

**ЦИФРОВОЕ ОБЩЕСТВО
И ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ. ИННОВАЦИИ
DIGITAL SOCIETY AND
INFORMATION TECHNOLOGIES
INNOVATIONS
ЦИФРОВОЕ ОБЩЕСТВО
И ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ. ИННОВАЦИИ
DIGITAL SOCIETY AND
INFORMATION TECHNOLOGIES
INNOVATIONS**

А. Э. Путинцева, В. Ю. Ляшок

**ВОСТРЕБОВАННОСТЬ ЗНАНИЯ
ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА
РОССИЙСКОМ РЫНКЕ ТРУДА:
МАСШТАБЫ И ВКЛАД В ЗАРАБОТНУЮ
ПЛАТУ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И
ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ»

ВОСТРЕБОВАННОСТЬ ЗНАНИЯ ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА
РОССИЙСКОМ РЫНКЕ ТРУДА:
МАСШТАБЫ И ВКЛАД В ЗАРАБОТНУЮ ПЛАТУ

Анна Эдуардовна Путинцева

Аспирант, РАНХиГС, г. Москва, Российская Федерация

ORCID: 0000-0001-9252-3498

E-mail: putintseva-ae@ranepa.ru

Виктор Юрьевич Ляшок

К.э.н., ст. науч. сотрудник, РАНХиГС, г. Москва, Российская Федерация

ORCID: 0000-0002-5591-5406

E-mail: lyashok@ranepa.ru

Москва 2023

Аннотация

Целью исследования является оценка востребованности среди работодателей навыков владения языками программирования в России. В качестве данных использовались официальные обследования Росстата по численности работников и вакантных рабочих местах, а также база данных объявлений о вакансиях служб занятости, позволяющая оценить спрос на работников с различными видами навыков. Было получено несколько важных **результатов**. С 2016 года значительно вырос спрос на программистов, причем не только в профильной отрасли, но и на предприятиях других видов экономической деятельности, например, обрабатывающих производствах, торговле, финансовой и страховой деятельности, различных видах бизнес-услуг. В то же время требования к знанию языков программирования встречаются практически только на вакансиях программистов (77% от общего числа вакансий с требованием знания языков программирования), руководителей соответствующих подразделений (8%) и инженеров (7%). Эконометрические оценки показывают статистически значимое влияние требование к знанию языка программирования на предлагаемую заработную плату. При этом отдача от знания языка программирования на заработную плату различается в зависимости от его типа — наиболее высоко оценивается знание Python и JavaScript.

Ключевые слова: рынок труда, заработная плата, знание языков программирования, технические навыки, вакансии, спрос на навыки.

JEL Classification: J20, J23, J24.

Anna E. Putintseva

Postgraduate Student, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia

ORCID: 0000-0001-9252-3498

E-mail: putintseva-ae@ranepa.ru

Victor Yu. Lyashok

Ph.D. (Economics), Senior Researcher, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia

ORCID: 0000-0002-5591-5406

E-mail: lyashok@ranepa.ru

Annotation

The aim of the research is to assess the recent demand for programming language skills among employers in Russia. The official surveys of Rosstat on the number of employees and vacancies, as well as the database of job advertisements of employment services, which allows to estimate the demand for workers with different types of skills, were used as data. Several important findings were revealed. Since 2016, the demand for programmers has indeed significantly increased, not only in the core industry, but also in companies of other types of economic activity, such as manufacturing, trade, financial and insurance activities, various types of business services. At the same time, the requirements for knowledge of programming languages are found almost only on vacancies for programmers (77% of the total number of vacancies with the requirement of knowledge of programming languages), heads of relevant departments (8%), and engineers (7%). At the same time, the impact of knowledge of a programming language on wages varies depending on its type - the most highly valued knowledge of Python and JavaScript.

Keywords: labor market, wages, knowledge of programming languages, technical skills, vacancies, demand for skills.

JEL Classification: J20, J23, J24.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение

1. Вклад навыков в вознаграждение сотрудника: обзор литературы
2. Методологический аспект: использование данных вакансий
3. Описание выборки
4. Эконометрический анализ
5. Обсуждение результатов

Благодарности

Список источников

Введение

Сегодня существует постоянный спрос на инженеров, программистов, специалистов по анализу данных, веб-дизайнеров и многих других специалистов в области цифровых технологий. Для подавляющего большинства этих профессий языки программирования играют центральную роль при решении рабочих задач. Решение об изучении того или иного языка программирования может быть сопряжено с рядом факторов: востребованность на рынке, область интересов и работы специалиста, простота изучения выбранного языка. Однако в последнее время использование языков программирования в работе стало характерно не только для разработчиков и программистов, но и для специалистов других профессий. Одновременно с этим растет спрос на специалистов со знанием языков программирования не только в отрасли информационных технологий, но и других сферах: от банковских услуг до сельского хозяйства.

Согласно данным обследований Росстата о потребности в работниках у средних и крупных организаций, число вакантных рабочих мест по специальностям, связанным с информационно-коммуникационным технологиям (ИКТ), выросла за последние несколько лет более чем в два раза: с 9,4 тыс. вакантных рабочих мест в октябре 2016 года до 23,0 тыс. в октябре 2022 году (*рисунок 1*). При этом доля

свободных рабочих мест в этой сфере только растёт, и таким образом — востребованность работников таких профессий в экономике.

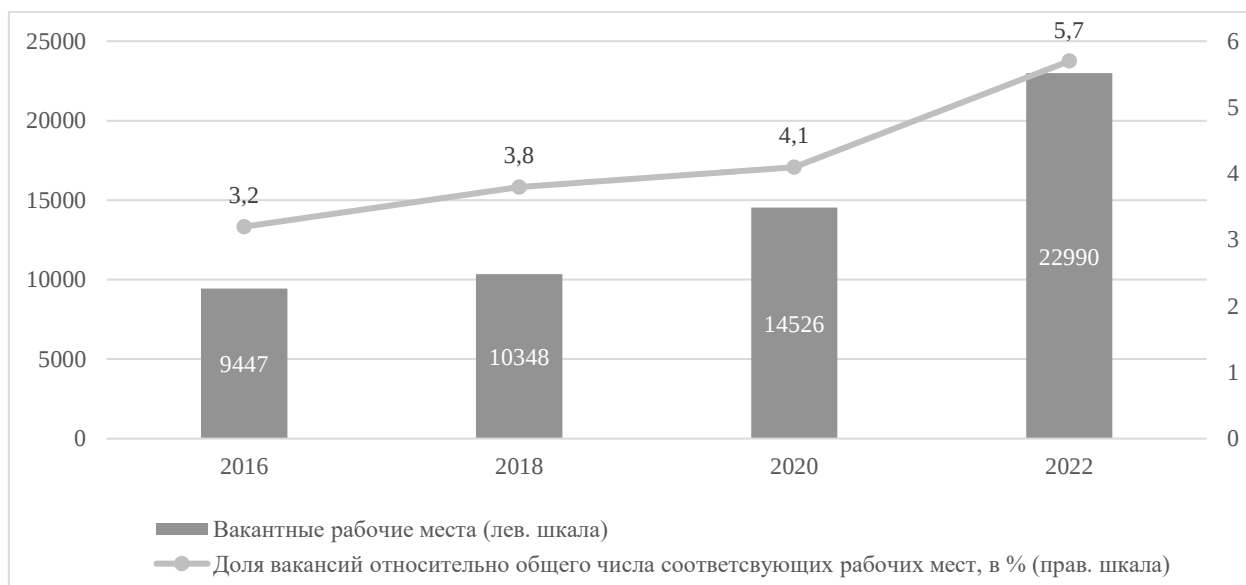


Рисунок 1. Численность вакантных рабочих мест в сфере ИКТ в абсолютном выражении и относительно общего числа рабочих мест

Источник: Росстат. Бюллетень «О численности и потребности организаций в работниках по профессиональным группам».

Не удивительно, что общая численность специалистов высшей квалификации в сфере ИКТ в целом по российской экономике выросла за тот же период с 829 тыс. до 1171 тыс. работников, а их доля среди всех занятых увеличилась с 1,2% до 1,6% (рисунок 2). При этом растет спрос на работников не только в их профильной отрасли, но и других отраслях. Фактически большинство программистов работает как раз в непрофильных отраслях: обрабатывающих производствах, торговле, финансовой и страховой деятельности, различных видах бизнес-услуг. Таким образом, мы можем предположить, что знание языков программирования постепенно становится не узко профессиональным навыком, а универсальным.

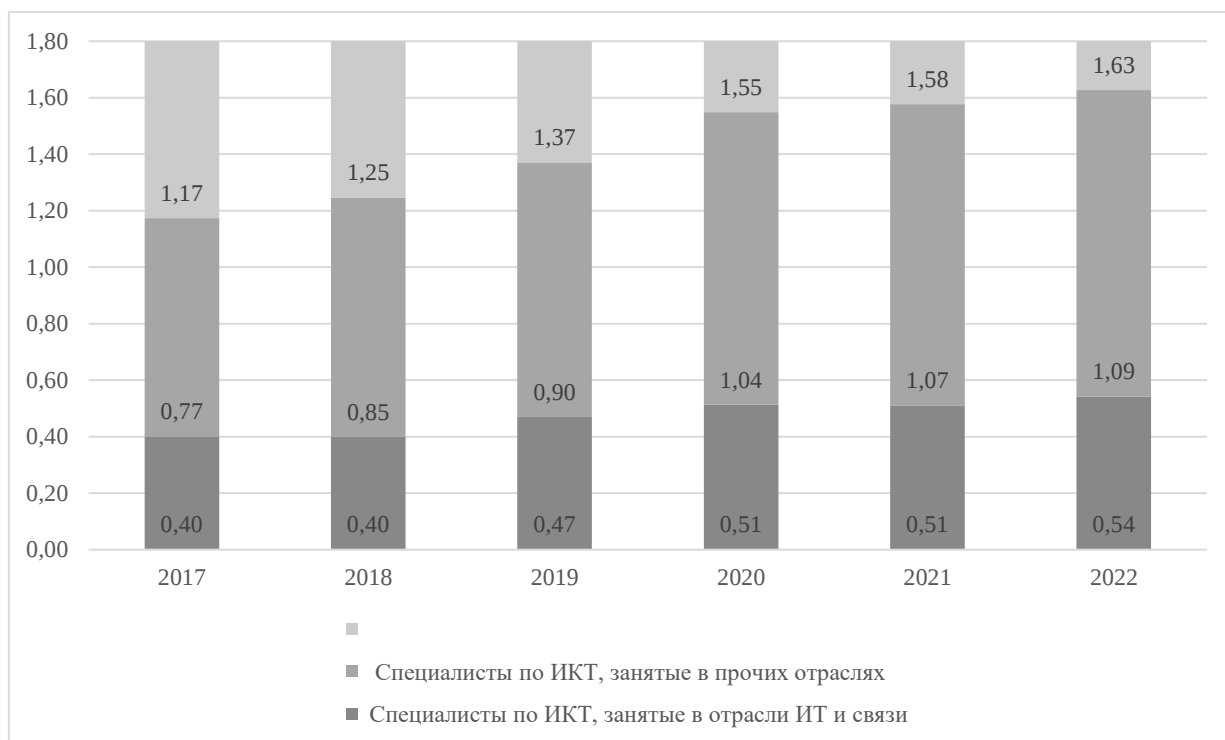


Рисунок 2. Доля специалистов по ИКТ, занятых в отрасли ИТ и прочих отраслях, в % от всех занятых на российском рынке труда

Источник: Росстат. Бюллетень «Итоги выборочного обследования рабочей силы».

Данный вопрос касается не только рынка труда, но и системы высшего образования. Если язык программирования становится универсальным навыком, востребованным для различных видов профессий, очевидно, что необходимо включать курсы по его изучению не только для профильных специальностей. В пример можно привести иностранные языки, которые изучаются не только учащимися на профессии переводчиков, но и на других специальностях.

Рост спроса на работников с ИКТ специальностями уже привел к увеличению популярности онлайн-курсов соответствующих направлений, чему также способствовала пандемия, переход на удаленный формат работы для многих работников, что освободило для них время и сделало рабочий график более гибким.

Важность ИТ специальности и дефицит кадров в этой отрасли признает и государство. Работники в данной сфере стали одними из немногих среди других гражданских специальностей, которые получили отсрочку от мобилизации.

Представители Минцифры неоднократно указывают на дефицит работников в данной сфере¹.

Цель данного исследования заключается, с одной стороны, в анализе востребованности знания языков программирования у работодателей, и, с другой стороны, оценке того, насколько такие знания становятся все более универсальными для различных групп профессий. Рассматривается вопрос о возможности подобных навыков стать настолько же важными для различных профессий, как, например, знания иностранных языков. Поэтому из анализа были исключены специализированные языки программирования, необходимые для выполнения одной конкретной функции, например 1C, SAP, SQL. Вместо этого рассматривались языки программирования более универсальные и подходящие для выполнения задач различного типа. В работе также определяется вклад знания языков программирования в предлагаемую российскими работодателями заработную плату.

1 Вклад навыков в вознаграждение сотрудника: обзор литературы

Навыки и компетенции сотрудников обычно рассматриваются как ключевой компонент современной экономики, основанной на знаниях (например, в [1]). Вследствие технического прогресса рынок труда столкнулся с существенными изменениями в спросе на навыки и связанной с ними отдаче. Однако существующие исследования и данные о вкладе навыков часто не отражают, как вознаграждение за навыки меняется в течение трудовой жизни, как они могут различаться в разных экономиках, или как тот или иной навык влияет на зарплату сотрудника по сравнению с другими.

Современный анализ экономической ценности навыков на рынке труда берет свое начало в модели человеческого капитала Г. Беккера [2]. Основная идея модели Беккера заключается в том, что квалификация может рассматриваться как долгосрочное инвестиционное благо, которое приобретается путем получения образования или обучения на рабочем месте. Следуя этой логике, Дж. Минцер [3] использовал для эмпирического анализа рыночной цены квалификации

¹ Ведомости. Государство окончательно признало IT-специалистов отдельным сословием. Дата публикации: 30.12.2022. URL: <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2022/12/30/957684-gosudarstvo-priznalo-it-spetsialistov-sosloviem>.

инвестиционные показатели, такие как годы обучения в школе и опыт работы как косвенные признаки квалификации сотрудника. Модель человеческого капитала является эффективной в объяснении как уровня отдачи от образования, так и его изменения со временем. Однако, эта модель не дает полной информации о спросе на навыки на рынке труда. В частности, она не может показать, что определяет важность того или иного навыка для работодателя и как эти требования к навыкам меняются с течением времени. Чтобы ответить на эти вопросы, необходима концептуальная основа, связывающая задачи и действия работников с навыками, необходимыми для выполнения этих действий.

В литературе предпринимаются попытки создать такой концептуальный аппарат, используя «систему задач» для анализа требований к рабочим навыкам. Смысл этого подхода заключается в том, чтобы классифицировать рабочие места в соответствии с их основными требованиями к выполняемым задачам, а затем рассмотреть набор специальных и неформальных навыков, необходимых для выполнения этих задач. Такой подход нашел применение в нескольких исследованиях (например, в [4]), авторы изучают связь между развивающимися технологиями, изменениями в требованиях к рабочим задачам и изменениями в спросе на работников с разным уровнем образования. Основная гипотеза этого исследования заключается в том, что компьютеризация рабочих мест ведет к автоматизации большого набора рутинных и ручных задач, таких как бухгалтерский учет, делопроизводство и повторяющиеся производственные задачи. Рабочие задачи в этих профессиях легко автоматизируются, поскольку они следуют точным, хорошо понятным процедурам, которые легко поддаются кодификации в компьютерном программном обеспечении.

Итак, в этом подходе к измерению спроса на навыки основой является количественная оценка содержания навыков в профессиях. Хотя базы данных с профилями профессий могут предоставить подробную сводку требуемых навыков, они измеряют только среднее содержание навыков в каждой профессии.

Подход, основанный на задачах, сталкивается с двумя существенными проблемами. Во-первых, в исследованиях, использующих такой подход, нет четкого экономического сопоставления между задачами, которые являются характеристиками рабочих мест, и человеческим капиталом, который является характеристикой работников. Этот разрыв между задачами и человеческим капиталом особенно важен для анализа отдачи заработной платы от выполнения задач. Во-вторых, существует

проблема в измерении данных. Наборы первичных исследовательских данных, используемых для изучения занятости и доходов, содержат приблизительные показатели человеческого капитала работников, такие как образование, опыт, пол, раса и место рождения, но практически не содержат информации об их рабочих задачах. Чтобы преодолеть это ограничение, исследователи обычно добавляют требования к задачам тех или иных специалистов из словарей профессий или иных сборников. Однако рабочие задачи могут различаться между работниками в рамках одной профессии, и эти различия являются важным фактором, определяющим заработок.

Другой подход предполагает использование связанных данных о вакансиях и работниках. Исследование Д. Деминг и Л. Кан [5] было одним из первых, где проанализировано влияние показателей квалификации, полученных из ключевых слов в объявлениях о работе в США. Анализ показал сильную корреляцию между требованиями к навыкам и средней заработной платой, также ученым удалось доказать взаимодополняемость когнитивных и некогнитивных навыков. В целом, данная работа показывает полезность и применимость использования данных о вакансиях для изучения требований работодателей к квалификации в соответствии с заработной платой.

Л. Зиглер [6], используя данные более 1,5 млн. вакансий, собранных государственной службой занятости Австрии, определил 14 наиболее распространенных требований к навыкам, упоминаемых в текстах объявлений о вакансиях, и оценил их связь с начальной заработной платой и продолжительностью публикации вакансий. Л. Зиглер использовал основанный на данных подход для определения наиболее часто встречающихся требований к навыкам. Он выяснил, что управленческие и аналитические навыки показывают относительно высокой вклад в вознаграждение сотрудника, а большинство «мягких» (личностных) навыков оказывают незначительное влияние на заработную плату.

Однако между исследованием Л. Зиглера и работой Д. Деминга и Л. Кана прослеживаются некоторые различия. В первую очередь, измерения навыков, анализируемые Л. Зиглером, отличаются от десяти общих навыков в работе Деминга и Кана. Еще одно ключевое отличие касается измерения показателя заработной платы. Поскольку в США данные о вознаграждении обычно не указываются в объявлениях о вакансиях, исследователи дополняют выборку объявлений о работе внешними

данными и рассчитывают среднюю зарплату по профессиям. При этом в Австрии работодатели обязаны указывать минимальную заработную плату, поэтому в работе удалось зафиксировать различия в размещенных зарплатах между объявлениями, что позволило учесть ненаблюдаемые фиксированные эффекты организаций и географического расположения места работы.

Значительное количество работ посвящено изучению влияния навыков работы с компьютером на заработную плату. Влияние технологий на занятость и заработную плату является источником научных споров и дискуссий. Некоторые ученые считают, что рабочие места находятся в непрерывном процессе автоматизации, и что это приведет к сокращению рабочих мест во всех секторах экономики. С другой стороны, есть мнение, что технологии увеличивают спрос на труд и, следовательно, занятость и заработную плату.

Быстрое развитие и распространение новых информационных технологий, таких как интернет и компьютеры, изменило производственный процесс на многих рабочих местах. Также широко распространено мнение, что внедрение этих новых технологий изменило структуру заработной платы на рынке труда. Одним из первых тенденцию влияния компьютеров на вознаграждение отметил А. Крюгер [7]. Он выяснил, что работники, непосредственно использующие компьютер на работе, получают на 10-15% более высокую заработную плату. Его исследование проводилось во время «компьютерного бума» в 80-х годах, когда технологические средства только начали появляться на рабочих местах.

Тогда как изучение влияния использования компьютера на заработную плату показывало положительные результаты, исследования о влиянии использования интернета оказались не столь однозначными. Действительно, интернет может использоваться в работе по-разному. Кто-то отправляет электронные письма и ищет информацию, не получая при этом премии за это. Но также появился и целый класс профессий, где интернет — это главный рабочий инструмент (например, интернет-маркетологи, веб-программисты и др.). С. Ли и Дж. Ким [8] провели исследования и их оценки показали, что в 1997 году существовала значительная премия за использование Интернета в размере около 8%. Однако впоследствии эта премия очень быстро исчезла, и у авторов есть основания полагать, что сейчас она отрицательна. Исследователи отмечают, что наблюдали высокую степень неравенства между работниками в использовании интернета на работе до 1997 года, но впоследствии это

неравенство быстро исчезло. И этот факт может свидетельствовать о том, что значительная часть премии за использование Интернета в 1997 году была частично обусловлена тем, что использование Интернета не было всеобщим, а, напротив, часто ограничивалось отдельными работниками с более высокими должностями и, соответственно, заработными платами.

Дж. Динардо и Дж. Пишке [9] ставят под сомнение буквальную интерпретацию разницы в заработной плате за использование компьютеров как отражающую истинную отдачу от использования компьютеров. По их мнению, даже отдача от использования карандаша составляет 13%, что говорит о наличии существенного отбора при использовании любых офисных инструментов. Хотя выводы авторов подвергают критике исследования о вкладе использования компьютеров в зарплату, это не доказывает отсутствие связи между изменениями в структуре заработной платы и использовании компьютеров.

В исследовании [10] используются данные на уровне фирм для изучения влияния информационных технологий и организации рабочего места на основанные на навыках технологические изменения. В работе показано, что более глубокое проникновение технологий в конкретную рабочую среду увеличивает влияние информационных технологий на занятость квалифицированного труда.

Ф. Барриос и др. [11] исследовали вклад использования технологий на рабочем месте в размер вознаграждения в Колумбии, и доказали, что применение всех технологических средств (использование ноутбука, планшета, интернета, Excel и др.) оказывает положительное влияние на заработную плату, исключением выступило только применение языков программирования. Авторы объясняют, что результаты могут измениться, если принять во внимание уровень технологического развития в экономике исследуемой страны.

Подобно тому, как когда-то компьютеры и интернет повсеместно входили в профессиональную жизнь и на рабочие места, так сейчас заметно активное проникновение языков программирования в различные, не связанные напрямую с программированием сферы. Например, маркетологи, дизайнеры, строители, архитекторы, специалисты по работе с данными и многие другие прибегают к изучению и использованию языков программирования хотя бы на базовом уровне, чтобы оставаться конкурентноспособными на рынке труда. Этот навык ранее был узко профессиональным, профильным, но постепенно становится универсальным.

Такую трансформацию можно сравнить со знанием и использованием иностранных языков в работе.

Исследования о вкладе знания иностранных языков на заработную плату проводились как в России, так и за рубежом. Например, К.В. Рожкова и С.Ю. Рощин [12] доказали, что на российском рынке труда в среднем отдача на знание языка составляет 11% при контроле на различные характеристики работника и его рабочего места. Качество знания иностранного языка также имеет значение при оценке. Зарплатная премия для знающих иностранный язык на свободном уровне в среднем составляет 27%. Аналогичные результаты были получены в Испании [13] и Мексике [14].

Конечно, требование знания языков программирования не настолько распространено как требование знания иностранных языков, но с течением технологического прогресса у данного навыка есть потенциал стать действительно повсеместно-распространенным. Нами не было найдено аналогичных исследований, однако в этом исследовании мы совершаем попытку оценить, как данный навык вознаграждается на рынке труда.

2 Методологический аспект: использование данных вакансий в исследованиях

Информация, полученная из данных о вакансиях, может быть использована для изучения отдачи от различных навыков в различных профессиях на рынках труда. Многие исследования используют данные досок объявлений о вакансиях для изучения рынка труда. Подобные работы есть по различным темам, начиная от гендерной дискриминации [15], и заканчивая влиянием программ страхования по безработице [16]. Объявления о вакансиях также все чаще используются для получения показателей квалификации и анализа влияния различий в квалификации на рынке труда (например, в [17, 18,19]).

Эмпирическую базу нашего исследования составляют открытые данные портала «Работа в России» (trudvsem.ru) о вакансиях, резюме, откликах и приглашениях на собеседования за 2017–2021 гг., это обработанные и объединенные экспертами проекта «Инфраструктура научно-исследовательских данных»². Стоит

² «Работа в России»: обработанные и объединенные сведения о вакансиях, резюме, откликах и приглашениях портала trudvsem.ru // Роструд; обработка: Бабушкина В.О., Тимошенко А.Ш.,

понимать, что эти данные не содержат полный объем информации о спросе на рабочую силу в России. Однако данный портал являлся и является наиболее крупной российской базой вакансий. При этом очевидно, что вакансии на сайте будут смещены в сторону более низкоквалифицированных, причем, можно предположить, что в первую очередь размещать вакансии будут крупные и средние предприятия. Стоит отметить, что до 2022 года размещение информации о потребности организаций в рабочей силе не являлось обязательным для таких работодателей, однако с 2020 года такие работодатели должны были зарегистрироваться на портале «Работа в России» и предоставлять сведения о задолженности по заработной плате, численности работников, работающих неполное рабочее время, уволенных и предполагаемых к увольнению. Можно предположить, что такая мера также привела к востребованности этого портала и в качестве сайта по поиску работников.

Использование базы за широкий период времени дает дополнительное преимущество. В случае, если была бы доступна база только на определенный момент времени, то вакансии в ней были бы смещены в сторону наименее востребованных среди безработных, так как они открыты долгое время. База, используемая в исследовании, содержит все вакансии, открытые в период 2018–2021 гг. и таким образом в большей степени репрезентирует спрос на рабочую силу в России³.

Имеющаяся в базе вакансий информация в достаточной мере ограничена. Для нашего исследования имеет значение, во-первых, возможность выделить конкретный навык (язык программирования) из текстовой части объявлений о вакансиях. Во-вторых, в данных обязательно указывается информация о минимальной и в отдельных случаях — максимальной заработной плате для конкретной вакансии. В-третьих, помимо этого указываются сфера деятельности компании, профессия, название, требуемый уровень образования и опыт работы соискателя, регион, дата публикации вакансии и другая информация, которая в отличие от указанной выше не использовалась в исследовании.

3 Описание выборки

Инфраструктура научно-исследовательских данных, АНО «ЦПУР», 2021. Доступ: Лицензия CC BY-SA. Размещено: 02.12.2021. (Ссылка на набор данных: <http://www.data-in.ru/data-catalog/datasets/186/>).

³ База содержит также объявления о вакансиях, открытых в 2017 г. и остававшимися открытыми в 2018 г.

Для исследования вклада знания языков программирования в заработную плату специалистов мы выделили 8 наиболее распространенных языков и получили следующее количество наблюдений (*таблица 1*). Для отбора наблюдений нами был произведен поиск соответствующих слов в базе данных по столбцам «Название вакансии», «Обязанности», «Требования». Таким образом было получено 36020 наблюдений, что составляет около 0,11% от их общего числа. Иными словами, спрос на работников, обладающих навыками владения языками программирования, мал и не сравним по масштабам распространения со знанием иностранных языков. Например, знания английского языка указано в требованиях 0,7% вакансий.

Наиболее востребован у работодателей язык программирования Java (39% от общего числа объявлений о вакансиях со знаниями языков программирования), также довольно распространёнными можно назвать язык C (19%) и JavaScript (15%).

Таблица 1

Вакансии в разрезе требуемых языков программирования

Язык программирования	Количество наблюдений	% от общего числа
C	7069	19%
C# (C_Sharp)	3604	10%
Html	1585	4%
Java	13992	39%
JavaScript	5477	15%
PHP	2265	6%
Python	1755	5%
R	273	0,7%
Всего	36020	100%

Источник: «Работа в России»: обработанные и объединенные сведения о вакансиях, резюме, откликах и приглашениях портала trudvsem.ru.

Учитывались наблюдения с 2017 по 2021 год. На рисунке 3 показано распределение количества вакансий с требованием знания языков программирования по годам. Заметен нарастающий тренд с особенной динамикой в 2020 году, что связано с пандемией COVID-19 и ростом спроса на онлайн-услуги. При более детальном анализе распределения по годам и оценке количества вакансий по каждому языку программирования, наблюдается схожая динамика в большинстве случаев. Так, прирост вакансий с требованием знания языка Java с 2018 по 2021 год составил 53%, языка Python — 83%, языка C — 63%. Отрицательная динамика наблюдалась только в числе вакансий, требующих навыков знания html (-20%).

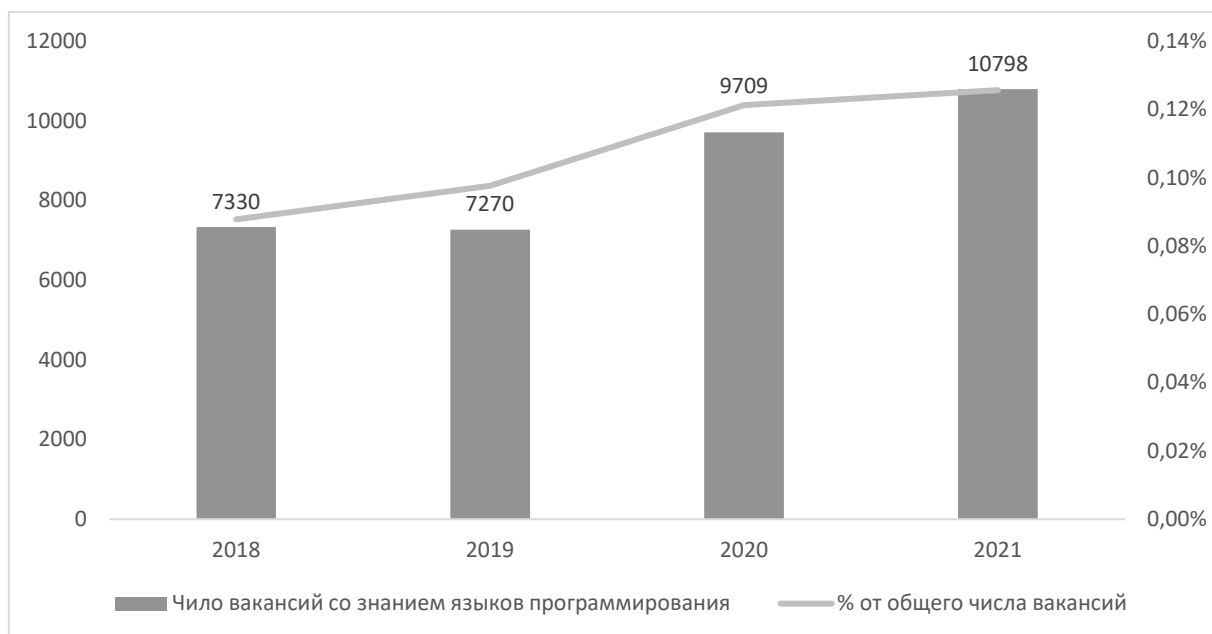


Рисунок 3. Распределение вакансий со знанием языков программирования по годам

Источник: «Работа в России»: обработанные и объединенные сведения о вакансиях, резюме, откликах и приглашениях портала trudvsem.ru.

Важнейшей характеристикой выборки является распределение вакансий по группам должностей. Для нас важно было оценить, какое количество вакантных должностей со знанием языков программирования существует в профильных и непрофильных группах должностей. В данном исследовании мы используем классификатор ОКЗ ОК 010-93 (утратил силу 01.07.2015) из-за невозможности соотнесения данных из базы с актуальным ОКЗ (ОК 010-2014 (МСКЗ-08)). К профильным мы относим специалистов группы 21 (Специалисты в области естественных и инженерных наук), а к непрофильным — всех остальных. Мы не учитывали при анализе группы должностей, где было менее 80 вакансий.

Как и предполагалось, большее количество вакансий с требованием знания языков программирования относится к профильной группе должностей (85,9%) (таблица 2). Также навык владения одним из языков программирования оказался востребован в группе 12 (Руководители учреждений, организаций и предприятий и их структурных подразделений (служб)) — 8,5%, группе 23 (Специалисты в области образования) — 2%, группе 24 (Прочие специалисты высшего уровня квалификации) — 2,4%, а также группах 31 (Специалисты среднего уровня квалификации физических и инженерных направлений деятельности) и 34 (Средний персонал в области финансово-экономической, административной и социальной деятельности) — 0,32%

и 0,24% соответственно. Таким образом можно утверждать, что пока языки программирования остаются востребованы только для ищущих работу программистов и в смежных специальностях, например инженеров. В других группах высококвалифицированных профессий (экономистов, журналистов) спрос на соискателей с навыками программирования практически отсутствует.

Таблица 2

Распределение вакансий со знанием языков программирования по кодам профессий

Код профессии	Наименование	Количество вакансий со знанием языков программирования	% от общего числа вакансий со знанием языка программирования
21	Специалисты в области естественных и инженерных наук	31027	85,9%
В том числе:			
2121	Программисты	27543	76,8%
2149	Архитекторы, инженеры и специалисты родственных профессий, не вошедшие в другие группы	2607	7,3%
2131	Разработчики и аналитики компьютерных систем	319	0,9%
2139	Специалисты по компьютерам, не вошедшие в другие группы	191	0,5%
2145	Инженеры-механики и технологи машиностроения	111	0,3%
2123	Специалисты по стандартизации и метрологии	103	0,3%
12	Руководители учреждений, организаций и предприятий и их структурных подразделений (служб)	3057	8,5%
23	Специалисты в области образования	710	2,0%
24	Прочие специалисты высшего уровня квалификации	875	2,4%
31	Специалисты среднего уровня квалификации физических и инженерных направлений деятельности	114	0,32%
34	Средний персонал в области финансово-экономической, административной и социальной деятельности	87	0,24%

Примечание: в таблицу внесены только коды профессий, содержащие, как минимум, 80 вакансий с требованием знания языков программирования.

Источник: «Работа в России»: обработанные и объединенные сведения о вакансиях, резюме, откликах и приглашениях портала trudvsem.ru.

Кроме распределения по группам должностей мы оценивали распределение вакансий со знанием языков программирования по сферам деятельности компании. К сожалению, база данных «Работа в России» не содержит основного вида экономической деятельности работодателя в стандартном классификаторе ОКВЭД. Вместо этого, портал содержит свой классификатор, который невозможно напрямую соотнести с указанным выше. Тем не менее, даже в таком формате можно увидеть, что спрос на работников со знанием языков программирования формируется не только в сфере информационных технологий. Так, значительное число специалистов со знанием языков программирования требуются в сфере производства (16% от всех соответствующих вакансий), заметен также спрос для организаций финансовой и близкой к ней деятельности (3%), а также научных и образовательных учреждениях (2%) (таблица 3).

Таблица 3

Распределение вакансий со знанием языков программирования по видам деятельности

Вид деятельности	Количество вакансий со знанием языков программирования	% от общего числа вакансий со знанием языка программирования
Информационные технологии	27389	76,0%
Производство	5757	16,0%
Финансы, менеджмент, консалтинг, продажи	1025	2,8%
Наука, культура и образование	742	2,1%
Торговля	446	1,2%
Энергетика	265	0,7%
Добывающая промышленность (в том числе, нефть и газ)	51	0,1%
Услуги (в том числе, медицина)	49	0,1%
Другое	63	0,2%

Источник: «Работа в России»: обработанные и объединенные сведения о вакансиях, резюме, откликах и приглашениях портала trudvsem.ru.

Как указывалось выше, при размещении вакансии работодателю необходимо указывать нижнюю границу предлагаемой на данном рабочем месте заработной платы. Также можно отметить и значение верхней границы, однако только у 70,3%

вакансий в используемой базе она заполнена. Поэтому дальнейший анализ будет касаться в первую очередь минимальной заработной платы.

Мы оценили размер нижней границы предлагаемых заработных плат в разрезе каждого языка программирования. Для анализа был произведен расчет средней и медианной величины нижней границы заработных плат (*таблица 4*). Вознаграждение специалистов, обладающих знанием языков программирования, на 56% выше, чем среднее значение по всей выборке, что ожидаемо с учетом того, что данный навык необходим в первую очередь на рабочих местах, требующих высокого уровня квалификации. При этом ценность для работодателей специалистов различается в зависимости от конкретного языка программирования. Наиболее высокооплачиваемые навыки — это знание Python, JavaScript, C. Наименьшую компенсацию получают специалисты со знанием html, PHP и R.

Таблица 4

Нижняя граница предлагаемой заработной платы: средняя и медиана

	Нижняя граница з/п (среднее), руб.	Нижняя граница з/п (медиана), руб.
C	43761	37720
C# (C_Sharp)	41901	35000
Html	30979	25000
Java	38297	30000
JavaScript	43154	35000
PHP	35277	30000
Python	54089	40000
R	32900	23500
Общее по выборке	22468	19000

Источник: «Работа в России»: обработанные и объединенные сведения о вакансиях, резюме, откликах и приглашениях портала trudvsem.ru.

Вакансии, где требуется знание языков программирования, в значительной степени отличаются от других в исследуемой базе (*таблица 5*). Во-первых, большинство таких вакансий требует высшего образования. Во-вторых, работодатели ждут на рассматриваемые позиции в основном опытных сотрудников. Для 47% вакансий со знанием языка программирования требуется опыт работы от 3-х лет. 36% вакансий требуют, как минимум, 1-2 года опыта, а 17% - рассматривают кандидатов без опыта работы. Доля вакансий без опыта работы в целом по всей базе составляет 60%. Наконец, регионы, в которых были открыты вакансии со знанием языков

программирования, распределились следующим образом: на Москву приходится 27% вакансий, на Санкт-Петербург 13%, а 60% - другие регионы России. При этом, вакансии, не требующие знания языка программирования, были открыты преимущественно в других регионах — 87%.

Таблица 5

Распределение вакансий по требуемому уровню образования, опыту работы, региону, в %

	Все вакансии в базе	Вакансии со знанием языка программирования
Уровень образования		
Высшее	13%	91%
Среднее профессиональное	46%	7%
Общее среднее	41%	2%
Требуемый опыт работы		
Нет опыта	60%	17%
1-2 года	22%	36%
Более 3-х лет	18%	47%
Регион		
Москва	9%	27%
Санкт-Петербург	4%	13%
Другие регионы	87%	60%

Источник: «Работа в России»: обработанные и объединенные сведения о вакансиях, резюме, откликах и приглашениях портала trudvsem.ru.

4 Эконометрический анализ

Уравнение заработной платы Дж. Минцера используется в этой работе как основная эконометрическая модель. В качестве зависимой переменной в модели используется нижняя граница заработной платы, указанная в вакансии. Заработные платы приведены в цены 2021 года и логарифмированы для определения относительного влияния на нее различных факторов. Регрессорами в модели в соответствии с гипотезами исследования использовались код профессии, регион, график работы, год размещения вакансии, наличие высшего образования, опыт работы, сфера деятельности компании, требование знания языка программирования.

Уравнение в наиболее полной спецификации принимает следующий вид (1):

$$\ln W_i = \alpha + \beta_1 X_i + \beta_2 Z_i + \beta_3 E_i + \beta_4 Year_i + \beta_5 Region_i + \varepsilon_i, \quad (1)$$

где $\ln W_i$ — натуральный логарифм минимальной границы предлагаемой заработной платы,

X_i — бинарная переменная, равная 1, если в вакансии указано требование к знанию языка программирования,

Z_i — вектор характеристик рабочего места (профессия, основной вид деятельности предприятия, график работы),

E_i — вектор характеристик, отражающих требования к соискателю (опыт работы, полученное образование),

$Year_i$ — год размещения вакансии,

$Region_i$ — регион размещения вакансии,

$\alpha, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$ — коэффициенты уравнения,

ε_i — случайная составляющая.

К сожалению, используемая эконометрическая методология не позволяет решить проблему эндогенности. Обычно такая проблема при использовании уравнений минцеровского типа возникает из-за невозможности оценить и включить в уравнение ненаблюдаемые способности работников, которые влияют и на вероятность знания языка программирования, и на уровень заработных плат. Однако, по нашему мнению, использование данных вакансий о предлагаемом уровне оплаты труда в значительной степени смягчает проблему эндогенности по сравнению с использованием данных о заработных платах на занятых рабочих местах, основанных на опросах работников. Работодатель имеет возможность провести оценку способностей при найме кандидата, установив фактическую заработную плату выше минимальной границы, указанной в объявлении о вакансии. Уже после найма работодатель может корректировать заработную плату в соответствии с качеством работы сотрудника за счет изменения размеров премий и других видов переменной компоненты заработных плат. Наконец, в данных о вакансиях отсутствуют присущие опросам населения систематические ошибки, связанные с занижением заработных плат у высокооплачиваемых групп работников.

Для оценки влияния знания языков программирования использовались три спецификации (таблица 6). В первой спецификации помимо требования к знанию одного или нескольких языков программирования, учитывались только переменные региона и года размещения вакансии. Во второй спецификации добавляются переменные, отражающие основные особенности рабочего места: профессию, вид

экономической деятельности предприятия, график работы. В третьей спецификации добавляются контрольные переменные, отражающие прочие требования к соискателю: к опыту работы и образованию работника.

Таблица 6

Результаты оценки влияния различных факторов на логарифм предлагаемой заработной платы

	Спецификация 1	Спецификация 2	Спецификация 3
Знание языка программирования	0.41*** (0.000)	0.34*** (0.000)	0.27*** (0.000)
Профессия (база: Специалисты высшего уровня квалификации)			
Руководители		0.08*** (0.000)	0.09*** (0.000)
Специалисты среднего уровня квалификации		-0.14*** (0.000)	-0.04*** (0.000)
Служащие, занятые подготовкой информации, оформлением документации, учетом и обслуживанием		-0.24*** (0.000)	-0.13*** (0.000)
Работники сферы обслуживания, ЖКХ, торговли		-0.22*** (0.000)	-0.11*** (0.000)
Квалифицированные работники сельского хозяйства		-0.27*** (0.000)	-0.13*** (0.000)
Квалифицированные рабочие в промышленности		-0.01*** (0.000)	0.08*** (0.000)
Операторы, аппаратчики, машинисты		0.02*** (0.000)	0.12*** (0.000)
Неквалифицированные рабочие		-0.37*** (0.000)	-0.22*** (0.000)
Вид деятельности предприятия (база: сфера услуг)			
Сфера сельского хозяйства		0.16*** (0.000)	0.15*** (0.000)
Сфера производства		0.07*** (0.000)	0.05*** (0.000)
График работы (база: полный рабочий день)			
Временная		-0.02*** (0.000)	-0.02*** (0.000)
Сезонная		0.05*** (0.000)	0.05*** (0.000)

	Спецификация 1	Спецификация 2	Спецификация 3
Стажировка		-0.1*** (0.000)	-0.05*** (0.000)
Удаленная		0.02 (0.714)	0.14** (0.02)
Неполная занятость		-0.34*** (0.000)	-0.32*** (0.000)
Опыт работы (база: нет опыта)			
1-2 года опыта			0.13*** (0.000)
От 3-х лет опыта			0.22*** (0.000)
Образование (база: среднее полное)			
Среднее профессиональное			0.004 (0.117)
Высшее			0.27*** (0.000)
Регион (база: другие регионы)			
Москва	0.59*** (0.000)	0.59*** (0.000)	0.53*** (0.000)
Санкт-Петербург	0.36*** (0.000)	0.36*** (0.000)	0.35*** (0.000)
Год размещения вакансии (база: 2018)			
2017	-0.02*** (0.001)	-0.3*** (0.000)	-0.04*** (0.000)
2019	0.04*** (0.000)	0.04*** (0.000)	0.05*** (0.000)
2020	0.06*** (0.000)	0.06*** (0.000)	0.06*** (0.000)
2021	0.05*** (0.000)	0.05*** (0.000)	0.06*** (0.000)
Константа	9.92*** (0.000)	9.97*** (0.000)	10.00*** (0.000)
R ²	0.132	0.224	0.272
N, число наблюдений	215622	215622	215622

Примечание

1 Стандартные ошибки (в скобках) оцениваются методом, робастным к гетероскедастичности.

2 Для ускорения процесса оценки из всех вакансий, не имеющих упоминаний о требовании знания языков программирования, были случайным образом отобраны 200000 вакансий.

3 *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

Полученное значение скорректированного R^2 указывает на то, что модель в наиболее полной спецификации объясняет 27% дисперсии зависимой переменной.

Результаты проведенного анализа позволяют сделать некоторые выводы.

Во-первых, коэффициенты для всех профессиональных групп, кроме руководителей, квалифицированных рабочих и операторов отрицательные и статистически значимые. Это значит, что предлагаемая работодателями заработная плата (нижняя граница) у этих профессиональных групп при прочих равных ниже, чем у специалистов высшего уровня квалификации. Для группы руководителей предлагаемая заработная плата выше на 9%. Также более высок уровень заработных плат в вакансиях для квалифицированных рабочих и операторов, что может говорить о смещении базы в сторону рабочих мест в сфере промышленности.

Во-вторых, наиболее высокооплачиваемые вакансии требуют от 3-х лет опыта: заработная плата у опытных специалистов на 22% выше, чем у сотрудников без опыта. При этом, 1-2 года опыта дают «премию» в 13%.

В-третьих, мы выявили, что заработная плата в Москве на 53% выше, чем в других регионах, а в Санкт-Петербурге на 35%.

В-четвертых, нам удалось установить, что график и формат работы влияет на заработную плату по-разному. Например, на рабочих местах с неполным рабочим днем предлагаемый уровень оплаты труда на 32% меньше, чем на рабочих местах с полным рабочим днем. При работе удаленно специалист будет зарабатывать на 14% больше, но только при контроле на требования к соискателям. В спецификации без таких контролей этот фактор оказался статистически незначимым. другие форматы занятости (временная, сезонная, стажировка) влияют на уровень оплаты труда в значительно меньшей степени.

В-пятых, мы видим рост предлагаемой заработной платы с течением времени даже при учете инфляции. Так, вознаграждение в 2017 году было на 4% меньше, чем в 2018. В 2019 году заработная плата была на 5% выше, чем в 2018, в 2020 и 2021 на 6% выше.

В-шестых, наименьшую заработную плату получают сотрудники, занятые в сфере услуг. Работа в области сельского хозяйства добавляет 15% к заработной плате, а в сфере производства 5%.

В-седьмых, наличие высшего образования на 27% повышает уровень оплаты труда, предоставляя кандидату возможности занимать более квалифицированные позиции. В то же время предлагаемые заработные платы в вакансиях, требующих среднего профессионального и среднего полного (11 классов школы) образования, статистически значимо не отличается. Это означает, что на российском рынке труда существует значительное количество рабочих мест, требующих среднего профессионального образования, но из-за низких заработных плат слабо востребованных.

Наконец, мы установили, что знания языка программирования среди требований вакансии увеличивает предлагаемую заработную плату на 27% в наиболее полном варианте спецификации. Так как большинство таких вакансий также содержит требование к высшему образованию, то можно сказать, что продвинутые компьютерные навыки фактически удваивают премию от высшего образования.

Однако, как было показано ранее, спрос на такие навыки в значительной степени отличался в зависимости от языка программирования. Оценка вклада от владения конкретным языком программирования была произведена с помощью модели. В ней вместо единой переменной, отражающей требование в вакансии знания языка программирования, каждый был учтен в виде отдельного регрессора. Прочие контрольные переменные остались неизменными, оценивались те же три варианта спецификации модели. Оценки коэффициентов при контрольных переменных значимо не изменились, поэтому в таблице приведены только оценки коэффициентов при переменных о знании языков программирования (таблица 7).

Таблица 7

Вклад от знания различных языков программирования на предлагаемую заработную плату: результаты оценки модели

	Спецификация 1	Спецификация 2	Спецификация 3
Знание языка программирования (база: знания языка программирования не требуется)			
С	0.53***	0.46***	0.39***

	Спецификация 1	Спецификация 2	Спецификация 3
	(0.000)	(0.000)	(0.000)
C#	0.49*** (0.000)	0.42*** (0.000)	0.36*** (0.000)
HTML	0.19*** (0.000)	0.1*** (0.000)	0.07*** (0.000)
Java	0.3*** (0.000)	0.23*** (0.000)	0.13*** (0.000)
Javascript	0.5*** (0.000)	0.43*** (0.000)	0.37*** (0.000)
PHP	0.36*** (0.000)	0.29*** (0.000)	0.25*** (0.000)
Python	0.61*** (0.000)	0.53*** (0.000)	0.46*** (0.000)
R	0.21*** (0.000)	0.13*** (0.000)	0.12*** (0.000)
R ²	0.137	0.228	0.263
N, число наблюдений	215622	215622	215622

Примечание

1 Стандартные ошибки (в скобках) оцениваются методом, робастным к гетероскедастичности.

2 *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

Более подробное рассмотрение влияния знания языков программирования на заработную плату позволяет сделать выводы о наиболее высокооплачиваемых навыках и, соответственно, наиболее востребованных в настоящее время программистах. Так, владение Python увеличивает вознаграждение на 46%, C — на 39%, знание JavaScript на 37%, а C# — на 36%. Наименее оплачиваемыми являются языки HTML, R и Java.

5 Обсуждение результатов

Технологический прогресс и другие факторы могут в значительной мере менять спрос на навыки, которые востребованы среди работодателей. Так, переход к рыночной экономике в России в 1990-ых годах привел к росту спроса на знания в сфере экономики, юриспруденции, иностранных языков. Распространение персональных компьютеров и развитие интернета дало экономическое преимущество для обладателей соответствующих навыков. Современные технологии в области анализа данных, обработки текстов, искусственного интеллекта делает все более

востребованным знанием соответствующих языков программирования. Однако, становится ли знание таких языков универсальным навыком, требуемым для различных профессий, как например, знание иностранных языков или навыки работы на компьютере? Или профессия программиста становится все в большей степени востребована не только в сфере информационных технологий, но и в других сферах?

Анализ вакансий, находящихся в базе службы занятости, и профессионально-отраслевая статистика занятости подтверждают последнее — подавляющее большинство вакансий, где среди требований указано знание языков программирования — это вакансии программистов или инженеров. В то же время спрос на вакансии предъявляется не только в сфере информационных технологий, но и других отраслях, в первую очередь — в промышленности, а также торговле, государственном управлении, финансовой деятельности, различных видах бизнес-услуг. Таким образом, пока рано говорить о знании языка программирования как универсальном навыке, требуемом на значительной части российских рабочих мест, и сравнивать его со знанием иностранных языков или общими навыками работы с компьютерной техникой. По большей части навыки программирования остаются узко специализированными в рамках одной профессии, но всё в меньшей степени они сосредотачиваются в рамках одной отрасли ИКТ.

Тем не менее пока доля рабочих мест, где требуется знание языков программирования, остается незначительной — не более 1-2% от всего российского рынка труда, хоть и растет высокими темпами. При этом знание языков программирования высоко востребовано работодателями. Анализ показывает, что отдача таких навыков сопоставима с отдачей от высшего образования в целом, и в среднем предлагаемые заработные платы, требующие знания языков программирования, вдвое превышают среднерыночные. В то же время уровень оплаты труда в значительной степени дифференцирован в зависимости от языка программирования. Такие условия, когда спрос на различные языки у работодателей постоянно меняется, вынуждают специалистов постоянно обучаться, чтобы оставаться востребованными на рынке труда. Это серьезно снижает ценность изучения данных навыков для неспециалиста. В результате языки программирования не должны рассматриваться как универсальный навык, а их изучение в рамках системы высшего образования, как представляется, должно носить в первую очередь факультативный характер, за исключением профильных специальностей.

Благодарности

Материал подготовлен в рамках выполнения научно-исследовательской работы государственного задания РАНХиГС.

Список источников

1. Hanushek E. A., Woessmann, L. (2008). The role of cognitive skills in economic development. *Journal of economic literature*, 46 (3), 607-668. DOI: 10.1257/jel.46.3.607.
2. Becker G. S. (1964). *Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education*. Columbia University Press, New York.
3. Mincer J. (1974). *Schooling, experience, and earnings*. New York: NBER Press.
4. Autor D. H., Levy F., Murnane R. J. (2003). The skill content of recent technological change: An empirical exploration. *Quarterly Journal of Economics*, 118 (4), 1279–1333. DOI: 10.1162/003355303322552801.
5. Deming D., Kahn L. (2018). Skill Requirements across firms and labor markets: Evidence from job postings for professionals. *Journal of Labor Economics*, 36 (S1), 337–369. DOI: 10.1086/694106.
6. Ziegler L. (2021). Skill demand and wages. evidence from Linked vacancy data. IZA Discussion Paper, No. 14511. DOI: 10.2139/ssrn.3879359.
7. Krueger A. (1993). How computers have changed the wage structure: Evidence from microdata, 1984–1989. *The Quarterly Journal of Economics*, 108 (1), 33–60. DOI: 10.2307/2118494.
8. Lee S.-H., Kim J. (2004). Has the Internet changed the wage structure too? *Labour Economics*, 11 (1), 119–127. DOI: 10.1016/s0927-5371(03)00052-6.
9. DiNardo J. E., Pischke J.-S. (1997). The returns to computer use revisited: have pencils changed the wage structure too? *Quarterly Journal of Economics*, 112, 291–303. DOI: 10.1162/003355397555190.
10. Bresnahan T. F., Brynjolfsson E., Hitt L. M. (2002). Information technology, workplace organization, and the demand for skilled labor: Firm-level evidence. *The Quarterly Journal of Economics*, 117 (1), 339–376. <http://www.jstor.org/stable/2696490>.

11. Barrios F., Castellanos M. P., Álvarez D., Riveros M. (2022). The impact of new technologies on wages in Colombia: An analysis with Quality-of-life survey. *Panorama Económico*, 30 (3), 140–163. DOI: 10.32997/pe-2022-4214.
12. Рожкова К. В., Рощин С. Ю. (2019). Вознаграждается ли знание иностранного языка на российском рынке труда? *Вопросы экономики*, (6), 22–141. DOI: 10.32609/0042-8736-2019-6-122-141.
13. Ginsburgh V., Prieto-Rodriguez J. (2011). Returns to foreign languages of native workers in the European Union. *Industrial and Labor Relations Review*, 64 (3), 599–617.
14. Hellester M. D., Antonio M. (2020). English skills and wages in a non-english speaking country: Findings from online advertisements in Mexico. *The International Journal of Interdisciplinary Global Studies*, 15 (3): 13-27. DOI: 10.18848/2324-755X/CGP/v15i03/13-27.
15. Kuhn P., Shen K. (2012). Gender discrimination in job ads: Evidence from China. *Quarterly Journal of Economics*, 128 (1), 287–336. DOI: 10.1093/qje/qjs046.
16. Marinescu I. (2017). The general equilibrium impacts of unemployment insurance: Evidence from a large online job board. *Journal of Public Economics*, 150, 14–29. DOI: 10.1016/j.jpubeco.2017.02.012.
17. Atalay E., Phongthientham P., Sotelo S., Tannenbaum D. (2020). The evolution of work in the United States. *American Economic Journal: Applied Economics*, 12 (2), 1–34. DOI: 10.1257/app.20190070.
18. Deming D., Noray K. (2020). Earnings dynamics, changing job skills, and STEM careers. *The Quarterly Journal of Economics*, 135 (4), 1965–2005. DOI: 10.1093/qje/qjaa021.
19. Modestino A., Shoag D., Balance J. (2020). Upskilling: Do employers demand greater skill when workers are plentiful? *The Review of Economics and Statistics*; 102 (4), 793–805. DOI: 10.1162/rest_a_00835.

**В СЕРИИ ПРЕПРИНТОВ
РАНХиГС РАССМАТРИВАЮТСЯ
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ
И ПРАКТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ
К СОЗДАНИЮ, АКТИВНОМУ
ИСПОЛЬЗОВАНИЮ
ВОЗМОЖНОСТЕЙ
ИННОВАЦИЙ В РАЗЛИЧНЫХ
СФЕРАХ ЭКОНОМИКИ
КАК КЛЮЧЕВОГО УСЛОВИЯ
ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ**



РАНХиГС
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ