).

3. Отсутствие системного подхода к цифровой трансформации: «нельзя без системного подхода ничего делать вообще. У нас зачастую есть вещи, где нет системного подхода, все просто нахрапом, но раньше это делалось, но сейчас очень сложные вещи производятся, сложные технологии нахрапом делать нельзя» (Информант № 2, добывающая промышленность).

4. «Отсутствие тяжелого САПР российского в качестве программного обеспечения. Вообще, наверное, из-за этого конструкторские бюро и верфи не работают в полной интеграции»; «отсутствие программного обеспечения полного жизненного цикла. И я говорю: все начинается сначала с подготовки, то есть очень высокая стоимость иностранных предложений в качестве ПО» (Информант № 2 обрабатывающая промышленность).

5. Отсутствие на рынке высококвалифицированных специалистов в рамках цифровой трансформации. Нужно, чтобы на предприятии был сотрудник, который бы «объединял в единый цикл работы промышленные предприятия, производил интеграцию со всеми поставщиками услуг или материалов... Потому что просто говорить о цифровой трансформации без какой-то

- конкретики той или иной отрасли — это очень сложно начинать все писать с нуля. Сейчас как раз это и происходит. Я думаю, что через несколько лет будет уже полное понимание у всех корпораций, к чему они идут, как они к этому идут и какие у них перспективы в дальнейшем есть. Все будет хорошо» (Информант № 2 обрабатывающая промышленность).
6. Забюрократизированность закупочных процедур программного обеспечения: «Специфика всех больших корпораций — длительность процесса от момента планирования бюджета до закупки оборудования, программного обеспечения, материалов каких-то дополнительных, разработки проекта. У нас нет возможности реализовать быстро и, соответственно, уже к моменту реализации мы получаем, как правило, ну явно не инновационный продукт. У нас, грубо говоря, если мы говорим о внедрении типового решения существующего на рынке, вообще нормативный срок построения инфраструктуры года 3-4» (Информант № 3, обрабатывающая промышленность).
7. «С учетом текущей политической обстановки мы не столь вольны в выборе каких-то решений иностранных производителей. Ограничивает, возможно, незрелость российского рынка, ИТ-продуктов» (Информант № 3, обрабатывающая промышленность).
8. Отсутствие должного финансирования и влияние коронокризиса: «Пандемия наложила именно на нашу организацию такой большой отпечаток. Сейчас у нас трудности с этим есть, и в ближайшие несколько лет на какое-то новое программное обеспечение, какие-то новые инновационные программы мы купить не сможем. Но, думаю, здесь мы справимся, и лет через десять уже войдем в норму, которая была до пандемии» (Информант № 6, обрабатывающая промышленность).
9. Недостаточность или отсутствие финансирования. «Ситуация по ОПЕКу по нефтяникам очень сильно ударила. Сокращение фонда скважин, заморозка скважинного фонда — это ударило сначала по нефтяникам, потом в ответ прилетело и к нам, строителям отраслевым» (Информант № 1, добывающая промышленность).
10. «Паттерны стереотипов, которые есть у руководства форматов 15-летней или 20-летней давности; ограниченность уровня знаний специалистов среднего уровня, административно-управленческого и инженерного, т.е. не хватает кругозора цифровых знаний» (Информант № 4, добывающая промышленность).
11. Большинство ВИНКов «структурно и организационно не готовы к такому динамичному развитию, потому что проекты с привлечением цифровизации они не могут, они не всегда эффективны в каскадном формате проектной деятельности, которая обычно делается, там нужны и скрамы, и какие-то новые организационные подходы, и очень важен эффект скорости. Поэтому компании наши просто организационно не готовы подчас воспринимать и делать цифровые проекты быстро и качественно» (Информант № 4, добывающая промышленность).
12. Инфраструктурная проблема: «Отсутствует инфраструктура для передачи данных. Хорошо цифровизировать то, что уже в принципе имеет провода хотя бы. А у меня большая часть деятельности связана с подземными работами, там проводов нет от слова “совсем”. И мы работаем на ощупь. У нас нет объективных данных, что происходит на забое. Мы бурим вслепую. У меня нет камеры там, я не вижу, куда я двигаюсь, я знаю, что я туда двигаюсь, но я не знаю, что там, я могу только предполагать» (Информант № 5, добывающая промышленность).
13. Низкий уровень финансовой мотивации специалистов добывающей отрасли: «Раньше в отрасль шли люди с горящими глазами, но это как космос был — хорошие деньги платили, ты мог за год работы машину купить, семью обеспечить. А сейчас люди, работая в нашей отрасли, зарабатывают в разы меньше чем в других. И все более менее перспективные кадры утекают туда. Конкуренции на рынке нет. Если хотите что-то развивать и трансформировать, вы должны людскую конкуренцию там создать» (Информант № 5, добывающая промышленность).
14. Недостаточность инвестирования в основные фонды: «У нас очень устаревшее оборудование, механическое, как свое, так и у подрядчиков, которое невозможно цифровизировать, т.е., PLC-систему не установить на современной буровой станок для начального этапа роботизации» (Информант № 5, добывающая промышленность).

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ АСПЕКТЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

- Цифровая трансформация должна исходить от государства, которое само в первую очередь модернизируется и далее регулирует проведение цифровизации в определенных инструментариях.
- Для предприятий нефтегазовой отрасли нет необходимости большого количества штатных ИТ-специалистов: **«потому что добывающие компании нуждаются скорее всего в квалифицированных компаниях-партнерах, которые бы предлагали свои услуги: комплексное решение, начиная от периферии железа и заканчивая разработкой каких-то продуктов и реализации их».**
- Цифровая зрелость горно-металлургического сектора неоднородна: некоторые компании далеко продвинулись в цифровой трансформации, другие отстают в этом процессе по объективным причинам. **«Это связано с тем, что в 90-х - начале 2000-х очень часто менялись собственники, и не проходило плановое перевооружение предприятий. Как правило, у этих предприятий уже достаточно старое оборудование и есть проблемы с персоналом, при этом при внедрении нового оборудования, люди которые работали с отбойными молотками всю жизнь, не всегда понимают, как это работает, и обслуживание оборудования тоже иногда страдает»** (Информант № 7, добывающая промышленность).

ЭФФЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ ГАРМОНИЗАЦИИ ОТНОШЕНИЙ МЕЖДУ ГОСУДАРСТВЕННЫМИ ОРГАНАМИ, СИСТЕМОЙ ОБРАЗОВАНИЯ И ОТРАСЛЬЮ:

1. Ряд экспертов-промышленников предлагают начать гармонизацию со школы: **«нужно идти в школы искать этих горящих детей с горящими глазами, тех, кто хочет этим заниматься»** (Информант № 2, добывающая промышленность).

Эксперты отмечают положительный имеющийся в их компаниях опыт по взаимодействию со средними образовательными организациями, заключающийся в создании компьютерного класса в подшефной школе, новых программ обучения, соревнований ивентов, мотивации к обучению и т.п. В результате таких активных действий компания получала новых сотрудников.

2. Министерство образования не должно ограничиваться надзорной и контролирующей функциями. Оно должно стремиться:
 - стать платформой для коллабораций;
 - активно привлекать действующие компании-лидеры, даже в лице иностранных компаний;
 - управлять качеством;
 - быть в определенной «технологической тусовке», чтобы понимать потребности отраслей и быстро на них реагировать; **«ввести коэффициент новизны для образовательных программ и потом измерять, насколько это востребовано**

в обществе и в промышленности» (Информант № 2, добывающая промышленность);

- внедрить стипендиальную программу для студентов, проходящих практику в компаниях;
 - применить методику снижения налогообложения в случае привлечения специалистов на практику и на работу в компании-лидеры;
 - увеличить долю часов, отведенную в университете на практику: 50 % знаний дает вуз и 50 % знаний и навыков дают работодатели в рамках стажировок, производственной практики;
 - ввести в школах обучение по робототехнике как один из основных предметов.
3. Вернуть лучшие образовательные принципы советского высшего образования: **«В советское время студентов учили в первую очередь находить решение самому, подготовить документы на подачу рацпредложения или какого-либо патента. То есть, именно для чего инженер поступает на предприятие: для того, чтобы организовать либо сам процесс, либо его улучшить»** (Информант № 2, обрабатывающая промышленность).
 4. Интегрированность вузов с теми предприятиями, в которые в последующем будут студенты трудоустраиваться в части обучения ПО, установленному в компаниях работодателей: **«Понятно, что вузы хотят, им удобнее, им идут навстречу в плане того, чтобы получить учебные версии ПО, но эти учебные версии иногда не бьются с тем, что будет использовано на предприятии вообще. То есть, их обучают именно**

этому программного продукту, а это не будет использовано. Смысл?»; «кроме того, необходимо стимулировать использование вузами российского ПО» (Информант № 2, обрабатывающая промышленность).

5. Internship — практика для студентов в иностранных компаниях: *«Потому что мы все равно — единое человеческое общество, и если мы что-то увидим интересное, лучшие практики, то ваши студенты предложат это использовать здесь, в России, пусть даже под эгидой российского ПО. Понятно, что мы можем потерять лучших ваших ИТ-специалистов, когда они будут на практике за рубежом. Но есть рынок, есть предложение, и вопрос: кто предложит больше и что будет интересно тому или иному студенту после окончания университета? Надо бороться за студента» (Информант № 2, обрабатывающая промышленность).*
6. Усилить проектное обучение: *«Очень мало специалистов на рынке с хорошим проектным образованием. То есть, как ИТ-специалист он прям неплох, вполне неплох, но когда он заходит в проект какой-то, сталкиваясь с проектной практикой, он вообще просто не понимает, что нужно делать, куда бежать. Все-таки целевые какие-то ИТ-курсы, ИТ-тренинги — они предпочтительнее здесь будут. Поэтому я бы больше уклон делал на дополнительные курсы, которые можно пройти быстро, буквально от двух недель до до месяца: получить набор знаний и тут же окунуться в работу, использовать и закрепить эти знания уже непосредственно в работе» (Информант № 1, добывающая промышленность).*
7. Государственно-частное парт-

нерство, основанное на утвержденной и согласованной программе подготовки специалистов «под стандарты и запросы компании»: *«Раньше все программы обучения курировали через Минобрнауки, оно было направлено на развитие каких-то определенных компетенций, но в связи с полной коммерциализацией нефтяной отрасли никто не занимается этими вещами, хотя есть свои кафедры в университетах — ну это с барского плеча просто покупают оборудование, чтобы повесить значок Лукойл или Газпром купил такую лабораторию — все! Это не то, что людям надо. Людям нужно так, чтобы отучившись в универе 5 или 6 лет (сейчас с магистратурой это есть), ты приходишь уже готовым специалистом. Это сокращает временной лаг, когда ты приходишь и, являясь молодым специалистом, уже можешь вести свою самостоятельную работу» (Информант № 5).*

8. *«Партнерство будет всем выгодно, а институтам-то и прежде всего. Во-первых, они будут понимать, чему учить. Во-вторых, они будут становиться некими такими островками научно-исследовательской работы, и они будут погружены в ключевые технологии. И, самое главное, — у них появится возможность смыкаться с производством, я имею в виду с производственным оборудованием и с производственными технологиями. Финансированием такого партнерства могут выступить именно нефтедобывающие компании, но при комбинации определенной и поддержке государства. Такой механизм партнерства, подконтрольный государству, на мой взгляд, самый сильный рычаг» (Информант № 4, добывающая промышленность).*

9. Льготы для подрядчиков, участвующих в партнерских программах: *«А тем же самым нефтедобывающим компаниям могут быть интересны, например, налоговые льготы, программы гарантированного развития определенных регионов — вовлечение. Понимаете, мы же сейчас бурым, уходя все дальше и дальше от цивилизованного пространства т.е., это Ямал, Крайний Север, морские месторождения, где жизни нет, дорог нет, инфраструктуры нет. И сейчас во многом, конечно, нефтедобывающие компании заинтересованы в том, чтобы была государственная поддержка с точки зрения развития регионов и помощи этому. Здесь вот через вот этот узел партнерства развитие новых регионов, развитие технологий можно, на мой взгляд, очень успешно решать» (Информант № 4).*

10. Постоянное повышение квалификационного уровня профессорско-преподавательского состава: *«Я общаюсь с заведующими кафедрой и с профессорами, я понимаю, что людям необходимо учиться, есть активные люди, те кто постоянно участвует в симпозиумах, публикует статьи, какие-то работы делает, а есть те, кто плышет по течению, те, которым наплевать, и их нужно менять. Да и это тоже проблема» (Информант № 5, добывающая промышленность).*

В ЗАКЛЮЧЕНИИ ВЫДЕЛИМ КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ, ЗАФИКСИРОВАННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ АНАЛИЗА ЭКСПЕРТНЫХ МНЕНИЙ:

- 01 От ИТ-специалистов ожидается понимание отраслевой специфики: производственных процессов, а также приветствуются ИТ-специалисты со способностью видеть ситуацию глобально — Helicopter View, имеющие понимание сути Индустрии 4.0, бизнес-ориентированные ИТ-специалисты.
- 02 Выявлено, что уровень развития надпрофессиональных навыков — soft skills ИТ-специалистов, отраслевых специалистов, руководительского состава организаций отрасли оставляет желать лучшего.
- 03 Выявлено немалое количество барьеров, препятствующих цифровой трансформации отрасли. Ими с точки зрения экспертов являются: образовательный уровень руководства и акционеров, нуждающийся в переориентации на готовность к изменениям, желание учиться существующим методологиям цифровой трансформации у более успешных коллег, обратить внимание на международный опыт; отсутствие системного подхода к цифровой трансформации, специализированного ПО для промышленного сектора и незрелость российского рынка ИТ-продуктов, забюрократизированность закупочных процедур ПО, отсутствие финансирования и влияние коронокризиса, неготовность ВИНКов быстро и качественно осуществлять цифровые проекты, инфраструктурная проблема, недостаточная сформированность пользовательских ИТ-компетенций у специалистов.
- 04 При этом предложено немало механизмов, способствующих как минимизации влияния вышеописанных барьеров на цифровую трансформацию, так и гармонизации отношений между государственными органами, отраслями и образовательной системой, на которые стоит обратить пристальное внимание.

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

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.

В сумме в этих городах проживают 62,4 млн. человек, что составляет **43 %** от общей численности населения страны.

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

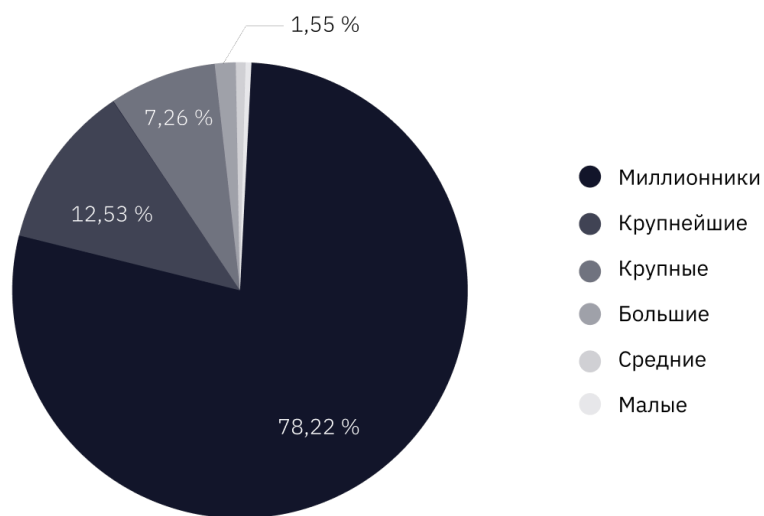


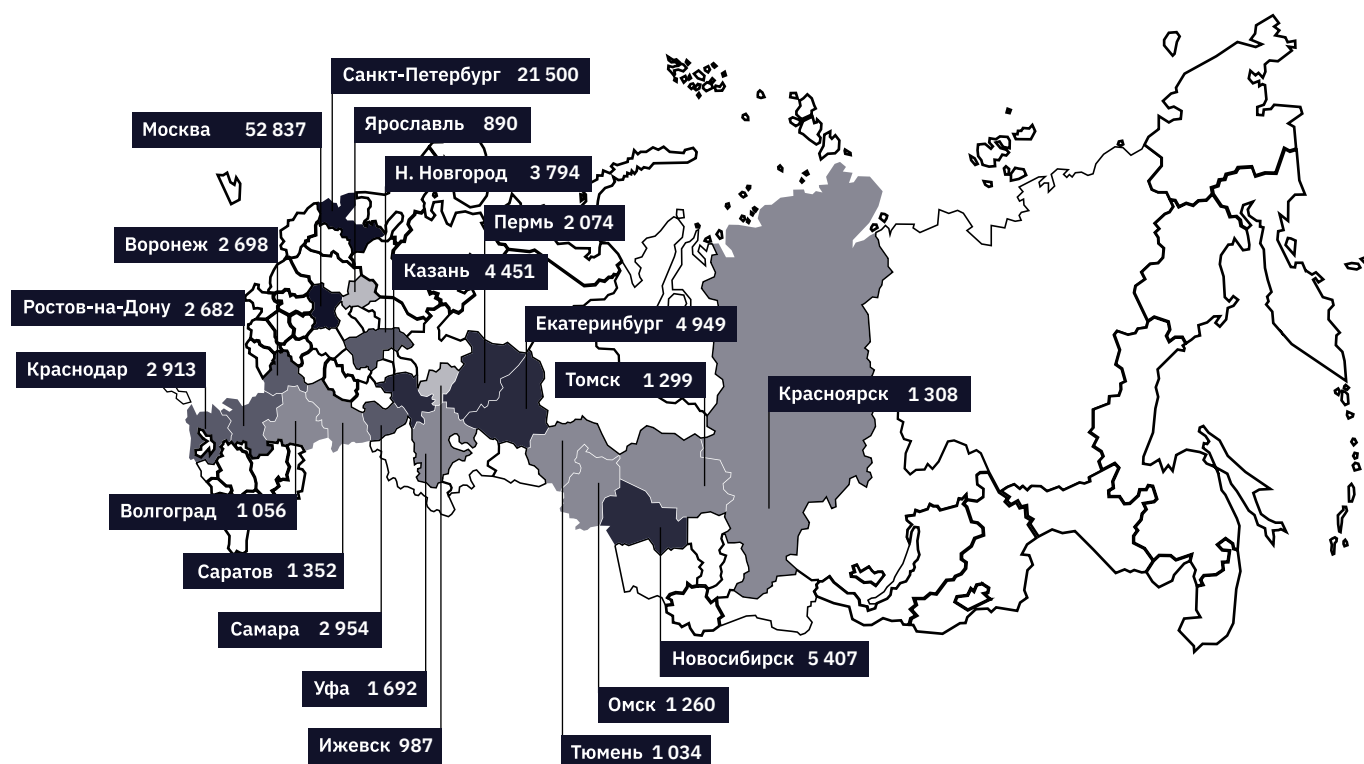
Рис. 3.1 Распределение востребованности специалистов

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 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



В рамках анализа открытых данных запросов рынка труда было выявлено около **20,6 тысяч** вакансий на должности ИТ-специалистов от компаний, в список ОКВЭД которых входят коды, связанные с обрабатывающей и добывающей промышленностью.

Из всех вакансий, должности в которых можно отнести к одной из значимых категорий, **38 %** относится к должности разработчика (к ней мы отнесли вакансии с заголовками «Разработчик», Developer, «Программист» и т.п.). Еще по **14 %** приходится на должности аналитика и инженера. Около **8 %** вакансий – на должность системного администратора, примерно по **7 %** нужно специалистов по поддержке и проект-менеджеров. Вакансий на другие должности значительно меньше, менее **3 %** (см. Рис. 3.3).

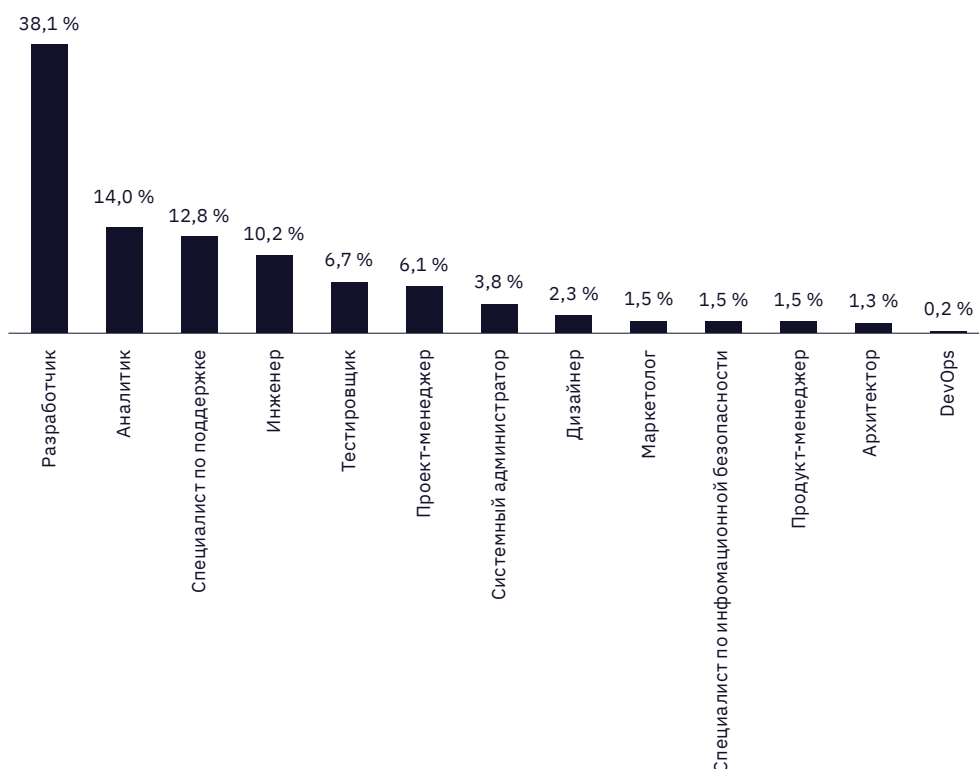


Рис. 3.3 Распределение вакансий по профессиям

Средняя зарплата, которую предлагают ИТ-специалистам в компаниях, осуществляющих деятельность в сфере промышленности, составляет **85 тысяч рублей**. Разбивка вакансий по зарплатам при этом довольно неоднородна, как видно из приведенной ниже гистограммы (Рис.3.4.). Больше всего – около трети – вакансий относятся к категории заработка в **40-70 тысяч рублей** в месяц. На втором месте с **29 %** – зарплаты в **70-120 тысяч рублей**. Примерно **19 %** вакансий – с уровнем дохода до **40 тысяч рублей** в месяц. На вакансии с доходом в **120-180 тысяч** приходится **12 %** предложений, в **180-250 тысяч** – **4 %**. Более **250 тысяч рублей** предлагают менее чем в **1 %** случаев.

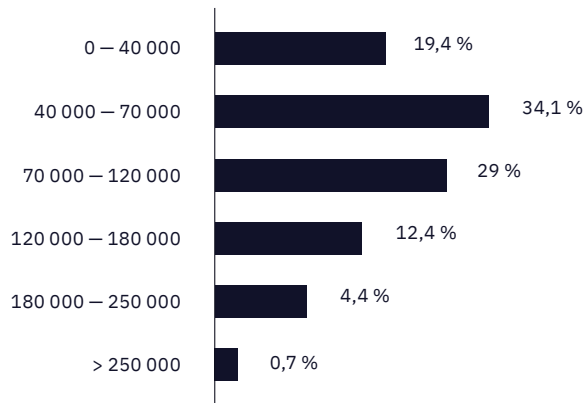


Рис. 3.4 Распределение вакансий по среднему доходу

Что касается требований, предъявляемых к кандидатам, то высшее образование требуется примерно в **41 %** вакансий. По сравнению с другими отраслями это довольно высокий показатель.

Среди фактических навыков работы особенно выделяющихся технологий нет. Первое место у SQL, однако он нужен лишь в **24 %** вакансий. Находящийся на втором месте 1С Управление производственным предприятием (далее – УПП) встречается в **15,5 %** вакансий, а Git – в **12,7 %**.

Похожие цифры по востребованности, кроме того, у ERP (**11,9 %**), Excel (**10,7 %**) и Linux (**10,2 %**). В десятку самых важных навыков входят также Net с **9,1 %**, Python с **8,2 %** и Java с **7,2 %** (Рис.3.5).

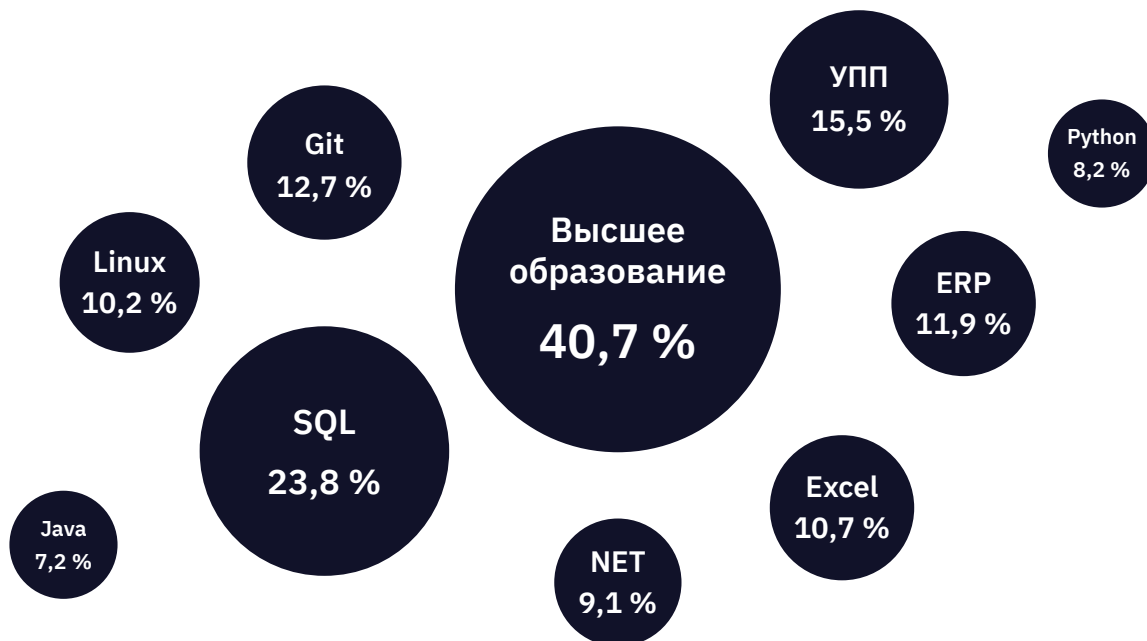


Рис. 3.5 Самые востребованные навыки

В случае с разработчиками значительно чаще, чем по всем должностям, требуется знание SQL (в **34 %** случаев), Git (в **23 %** случаев) и Java (в **15 %** случаев).

Также значительный рост потребности у Net — для разработчиков он необходим в почти **14 %** вакансий. Чаще, чем в среднем по отрасли, кроме того, требуются Python и Linux (**10 %** и **13 %**). А вот, к примеру, Excel разработчикам требуется гораздо реже, чем в среднем по отрасли: в **5 %** случаев. Отметим, кроме того, довольно высокую долю требований JavaScript, HTML и CSS в случае с разработчиками (см. Рис.3.6.).

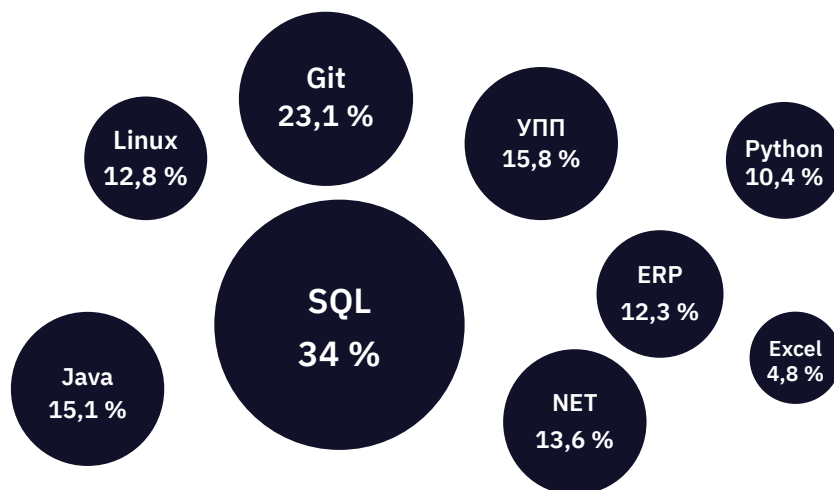


Рис. 3.6 Самые востребованные навыки разработчиков

SQL – очень востребованный навык для вакансий на должность аналитика. Интересно, что при этом он все же не так часто требуется аналитикам, как разработчикам – в **29 %** случаев. На втором месте среди навыков тут Excel, он нужен в **27 %** случаев. Третье место у ERP, он нужен в **22 %** случаев, а четвертое – у 1С УПП с **19 %**. Выше, чем в среднем по отрасли, также требования Python: они встречаются в **12 %** случаев. А вот значительно реже, чем в среднем нужны Git (в **7 %** случаев), Linux (**4 %**), Net (**5 %**), Java (**3 %**) (Рис.3.7).

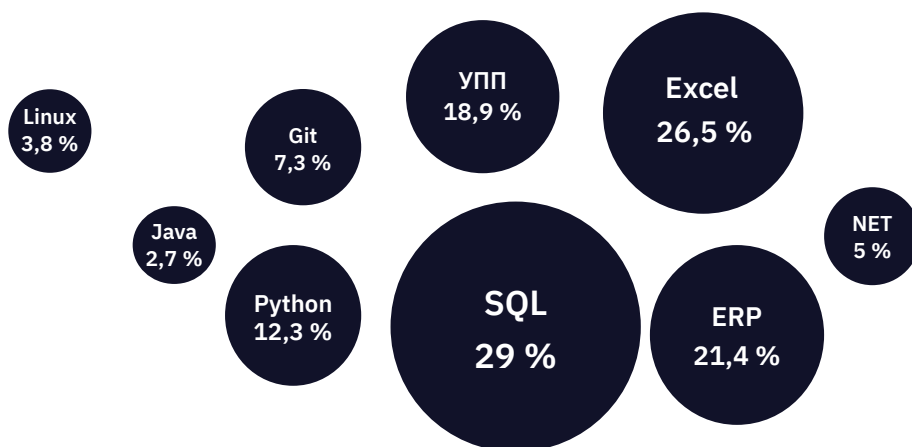


Рис. 3.7 Самые востребованные навыки у аналитиков

Требование к определенному уровню специалиста указано лишь в **4,4 %** случаев. Среди вакансий, в которых указано требование определенного уровня специалиста, превалирует уровень Middle – он требуется в **39,2 %** случаев. На втором месте по востребованности – вакансии Senior-уровня (**26,8 %**). Junior нужен в **22,4 %** случаев, а Team Lead - в **11,6 %** (см. Рис. 3.8).

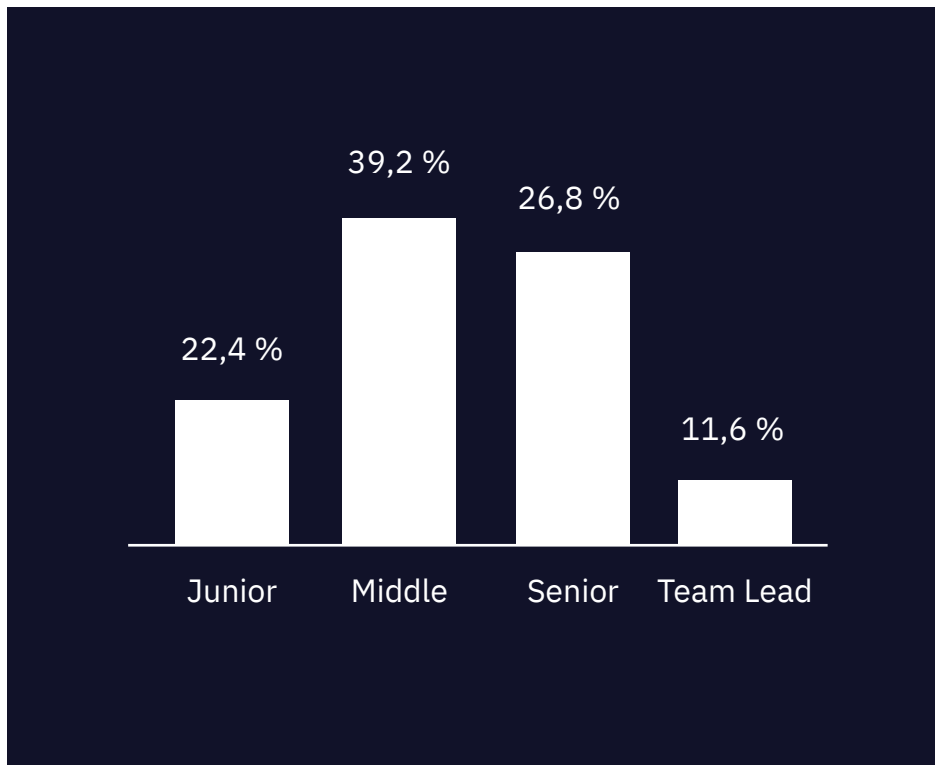


Рис. 3.8 Распределение вакансий по уровням специалистов

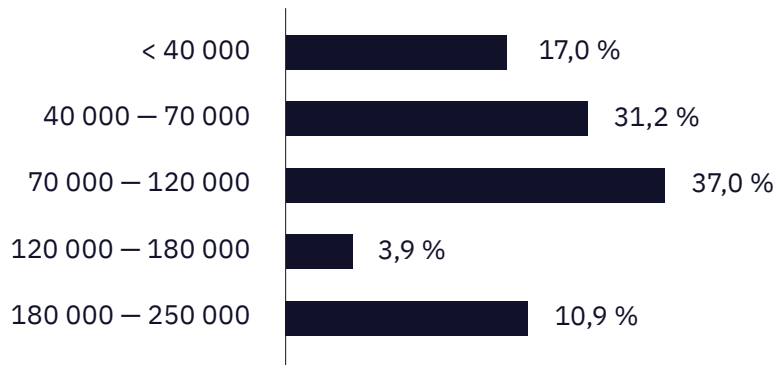
СПЕЦИАЛИСТЫ УРОВНЯ JUNIOR

Для третьего по распространенности, Junior-уровня, средняя зарплата заметно меньше: всего 76 тысяч рублей. Разработчиков тут требуется чуть больше половины (**56,2 %**). При этом высшее образование нужно в **23,6 %** случаев.

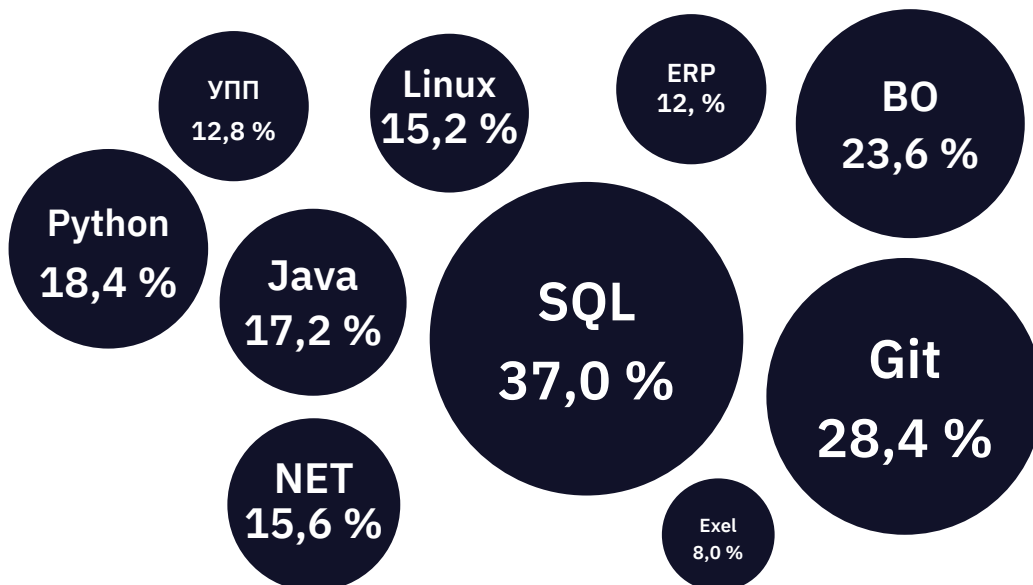
Что касается hard-навыков в отрасли промышленности, то на первом месте – SQL с **37 %**. За ним следует Git с **28 %**, Python с **18 %**, Java с **17 %**. Примерно в **15 %** вакансий работодатели ждут от кандидатов знание Linux и Net.



Количество вакансий уровня junior



Категория среднего дохода



Требования к специалистам уровня junior

Таким образом, около 40% вакансий в отрасли промышленности приходится на профессию разработчика, основное требование к которым – знание SQL, Git и Java, а также наличие высшего образования. Для ИТ-кадров в отрасли в целом при этом характерно чуть большее значение высшего образования, SQL по-прежнему на втором месте среди требуемых навыков, а вот Git и Java далеко не так востребованы: аналитикам, к примеру, скорее нужны Excel и ERP.

При этом средняя зарплата в отрасли составляет 85 тысяч рублей, что немного меньше, чем в среднем предлагают ИТ-специалистам в 10 приоритетных отраслях (90 тысяч рублей).

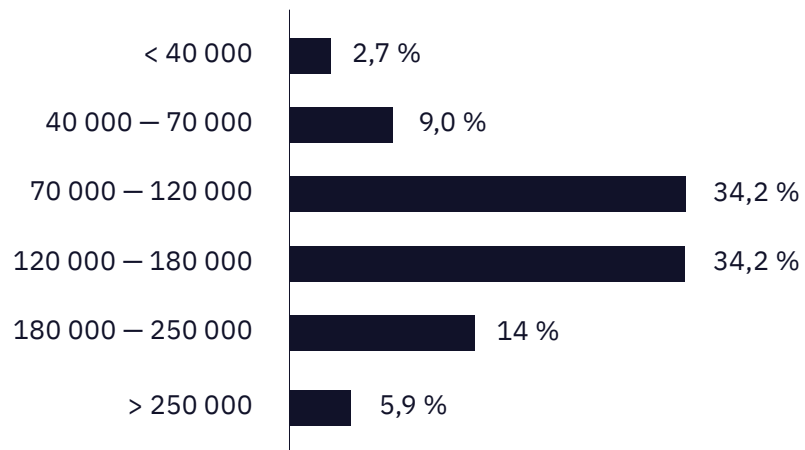
СПЕЦИАЛИСТЫ УРОВНЯ MIDDLE

В вакансиях самого популярного уровня в отрасли промышленности, Middle, зарплата выше средней – 144 тысячи рублей (против 85 тысяч в общем случае). Высшее образование здесь требуется в **18,7 %** вакансий – это значительно меньше, чем в целом по отрасли (без привязки к уровню специалиста) – в этом случае показатель равен **40,7 %**.

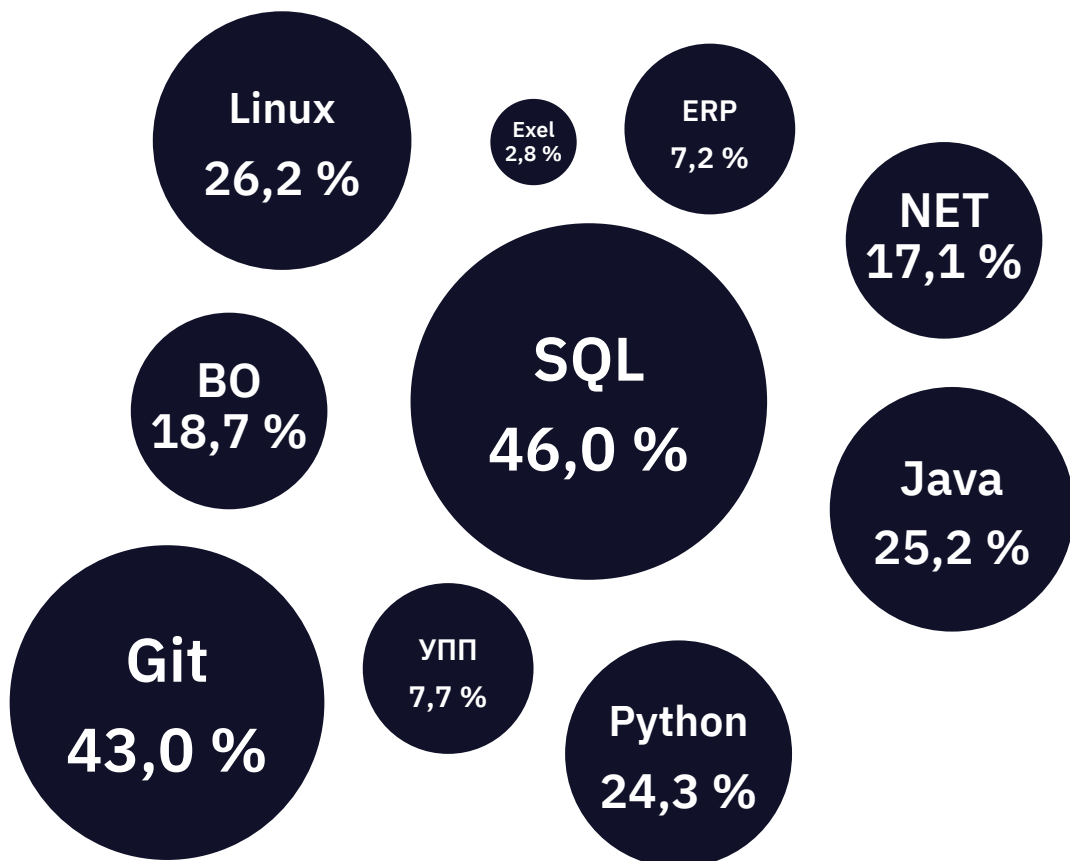
Сразу пять hard-навыков оказались более востребованы. В первую очередь это SQL и Git с **46 %** и **43 %**, соответственно. Также высока доля вакансий с требованием Linux, Python и Java (**24-26 %**).



Количество вакансий уровня middle



Категория среднего дохода

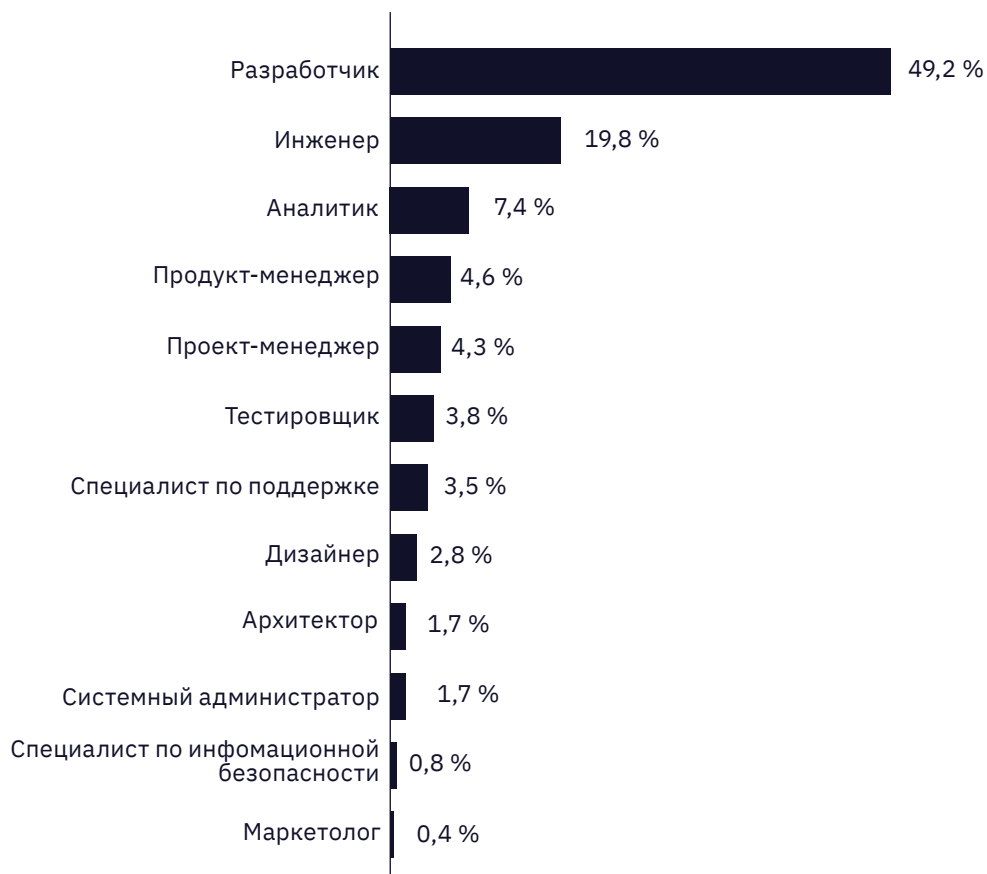


Требования к специалистам уровня middle

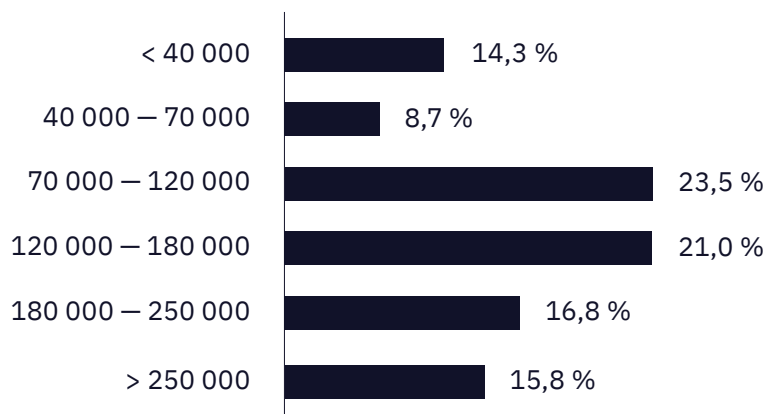
СПЕЦИАЛИСТЫ УРОВНЯ SENIOR

Senior-кандидатам в отрасли промышленности предлагают зарплату еще выше – 152 тысячи рублей. При этом меньше половины этих вакансий (**49,2 %**) приходится на должности разработчика (в случае с middle-специалистами их доля достигала почти **80 %**). Позиций аналитика и инженера в сравнении с уровнем Middle требуется чуть больше: на них приходится **7,4 %** и **19,8 %**, соответственно (против **5,7 %** и **2,6 %** у Middle).

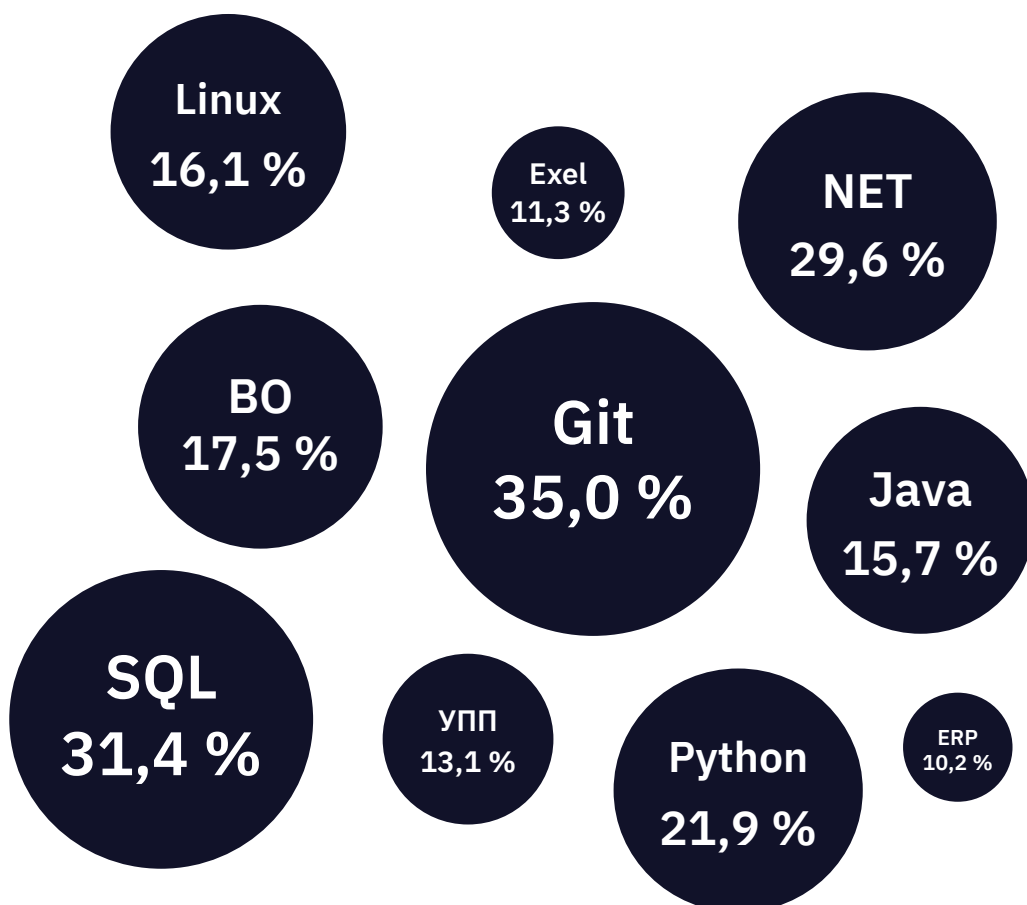
Что касается требуемых в отрасли промышленности навыков - то высшее образование для Senior-специалистов еще менее важно, чем для Middle: его требуют лишь в **17,5 %** случаев. Самым востребованным навыком является Git – он нужен в **35 %** случаев. Примерно в одинаковой степени востребованы SQL и Net (**30-31 %**)



Количество вакансий уровня senior



Категория среднего дохода



Требования к специалистам уровня senior

4

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

4.1 СТАТИСТИКА

По данным Росстата среднесписочная численность работников отрасли «Обрабатывающая промышленность» (Раздел С. Обрабатывающая промышленность ОКВЭД) сохранялась практически неизменной как в абсолютном (0,98 – 1,01 млн чел.), так и в относительном измерении (**3 %** в составе приоритетных отраслей экономики проекта ООЦ).

По отрасли «Добывающая промышленность» (Раздел В. Добывающая промышленность ОКВЭД) среднесписочная численность работников также изменялась незначительно как в абсолютном (6,83 – 6,69 млн чел.), так и в относительном измерении (**22 %** в составе приоритетных отраслей экономики проекта ООЦ) (см. 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

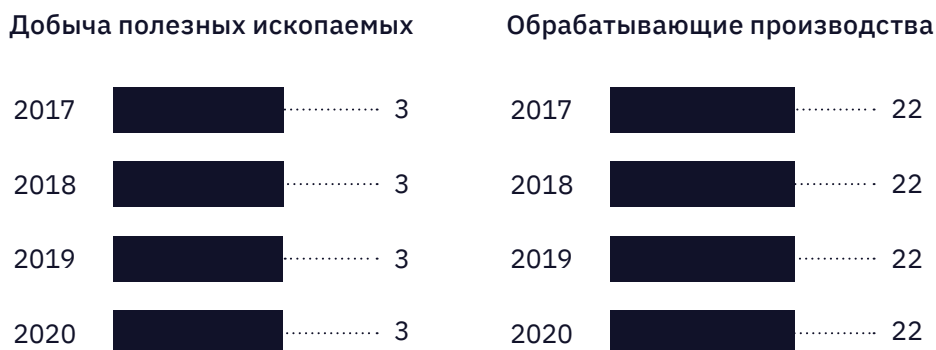


Рис.4.1.2. Среднесписочная численность работников по ОКВЭД, 2017-2020 гг., % Источник: Росстат

Внутри отраслей происходили существенные изменения. Так, в секторе «Обрабатывающая промышленность» за период с 2017 по 2021 гг. отмечался рост численности по категориям «Добыча руд цветных металлов» – **34 %**, «Предоставление услуг в области добычи нефти и природного газа» – **28 %**. Сокращение же численности отмечалось в категориях «Добыча нефти и нефтяного (попутного) газа» – **24 %**, «Добыча природного газа и газового конденсата» – **24 %**, «Добыча и обогащение железных руд» – **16 %**. При сохранении общей численности в отрасли происходили внутренние перемещения работников между категориями ОКВЭД (Рис.4.1.3).

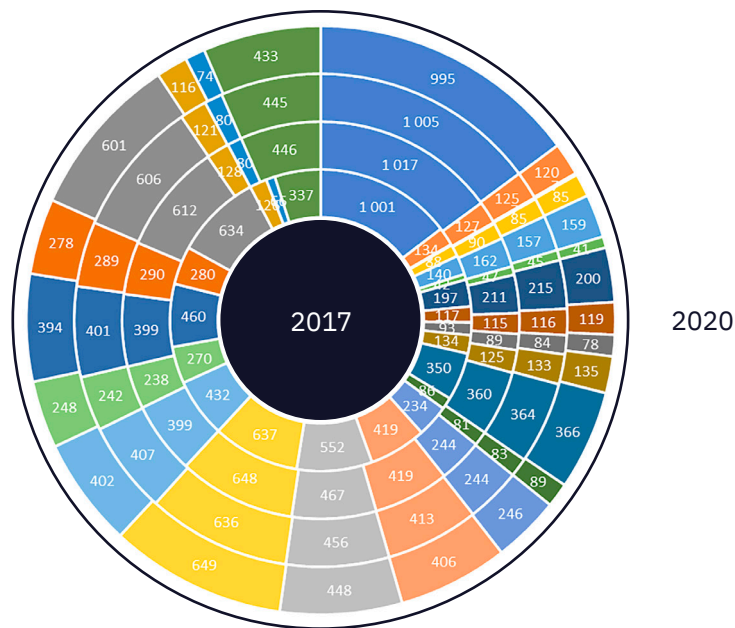


Рис. 4.1.3. Среднесписочная численность работников по Разделу К ОКВЭД, 2017–2020 гг. Источник: Росстат

В секторе «Добывающая промышленность» за период с 2017 по 2021 гг. в целом сохранялась стабильность и существенные изменения коснулись лишь ряда ОКВЭД. Так рост отмечался в категории «Ремонт и монтаж машин и оборудования» **29 %**, «Производство одежды» – **14 %**, «Производство прочих готовых изделий» – **13 %**. При снижении численности в **19 %** – «Производство металлургическое», **16 %** – «Деятельность полиграфическая и копирование носителей информации», **14 %** – «Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки» (см. Рис.4.1.4).

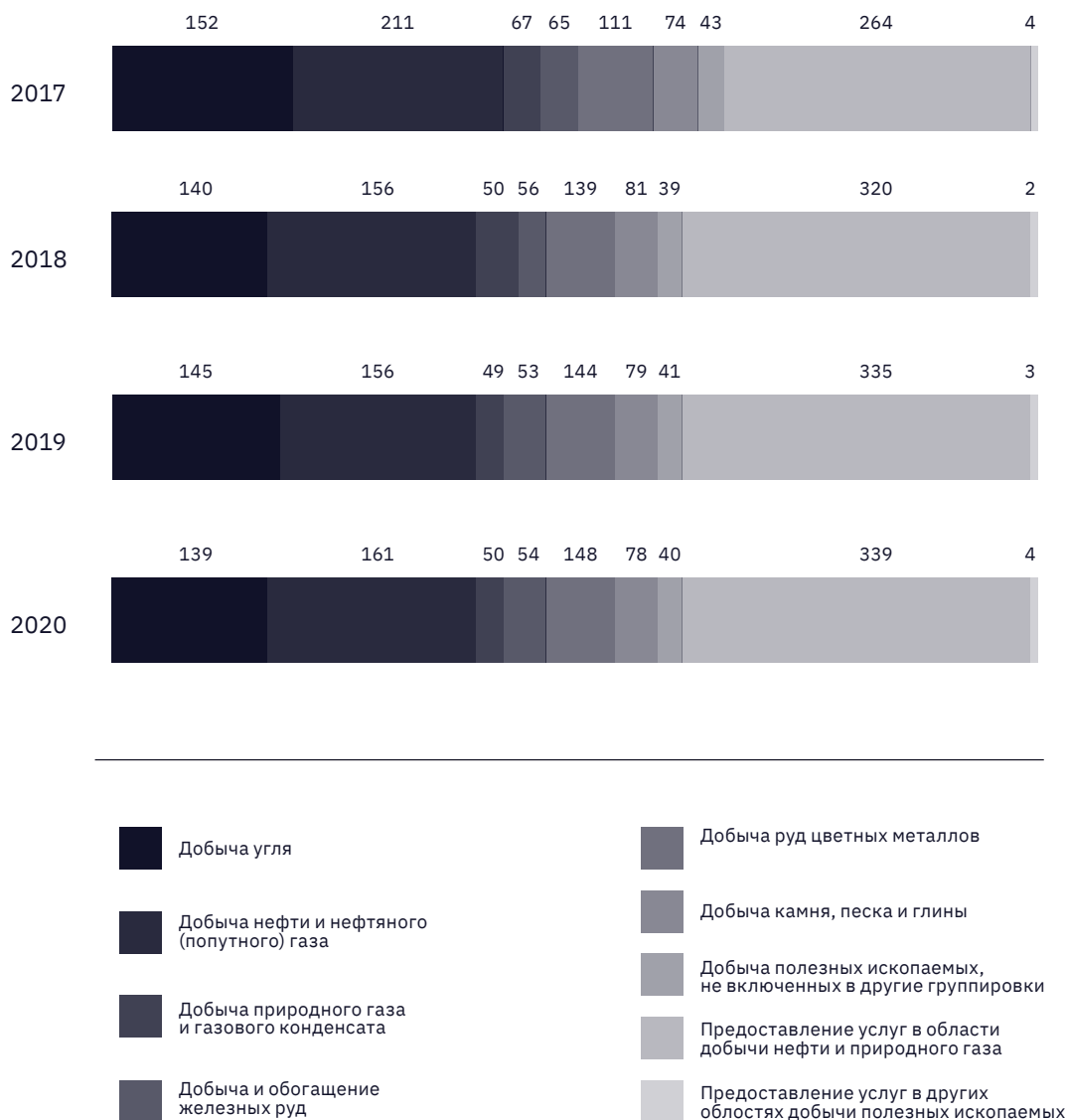


Рис.4.1.4. Среднесписочная численность работников по Разделу В ОКВЭД, 2017-2020 гг. Источник: Росстат

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 (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 отраслям «Обрабатывающая промышленность» и «Добывающая промышленность» в опросе приняло участие 6 федеральных округов, что нашло отражение на Рис. 4.3.1.

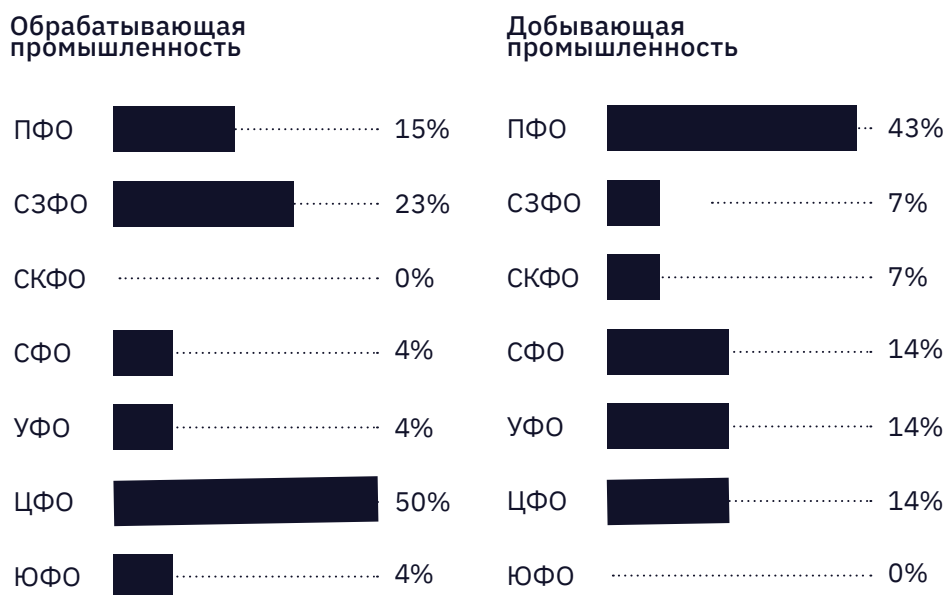


Рис. 4.3.1. Доли округов, принявших участие в опросе

В разрезе предприятий состав следующий:



В разрезе должностей состав опрашиваемых следующий. В отрасли «Обрабатывающая промышленность» в опросе приняло участие **12 %** из числа руководителей компаний и их заместителей, имеющих стратегическое видение на тенденции развития отрасли; **12 %** – представители HR служб; **46 %** – руководители ИТ-направления в профильных компаниях; **31 %** – отраслевые специалисты.

В отрасли «Добывающая промышленность» – **7 %** из числа руководителей компаний и их заместителей, имеющих стратегическое видение на тенденции развития отрасли; **36 %** – руководители ИТ-направления в профильных компаниях; **57 %** – отраслевые специалисты (см. Рис. 4.3.2).

Обрабатывающие производства

Иные (руководители и специалисты отраслевых направлений)	31%
Руководитель компании	0%
Заместитель руководителя	12%
Руководитель отдела управления персоналом	12%
Руководитель ИТ-подразделения	46%

Добыча полезных ископаемых

Иные (руководители и специалисты отраслевых направлений)	57%
Руководитель компании	7%
Заместитель руководителя	0%
Руководитель отдела управления персоналом	0%
Руководитель ИТ-подразделения	36%

Рис. 4.3.2. Распределение должностей участников опроса

4.4. ТЕХНОЛОГИИ

Каждому опрошиваемому был предложен перечень технологий, которыми должны будут владеть специалисты добывающей и обрабатывающей промышленности в ближайшем будущем. Всего был предложен список из 32 технологий, за каждую из которых можно было отдать 1 голос.

Для отрасли «Обрабатывающая промышленность» результаты следующие. Наибольший интерес и актуальность в отрасли имеют технологии ERP-системы, чья важность подтверждается **96 %** опрошенных, ИТ-инфраструктура – **96 %**, **88 %** у CAD-систем, Информационной безопасности. При этом минимальные значения (4% среди опрошенных) набирают «Системы распределенного реестра», «Квантовые технологии».

ERP-системы	96%
IT-инфраструктура	96%
CAD-системы	88%
Информационная безопасность	88%
3D-моделирование	77%
PDM PLM системы	73%
Промышленная автоматизация (MES+IIOT)	69%
Разработка программного обеспечения	69%
Технологии цифровых двойников	50%
Технологии виртуальной и дополненной реальности (VR/AR)	46%
Базовые ИКТ-технологии	46%
Большие данные (Big Data)	42%
Новые производственные технологии	38%
Промышленный интернет вещей	35%
Нейротехнологии и искусственный интеллект	27%
Компоненты робототехники и сенсорики	27%
Роботизация процессов (RPA – Robotic process automation)	23%
Artificial Intelligence & Machine Learning (Искусственный интеллект и машинное обучение)	19%
Технологии беспроводной связи 5G/6G	15%
Blockchain (Блокчейн)	12%
Системы распределенного реестра	4%
Квантовые технологии	4%

Необходимость в разработке специального программного обеспечения существует для **92 %** опрошенных.

Для отрасли «Добывающая промышленность» нет абсолютных лидеров в категории «технологии, которые важны для более **80 %** опрошиваемых». Наибольший интерес в отрасли к IT-инфраструктуре – **79 %** опрошенных. Большая часть технологий относится к категории «технологии, которые важны для **50 – 80 %** опрошиваемых». К ним относятся «Новые производственные технологии» – **71 %**, «Большие данные» – **71 %** и др. Вместе с тем ни один из экспертов не отдал свой голос за «Квантовые технологии» – **0 %**.

IT-инфраструктура	79%
Новые производственные технологии	71%
Большие данные (Big Data)	71%
CAD-системы	64%
ERP-системы	64%
3D-моделирование	64%
Промышленная автоматизация (MES+IIOT)	64%
Информационная безопасность	57%
Разработка программного обеспечения	57%
Технологии цифровых двойников	50%
Промышленный интернет вещей	50%
Нейротехнологии и искусственный интеллект	50%
Artificial Intelligence & Machine Learning (Искусственный интеллект и машинное обучение)	50%
Роботизация процессов (RPA - Robotic process automation)	50%
Технологии беспроводной связи 5G/6G	43%
Технологии виртуальной и дополненной реальности (VR/AR)	43%
Компоненты робототехники и сенсорики	36%
Системы распределенного реестра	29%
PDM PLM системы	29%
Базовые ИКТ-технологии	29%
Blockchain (Блокчейн)	29%
Квантовые технологии	0%

Необходимость в разработке специального программного обеспечения существует для **86 %** опрошенных, прочие обходятся существующими 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.

В отрасли «Обрабатывающая промышленность» наибольшие баллы были отданы за обучаемость: 237 балла из 260 возможных, способность к самостоятельному обучению – 232, умение перенимать опыт – 228 (см. Рис. 4.5.1).

В отрасли «Добывающая промышленность» наибольшие баллы были отданы за обучаемость: 123 балла из 140 возможных, готовность к изменениям – 122, работа в команде и способность к самостоятельному обучению – 119 баллов (Рис. 4.5.2).

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.

В отрасли «Обрабатывающая промышленность» наибольший балл был отдан за умение работать со стандартным программным обеспечением – 214 баллов из 260, работа в команде – 203, способность к самостоятельному обучению – 202 (см. Рис. 4.5.1).

В отрасли «Добывающая промышленность» наибольший балл был отдан за умение работать со стандартным программным обеспечением – 119 баллов из 140 возможных, обучаемость – 109, способность к самостоятельному обучению – 108 баллов (см. Рис. 4.5.2). Если производить сопоставление, то существует некоторый разрыв между важностью характеристики для работодателя и степенью текущей удовлетворенности. В отрасли «Обрабатывающая промышленность» наибольший разрыв по категориям: обучаемость, настойчивость в достижении цели, инициативность, готовность к изменениям.

С другой стороны, есть категории, по которым степень удовлетворенности выше предъявляемых требований. В отрасли «Обрабатывающая промышленность» к таким категориям можно отнести только эмпатию (Рис. 4.5.1).

Если проводить сопоставление в отрасли «Добывающая промышленность», то существует некоторый разрыв между важностью характеристики для работодателя и степенью текущей удовлетворенности. В данной отрасли ситуация более сбалансирована, нет больших перекосов. Наибольший разрыв между важностью и удовлетворенностью по категориям инициативность, готовность к изменениям.

С другой стороны, есть категории, по которым степень удовлетворенности выше предъявляемых требований. В отрасли «Добывающая промышленность»: знание отраслевой специфики (по профилю организации), умение работать со стандартным программным обеспечением, восприятие критики, способность работы в режиме многозадачности (Рис. 4.5.2).

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 отраслей «Добывающая промышленность» и «Обрабатывающая промышленность» ИТ-специалистам достаточно уровня владения А1 - В1

Обрабатывающая промышленность

Не требуется	4 %
A1 (Beginner)	19 %
A2 (Pre-Intermediate)	19 %
B1 (Intermediate)	46 %
B2 (Upper-Intermediate)	8 %
C1 (Advanced)	0 %
C2 (Proficiency)	4 %

Добывающая промышленность

Не требуется	7 %
A1 (Beginner)	29 %
A2 (Pre-Intermediate)	21 %
B1 (Intermediate)	36 %
B2 (Upper-Intermediate)	7 %
C1 (Advanced)	0 %
C2 (Proficiency)	0 %



Рис. 4.5.1. Важность характеристик ИТ-специалистов для эффективной работы в отрасли «Обрабатывающая промышленность»

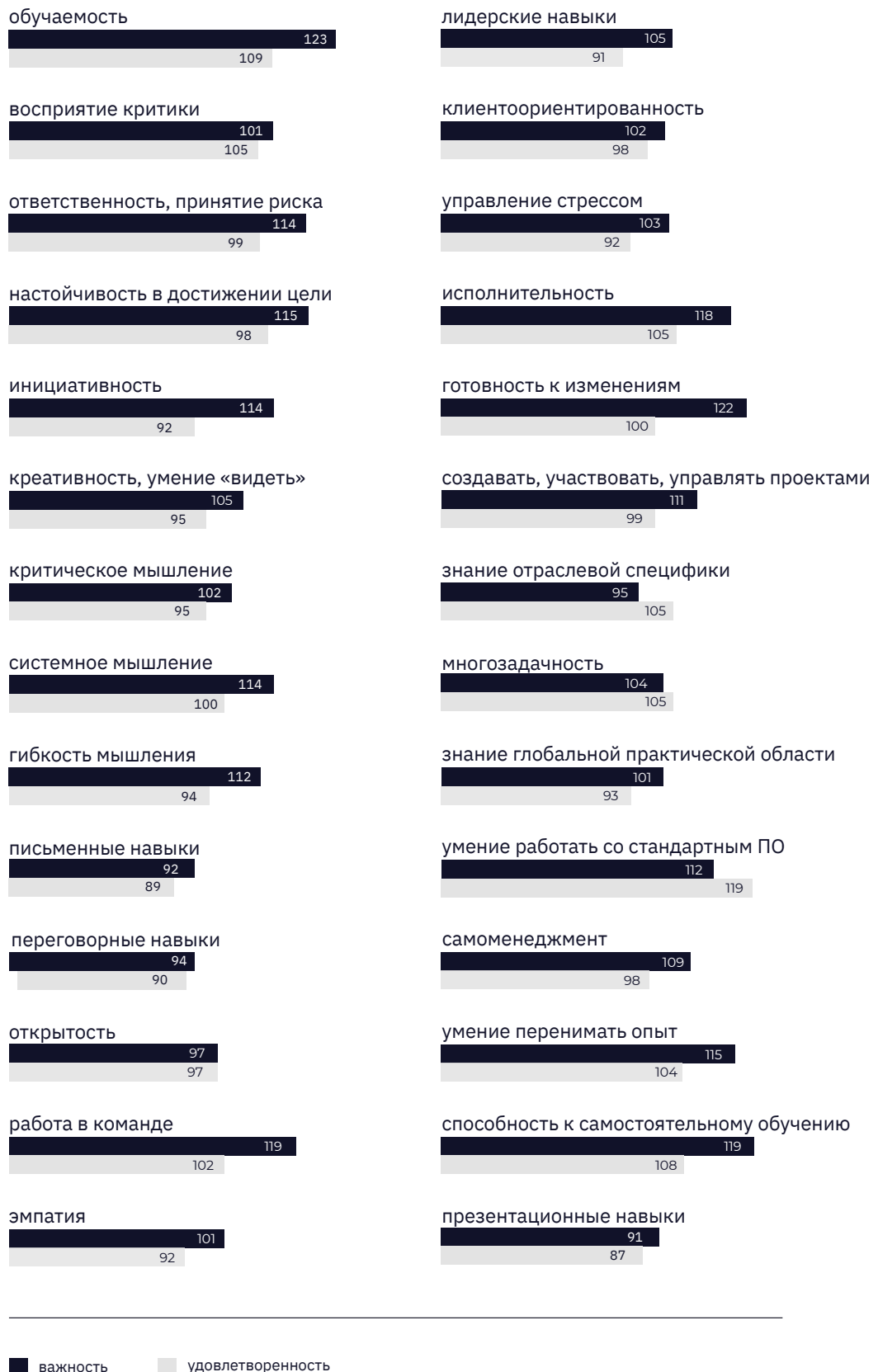


Рис. 4.5.2. Важность характеристик ИТ-специалистов для эффективной работы в отрасли «Добывающая промышленность»

Большинство опрошиваемых предъявляет требования к наличию опыта работы – **73 %** опрошенных в «Обрабатывающая промышленность» и **79 %** в «Добывающая промышленность». Причем готовность трудоустроить сотрудника без опыта работы в «Обрабатывающей промышленности» отмечается лишь у представителей крупного бизнеса. В «Добывающей промышленности» отсутствие опыта допустимо в ряде случаев как среди крупного, так и среди малого бизнеса.

Что касается требований к образованию, то большинство требуют наличие высшего ИТ-образования для ИТ-специалистов: **96 %** в обрабатывающей и **86 %** в добывающей промышленности. Примечательно, что в обрабатывающей промышленности **23 %** респондентов готовы брать ИТ-специалистов со средним профессиональным ИТ-образованием. Это позитивный тренд, позволяющий дать быстрый старт карьере в отрасли (Рис. 4.5.3).

При этом степень удовлетворенности образованием невысокая. Так, максимальный возможный балл равнялся 260 в обрабатывающей и 140 в добывающей промышленности (если все из респондентов полностью удовлетворены качеством образования).

В «Обрабатывающей промышленности» наибольший балл набрало ДПО, от него не сильно отстает MBA, лишь после идут СПО и на последнем месте ВПО. Результаты (Рис. 4.5.4) свидетельствуют о том, что индустрия в меньшей степени удовлетворена именно высшим образованием среди предложенных вариантов. Это важный сигнал для системы ВО, который следует рассматривать как возможность для диалога и попыток найти правильную траекторию совместного развития.

В отрасли «Добывающая промышленность» ВПО также оказалось на последнем месте. Наибольшее удовлетворение у представителей индустрии – от MBA, следом с небольшим разрывом идут СПО и ДПО. ВПО замыкает список со значительным отставанием. При этом отметим, что это это далеко не максимальные значения из возможных. То есть, в целом удовлетворенность образованием для обеих отраслей находится на среднем уровне: 5-6 баллов из 10 в обработке и 7 баллов в добыче.

Обрабатывающая промышленность

96%

высшее образование
(ИТ-специализация)

23%

среднее профессиональное образование (ИТ-специализация)

8%

любое высшее образование

54%

высшее техническое образование

19%

самостоятельное изучение специализированной литературы

8%

краткосрочные курсы повышения квалификации

8%

корпоративное образование

23%

высшее образование в сфере экономики, математики, информатики, физики

15%

профессиональная переподготовка по направлению ИТ

0%

нет требований к уровню образования

Добывающая промышленность

86%

высшее образование
(ИТ-специализация)

21%

любое высшее образование

14%

краткосрочные курсы повышения квалификации

57%

высшее техническое образование

21%

высшее образование в сфере экономики, математики, информатики, физики

7%

среднее профессиональное образование (ИТ-специализация)

7%

корпоративное образование

29%

профессиональная переподготовка по направлению ИТ

21%

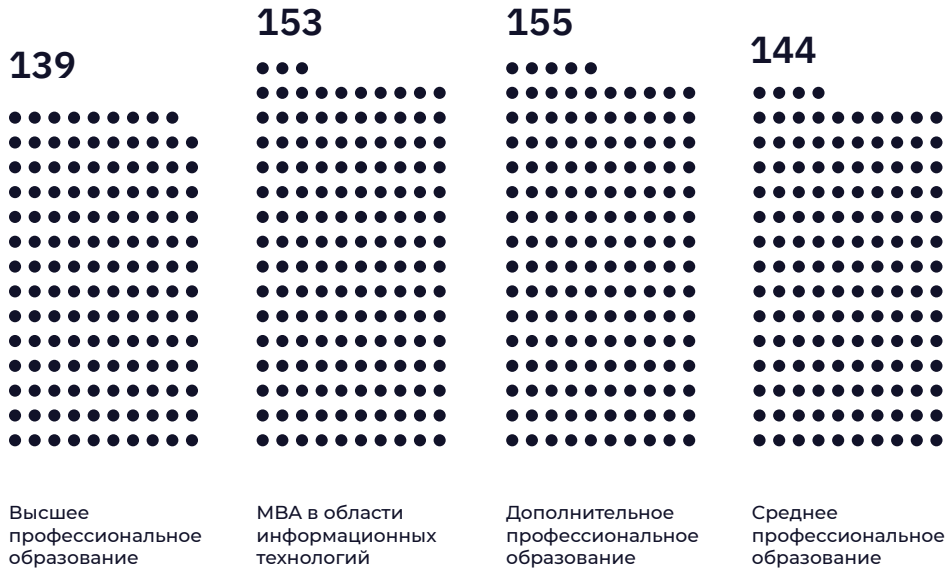
самостоятельное изучение специализированной литературы

0%

нет требований к уровню образования

Рис. 4.5.3. Требования к образованию

Обрабатывающая промышленность



Добывающая промышленность

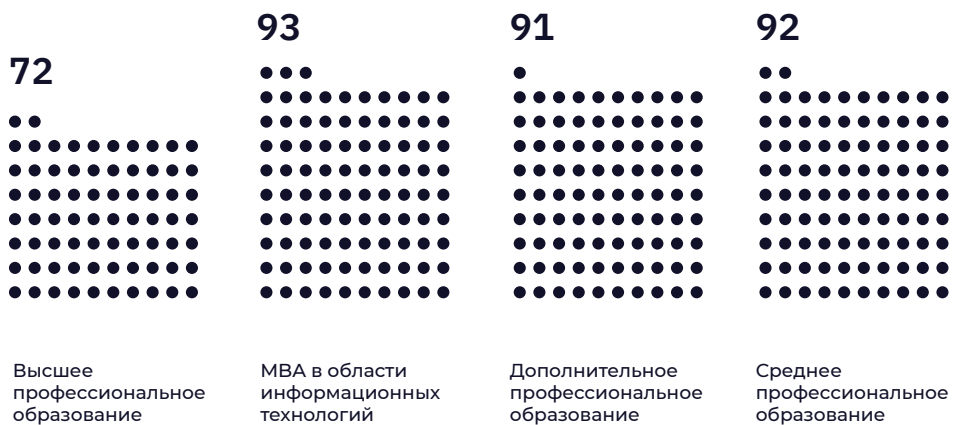


Рис. 4.5.4. Степень удовлетворенности респондентов уровнем образования у соискателей

4.6 ПОТРЕБНОСТЬ В ИТ-СПЕЦИАЛИСТАХ

Респондентам был задан вопрос о необходимом количестве ИТ-специалистов в горизонте 5 лет. По отрасли «Обрабатывающая промышленность» ситуация отображена на рисунке 4.6.1.

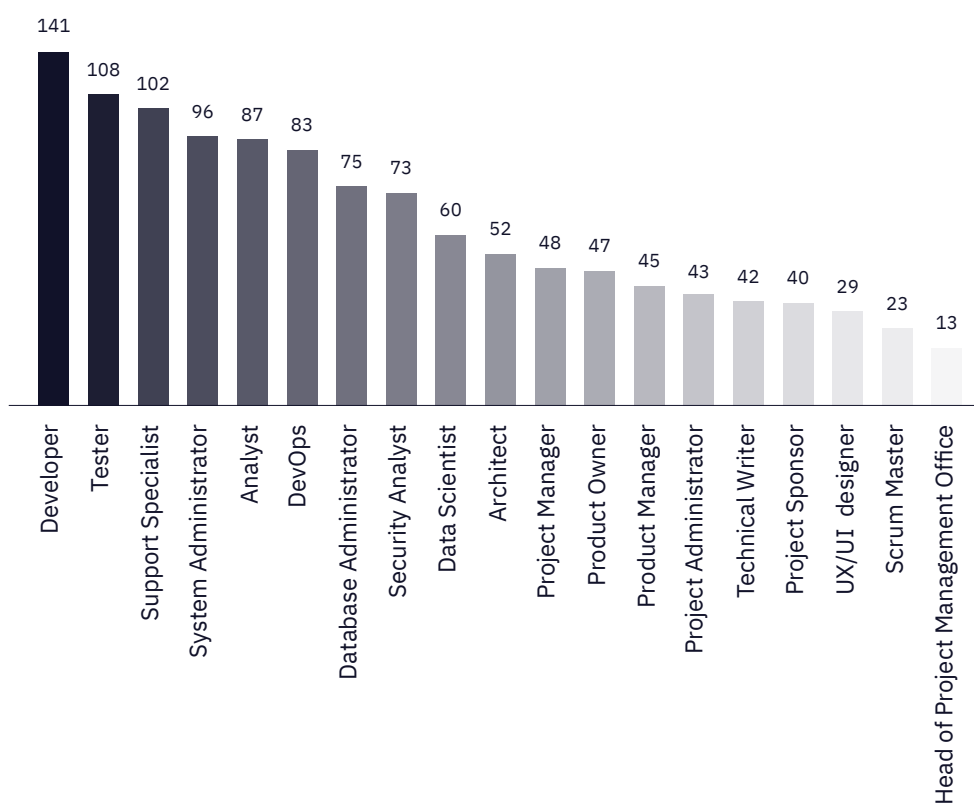


Рис. 4.6.1. Количество ИТ-специалистов в горизонте 5 лет в отрасли «Обрабатывающая промышленность»

Максимальный спрос в отрасли «Обрабатывающая промышленность» предъявляется к Developer (Разработчик, Разработчик ИТ-интерфейсов в легкой промышленности, Специалист, разрабатывающий программы для 3D-дизайна, Специалист по ИИ этике), 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, Кибер-техник умных сред, Диспетчер киберсистем, Менеджер непрерывности бизнеса).

Специалисты, потребность в которых составляет 40 - 50 человек:

- **Developer** (Разработчик, Java-разработчик, JavaScript разработчик, разработчик Oracle /SQL, .Net разработчик, Android разработчик, Frontend-разработчик, Web-разработчик)
- **Tester** (Тестировщик, Функциональное тестирование, регрессионное тестирование, нагрузочное тестирование, автоматизированное тестирование, ручное тестирование, тестирование сайтов)
- **Support Specialist** (Специалист по поддержке, Ремонтник 2.0, Кибер-техник умных сред, Диспетчер киберсистем, Менеджер непрерывности бизнеса)
- **System Administrator** (Системный администратор)
- **Database Administrator** (Администратор баз данных (DBA))

Минимальная потребность в следующих специалистах. Более **80 %** из опрошенных отметили нулевую потребность в данных специалистах в отрасли «Обрабатывающая промышленность»:

- **Head of Project Management Office** (Руководитель проектного офиса)
- **Scrum Master** (Скрам-мастер)
- **Product Owner** (Владелец продукта)
- **UX/UI дизайнер** (User experience/User interface) (Техно-стилист)
- **Data Scientist** (Специалист по данным, Утилизатор цифрового мусора в сфере Big Data)
- **Project Administrator** (Администратор проекта, Инженер управления развития)

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

По отрасли «Добывающая промышленность» потребность в специалистах следующая (Рис. 4.6.2):

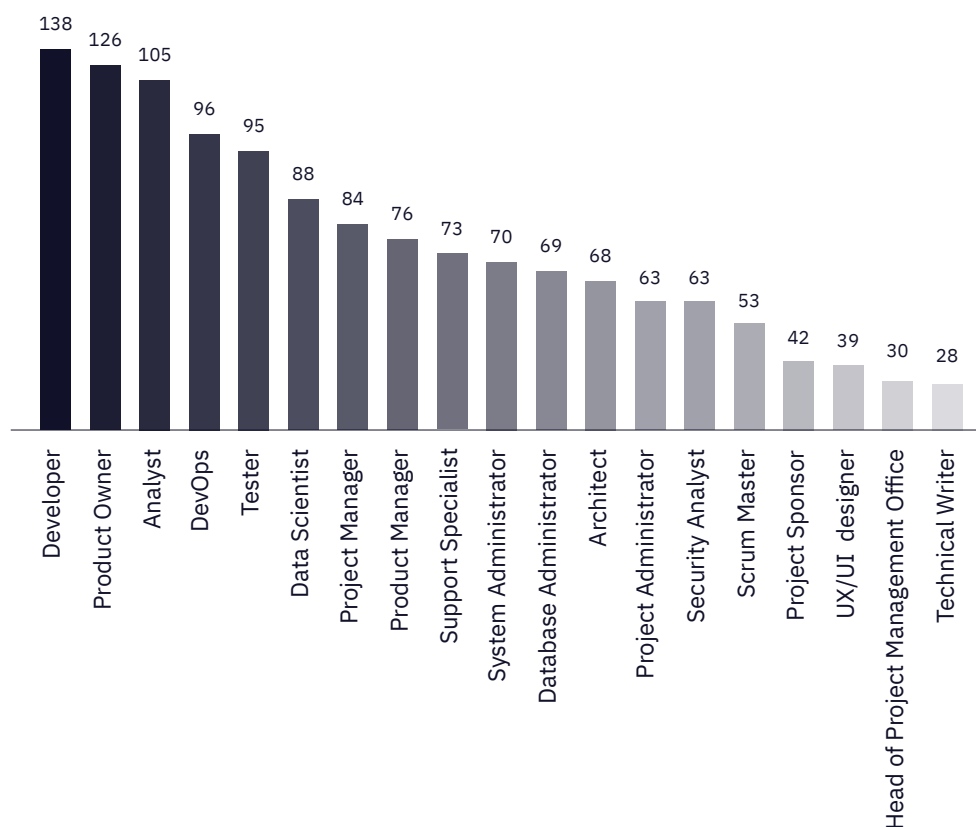


Рис. 4.6.2. Количество ИТ-специалистов в горизонте 5 лет в отрасли «Добывающая промышленность»

Максимальный спрос в отрасли «Добывающая промышленность» предъявляется к Developer (Разработчик, Разработчик ИТ-интерфейсов в легкой промышленности, Специалист, разрабатывающий программы для 3D-дизайна, Специалист по ИИ этике), 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), Product Owner (Владелец продукта), 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), Data Scientist (Специалист по данным, Утилизатор цифрового мусора в сфере Big Data).

Специалисты, потребность в которых составляет 40 - 50 человек:

- **Developer** (Разработчик, Java-разработчик, JavaScript разработчик, разработчик Oracle /SQL, .Net разработчик, Android разработчик, Frontend-разработчик, Web-разработчик)
- **Tester** (Тестировщик, Функциональное тестирование, регрессионное тестирование, нагрузочное тестирование, автоматизированное тестирование, ручное тестирование, тестирование сайтов)
- **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 nanoиндустрии, 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)
- **System Administrator** (Системный администратор)
- **Database Administrator** (Администратор баз данных (DBA))
- **Product Owner** (Владелец продукта)
- **Product Manager** (Менеджер по продукту)
- **Project Manager** (Менеджер проекта, Логист промышленных проектов)
- **Project Administrator** (Администратор проекта, Инженер управления развития)

Минимальная потребность в следующих специалистах. Около **80 %** из опрошенных отметили нулевую потребность в данных специалистах в отрасли «Добывающая промышленность»:

- **Head of Project Management Office** (Руководитель проектного офиса)
- **Project Administrator** (Администратор проекта, Инженер управления развития)
- **Project Sponsor** (Куратор проекта)

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 «Обрабатывающая промышленность» потребность в ИТ-технологиях главным образом концентрируется на: ERP-системы, ИТ-инфраструктура, CAD-системы, Информационная безопасность. Это технологии, важность развития которых подтверждается **88 - 96 %** респондентов. Для отрасли «Добывающая промышленность» приоритеты технологии: ИТ-инфраструктура, Новые производственные технологии, Большие данные (Big Data). Это технологии, важность развития которых подтверждается **71 - 80 %** респондентов. Это значит, что приоритетными будут становится компетенции и специалисты, имеющие опыт и знания в данных областях.

Среди «мягких» компетенций обрабатывающая промышленность отдает предпочтение обучаемости, способности к самостоятельному обучению, умению перенимать опыт, исполнительности, настойчивости в достижении цели. Добывающая промышленность приоритет отдает обучаемости, готовности к изменениям, работе в команде, способности к самостоятельному обучению, исполнительности. Это топ-5 навыков, важность которых подтверждена **84-91 %** респондентов.

Потребность в ИТ-специалистах для отрасли «Обрабатывающая промышленность» в горизонте 5 лет оценивается в 1,0 - 1,4 тыс. человек для доли рынка представленной выборкой. Для отрасли «Добывающая промышленность» в горизонте 5 лет оценивается в 1,2 - 1,6 тыс. человек для доли рынка представленной выборкой. Экстраполяция позволяет говорить о десятках тысяч ИТ-специалистов.

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



Рис. 4.7.1. Общая отраслевая потребность в ИТ-специалистах

Наибольший интерес обрабатывающей промышленности в следующих категориях специалистов: **7 %** от общей потребности: Developer (Разработчик, Разработчик ИТ-интерфейсов в легкой промышленности, Специалист, разрабатывающий программы для 3D-дизайна, Специалист по ИИ этике), 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, Кибер-техник умных сред, Диспетчер киберсистем, Менеджер непрерывности бизнеса). В добывающей промышленности: **9 %** - Developer (Разработчик, Разработчик ИТ-интерфейсов в легкой промышленности, Специалист, разрабатывающий программы для 3D-дизайна, Специалист по ИИ этике), **7 %** – 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), Product Owner (Владелец продукта), Data Scientist (Специалист по данным, Утилизатор цифрового мусора в сфере Big Data), 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 существенный рост, даже с учетом уже наметившейся положительной динамики.

	Добывающая промышленность	Обрабатывающая промышленность
Интеграция	67%	65%
Database Administrator	6%	8%
Head of Project Management Office	3%	1%
Product Manager	7%	5%
Product Owner	11%	5%
Project Administrator	6%	5%
Project Manager	7%	5%
Project Sponsor	4%	4%
Scrum Master	5%	2%
Security Analyst	6%	8%
Support Specialist	6%	11%
System Administrator	6%	10%
Пользование	8%	6%
Data Scientist	8%	6%
Разработка	25%	29%
Architect	7%	6%
Developer	13%	16%
Technical Writer	2%	4%
UX/UI дизайнер	3%	3%

ИСТОЧНИКИ

- [1]. Общероссийский классификатор занятий [Электронный ресурс]: <https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/spravochniki-i-klassifikatory-i-bazy-dannykh/okz/okz-93/>
- [2]. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации «Об утверждении общих объемов контрольных цифр приема по специальностям и направлениям подготовки и (или) укрупненным группам специальностей и направлений подготовки для обучения по образовательным программам высшего образования за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета на 2022/23 учебный год №1 от 11.01.2021 [Электронный ресурс]: <https://www.minobrnauki.gov.ru/upload/iblock/102/1028486985dcec705b7b96e5135fa9c7.pdf>
- [3]. Профессии цифровой экономики. Материал подготовили Анна Демьянова, Ольга Жихарева, Зинаида Рыжикова [Электронный ресурс]: <https://issek.hse.ru/news/298734480.html>
- [4]. Распределение контрольных цифр приема по специальностям и направлениям подготовки и (или) укрупненным группам специальностей и направлений подготовки для обучения по образовательным программам высшего образования за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета на 2020/21 учебный год [Электронный ресурс]: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/presentations/Grant2021.pdf>
- [5]. Толковый словарь «Инновационная деятельность» [Электронный ресурс]: <https://vocable.ru/slovari/slovar994.html>
- [6]. Совет Европейских профессиональных ассоциаций информатики (Council of European Professional Informatics Societies CEPIS) [Электронный ресурс]: <https://cepis.org/>
- [7]. Федеральный проект «Цифровые технологии» национальной программы «Цифровая экономика» [Электронный ресурс]: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/878/>

ГЛОССАРИЙ

ВИНКи

вертикально-интегрированные нефтяные компании

ГИС

геоинформационная система

Ивент

мероприятие, направленное на продвижение продукта, бренда или услуг

Индустрия 4.0

Четвёртая промышленная революция - массовое внедрение киберфизических систем в производство и обслуживание человеческих потребностей

Лаг

разрыв, промежуток во времени между двумя или несколькими событиями (обычно находящимися в причинно-следственной связи); показатель, отражающий отставание или опережение во времени одного явления по сравнению с другими

ОПЕК

Организация стран – экспортёров нефти (англ. The Organization of the Petroleum Exporting Countries сокр. ОПЕК)

ПО

программное обеспечение

Пул

люди или организации, собранные в группу с определенной целью

Программатор

аппаратно-программное устройство, предназначенное для записи/считывания информации в постоянное запоминающее устройство

САПР

система автоматизированного проектирования работ

СКРАМ

SCRUM (англ. scrum «схватка») — метод (методология) управления проектами

Смарт-контракт

«умный контракт» – это компьютерная программа, которая отслеживает и обеспечивает исполнение обязательств

УПП

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

Цифровая трансформация

процесс интеграции цифровых технологий во все аспекты бизнес-деятельности, требующий внесения коренных изменений в технологии, культуру, операции и принципы создания новых продуктов и услуг

ЧПУ

числовое программное управление

Big Data

Большие данные и их обработка

Blockchain

Блокчейн - выстроенная по определённым правилам непрерывная последовательная цепочка блоков (связный список), содержащих информацию

CSS

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

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

Helicopter View

умение посмотреть на ситуацию системно, увидеть организационный процесс стратегически, но в то же время не упустить важных деталей

Internship

производственная практика, стажировка, которая подразумевает под собой практику в работе за границей для студентов

NET

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

PLC

(programmable logic controller) - программируемый логический контроллер - специальная разновидность электронной вычислительной машины

SQL

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

Soft Skills

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

VR/AR

виртуальная и дополненная реальность

ПРИЛОЖЕНИЯ

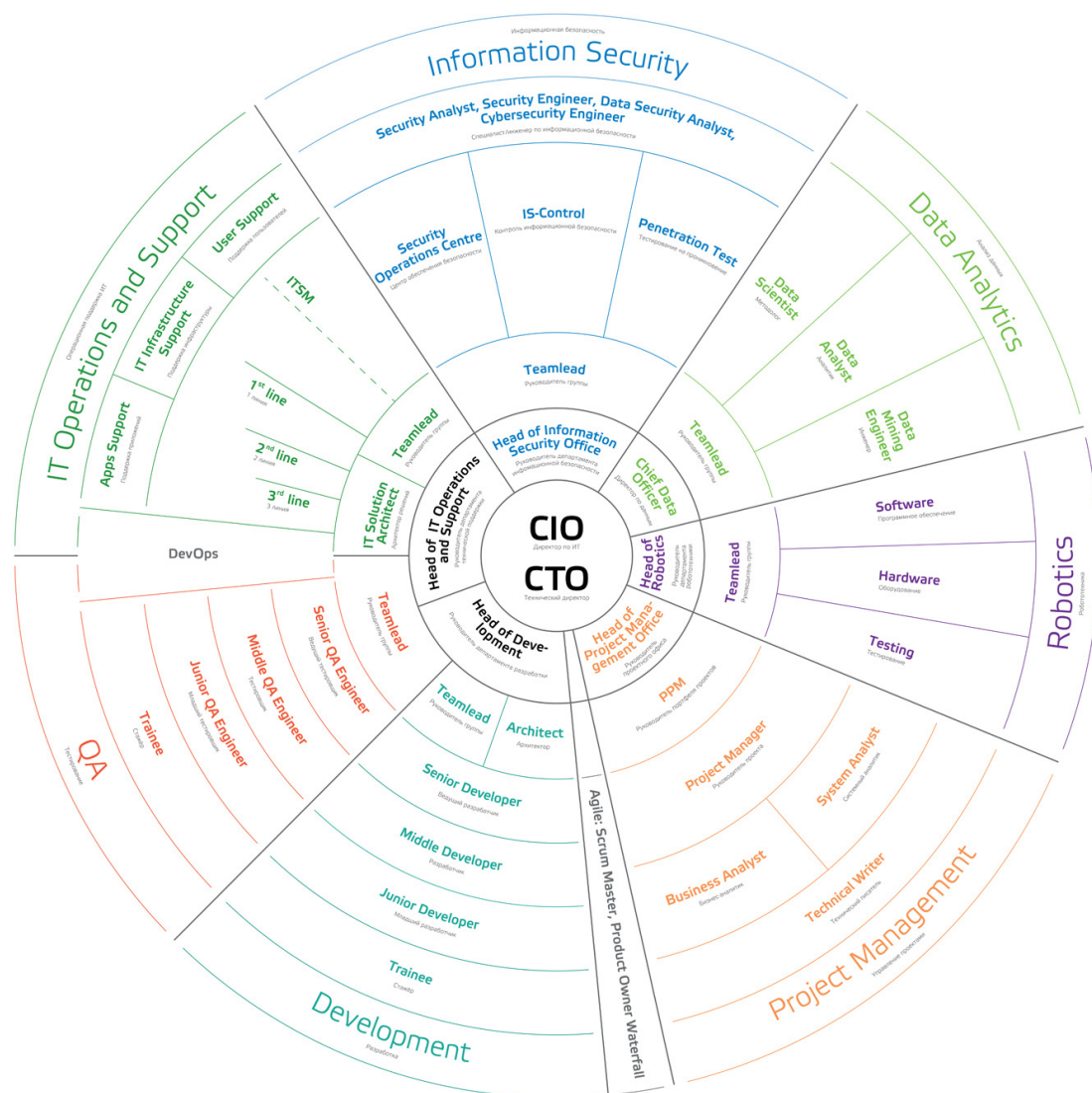
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СБОР ВАКАНСИЙ

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

