

# Оценка рынка труда IT-специалистов в России

Выполнили:  
У. Еськина, М. Мельникова, А. Сафонов

«Профессия Data-аналитик»

# Проблема

- Образовательные программы вузов зачастую ориентируются на классическое образование
- Высшее образование становится менее востребованным в индустрии
- На смену приходит дополнительное и неформальное образование (например, онлайн-курсы)
- Уровень российского IT-образования сопоставим с уровнем в Китае и Индии, но значительно ниже, чем в США [1]

- Образование в вузах РФ в основном направлено на формирование у студентов глубоких знаний в фундаментальных предметах
- Бизнес, в свою очередь, заинтересован в сотрудниках, которые имеют уже необходимые навыки и знания для выполнения рабочих задач

# Гипотеза

# Задачи исследования

## Первая

Проанализировать, какие  
IT-специалисты  
наиболее востребованы  
на рынке труда

## Вторая

Структурировать, какие  
навыки от них требуются

## Третья

Оценить, насколько  
рынок образовательных  
программ закрывает  
существующие  
потребности рынка труда

# План исследования

1. Подготовка к проведению исследования:
  - Какие данные требуются для решения поставленных задач,
  - Формирование источников данных,
  - Выбор способа извлечения данных и их хранения.
2. Подготовка данных для анализа:
  - Извлечение данных,
  - Верификация данных,
  - Обогащение имеющихся данных.
3. Анализ и визуализация полученной информации, сопоставление выявленных тенденций с другими источниками.
4. Создание отчёта по итогам исследования.

# Подготовка к проведению исследования

Данные для решения поставленных задач:

- опубликованные в интернете вакансии,
- различные аналитические отчеты,
- данные онлайн-магистратур

Источники:

- вакансии на hh.ru и career.habr.com,
- аналитические отчеты от Руссофт, Яндекс.Практикум и др.
- сайты онлайн-магистратур

Выбор способа извлечения данных:

- HeadHunter API,
- парсинг career.habr.com

Хранение данных:

- данные не содержат персональную информацию,
- обработанные данные выложены на [https://github.com/Margarita-3M/TSU\\_DataAnalytics](https://github.com/Margarita-3M/TSU_DataAnalytics)

# Подготовка данных hh.ru для анализа

## Извлечение данных: формирование выборки

- **Специализации:**
  - выбраны все, относящиеся к id 1 «Информационные технологии, интернет, телеком» (источник: '<https://api.hh.ru/specializations>') [2]
- **Опыт работы:**
  - заказчика исследования интересуют навыки, необходимые выпускникам вузов, поэтому выбрали вакансии с «Нет опыта» или «От 1 года до 3 лет» (источник: <https://api.hh.ru/dictionaries>)
- **География:**
  - вакансии по России (area - 1 13) (источник: <https://api.hh.ru/areas>)
- **Работодатели:**
  - вакансии только от прямых работодателей (label - "not\_from\_agency") <https://api.hh.ru/dictionaries>.

# Подготовка данных hh.ru для анализа

## Извлечение данных: работа с HeadhunterAPI

Данные сайта hh.ru были получены при помощи HeadhunterAPI:

- Список уникальных вакансий в формате json с <https://api.hh.ru/vacancies>
- Детализацию по вакансиям скачивали в формате json с задержкой времени без применения прокси:

```
if count % 2500 == 0:
    time.sleep(30)
elif count % 1500 != 0:
    time.sleep(random.uniform(0.25, 1.25))
else:
    time.sleep(40)
```

- Данные из json'ов вакансий были сгруппированы в отдельные файлы для удобства последующей обработки



# Подготовка данных hh.ru для анализа

## Верификация данных

- Для исследования было скачано 87 306 вакансий со специализацией «Информационные технологии, интернет, телеком» за период с 7 октября 2021 г. по 9 ноября 2021 г.
- Имеющаяся структура данных оказалась неинформативна для нашего исследования:
  - *Специализации*: дата-саентист может иметь проф.роль юрист, а в ИТ-специализацию попали автослесарь, хостес и др.,
  - *Ключевые навыки* дублируются с различными вариантами написания,
  - *Бенефиты* отсутствовали как выделенные поля.

# Подготовка данных hh.ru для анализа

## Обогащение данных

- Составили списки ключевых слов и словосочетаний для профессий, ключевых навыков и условий труда, которые затем использовались для автоматизированной обработки текста описаний вакансий
- **Вакансии:**
  - объединены на принятые в индустрии группы,
  - выборка релевантных вакансий сократилась до 40 575 вакансий
- **Ключевые навыки:**
  - список сократился с 7 330 до 256 навыков,
  - выделены 2 группы (soft/hard навыки) и 69 подгруппы
- **Бенефиты:**
  - выделено 14 видов бенефитов

# Подготовка данных career.habr.ru для анализа

## Извлечение данных

Данные сайта career.habr.ru были получены при помощи парсинга:

- Выборка: из всех IT-специализаций

```
def get_info_from_page(url, page):  
    json_response = requests.get(url.format(page)).json()  
    if json_response.get('error'):  
        print(json_response.get('error'))  
        return None  
    return json_response['list']
```

```
def sum_info_from_all_pages(url, pages):  
    sum_info = []  
    for page in range(pages):  
        sum_info += get_info_from_page(url, page)  
    return sum_info
```

```
info = sum_info_from_all_pages(LINK, NUM_OF_PAGES)
```

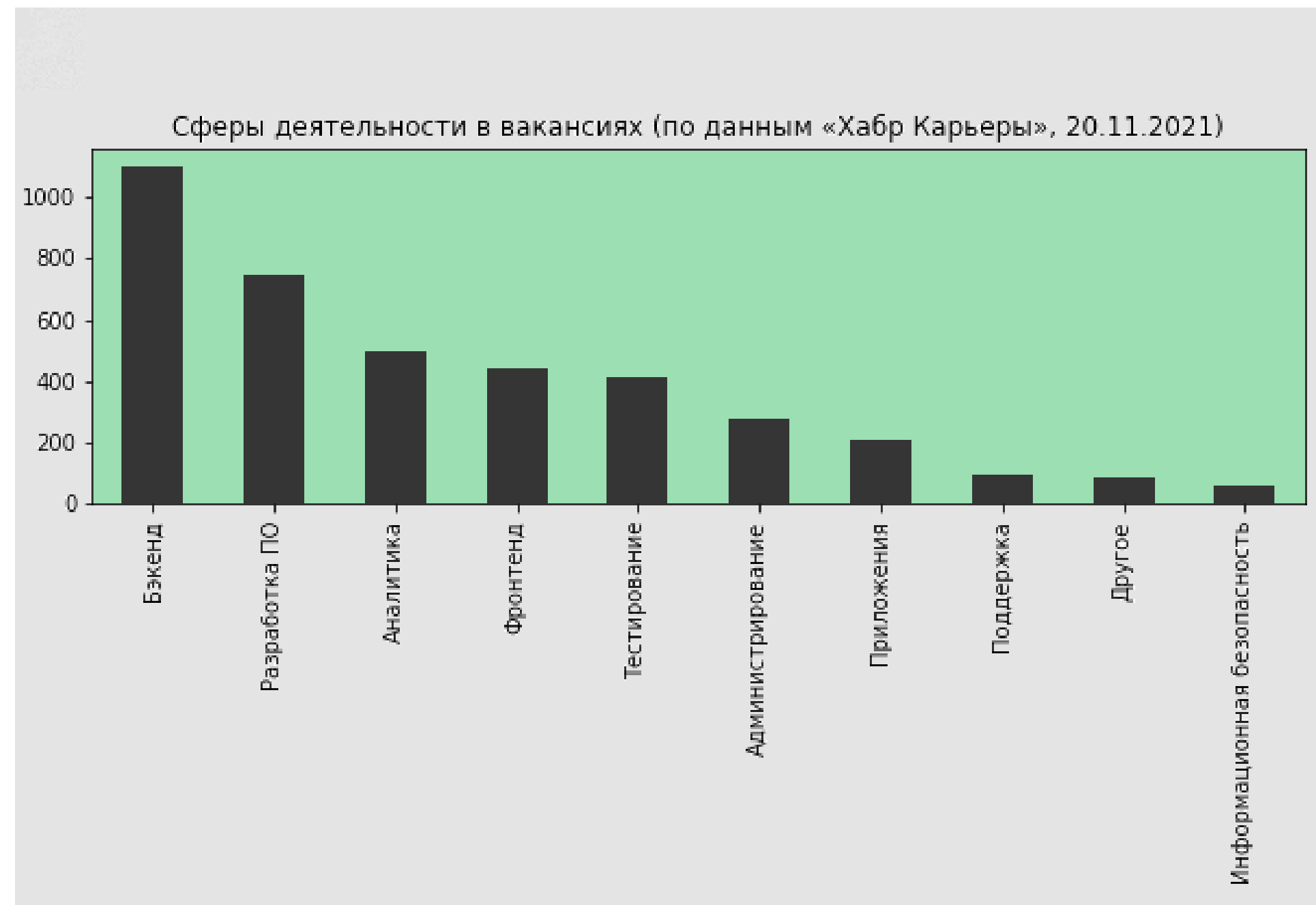
- Сформирован список 3925 уникальных вакансий (на период 20.11.2021) в формате json

# Какие IT-специалисты наиболее востребованы на рынке

## По данным «Хабр Карьеры»

(на основе анализа всех IT-вакансий с любым уровнем опыта):

- бэкенд,
- аналитики,
- фронтенд,
- тестировщики,
- администраторы



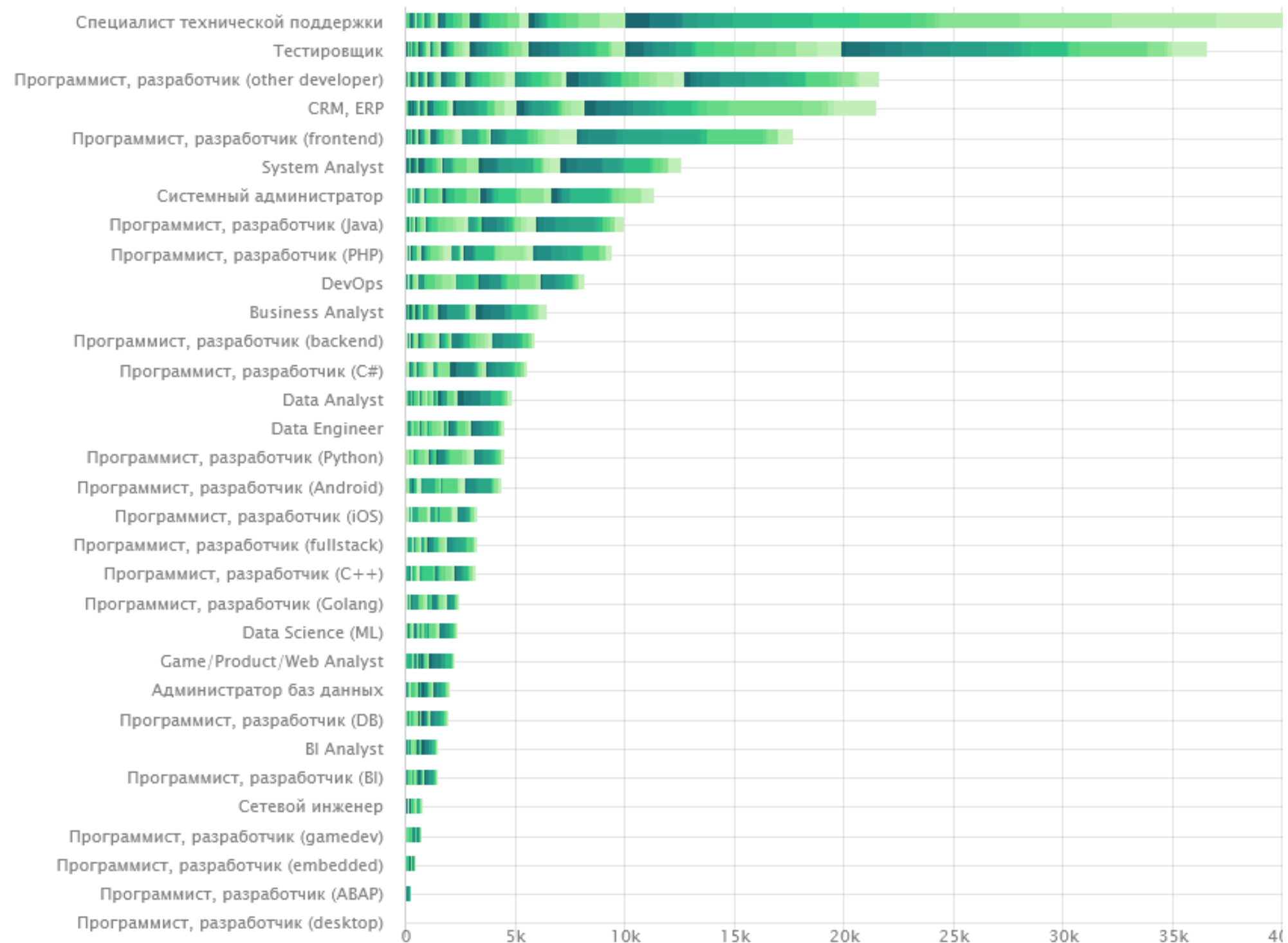
# Какие IT-специалисты наиболее востребованы на рынке

## По данным «HeadHunter»

(на основе анализа всех IT-вакансий, доступных для выпускников — варианты «Нет опыта» или «От 1 года до 3 лет»):

- техподдержка,
- тестировщики,
- CRM, ERP,
- фронтенд,
- системные аналитики

Топ специалистов и их навыков (по данным вакансий hh.ru, окт.—нояб. 2021)

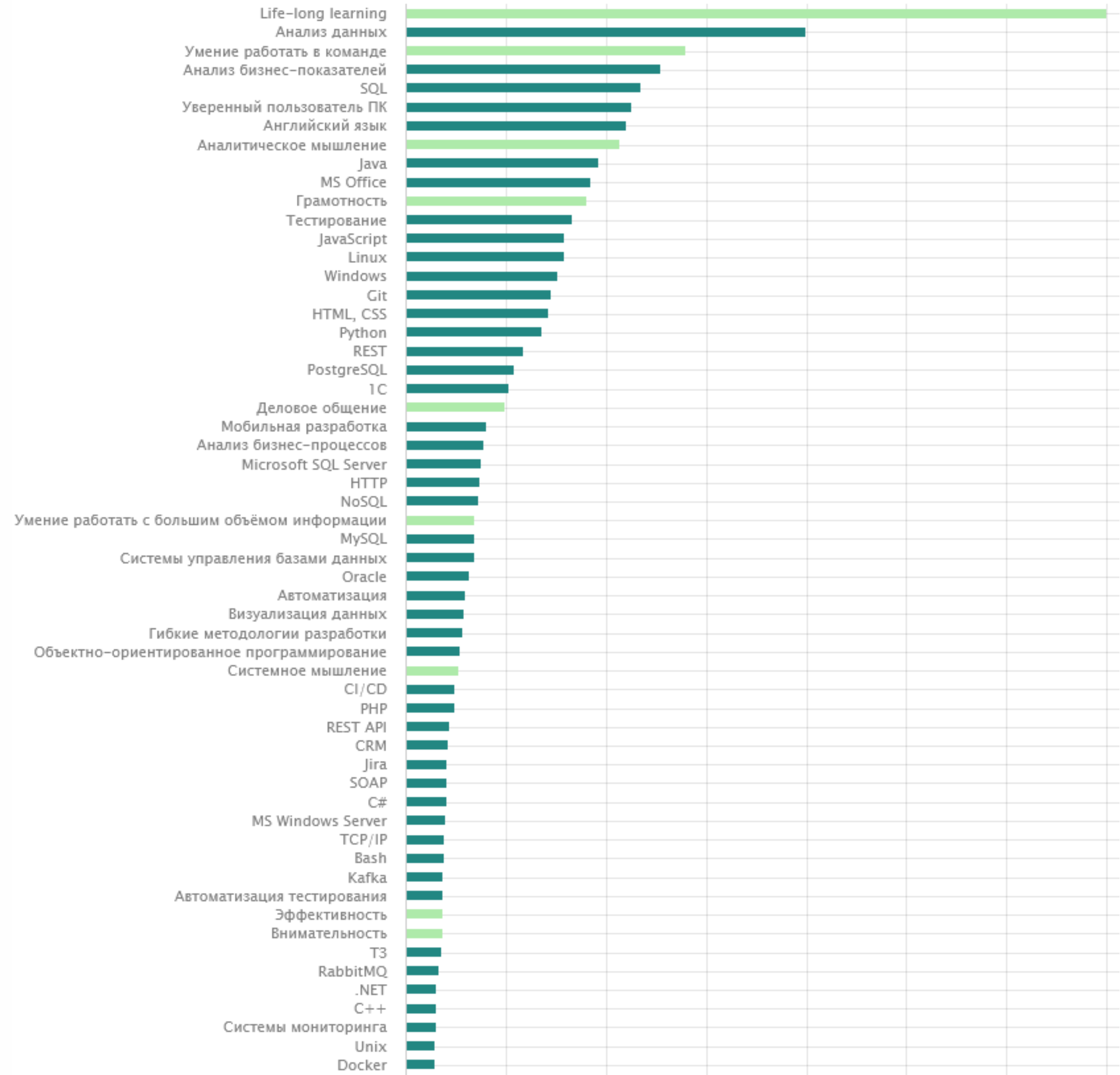


# Квалификационные требования к IT-специалистам

## Топ soft-навыков:

- life-long learning,
- умение работать в команде,
- аналитическое мышление,
- грамотность,
- деловое общение,
- умение работать с большим объёмом информации,
- системное мышление,
- эффективность,
- внимательность

Топ hard- и soft-навыков (по данным вакансий hh.ru, окт.—нояб. 2021)

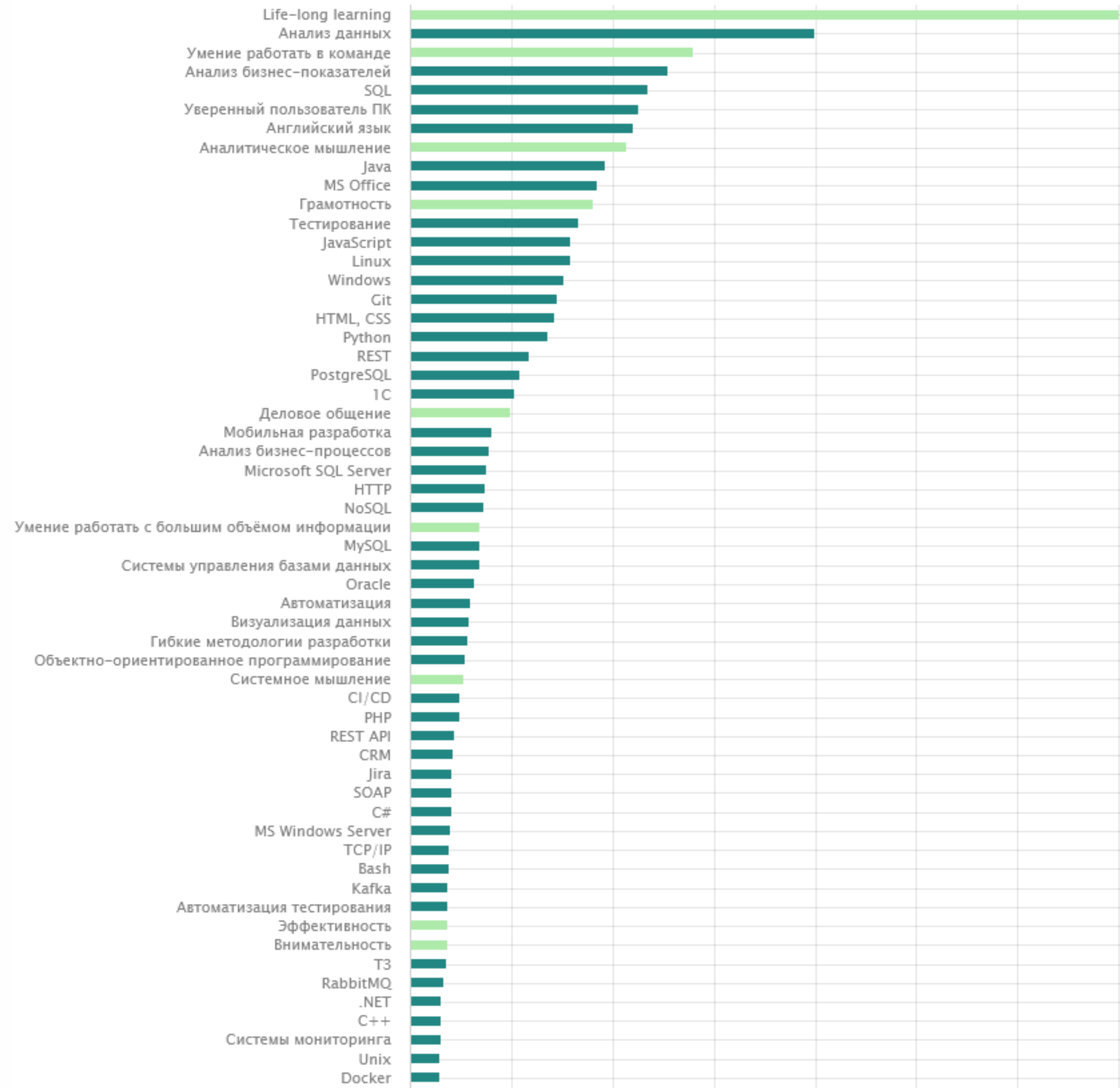


# Квалификационные требования к IT-специалистам

## Топ hard-навыков:

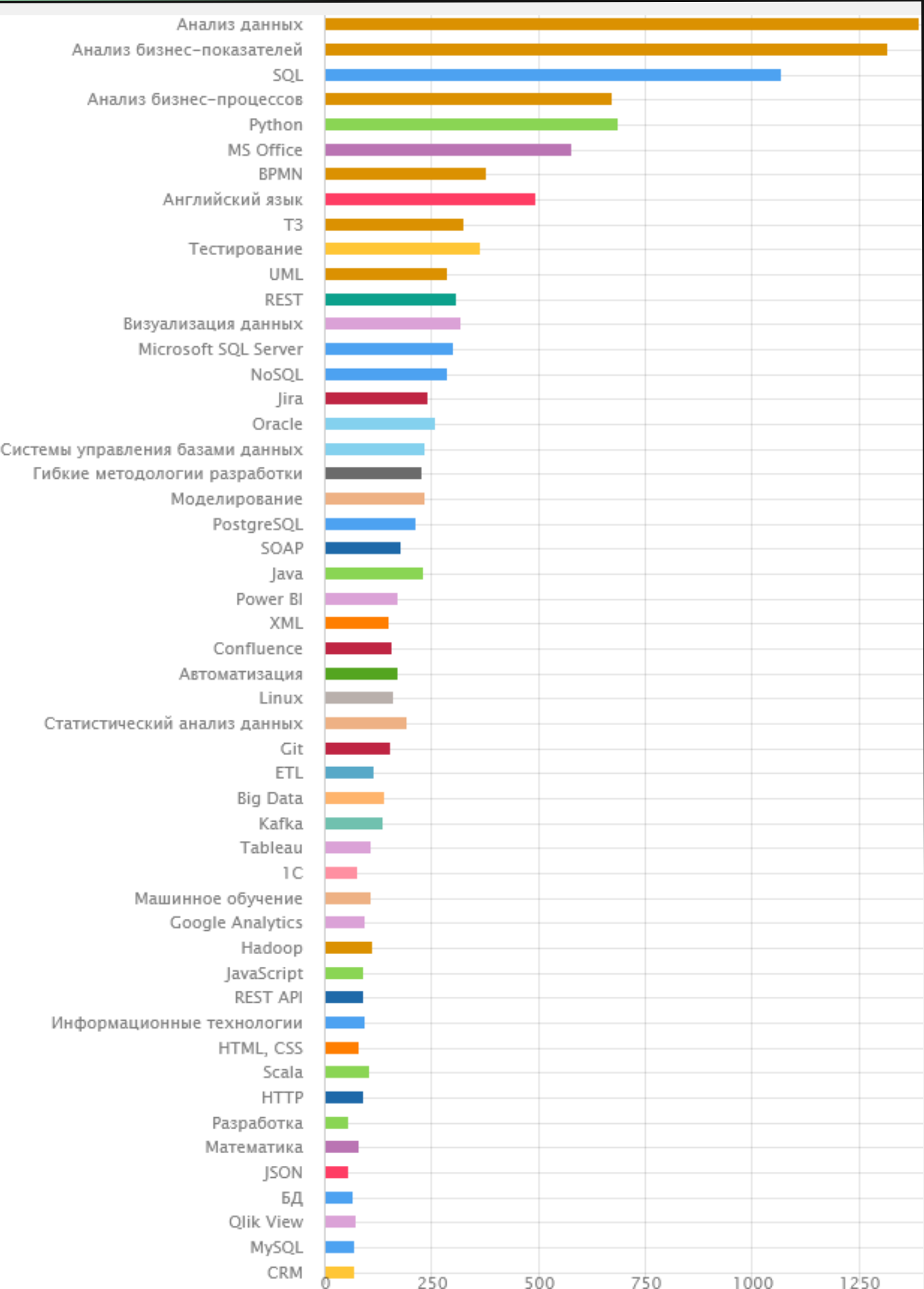
- анализ данных,
- анализ бизнес-показателей,
- SQL,
- уверенный пользователь ПК,
- английский язык,
- Java,
- MS Office,
- тестирование,
- JavaScript,
- Linux

Топ hard- и soft-навыков (по данным вакансий hh.ru, окт.—нояб. 2021)

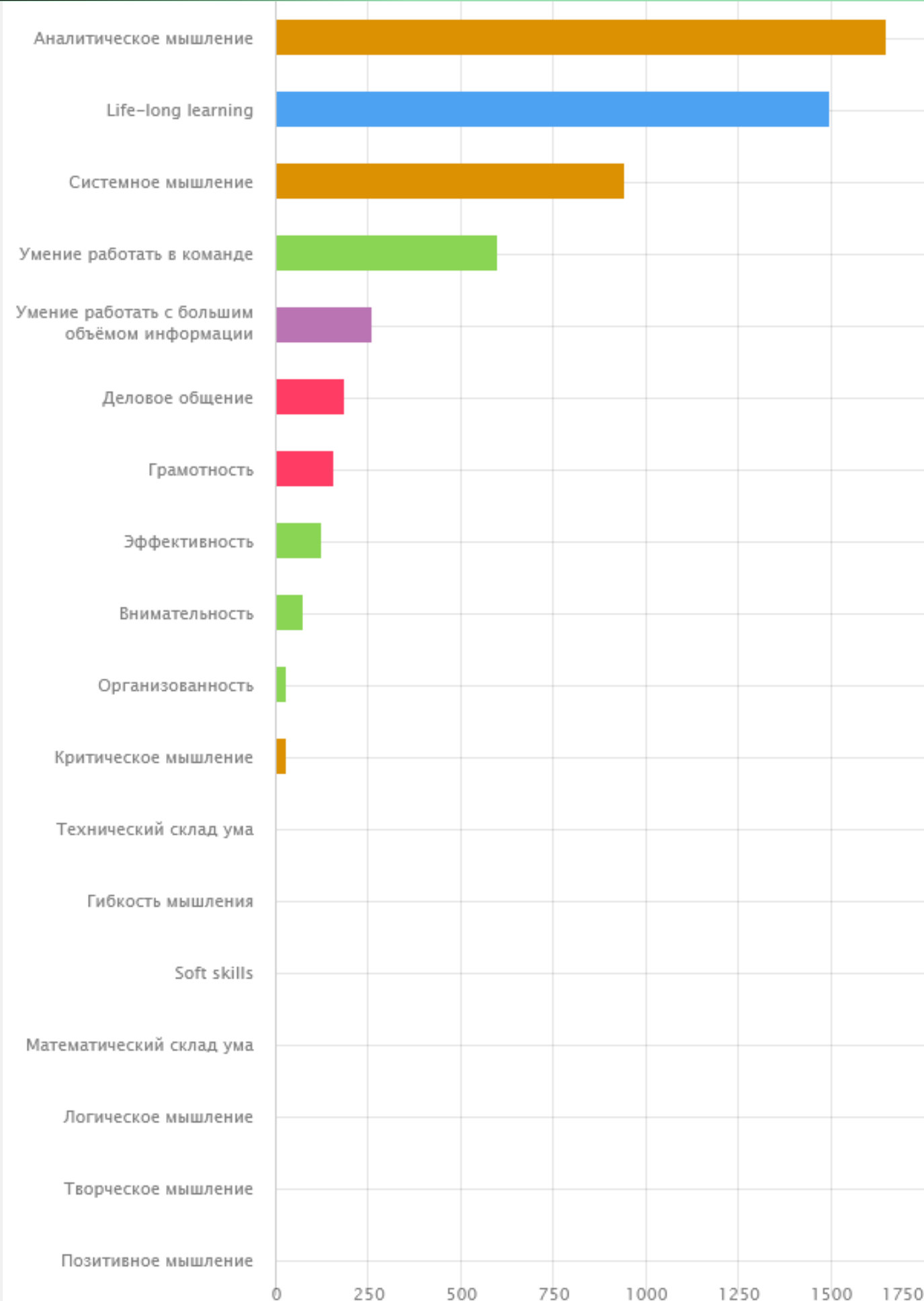


# Квалификационные требования: аналитики, data-саентисты, data-инженеры

Топ hard-навыков  
(по данным  
вакансий hh.ru,  
окт.—нояб. 2021)



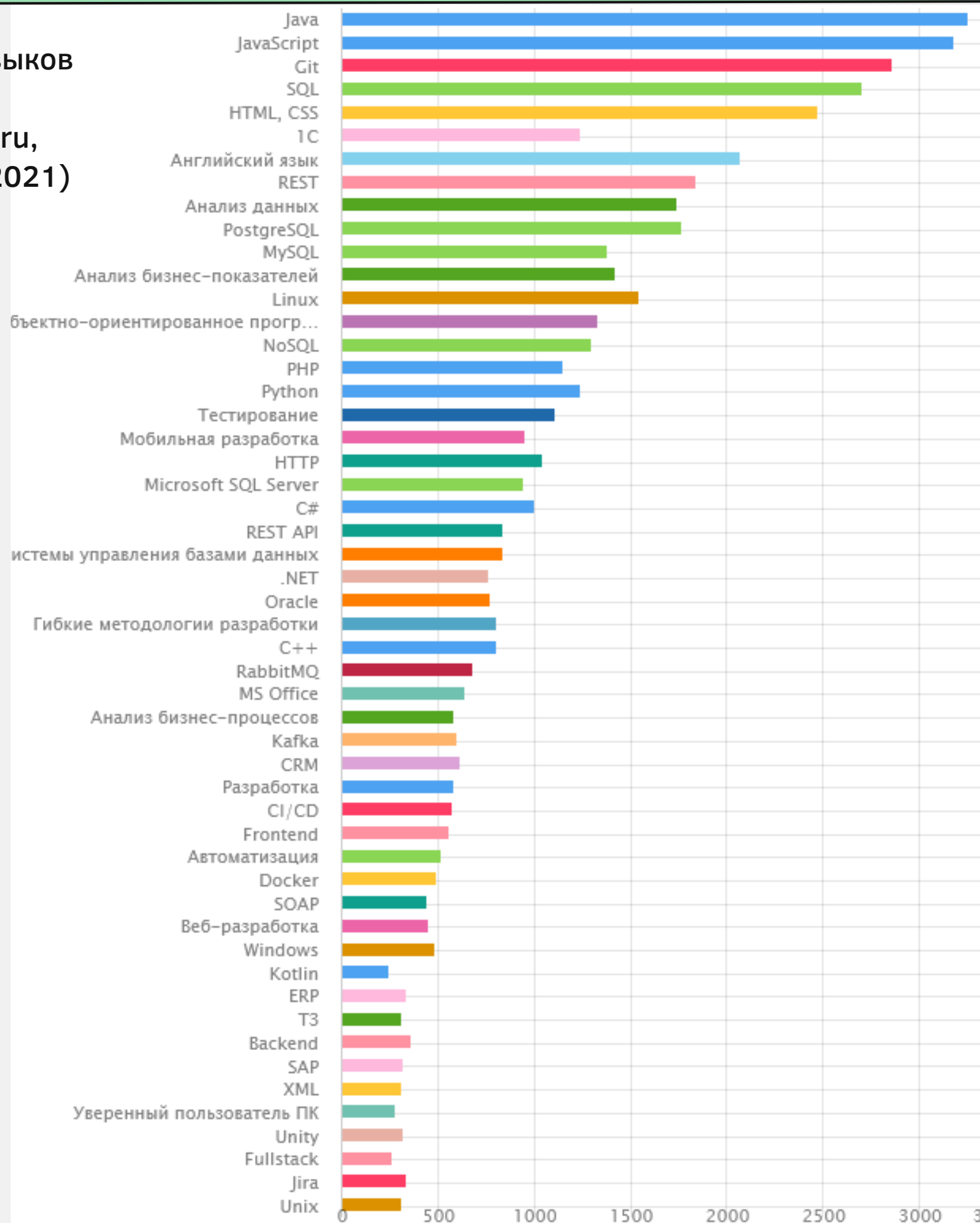
Топ soft-навыков  
(по данным  
вакансий hh.ru,  
окт.—нояб. 2021)





# Квалификационные требования: программисты

Топ hard-навыков  
(по данным  
вакансий hh.ru,  
окт.—нояб. 2021)

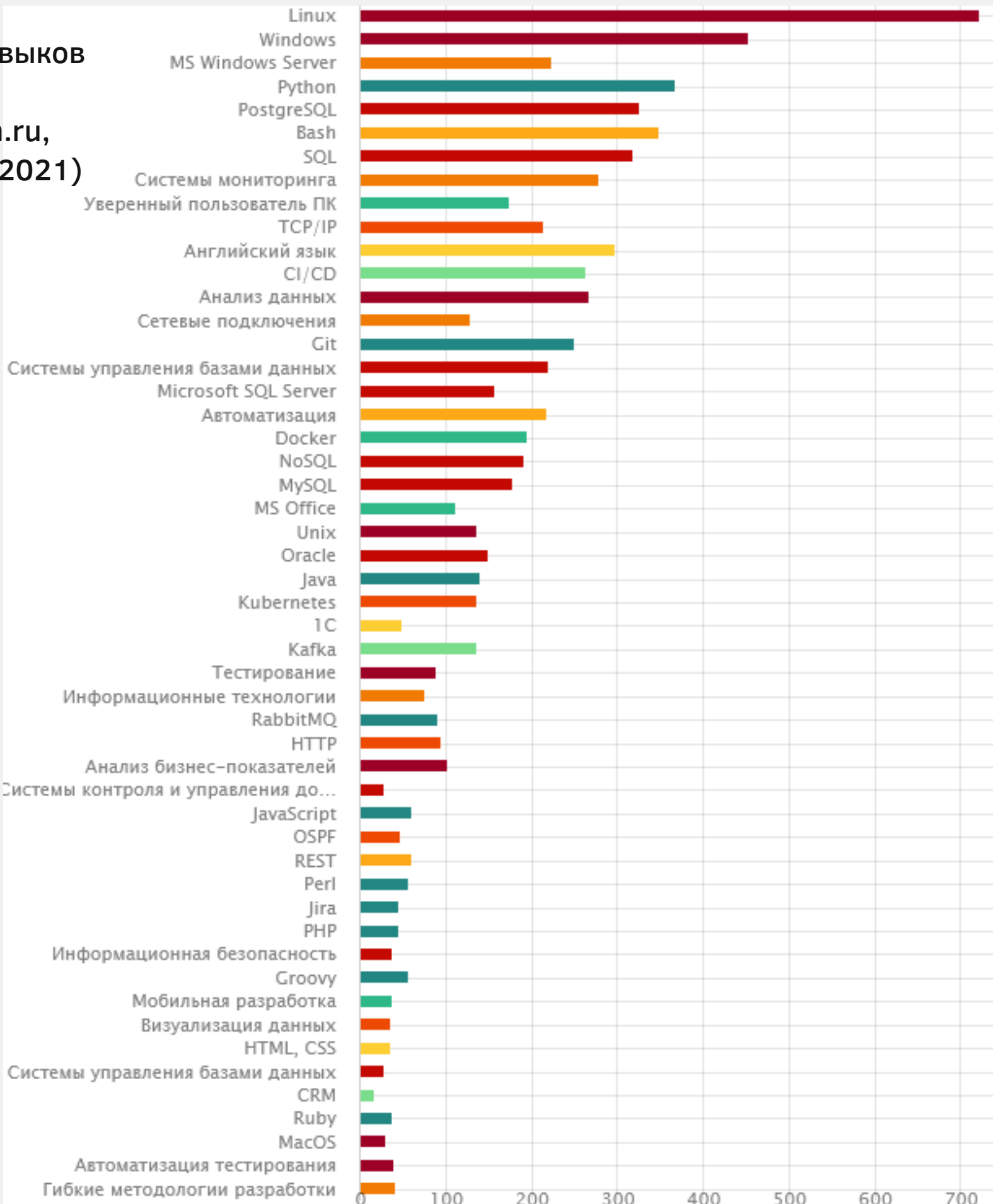


Топ soft-навыков  
(по данным  
вакансий hh.ru,  
окт.—нояб. 2021)



# Квалификационные требования: администраторы, DevOps

Топ hard-навыков  
(по данным  
вакансий hh.ru,  
окт.—нояб. 2021)

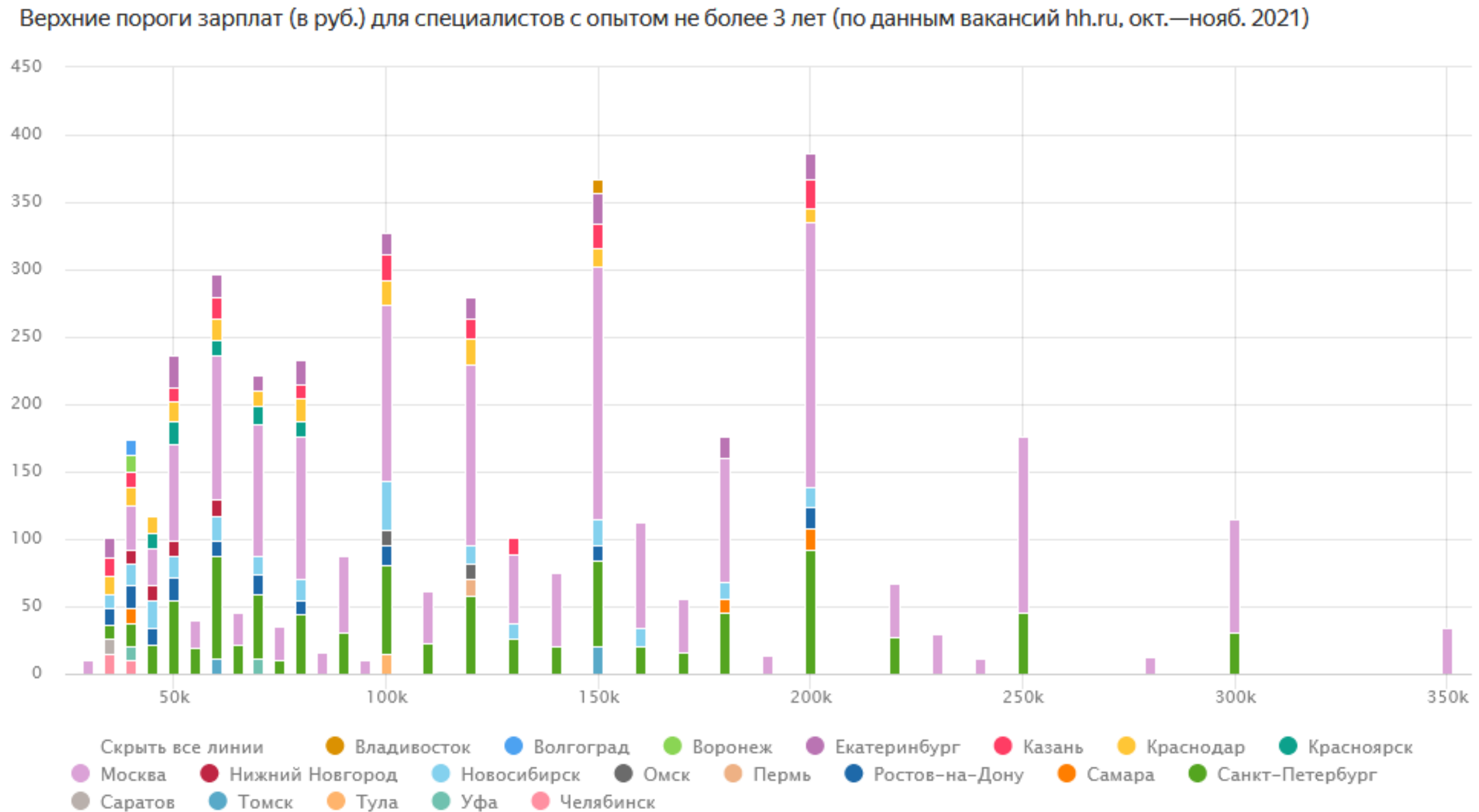


Топ soft-навыков  
(по данным  
вакансий hh.ru,  
окт.—нояб. 2021)



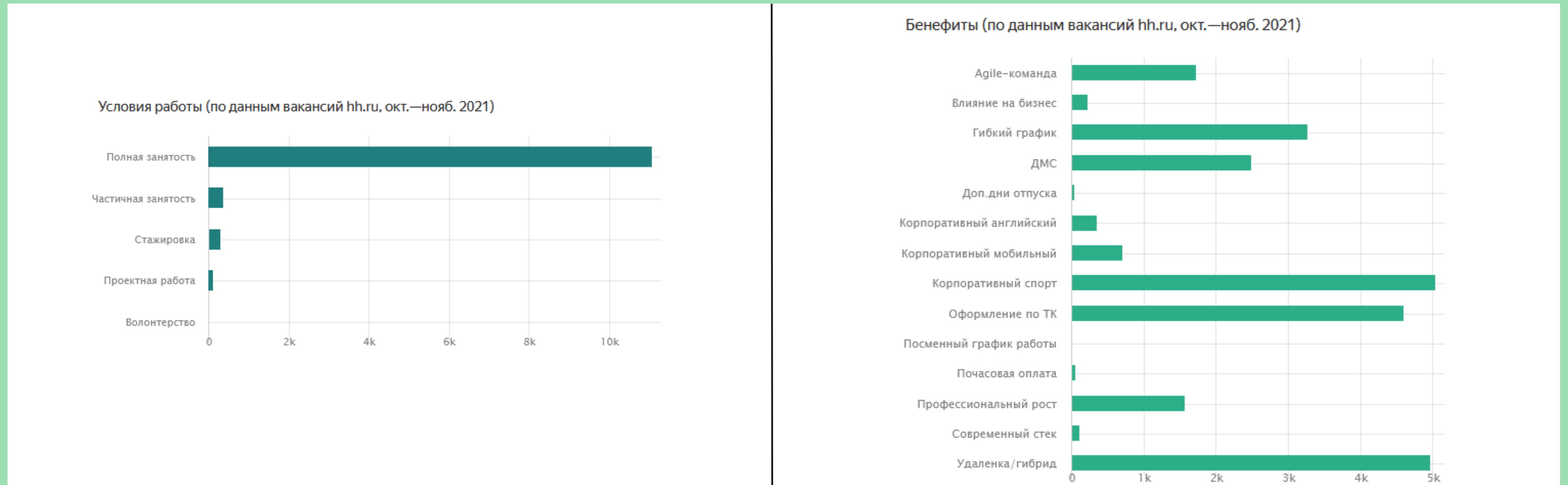
# Условия работы IT-специалистов

Несмотря на большое количество  
низкооплачиваемых вакансий  
в регионах,  
мода верхнего порога зарплат —  
**200 000 руб.**  
(благодаря множеству  
высокооплачиваемых вакансий  
в Москве и Санкт-Петербурге)



# Условия работы IT-специалистов

- Хотя подавляющее большинство работодателей на **HeadHunter** предлагает малоопытным специалистам как основной формат полную занятость, в число популярных бенефитов вошли возможность удалённой работы (реализуемая в той или иной мере) и гибкий график:

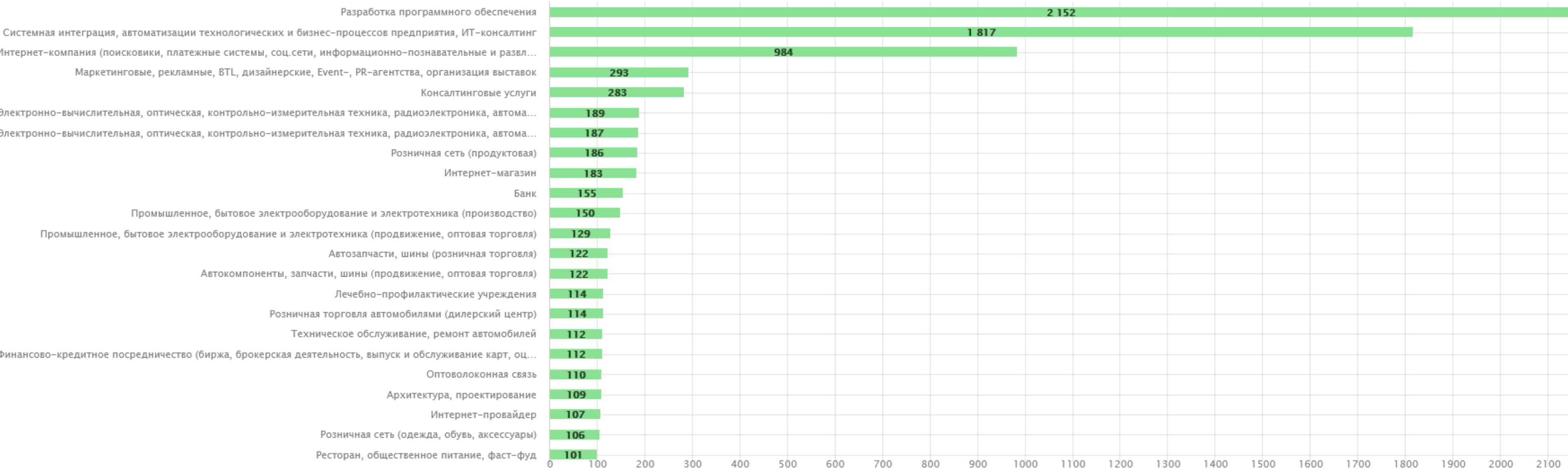


- На сайте «Хабр Карьера», среди вакансий для IT-специалистов с любым уровнем опыта, удалённая работа ещё более популярна: она предлагается в **69%** случаев (данные от 20.11.2021, на основании 3925 IT-вакансий).

# Отраслевая структура рынка труда

IT-специалисты востребованы во множестве индустрий — как высокотехнологичных, так и вполне традиционных:

Структура рынка: топ индустрий, где требуются IT-специалисты (по данным вакансий hh.ru, окт.—нояб. 2021)



# Оценка рынка образовательных программ

Мнение эксперта о важности фактора подрывных технологий:

Каждый такой «подрыв» — это исчезновение одних массовых видов работ, требующих мастерства в уходящей технологии, и приход новых видов работ, требующих мастерства в приходящей технологии. Десятки и сотни тысяч людей, а то и миллионы занятых в подорванных технологиях вынуждены были переучиваться. Сейчас это происходит с нарастающим масштабом и увеличивающейся скоростью.

Можно ли назвать занятость, приходящую и уходящую на несколько лет «профессией»? Нет, нельзя. Это просто «занятость», практикование какого-то мастерства. В долгой жизни можно стать мастером во многих деятельности, но необязательно каждый вид своего мастерства называть «профессией».

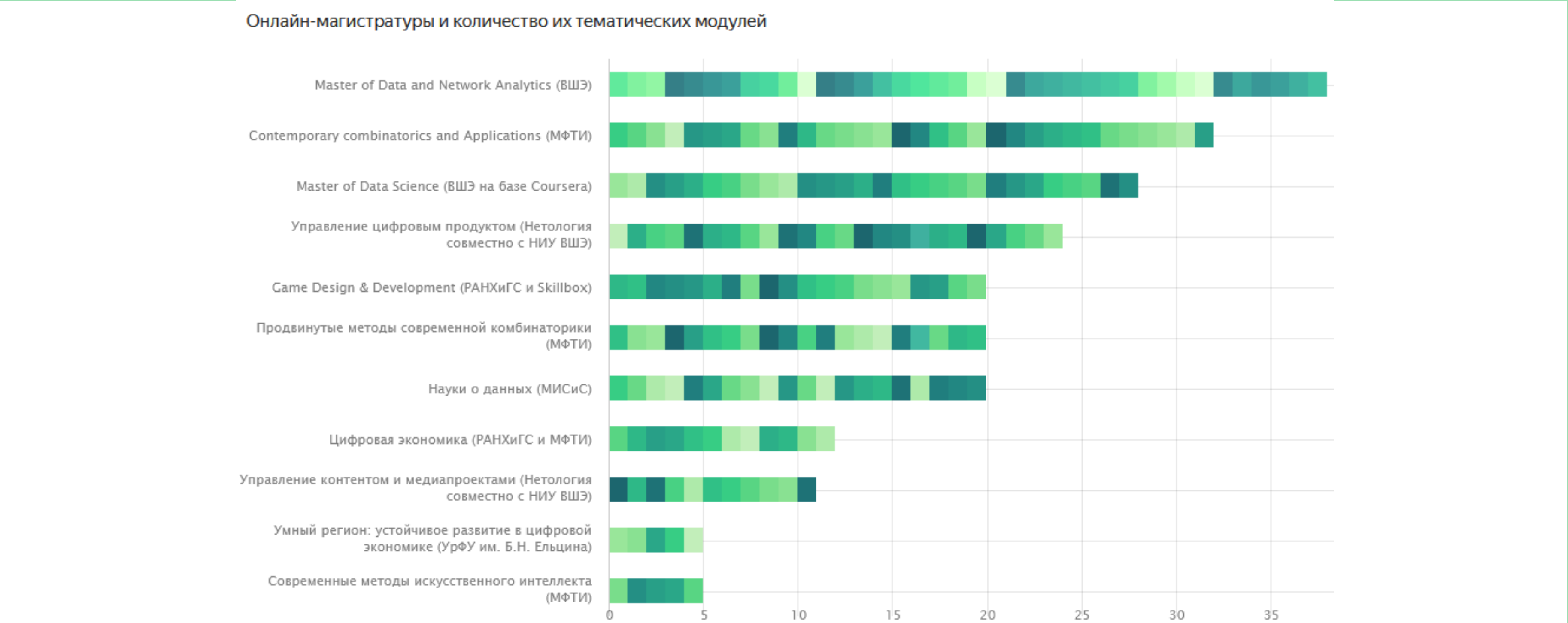
Деньги платят за узкое предметное мастерство и умение его применить в проекте. Какое именно мастерство? Выбрать из множества прикладных дисциплин, что из них нужно изучать для очередного шага в развитии можно только тогда, когда у тебя надлежащее базовое образование в трансдисциплинах. Трансдисциплины общи для многих и многих прикладных дисциплин, они дают возможность **быстро** разобраться с дисциплинами: выбрать их **быстро** и приступить к **быстрому** изучению.

А.И. Левенчук,  
научный руководитель  
Школы системного менеджмента,  
директор по исследованиям  
Русского отделения  
международного совета  
по системной инженерии (INCOSE)

См. в книге:  
«Образование для  
образованных 2021»

# Оценка рынка образовательных программ

Удачным вариантом, синтезирующим наработки классического высшего образования и ответы на вызовы фактора подрывных технологий, представляются онлайн-магистратуры — в удобном формате обучающие как предметному мастерству (топовым hard-навыкам), так и трансдисциплинам (топовым soft-навыкам). Несколько российских университетов уже создали подобные программы в IT-сфере:





# Оценка рынка образовательных программ

Анализ программ показывает:

- высшее образование начало конкурировать с дополнительным образованием в онлайн-сфере,
- и отвечать на вызовы рынка в сфере hard-навыков,
- но soft-навыки по-прежнему во многом остаются не охваченными

Master of Data Science (ВШЭ на базе Coursera)		
Statistics Basic	1	
SQL	1	
Python — Basic	1	
Python — Advanced	1	
Probability Theory	1	
Optimization for ML, Advanced Algorithms	1	
OOP and Software Architecture	1	
NLP	1	
Machine Learning Project	1	
Machine Learning	1	
LSML 2	1	
LSML 1	1	
Linear Algebra	1	
Introduction to Deep Learning	1	
Discrete Mathematics	1	
DevOps	1	
Deep Generative Models	1	
Data Scraping Project	1	
Computer Vision	1	
Computational Learning Theory	1	
Computational Complexity	1	
Calculus	1	
C++	1	
Bayesian Methods for ML	1	
Applied Statistics	1	
Applied Machine Learning	1	
Algorithms and Data Structures — Part II	1	
Algorithms and Data Structures — Part I	1	
Сумма	28	

Современные методы искусственного интеллекта (МФТИ)		
Разработка ПО и облачные вычисления	1	
Обучение с подкреплением	1	
Обработка естественного языка	1	
Компьютерное зрение	1	
Введение в искусственный интеллект	1	
Сумма	5	
Game Design & Development (РАНХиГС и Skillbox)		
Философские проблемы науки и техники	1	
Управление проектами в области информационных технологий	1	
Сторителлинг и Hyper Casual в дизайне компьютерных игр	1	
Современные системы поддержки принятия решений	1	
Сетевые компьютерные игры	1	
Саунд-дизайн компьютерных игр	1	
Разработчик AR + Gamebox. Разработчик VR на Unreal Engine 4	1	
Разработка компьютерных игр на Unity	1	
Разработка игр на Unreal Engine 4	1	
Разработка дипломного проекта и написание магистерской д...	1	
Нейронные сети	1	
Монетизация компьютерных игр	1	
Методологии и технологии проектирования информационны...	1	
Кибербезопасность в цифровом обществе	1	
Деловой иностранный язык	1	
Геймдизайн. Карьера и развитие программиста	1	
Геймдизайн: баланс	1	
Геймдизайн мобильных игр. Мобильные игры на Unity для IOS...	1	
3D-художник	1	
2D-художник	1	
Сумма	20	



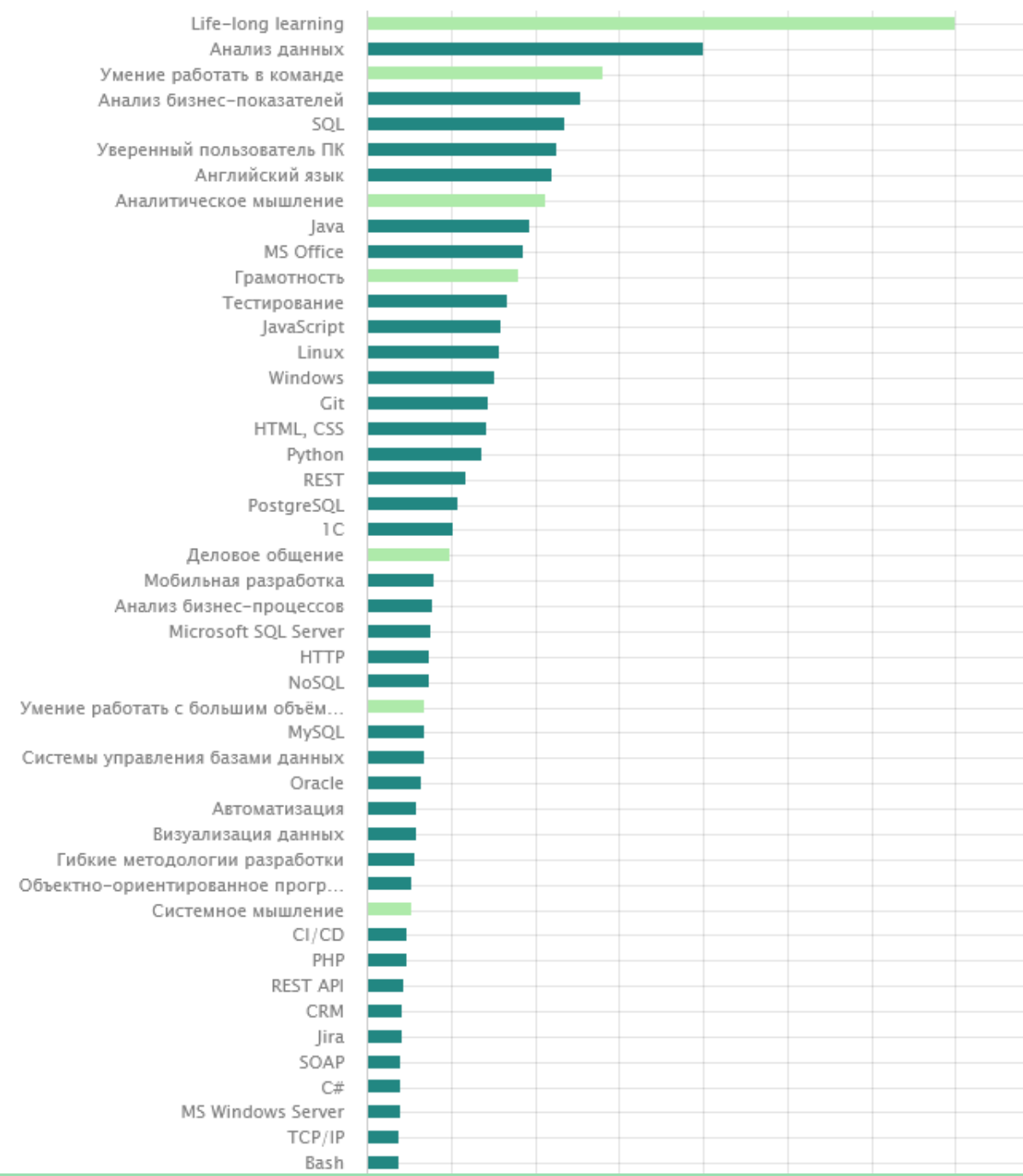
# С более детальными результатами можно ознакомиться по ссылке:

<https://datalens.yandex.ru/wi9bitum8r3ap-ocenka-rynka-truda-it-specialistov-v-rossii-vypolnili>

## Требования рынка

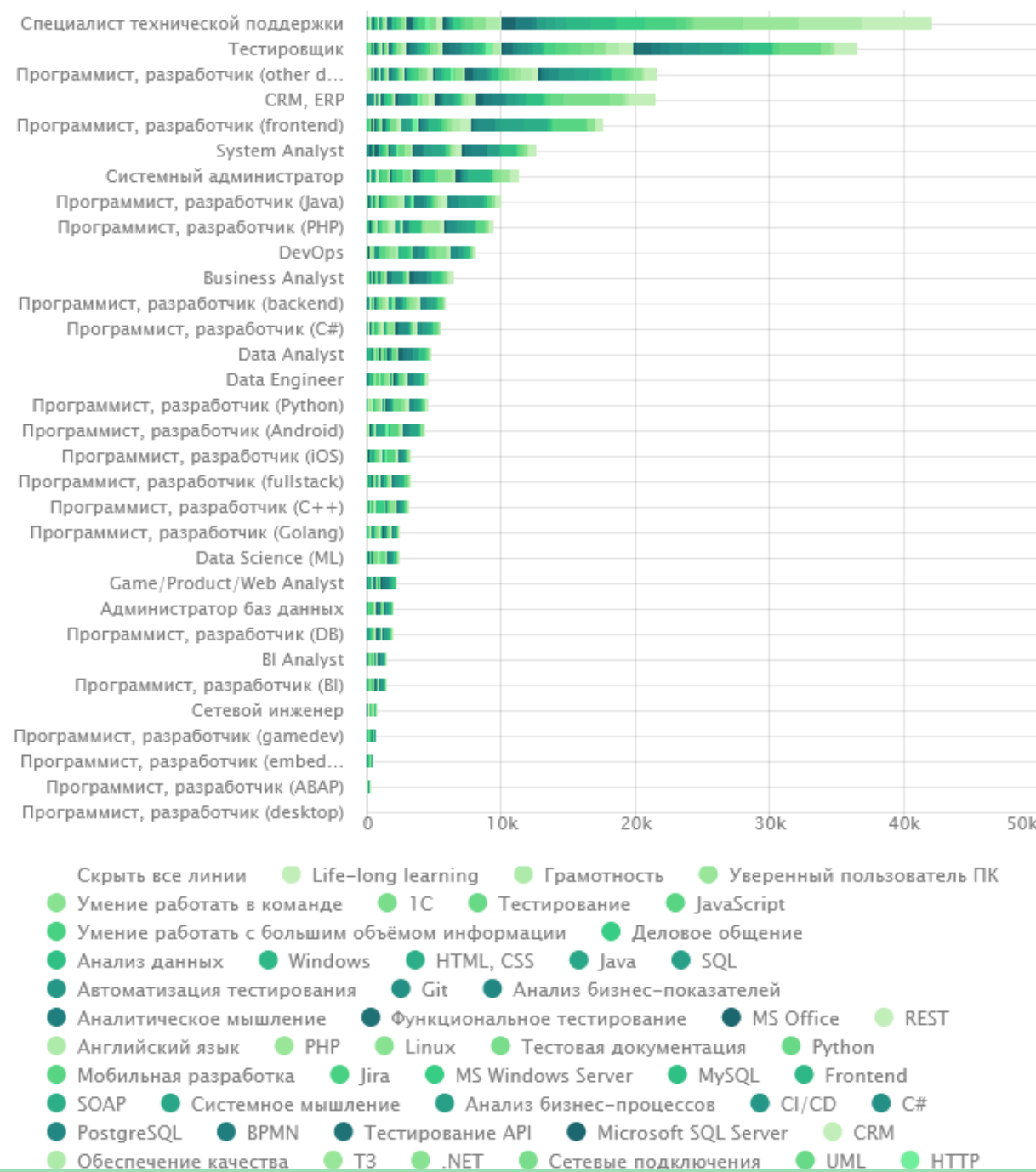
Топ hard- и soft-навыков (по данным вакансий hh.ru, окт.—нояб. 2021)

\*\*\*



Топ специалистов и их навыков (по данным вакансий hh.ru, окт.—нояб. 2021)

\*\*\*

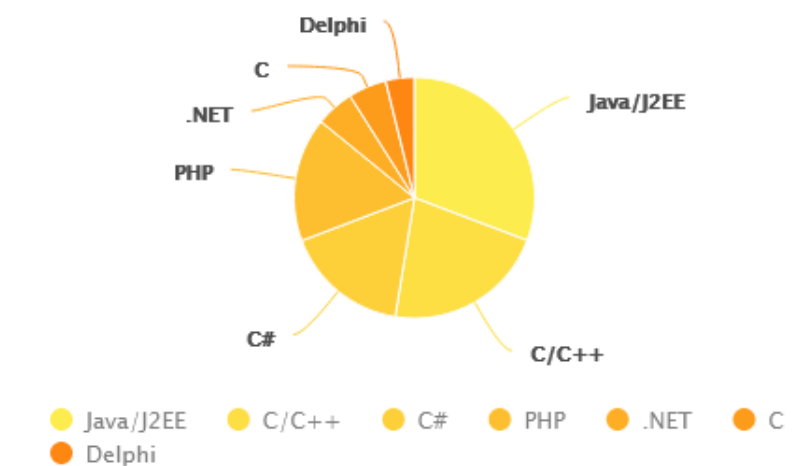


## Реалии IT-индустрии

См.: ежегодные исследования РУССОФТ (2008—2020).  
Российская софтверная отрасль

Языки, используемые как основные

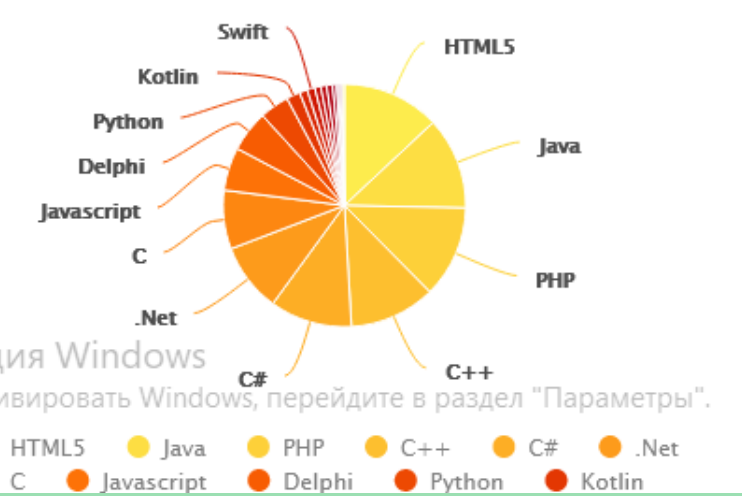
\*\*\*



Тенденции (2008—2020): всё меньше языков-монополистов (которые раньше использовались во всех проектах); особенно теряет позиции .NET

Вспомогательные языки

\*\*\*



Активация Windows

Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "Параметры".

# Источники исследования

Сноска 1: Качество IT-образования в России и за рубежом: Результаты исследования, опубликованного в журнале Национальной академии наук США (PNAS USA) — <https://education.forbes.ru/authors/it-education-pnas>

Сноска 2: Запрос соответствует следующему разделу сайта: <https://hh.ru/catalog/informacionnye-tehnologii-internet-telekom> (см.: HeadHunter, один из самых крупных сайтов по поиску работы и сотрудников в мире (по данным рейтинга Similarweb) — [hh.ru](https://hh.ru))

Хабр Карьера: карьерный сервис для IT-специалистов — [career.habr.com](https://career.habr.com)

Сайты онлайн-магистратур российских университетов: <http://omscmipt.ru/> , <https://comb-mipt.ru/> , <https://mipt.ru/education/departments/fpmi/master/modern-state-of-artificial-intelligence>, <https://www.hse.ru/en/ma/mds/> , <https://www.hse.ru/en/ma/dataanalytics/> , <https://data.misis.ru/> , [https://highereducation.skillbox.ru/master/game\\_design](https://highereducation.skillbox.ru/master/game_design) , <https://netology.ru/programs/digital-product-management> , <http://digec.online/> , <https://smartregion-urfu.ru/> , <https://netology.ru/programs/media-management>

17-е ежегодное исследование РУССОФТ (2020). Российская софтверная отрасль — [https://russoft.org/analytics/rossiyskaya\\_softvernaya\\_otrasl\\_2020/](https://russoft.org/analytics/rossiyskaya_softvernaya_otrasl_2020/)

16-й отчет РУССОФТ (2019). Исследование индустрии разработки программного обеспечения в России — <https://russoft.org/analytics/shestnadtsatoe-ezhegodnoe-issledovanie-rossijskoj-industrii-razrabotki-programmnogo-obespecheniya/>

15-й отчет РУССОФТ (2018). Экспорт российской индустрии разработки программного обеспечения — [https://russoft.org/analytics/15\\_annual\\_survey/](https://russoft.org/analytics/15_annual_survey/)

14-й отчет РУССОФТ (2017). Экспорт российской индустрии разработки программного обеспечения — <https://russoft.org/analytics/chetyrnadtsatoe-ezhegodnoe-issledovan-2/>

13-й отчет РУССОФТ (2016). Экспорт российской индустрии разработки программного обеспечения — <https://russoft.org/analytics/trinadtsatoe-ezhegodnoe-issledovanie/>

12-й отчет РУССОФТ (2015). Экспорт российской индустрии разработки программного обеспечения — <https://russoft.org/analytics/dvenadtsatoe-ezhegodnoe-issledovanie/>

11-й отчет РУССОФТ (2014). Экспорт российской индустрии разработки программного обеспечения — <https://russoft.org/analytics/odinadtsatoe-ezhegodnoe-issledovanie/>

10-й отчет РУССОФТ (2013). Экспорт российской индустрии разработки программного обеспечения — <https://russoft.org/analytics/desyatoe-ezhegodnoe-issledovanie-ross/>

9-й отчет РУССОФТ (2012). Экспорт российской индустрии разработки программного обеспечения — <https://russoft.org/analytics/devyatoe-ezhegodnoe-issledovanie-ross/>

8-й отчет РУССОФТ (2011). Экспорт российской индустрии разработки программного обеспечения — <https://russoft.org/analytics/vosmoe-ezhegodnoe-issledovanie-ross/>

7-й отчет РУССОФТ (2010). Экспорт российской индустрии разработки программного обеспечения — <https://russoft.org/analytics/sedmoe-ezhegodnoe-issledovanie-ross/>

6-й отчет РУССОФТ (2009). Экспорт российской индустрии разработки программного обеспечения — <https://russoft.org/analytics/shestoe-ezhegodnoe-issledovanie-rossi/>

5-й отчет РУССОФТ (2008). Экспорт российской индустрии разработки программного обеспечения — <https://russoft.org/analytics/pyatoe-ezhegodnoe-issledovanie-rossij/>

4-й отчет РУССОФТ (2006). Исследование российской индустрии экспортной разработки программных решений, услуг и продуктов — <https://russoft.org/analytics/4-yj-otchet-russoft-2006-issledovanie-rossijskoj-industrii-eksportnoj-razrabotki-programmnyj-reshenij-uslug-i-produktov/>

Рейтинг языков программирования 2021: доля Python падает, а TypeScript обошел C++, в лидерах JavaScript, Java, C# — <https://habr.com/ru/post/543346/>

Мониторинг выпускников Яндекс.Практикума (онлайн-опрос среди выпускников образовательных курсов Яндекс.Практикума, завершивших обучение в период с 1 января по 30 июня 2020 г.)

Образование для образованных 2021. Автор курса и книги: А.И. Левенчук, науч.рук. Школы системного менеджмента, директор по исследованиям Русского отделения международного совета по системной инженерии (INCOSE) — <https://system-school.ru/uptodate>