

УДК 338.45:69

К. А. Гуреев

ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь, Россия, e-mail: gureev.prof@gmail.com

И. А. Сурков

ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь, Россия

**ТЕНДЕНЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ВИМ-ПРОЕКТИРОВАНИИ:
АНАЛИЗ РЫНКА ВАКАНСИЙ**

Ключевые слова: BIM, информационное моделирование зданий, цифровое строительство, программное обеспечение, рынок труда, импортозамещение, компетенции BIM-специалистов.

В статье рассматриваются тенденции использования программного обеспечения в BIM-проектировании на основе анализа вакансий BIM-специалистов в России. Определены наиболее востребованные программные решения, выявлено соотношение отечественного и зарубежного программного обеспечения, а также региональные различия в требованиях работодателей. Методологической основой исследования стал количественный контент-анализ вакансий, размещённых на платформе hh.ru в крупнейших городах России, что позволило сопоставить уровень заработной платы и структуру требований к цифровым компетенциям специалистов. Полученные результаты показывают, что программный продукт Autodesk Revit выступает основным инструментом проектирования, тогда как доля отечественных решений остаётся незначительной. Новизна работы заключается в использовании данных рекрутинговых платформ для выявления актуальных тенденций цифровизации строительной отрасли. Практическая значимость состоит в возможности применения результатов для корректировки образовательных программ, кадровой политики и стратегий импортозамещения в сфере строительства.

K. A. Gureev

Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia,
e-mail: gureev.prof@gmail.com

I. A. Surkov

Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia

**TRENDS IN THE USE OF SOFTWARE IN BIM DESIGN:
ANALYSIS OF THE LABOR MARKET**

Keywords: BIM, building information modeling, digital construction, software, labor market, import substitution, BIM specialists' competencies.

The article examines trends in the use of software in BIM design based on the analysis of job vacancies for BIM specialists in Russia. The study identifies the most demanded software solutions, the ratio of domestic and foreign products, as well as regional differences in employers' requirements. The methodological basis of the research is a quantitative content analysis of vacancies posted on the hh.ru platform in the largest Russian cities, which made it possible to compare salary levels and the structure of digital competence requirements. The results show that Autodesk Revit remains the dominant tool in the market, while the share of domestic software products is still low. The novelty of the study lies in the use of recruiting platform data to identify current trends in the digitalization of the construction industry. The practical significance consists in the possibility of applying the results to improve educational programs, personnel policies, and import substitution strategies in the construction sector.

Введение

Цифровизация строительной отрасли в последние годы определяется широким внедрением технологии информационно-моделирования зданий (BIM – Building

Information Modeling). Применение BIM позволяет повысить эффективность проектирования и эксплуатации объектов за счёт оптимизации затрат, улучшенной координации и снижения ошибок. В России внедрение

BIM получило нормативное закрепление: Постановление Правительства РФ № 331 от 5 марта 2021 года сделало обязательным применение BIM в государственных проектах с 2022 года [1]. Несмотря на это, уровень проникновения BIM в практику остается низким. По данным PwC, активно используют BIM лишь 5–7% компаний [2]. Главные барьеры – высокая стоимость внедрения, дефицит квалифицированных кадров и отсутствие единых стандартов [3]. Это указывает на перекос между спросом и предложением на рынке труда, недостаточную изученность требований работодателей и недостаточную готовность образовательной и научной базы [4]. В результате нет устойчивого понимания требуемых компетенций. Настоящее исследование частично закрывает этот пробел.

Цель исследования – проанализировать, как именно используется программное обеспечение для BIM-проектирования в России на основе данных рынка вакансий и какие требования к ПО формируют работодатели.

Материал и методы исследования

В исследовании использован метод количественного контент-анализа вакансий BIM-специалистов, опубликованных на платформе hh.ru [5]. В выборку вошли объявления за март–апрель 2025 года из пяти крупнейших городов России: Москвы, Санкт-Петербурга, Екатеринбурга, Новосибирска и Казани. Такой подход позволяет проследить, какие именно компетенции и навыки в сфере программного обеспечения закрепляются в реальных требованиях работодателей [6]. Для обеспечения воспроизведимости исследования алгоритм выборки вакансий был формально задан и включал несколько этапов.

Поисковые запросы и ключевые слова. Первичный сбор данных осуществлялся с использованием следующих ключевых слов, встречающихся в названии или описании вакансии:

- «BIM», «BIM-специалист», «BIM-координатор», «BIM-менеджер»;
- «информационное моделирование», «информационное моделирование зданий»;
- «BIM-проектирование»;
- названия наиболее распространённых программных продуктов: «Revit», «Navisworks», «ArchiCAD», «Tekla Structures», «Renga».

Вакансия включалась в предварённый массив, если хотя бы одно из ключевых слов встречалось в тексте объявления. Использовались встроенные системные фильтры платформы hh.ru. Использовались встроенные параметры платформы:

- профессиональные области: «Строительство», «Проектирование», «Архитектура»;
- города: Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург, Новосибирск, Казань;
- тип занятости: *полная занятость*;
- опыт работы: *от 1 года и выше*.

Позиции формата «стажировка», «практика» и полностью удалённые вакансии без привязки к региону исключались. Ручная фильтрация позволила исключить нерелевантные объявления вакансий, где BIM упоминался только как «желательное» умение при доминировании 2D-задач (AutoCAD), позиции IT-направления (разработка ПО, администрирование BIM-платформ), если трудовые функции не были связаны с проектированием, общие инженерные должности («инженер-проектировщик», «архитектор»), в которых BIM упоминался только в описании компании, но отсутствовал среди требований к кандидату.

Обработка дубликатов. Для исключения повторяющихся объявлений применялось правило уникальности по тройке: название компании, название вакансии, город. При обнаружении нескольких версий одинаковой вакансии (например, опубликованной работодателем и агентством) в выборку включался один экземпляр наиболее полный по описанию и наличию информации о зарплатной плате. Также удалялись «скрытые» дубликаты, выявленные по совпадению текстов описаний при изменённых названиях вакансий.

Итоговый массив данных. После применения всех фильтров и удаления дубликатов сформирована выборка из 210 уникальных вакансий, структура которой описана в разделе «Результаты исследования». Портал hh.ru является крупнейшей рекрутинговой площадкой России и содержит широкий спектр вакансий, однако анализ его данных имеет особенности. Во-первых, публикуются только открытые вакансии, что ограничивает полноту картины. Во-вторых, формулировки работодателей могут быть неполными или субъективными: иногда требования к BIM-навыкам не раскрываются явно, а упоминаются косвенно [7]. В-третьих,

платформа ориентирована преимущественно на крупные города и компании, тогда как малые организации или региональные бюро часто используют локальные каналы поиска сотрудников. Кроме того, не все сведения о заработной плате указываются, что затрудняет сопоставление данных. Несмотря на эти ограничения, использование hh.ru позволяет получить репрезентативное представление о тенденциях: именно здесь сосредоточены ключевые предложения на рынке труда. Вместе с тем для углубления картины данные анализа можно дополнить другими источниками – например, интервьюированием работодателей или опросами профессиональных ассоциаций, что дало бы более точное понимание мотивов и практик применения BIM-ПО [8]. Такие методы позволили бы уточнить достоверность выводов и снять часть ограничений, связанных с неполнотой данных портала. Таким образом, даже при условной ограниченности выборки результаты исследования дают ценную информацию о вос требованности конкретных программных продуктов и отражают общую направленность цифровой трансформации в строительной отрасли.

Обработка данных о заработной плате. Для анализа уровня оплаты труда использовалась единая схема обработки зарплатных данных. Фиксированные значения включались в расчёты в заявлении виде. Если в вакансии была указана зарплатная «вилка» («от–до»), использовался ориентировочный уровень, рассчитанный как средняя точка диапазона, что позволяет сгладить разброс

и получить показатель, близкий к реальному предложению рынка.

Отдельного подхода требовали вакансии, в которых указывалась только верхняя граница («до...»). В таких случаях учитывалось, что подобные значения, как правило, отражают максимальный возможный оффер и завышены относительно фактических выплат. Поэтому применялось понижающее корректирование, приводящее показатель к более реалистичному уровню. Например, если в московской вакансии была указана сумма «до 180 тыс. руб.», в расчётах использовалось значение, приближённое к средним предложениям по аналогичным позициям (порядка 120–130 тыс. руб.). Аналогично, для объявлений с верхней границей «до 100 тыс. руб.» учитывался усреднённый уровень, соответствующий фактической оплате в городе (например, около 70 тыс. руб. для Новосибирска или 85–90 тыс. для Екатеринбурга).

Вакансии без указания заработной платы не включались в расчёт средних значений, однако учитывались при определении доли неполных данных, что важно при межрегиональных сравнениях.

Схема контент-анализа. Для систематизации требований работодателей к программному обеспечению использован формализованный количественный контент-анализ. Единицей анализа являлось отдельное объявление о вакансии, а единицей кодирования каждое упоминание программного продукта, содержащегося в тексте вакансии («требования», «обязанности», «будет преимуществом»).

Таблица 1

Система кодов для программного обеспечения

Код	Программное обеспечение	Тип ПО	Функциональное назначение
R1	Autodesk Revit	BIM-платформа	3D-моделирование, параметрические семейства
R2	Autodesk Navisworks	Координация BIM	Коллизии, сводные модели
A1	AutoCAD	2D-чертёжный инструмент	Рабочая документация, чертежи
T1	Tekla Structures	BIM для конструкций	Металлоконструкции, КМ/КМД
AR1	ArchiCAD	BIM-платформа	Архитектурное моделирование
O1	Renga	Отечественное BIM-ПО	Архитектура, конструкции
O2	NanoCAD BIM	Отечественное BIM-ПО	3D-проектирование, документация
O3	Model Studio	Отечественное ПО	Инженерные сети, трубопроводы

Для классификации ПО была разработана схема кодов, объединяющая наиболее часто встречающиеся в вакансиях программные решения. Коды присваивались независимо от контекста (обязательное требование или желательное умение), что обеспечивало сопоставимость данных и возможность количественной обработки (табл. 1).

Для обеспечения воспроизводимости кодирования использовались следующие формальные правила:

- **Код присваивался при каждом прямом упоминании ПО** в тексте вакансии. Пример: «Требуется опыт работы в Revit и Navisworks» → R1, R2.
- **Если указана группа ПО**, кодировались все элементы группы. Пример: «Знание BIM-платформ (Revit, ArchiCAD)» → R1, A1.
- **Контекст (обязательно/желательно) не учитывался**, чтобы не размыть категорию.
- **Обобщённые формулировки без указания ПО** не кодировались. Пример: «Опыт работы с BIM-моделями» → код не присваивается.
- **Дубли в одном объявлении не учитывались многократно**. Если Revit упомянут дважды – код R1 фиксируется один раз.
- **Если упоминался собственный корпоративный софт**, он относился к категории «прочее» (код X), но не включался в статистику по BIM-ПО.

Для воспроизводимости приводится пример кодирования одной вакансии: «В обязанности входит ведение BIM-модели в Autodesk Revit, координация разделов в Navisworks. Желателен опыт работы в Renga и базовое

владение AutoCAD.» Единица анализа: одна вакансия. Результат кодирования: Autodesk Revit – R1, Navisworks – R2, Regna – O1, AutoCAD – A1. Набор кодов для данной вакансии: {R1, R2, O1, A1}.

Результаты исследования и их обсуждение

Матрица отражает долю и структуру требований работодателей к ПО в разных регионах на основе 210 вакансий (табл.2).

Анализ матрицы показывает, что Revit является абсолютным лидером: он встречается в 194 из 210 вакансий (92%), причём в Москве – в 113 из 120. Navisworks присутствует в 138 вакансиях (66%), главным образом в Москве (82) и Санкт-Петербурге (33), что отражает концентрацию сложных координационных проектов именно в этих центрах. AutoCAD указан в 121 вакансии (58%), но в большинстве случаев как вспомогательный инструмент.

Региональные различия проявляются в использовании альтернативных BIM-систем. ArchiCAD встречается в 39 вакансиях, и почти половина из них приходится на Екатеринбург (8) и Санкт-Петербург (10). Tekla Structures наиболее востребована в Санкт-Петербурге (14 вакансий), что связано с высоким объёмом проектов по металлоконструкциям.

Отечественные решения представлены значительно слабее: Renga – 24 вакансии, NanoCAD BIM – 13, Model Studio – 8. Их применение наиболее заметно в региональных рынках (Екатеринбург, Казань, Новосибирск), но они остаются нишевыми инструментами и не формируют массового спроса.

Структура требований работодателей к ПО в разных городах

Город	R1 Revit	R2 Navisworks	A1 AutoCAD	A1 ArchiCAD	T1 Tekla	O1 Renga	O2 Nano CAD BIM	O3 Model Studio
Москва (120)	113	82	74	18	12	9	6	4
Санкт-Петербург (50)	46	33	28	10	14	6	3	2
Екатеринбург (20)	18	12	10	8	3	4	2	1
Новосибирск (10)	8	5	4	2	1	2	1	0
Казань (10)	9	6	5	1	1	3	1	1
Итого	194	138	121	39	31	24	13	8

Источник: рассчитано автором по данным hh.ru (март–апрель 2025 г.).

Таблица 3

Распределение и разброс заработных плат

Город	Среднее, тыс. руб.	Медиана, тыс. руб.	Усечённое среднее 10%, тыс. руб.	IQR, тыс. руб.	Доля вакансий без ЗП, %
Москва	110	95	97	40	28
Санкт-Петербург	100	90	92	35	30
Екатеринбург	85	80	82	25	33
Новосибирск	75	70	72	20	36
Казань	165	130	140	60	22

Источник: рассчитано автором по данным hh.ru (март–апрель 2025 г.).

В целом структура требований подтверждает сильную зависимость рынка труда от зарубежного BIM-стека, при этом столичные города задают цифровые стандарты, а регионы демонстрируют более фрагментарное и неоднородное использование программного обеспечения. Подобная ситуация свидетельствует о том, что внедрение BIM идёт неравномерно и во многом зависит от наличия крупных проектов, инвестиционных программ и активности местных девелоперов.

Уровень заработной платы. Средние значения варьируют от 75 тыс. руб. (Новосибирск) до 165 тыс. руб. (Казань). В Москве и Санкт-Петербурге средний уровень оплаты составляет 110 тыс. и 100 тыс. руб. соответственно. Для корректного сравнения дополнительно рассчитаны медианы как более устойчивая к выбросам метрика. В большинстве городов медиана ниже среднего, что отражает правостороннюю асимметрию распределения (несколько высоких офферов «тянут» среднее вверх). Для проверки устойчивости результатов использовано 10%-усечённое среднее (обрезка верхних и нижних 10% наблюдений). Оно, как правило, близко к медиане и демонстрирует аналогичную иерархию городов. Если в вакансии указана «вилка» (min-max), в расчётах использовалась середина диапазона; при наличии только верхней границы – оценка по верхней границе с понижающим коэффициентом. Для каждого города дополнительно представлены межквартильный размах (IQR) и доля вакансий без указания заработной платы – эти показатели важны для оценки надёжности сравнения (табл. 3).

Анализ данных показывает, что медианные значения ниже средних во всех го-

родах, что подтверждает наличие право-сторонней асимметрии распределения заработных плат [8]. Это свидетельствует о наличии небольшого числа высокооплачиваемых вакансий, которые значительно влияют на среднее значение. Наибольший разрыв между средней и медианной зарплатой наблюдается в Казани, что указывает на высокую концентрацию предложений в верхнем диапазоне и ограниченность кадрового предложения.

В Москве и Санкт-Петербурге разница между усечённым средним и медианой минимальна, что отражает более устойчивый рынок и стандартизованные требования к специалистам [9]. Для Екатеринбурга и Новосибирска характерна большая доля вакансий без указания оплаты, что снижает достоверность сопоставлений, но указывает на тенденцию «торга» между работодателями и кандидатами при согласовании условий.

Предпочтения работодателей и роль отечественного программного обеспечения.

В разрезе используемого программного обеспечения результаты демонстрируют явное лидерство *Autodesk Revit*, который упоминается практически во всех вакансиях и выступает стандартом де-факто. *AutoCAD* и *Navisworks* фигурируют как вспомогательные инструменты, обеспечивающие подготовку чертежей и междисциплинарную координацию [10]. В ряде регионов наблюдаются локальные особенности: в Екатеринбурге чаще встречается *ArchiCAD*, в Санкт-Петербурге – *Tekla Structures* [11].

Из отечественных решений чаще всего упоминается *Renga*, однако доля российских систем (включая *Renga*, *NanoCAD BIM*, *Model Studio*) остаётся низкой. Интервью

с работодателями и отраслевые обзоры указывают на три ключевые причины:

1. недостаточно развитая экосистема и слабая интеграция с международными форматами обмена (*IFC, BCF*);
2. ограниченная совместимость с типовым стеком подрядчиков и смежников;
3. дефицит специалистов, имеющих практический опыт работы в отечественных BIM-платформах.

В совокупности это формирует инерцию спроса в пользу зарубежных решений и закрепляет *Revit* в качестве базовой компетенции на входе в профессию, тогда как российские продукты чаще фигурируют в локальных корпоративных стандартах или в проектах с требованиями импортозамещения.

Полученные данные подтверждают высокую степень стандартизации требований к BIM-специалистам: знание Autodesk Revit фиксируется в подавляющем большинстве вакансий и фактически выступает отраслевым стандартом. Низкая частота упоминаний отечественного программного обеспечения (*Renga, NanoCAD BIM, Model Studio*) свидетельствует о том, что процесс импортозамещения в строительном секторе пока продвигается ограниченно и не сформировал стабильного спроса на рынке труда. Региональный анализ показывает значимую дифференциацию. Москва и Санкт-Петербург формируют ядро спроса на BIM-компетенции, что связано с концентрацией крупных инвестиционно-строительных проектов и более высоким уровнем цифровой зрелости компаний. Более высокая средняя заработная плата в Казани объясняется сочетанием дефицита квалифицированных специалистов и повышенных требований к владению программным обеспечением в отдельных сегментах рынка. Распределение медиан и усечённых средних значений указывает на правостороннюю асимметрию: отдельные высокие офферы заметно увеличивают средние значения, при этом медиана и усечённое среднее дают более устойчивую картину межрегиональных различий. Таким образом, результаты, основанные на анализе вакансий, отражают как общенациональные тенденции стандартизации цифровых компетенций, так и локальные особенности спроса, связанные с региональной структурой строительных рынков.

Заключение

Интерпретация выявленных тенденций позволяет обозначить ряд направлений,

требующих внимания со стороны образовательной, отраслевой и государственной политики. С учётом доминирования *Revit* и *Navisworks* в требованиях работодателей образовательные организации должны формировать подготовку специалистов прежде всего вокруг этих инструментов, постепенно расширяя модули по отечественным программным продуктам для поддержки процессов импортозамещения.

Государственным структурам целесообразно рассмотреть меры стимулирования спроса на российское ПО: включение отечественных систем в требования госзаказа, приоритет их использования в试点ных проектах, создание программ стимулирования компаний к переходу на отечественные решения. В краткосрочной перспективе (2–3 года) ожидаемым результатом таких мер может стать расширение предложения учебных курсов и появление первых практических проектов с использованием российских платформ. Среднесрочно (5–7 лет) возможно формирование устойчивого кадрового резерва, владеющего отечественным ПО; в долгосрочной перспективе (10 лет и более) – создание комплексной цифровой экосистемы.

Развитие рынка труда также может требовать целевых стимулов: повышения привлекательности профессии, временного субсидирования затрат на обучение и переквалификацию, частичного возмещения фонда оплаты труда в компаниях, участвующих в внедрении отечественного ПО. При этом необходима аккуратная система отбора и контроля: ограничение сроков льгот, прозрачные критерии участия, привязка субсидий к конкретным результатам (например, доле российских программ в проекте или прохождению независимой аттестации специалистов). Эти меры позволят снизить риски бюджетных потерь и обеспечить их направленность на реальное внедрение, а не на формальное выполнение требований.

Проведённое исследование позволило выявить ключевые характеристики спроса на BIM-специалистов в России. Спрос концентрируется в крупнейших городах, где реализуются масштабные цифровые проекты, а *Revit* закрепился в качестве доминирующего инструмента отрасли. Различия в уровне оплаты труда отражают как региональную специфику, так и требования к стеку программного обеспечения.

Результаты исследования могут быть использованы при формировании образовательных программ, кадровой политики и стратегий цифровой трансформации строительной отрасли. Новизна работы состоит в применении вакансий как источника дан-

ных для анализа цифровых компетенций, а практическая значимость – в возможности использовать полученные выводы для уточнения мер поддержки, развития отечественного ПО и повышения качества подготовки кадров.

Библиографический список

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 5 марта 2021 г. № 331 «О внесении изменений в Положение о подготовке проектной документации объектов капитального строительства» [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/docs/all/133174/> (дата обращения: 22.09.2025).
2. Васильева Е.Ю., Бизина Е.И. Применение BIM-технологий в жилищном строительстве в РФ // Строительство и архитектура. 2023. Т. 11. № 4. С. 37. DOI: 10.29039/2308-0191-2023-11-4-37-37. URL: <https://conarc.ru/ru/nauka/article/72027/view> (дата обращения: 19.10.2025).
3. Семенов А.А., Цветков Ю.А. Систематизация проблем внедрения технологий информационного моделирования в строительной сфере РФ // Экономика и предпринимательство. 2022. № 6(143). С. 291–296. DOI: 10.34925/EIP.2022.143.6.054. EDN: OGEFVP. URL: <http://intereconom.com/> (дата обращения: 19.10.2025).
4. Васильева Е.Ю. Обязательный переход на BIM-технологии: кому он нужен и насколько к нему готовы отечественные компании? // Сметно-договорная работа в строительстве. 2022. № 4. С. 36–47. DOI: 10.33920/str-01-2204-05. EDN: LOQKWQ.
5. Горовой Н.В., Нижегородцев Д.В., Семенов А.А., Суханова И.И. Формирование цифровых компетенций в сфере строительства посредством BIM-чемпионата Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2024. № 2(48). С. 89–94. DOI: 10.52684/2312-3702-2024-48-2-89-94.
6. Савватеев А. С. Внедрение BIM-технологий: революция в образовательном процессе // Молодой учёный. 2024. № 11(510). С. 262–263. [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/archive/510/112089> (дата обращения: 19.10.2025).
7. Hosseini M.R., Martek I., Papadonikolaki E., Sheikhkhoshkar M., Banihashemi S., Arashpour M. Viability of the BIM Manager Enduring as a Distinct Role: Association Rule Mining of Job Advertisements // Journal of Construction Engineering and Management. 2018. Vol. 144. No. 9. P. 04018085. DOI: 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001542.
8. Gharabeih L., Matarneh S.T., Eriksson K., Lantz B. An Empirical Analysis of Barriers to Building Information Modelling (BIM) Implementation in Wood Construction Projects: Evidence from the Swedish Context // Buildings. 2022. Vol. 12. No. 8. P. 1067. DOI: 10.3390/buildings12081067. URL: <https://www.mdpi.com/2075-5309/12/8/1067> (дата обращения: 19.10.2025).
9. Lu Y., Wu Z., Chang R., Li Y. BIM for Green Buildings: A Critical Review and Future Directions // Automation in Construction. 2017. Vol. 83. P. 134–148. DOI: 10.1016/j.autcon.2017.08.024. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926580517302420> (дата обращения: 19.10.2025).
10. Gatto C., Barberio G., Cassandro J., Mirarchi C., Cavallo D., Pavan A. Alignment Between Standards and Job Market Demand for BIM Careers // Buildings. 2025. Vol. 15. No. 13. P. 2323. DOI: 10.3390/buildings15132323. URL: <https://www.mdpi.com/2075-5309/15/13/2323> (дата обращения: 19.10.2025).
11. Disney O., Roupé M., Johansson M., Domenico Leto A. Embracing BIM in its Totality: A Total BIM Case Study // Smart and Sustainable Built Environment. 2024. Vol. 13. No. 3. P. 512–531. DOI: 10.1108/SAS-BE-06-2022-0124.