

## **Сценарии внедрения BIM: достоинства и недостатки**

**Елфимова А.Д.**, магистр, МГПУ, Москва, Россия

**Кисель Т.Н.**, к.э.н., доцент кафедры «Менеджмент и инновации»,  
НИУ МГСУ, Москва, Россия

**Аннотация.** Статья посвящена изучению сложностей организации процесса внедрения BIM и содержит результаты анализа основных препятствий к внедрению BIM в российских организациях инвестиционно-строительной сферы, а также основные сценарии организации внедрения BIM. На основании анализа и сравнения сценариев внедрения были систематизированы их достоинства и недостатки, а также сделаны выводы, имеющие практическую значимость для менеджмента предприятий строительной отрасли при выборе сценария внедрения.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, строительство, информационное моделирование, BIM-технологии, сценарии внедрения, конкурентоспособность

### **BIM Implementation Scenarios: Advantages and Disadvantages**

**Elfimova A.D.**, magister, MGPU, Moscow, Russia

**Кисель Т.Н.**, Candidate of Sciences in Economics, docent of department  
«Management and innovations», NRU MGSU, Moscow, Russia

**Annotation.** The article is devoted to the study of the difficulties of organizing the implementation of BIM, it presents the results of an analysis of the main obstacles to the implementation of BIM in Russian organizations, the main scenarios for organizing the implementation of BIM. Based on a comparison of the features of each implementation scenario, their advantages and disadvantages were systematized. Conclusions are made that have practical significance for the management of enterprises in the construction industry when choosing an implementation scenario.

**Keywords:** digital economy, construction, information modeling, BIM technologies, implementation scenarios, competitiveness.

## **Введение**

Современный этап развития общества получил название «общества знаний», которое характеризуется как новая форма постиндустриального общества, где доминирующей ценностью как экономической, так и ресурсной, становится «знание» как таковое [20]. Осуществляя очередную попытку уйти от сырьевого пути развития экономики в России за последние годы разработан целый ряд документов, направленных в конечном итоге именно на обеспечения условий для формирования общества знаний:

- Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы [20];
- Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»;
- Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации».

Эти документы стратегического характера направлены в целом на повышение конкурентоспособности России на международных рынках товаров, услуг, информации, кадров и, как итог укрепление ее экономической стабильности. Для достижения указанной цели планируется обеспечение (ресурсное, инфраструктурное, институциональное) эффективного взаимодействия бизнеса, научно-образовательного сообщества, государства и граждан.

Строительная отрасль России является весомым элементом национальной экономики. По официальным статистическим данным в отрасли работает 9% населения [1], доля строительства в выпуске (суммарной стоимости товаров и услуг) составляет 6,6%, а в валовой добавленной стоимости 5,6% [15]. Поэтому цифровизация строительства является необходимой в процессе развития цифровой экономики. К тому же современное строительство является технологически сложным и связано с необходимостью создания, обработки,

хранения значительных объемов данных, что делает традиционные способы управления проектами строительства и бумажный документооборот все менее эффективными. В этой связи вопросы внедрения технологий информационного моделирования (ТИМ, или BIM - Building Information Modeling) приобретают особую значимость, то есть становится не просто инновационной технологией и инструментом повышения эффективности отдельных субъектов отрасли при строительстве особо сложных или крупных объектов, а инструментом комплексного повышения эффективности инвестиционно-строительной деятельности.

Результатом применения BIM-технологий является цифровая информационная модель объекта строительства – объектно-ориентированная параметрическая трехмерная модель, представляющая в цифровом виде физические, функциональные и прочие характеристики объекта в виде совокупности информационно насыщенных элементов [16]. Объем и качество информации, которое закладывается в данную модель позволяет сократить сроки строительства, снизить затраты на материалы, избежать коллизий и в конечном итоге сократить стоимость строительства (экономии оценивают на уровне до 20%).

Необходимость внедрения BIM-технологий была озвучена на государственном уровне еще в 2014 году, когда по результатам заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России (Протокол №2 от 04 марта 2014 г.) Минстрою России, Росстандарту, совместно с Экспертным советом при Правительстве Российской Федерации и институтам развития было поручено разработать и утвердить план поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства. В декабре 2014 г. соответствующий План был утвержден Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ со сроком завершения в декабре 2017 года. И несмотря на то, что реально к обозначенному сроку поставленные цели достигнуты не были, это стало первым

официальным шагом государственной поддержки внедрения BIM. В 2017 году была утверждена «дорожная карта» по внедрению технологий информационного моделирования (BIM) на всех этапах «жизненного цикла» объекта капитального строительства, предполагающая переход к 2020 году на выполнение государственного заказа по объектам капитального строительства с обязательным применением BIM-технологий.

Все указанные документы предполагали подготовку институциональной среды (корректировку и разработку нормативно-правовой базы, обучение сотрудников органов экспертизы) для обеспечения масштабного применения BIM. Однако, очевидно, что поставленные сроки не раз срывались и приводили к необходимости актуализации задач вплоть до самого высокого уровня. Так, в 2018 году Президента РФ Путина В. В. дал поручение Председателю Правительства РФ Медведеву Д.А. о модернизации строительной отрасли и повышении качества строительства путем внедрения технологии информационного моделирования [4] со сроком исполнения - 1 июля 2019 года.

15 сентября 2020 года было подписано Постановление Правительства РФ от 15 сентября 2020 г. № 1431 «Об утверждении Правил формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства, состава сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых в форме электронных документов, и требований к форматам указанных электронных документов, а также о внесении изменения в пункт 6 Положения о выполнении инженерных изысканий для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства». Постановление разработано в соответствии с частью 2 статьи 57.5 Градостроительного кодекса Российской Федерации.

А 5 марта 2021 года премьер-министр Михаил Мишустин подписал постановление правительства РФ №331 от 5 марта 2021 года [3] о введении обязательного использования технологий информационного моделирования на объектах госзаказа с 1 января 2022 года.

То есть с 1 января 2022 года проектирование посредством инструментов BIM становится обязательным для всех участников процесса строительства объекта, на который выделены средства из бюджета РФ: заказчика, застройщика, технического заказчика и т.д. При этом если ранее предполагалось, что обязательное проектирование с помощью информационного моделирования здания/сооружения будет применено только к объектам стоимостью выше 500 млн.руб., то сейчас стало окончательно ясно, что это правило ныне касается абсолютно всех объектов государственного заказа (от федеральных до муниципальных).

BIM модель имеет массу преимуществ перед предыдущими формами проектирования в целом, это не просто пространственная 3D-модель, это именно информационная модель, которая позволяет делать и анализировать чертеж в автоматическом режиме, что предоставляет практически безграничные возможности с целью принятия с учетом всех существующих сведений об объекте.

Однако, несмотря на огромное количество плюсов, которые несет в себе информационное моделирование, существует множество причин, по которым внедрение BIM технологий является очень сложным на предприятиях. Выше мы описали внешние по отношению к организациям препятствия к внедрению технологий информационного моделирования в России (инфраструктурного, институционального характера). Однако имеют место и препятствия, относящиеся к внутренней среде организаций. Целью исследования, представленного в данной статье, являлось рассмотрение внутренних по отношению к организации препятствий внедрения BIM, а именно сложностей организации процесса внедрения BIM.

Для достижения цели выделены и планомерно выполнены следующие задачи:

- анализ основных препятствий к внедрению BIM на российских организациях инвестиционно-строительной сферы;
- рассмотрение основных сценариев организации внедрения BIM;

- выявление основных сложностей и преимуществ каждого из выделенных сценариев.

В качестве объекта исследования выступают российские предприятия инвестиционно-строительной сферы. Предметом исследования является организация процесса внедрения BIM-технологий на российских предприятиях инвестиционно-строительной сферы.

### ***Методы и материалы исследования***

При проведении исследования авторы использовали спектр общенаучных методов исследования.

Так, для представленной выше характеристики основных ориентиров развития экономики в целом и строительной отрасли, а также современного этапа внедрения технологий информационного моделирования в России был использован метод анализа нормативно-правовых документов.

Далее с помощью метода анализа информации, представленной в различных источниках – статьи, обзоры, результаты исследований [2], [6], [7], [14], [8], [12], [17] – были выявлены основные препятствия к внедрению BIM на российских организациях инвестиционно-строительной сферы:

1. Высокая стоимость внедрения. Внедрение BIM связано с закупкой программного обеспечения и переобучением (или наймом дополнительного) персонала. На предприятии также может встать вопрос технического переоснащения для успешного функционирования нового программного обеспечения для информационного моделирования, так как оно отличается высокими техническими требованиями к оборудованию, а также вопрос привлечения специалистов в качестве консультантов (в разных форматах).

Высокая стоимость внедрения сейчас, в период сложной экономической ситуации, замедляет процесс внедрения BIM. Еще в 2019 году по результатам исследования уровня внедрения BIM в России было выявлено, что высокая стоимость внедрения – одно из основных препятствий распространения технологии [18].

2. Отсутствие правовой базы и системы государственных стандартов применения BIM. Несмотря на то, что за последние годы отмечается активизация процессов, связанных с формированием нормативно-правовой базы применения технологий информационного моделирования, в этом направлении предстоит масштабная работа. Некоторые разработанные уже документы активно обсуждаются и критикуются. Известен и факт отмены разработанных и уже утвержденных документов [13].

В этом же пункте отметим совершенствование процессов экспертизы проектов с использованием BIM. А это требует не только наличия стандартов, но и обучения специалистов экспертизы.

3. Отсутствие требований со стороны инвесторов и заказчиков. Мы уже отметили, что с начала 2022 года применение BIM будет обязательным при реализации инвестиционно-строительных проектов с привлечением бюджетных средств. Однако это касается только одного заказчика – государства (на всех уровнях). В остальных случаях требование применения BIM очень далеко от повсеместной практики.

Более того, в реализации инвестиционно-строительных проектов принимают участие множество субъектов. Помимо инвестора, заказчика и проектировщика существуют еще девелоперы, подрядчики, субподрядчики, управляющие компании и т.д. Максимальный эффект от использования BIM может быть получен в том случае, когда он используется в течение всего жизненного цикла объекта капитального строительства всеми задействованными участниками.

4. Требуются значительные организационные и кадровые преобразования, создание новой организационной культуры и культуры проектирования, в частности. Как известно, переход на BIM – это не только и не столько смена инструментария проектирования, сколько смена технологии и методов организации управления инвестиционно-строительным проектом. Поэтому обучение потребуется не только проектировщикам. Необходима новая организация труда и распределение обязанностей, появляются изменения в

штатном расписании – так, например, появляется необходимость в BIM-менеджере [9].

Здесь же отметим, что наблюдается серьезный дефицит квалифицированных кадров, способных работать с информационной моделью.

5. Переход на новую технологию работы неизбежно приведет к временному снижению производительности труда, что обусловлено необходимостью обучения и получения опыта работы в новой программной среде, новой организации процессов, появлению в рядах сотрудников такого явления как сопротивление изменениям и т.д. Наряду с затратами на внедрение, это является дополнительным источником потерь для организации.

6. Применение BIM приводит к максимальной прозрачности сметных расчетов, которые выполняются автоматически на основе данных модели. И это, пожалуй, один из серьезных факторов, вызывающих сопротивление внедрению BIM со стороны различных участников инвестиционно-строительных проектов.

Так, можно сделать уверенный вывод о том, что внедрение BIM – сложный процесс, требующий серьезных затрат ресурсов, серьезной подготовки и качественной организации. На данный момент практики внедрения BIM позволяет выявить несколько сценариев организации внедрения, уже описанных в доступных источниках [10], [19], [11]. Их сопоставление выполнено в рамках данного исследования с использованием такого общенаучного метода как сравнение.

Выделим основные сценарии:

1) собственными силами, без изменения кадрового состава. В таком случае, как правило, назначается ответственный сотрудник, который следит за ходом внедрения новых технологий на предприятии. На практике на таких предприятиях чаще всего сотрудники или пытаются изучать BIM инструменты своими силами или проходят обучающие курсы за счет компании (стоимость такого курса варьируется в среднем от 20 до 50 тыс. рублей на одного сотрудника). В первом случае эффективность такого внедрения стремится к нулю, так как приложенные усилия несопоставимы с поставленной задачей. Во



втором же случае внедрение возможно, однако оно займет много времени, в процессе полного переобучения персоналом будет допущено множество ошибок, специалисты продолжают нести и прежнюю полную нагрузку по проектированию, эффективность которого падает в связи с новыми обязанностями. В качестве результата организация получит скорее 3-D проектирование, далекое по содержательному наполнению от BIM. Такое внедрение возможно только на очень маленьких предприятиях, оно занимает очень много времени, для создания и внедрения BIM-среды на предприятии такой способ крайне неэффективен, он не приводит к достижению цели, зато отнимает множество времени и сил у персонала, недовольство которого вырастет, а эффективность работы предприятия упадет.

2) собственными силами с привлечением нового сотрудника, специалиста со специализированными компетенциями и опытом работы с технологиями информационного моделирования (как правило, это BIM-менеджер, BIM-координатор). В данном случае в штат принимается новый сотрудник, который должен для начала ознакомиться с существующими бизнес-процессами компании, после чего ему необходимо разработать технологии, которые могли бы усовершенствовать существующий процесс формирования проектной документации, разработать новые стандарты по выпуску проектно-сметной документации, а также найти внутренние ресурсы для освоения технологий 3D-проектирования, наладить коммуникацию по всем вышеперечисленным вопросам и применить новые предложенные им технологии. По результатам анализа предложений о работе, представленных на сайте hh.ru, средняя заработная плата такого специалиста, как правило, в районе 200 тыс. рублей.

К обязанностям BIM-менеджера обычно относят:

- участие в формировании BIM-стандарта компании и его дальнейшая реализация;
- формирование библиотек семейств;
- разработка и адаптация скриптов;
- поддержка процесса разработки проектной и рабочей документации;

- контроль построения BIM модели;
- поддержка и обучение пользователей;
- координация и настройка совместной работы участников групп;
- контроль соблюдения стандартов и качества выполнения работ участниками проекта;
- анализ модели;
- участие в разработке и контроль выполнения дорожной карты по развитию BIM в компании;
- участие в планировании, организация и контроль BIM проектов компании;
- поддержка в актуальном состоянии стандартов организации по информационному моделированию и контроль их исполнения сотрудниками компании;
- решение оперативных задач в рамках деятельности информационного моделирования;
- проведение обучения, либо организация внешнего обучения сотрудников компании по работе с BIM системами и др.

Далее важно сказать, что успешное внедрение BIM технологий возможно только при выполнении всех вышеперечисленных обязанностей, в том числе при организации внешнего обучения сотрудников компании по работе с BIM системами. Данный способ не является высокоэффективным, так как здесь мы сталкиваемся с теми же проблемами, что и при первом способе: отнимает множество времени и сил у персонала, недовольство которого вырастет, но уход от ошибок становится более реальным, так как появляется дополнительный контроль в лице штатного BIM менеджера. При этом руководство недостаточно участвует в процессах. Масса времени уходит на знакомство с коллективом и погружение в бизнес-процессы предприятия. Как правило, ресурсов одного человека оказывается недостаточно для осуществления такой масштабной задачи. Данная стратегия может быть эффективно применена только на маленьких предприятиях.

3) внедрение с привлечением сторонней организации.

Руководство предприятия прибегает к помощи команды людей, которая способна внедрить BIM-среду на предприятие. Это, как правило, поставщики программного обеспечения и решений вендоров, системные интеграторы, консалтинговые компании и т.д.

В рамках данного сценария следует выделить два его возможных варианта реализации:

3.1) самостоятельное внедрение при наличии консалтинга со стороны программного обеспечения.

Стоит отметить, что само по себе приобретение программного обеспечения еще не позволяет решить вопрос внедрения BIM в организации. Так или иначе, программное обеспечение потребует адаптации и «настройки». В этом случае необходима поддержка поставщика программного обеспечения (или рекомендованных им компаний). С ее использованием можно получать оперативные консультации, обучить сотрудников, получить техническую поддержку, что значительно облегчает и ускоряет процесс внедрения.

3.2) внедрение сторонней (консалтинговой) организацией.

Такая команда так же для начала должна ознакомиться с текущими бизнес-процессами компании, однако такое знакомство происходит гораздо более оперативно, чем в случае, когда это делает один BIM менеджер. Далее проводится обучение для усовершенствования существующего процесса формирования проектной документации и разработка новых стандартов по выпуску проектно-сметной документации в новом усовершенствованном формате. После этого команда должна настроить процессы трехмерного проектирования под стандарты предприятия. Затем создается рабочая группа из специалистов предприятия по всем дисциплинам, которые задействованы в процессе внедрения информационного моделирования в организации.

Рабочая группа обучается базовым инструментам командой BIM специалистов. Должен быть выбран «пилотный» проект для апробации и применения информационных технологий при его проектировании. Далее на

примере этого объекта разрабатываются/дорабатываются/настраиваются стандарты выпуска проектно-сметной документации. В данном случае, безусловно, специалисты все так же вынуждены нести и текущую нагрузку по проектам и нагрузку по обучению новым технологиям, однако за счет расширенной команды данный процесс происходит наиболее безболезненно. Такой способ подходит для крупных организаций, обладающих достаточным финансированием, так как данный процесс является дорогостоящим.

На основании комплексного анализа и сравнения особенностей каждого из указанных сценариев внедрения была сформирована таблица их основных достоинств и недостатков (табл. 1):

Таблица 1

### Достоинства и недостатки различных сценариев внедрения BIM

	Достоинства	Недостатки
Сценарий 1: Внедрение собственными силами, без изменения кадрового состава	1) низкая стоимость; 2) возможность частично овладеть навыками 3D-проектирования; 3) может быть применимо микропредприятиями и малыми предприятиями; 4) может поддержать конкурентоспособность организации, позволив ей брать некоторые виды работ в рамках крупных проектов, реализуемых в применении BIM	1) внедрение затянется во времени; 2) говорить о полноценном внедрении BIM здесь невозможно; 3) повышается нагрузка на персонал, который осваивает элементы BIM одновременно с исполнением своих рутинных обязательств; 4) в процессе внедрения допускается масса ошибок (в том числе ошибки организационного характера)
Сценарий 2: Внедрение собственными силами с привлечением нового сотрудника	1) низкая стоимость; 2) возможность овладеть навыками 3D-проектирования; 3) повышение качества работ (улучшенная по качеству и согласованности проектных решений документация); 3) может быть применимо малыми предприятиями; 4) помогает организовать совместную работу, частично консультировать обучающихся сотрудников; 5) позволит избежать элементарных ошибок в организации процессов, распределении функций; 6) может поддержать конкурентоспособность организации, позволив ей брать некоторые виды работ (в пределах одного-двух разделов) в рамках крупных проектов, реализуемых в применении BIM	1) внедрение затянется во времени; 2) говорить о полноценном внедрении BIM невозможно; 3) недостаточно активное участие руководства организации в процессе внедрения; 4) повышается нагрузка на персонал, который осваивает элементы BIM одновременно с исполнением своих рутинных обязательств; 5) зависимость от субъективных факторов (влияние личностных качеств BIM-менеджера на процессы внедрения); 6) невозможность системного внедрения силами одного человека и неизбежное возникновение ошибок
Сценарий 3.1: самостоятельное внедрение при наличии консалтинга со стороны программного обеспечения	1) сокращается срок внедрения (по сравнению со сценариями 1 и 2); 2) использование стандартных решений, но их настройка (в большей или меньшей степени) для конкретной организации; 3) организация и проведение обучения сотрудников;	1) повышается стоимость внедрения (по сравнению со сценариями 1 и 2); 2) использование стандартных решений; 3) недостаточно активное участие руководства организации в процессе внедрения (скорее формальное);

	4) помощь в организации совместной работы, консультирование обучающихся сотрудников; 5) значительное повышение качества работ; 6) позволит избежать многих ошибок в организации процессов, распределении функций;	4) недостаточность сопровождения одного пилотного проекта для наработки опыта и налаживания процессов;
Сценарий 3.2: Внедрение сторонней (консалтинговой) организацией	1) сокращается срок внедрения (по сравнению со сценариями 1 и 2); 2) выстраивание процессов организации с учетом ее специфики; 3) организация и проведение обучения сотрудников; 4) организация совместной работы, консультирование обучающихся сотрудников; 5) системный подход к внедрению; 6) разработка методических рекомендаций, BIM-стандарта организации и т.д. с учетом ее особенностей; 7) значительное повышение качества работ; 8) позволит избежать большинства ошибок в организации процессов, распределении функций; 9) наиболее полное внедрение элементов BIM (полнота внедрения и использования зависит в дальнейшем от менеджмента и исполнителей самой организации)	1) высокая стоимость внедрения (наиболее высокая из всех 4-х рассмотренных вариантов); 2) недостаточно активное участие руководства организации в процессе внедрения (скорее формальное); 3) высокая зависимость от уровня компетентности и мотивации привлеченной команды экспертов; 4) недостаточность сопровождения одного пилотного проекта для наработки опыта и налаживания процессов; 5) недоступен для большинства малых предприятий.

## Выводы

Представленные сравнительные характеристики особенностей сценариев внедрения BIM-технологий на предприятиях инвестиционно-строительной сферы, безусловно, не является исчерпывающим и содержит лишь основные достоинства и недостатки, однако позволяет сделать ряд выводов, имеющих практическую значимость.

Так, безусловно, наиболее предпочтительным вариантов внедрения BIM является сценарий 3.2, при котором внедрение осуществляется сторонней (консалтинговой) организацией. В этом случае обеспечивается системный подход к организации внедрения, выстраивание новых процессов на основе проведенного аудита существующих и налаженных процессов, обучение сотрудников и сопровождение пилотного проекта. Такой комплексный подход позволяет избежать множества ошибок и обеспечить наиболее полное внедрение инструментов BIM. Однако у данного сценария имеется и существенный недостаток – его значительная стоимость, что делает данный сценарий недоступным большинству малых и микропредприятий инвестиционно-строительной сферы (среди которых много проектных организаций).

Внедрение же своими силами имеет множество недостатков, являющихся по сути рисками внедрения, и не обеспечивает достаточного уровня внедрения инструментов BIM – работа с трехмерной моделью обеспечивается, как правило, в пределах одного-двух разделов проектной документации, одного-двух видов работ. Означает ли это, что малым предприятиям или предприятиям, испытывающим дефицит финансирования, не стоит планировать внедрение технологий информационного моделирования. Ответ авторов статьи в данном случае однозначен: планомерно, пусть малыми шагами, идти к внедрению BIM необходимо всем предприятиям строительной отрасли. Постепенно применение BIM войдет в практику реализации инвестиционно-строительных проектов и станет рутинной, обыденной и даже обязательной (не только для государственного заказа). В этом случае уйдут с рынка, потеряв конкурентоспособность, все организации, не освоившие инструменты BIM, также как сейчас неконкурентоспособными стали и ушли с рынка организации, не освоившие компьютерную технику. Более того, малые организации, проходящие собственными силами нелегкий путь освоения инструментов BIM, постепенно смогут участвовать в выполнении проектов, реализуемых с применением технологий информационного моделирования, в качестве субподрядчиков, получая опыт, наращивая постепенно компетенции и поддерживая свою конкурентоспособность. В данном случае необходимо обратиться к основам менеджмента и рекомендовать разработать стратегию развития организации, в которой внедрение инструментов BIM займет обязательное место.

### **Заключение**

Безусловно, внедрение новых технологий требует много времени и средств, особой подготовки специалистов. Многие компании, вставшие на путь внедрения технологий информационного моделирования, вынуждены обучать свой персонал с нуля. Однако несмотря на все трудности внедрения BIM, за информационным моделированием стоит будущее строительства. В

большинстве развитых стран эти технологии успешно применяются на протяжении многих лет.

Поэтому при выборе сценария внедрения BIM менеджменту предприятий инвестиционно-строительной сферы рекомендуется обращать внимание не только и не столько на достоинства и недостатки каждого из методов, сколько на особенности своего предприятия: его масштаб, финансовые возможности, особенности коллектива и налаженных процессов, возраст организации. В зависимости от целого ряда факторов может быть разработан план внедрения или стратегия развития организации, включающая такой план.

### **Библиографический список**

1. Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы»

2. Постановление Правительства РФ от 5 марта 2021 г. № 331 «Об установлении случая, при котором застройщиком, техническим заказчиком, лицом, обеспечивающим или осуществляющим подготовку обоснования инвестиций, и (или) лицом, ответственным за эксплуатацию объекта капитального строительства, обеспечиваются формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства»

3. Поручение Президента Российской Федерации от 19 июля 2018 года № Пр-1235 Д.А. Медведеву / <https://docs.cntd.ru/document/550966183>

4. СП 333.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла» URL: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/16405/>

5. Вилисова А.Д., Миронова Л.И. Анализ сценариев внедрения BIM-технологии в строительных компаниях/ BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры: материалы IV Международной научно-практической конференции / под общ. ред. А.А. Семенова. – Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. –

Санкт-Петербург: СПбГАСУ, 2021. – С 99-105  
[https://doc.spbgasu.ru/ipo/BIM\\_2021.pdf](https://doc.spbgasu.ru/ipo/BIM_2021.pdf)

6. Вольф И. BIM в мире – обыденность, в России – пока эксклюзив // Отраслевой журнал «Строительство». – 2020. – № 5. – С. 32–35. [Электронный ресурс] / Агентство новостей «Строительный бизнес» – Электрон. Журн. – М.: Агентство новостей «Строительный бизнес», 2020 – № гос. Регистрации Эл № ФС 77 – 57877 URL: [http://ancb.ru/files/pdf/pc/Otraslevoy\\_zhurnal\\_Stroitelstvo\\_-\\_2020\\_god\\_05\\_2020\\_pc.pdf](http://ancb.ru/files/pdf/pc/Otraslevoy_zhurnal_Stroitelstvo_-_2020_god_05_2020_pc.pdf), свободный – Загл. с экрана.

7. Козлов Н.А., Попова К.А. Проблемы внедрения технологий BIM проектирования в России // Техническое регулирование в транспортном строительстве. – 2016. – №1 (15). – С. 18–21. [Электронный ресурс] / Саратовский Государственный Технический Университет имени Гагарина Ю. А. – Электрон. Журн. – Саратов: СГТУ, 2016. URL: <http://trts.esrae.ru/28-145>, свободный — Загл. с экрана.

8. Король М. Зачем нам BIM? А если не внедрим? // Отраслевой журнал «Строительство». – 2015. – № 9. – С. 31–32. [Электронный ресурс] / Агентство новостей «Строительный бизнес» – Электрон. Журн. – М.: Агентство новостей «Строительный бизнес», 2015 – № гос. Регистрации Эл № ФС 77 – 57877 / URL: <http://ancb.ru/publication/read/1561>, свободный – Загл. с экрана.

9. Король М. Почему Росстандарт отменил основные ГОСТы по BIM? // Отраслевой журнал «Строительство». – 2020. – №1-2. – С. 48-51. [Электронный ресурс] / Агентство новостей «Строительный бизнес» – Электрон. Журн. – М.: Агентство новостей «Строительный бизнес», 2020 – № гос. Регистрации Эл № ФС 77 – 57877 / URL: <http://ancb.ru/publication/read/9199>, свободный — Загл. с экрана.

10. Куликова С., Рыжков А., Талапов В. Технология BIM: для чего нужен BIM-менеджер? [Электронный ресурс] / Куликова С., – Электрон. текстовые дан. – Москва: [б.и.], 2013. – Режим доступа: / [http://isicad.ru/ru/articles.php?article\\_num=15913](http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=15913)



11. Куликова С., Талапов В. Внедрение BIM: проблема формализации процессов и учет возраста организации / С. Куликова, В. Талапов // САПР и графика. – Москва, 2015. – № 11(229). С. 6–9.
12. Лушников А.С. Проблемы и преимущества внедрения BIM технологий в строительных компаниях // Вестник гражданских инженеров. – 2015. – № 6 (53). – Спб, 2015. – С. 252–256
13. Отчет по исследованию «Уровень применения BIM в России 2019» / [http://concurator.ru/information/bim\\_report\\_2019/](http://concurator.ru/information/bim_report_2019/)
14. Российский статистический ежегодник. к. 2020: Стат.сб./Росстат. - Р76 М., 2020. [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/KrPEshqr/year\\_2020.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/KrPEshqr/year_2020.pdf)
15. Россия в цифрах. 2020: Крат.стат.сб./Росстат- М., Р76 2020 [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/GOyirKPV/Rus\\_2020.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/GOyirKPV/Rus_2020.pdf)
16. Талапов В. Технология BIM: расходы на внедрение и доходы от использования [Электронный ресурс] / Талапов В. – Электрон. текстовые дан. – Москва: [б.и.], 2014. – Режим доступа: [https://isicad.ru/ru/articles.php?article\\_num=16748](https://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=16748), свободный.
17. Талапов В. Внедрение BIM в организации: анализ типичных ошибок [Электронный ресурс]: портал для специалистов архитектурно-строительной отрасли «Строительный эксперт» / Талапов В. – Электрон. текстовые дан. – Москва: [б.и.], 2016. – Режим доступа: <https://ardexpert.ru/article/6649>
18. Чиковская, И.Н. Внедрение BIM – опыт, сценарии, ошибки, выводы / И.Н. Чиковская // САПР и графика. – Москва, 2013. – № 8(202). С. 18–22.
19. Шамардин Н.Н. «Общество знаний»: философско-методологическая критика понятия // НОМОТНЕТІКА: Философия. Социология. Право. – 2015. – №14 (211). [Электронный ресурс] / НИУ «БелГУ» – Электрон. журн. – Белгород: Издательский дом «БелГУ», 2015 – № гос. Регистрации ЭЛ № ФС 77 – 77840 от 31.01.2020 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obschestvo-znaniy-filosofsko-metodologicheskaya-kritika-ponyatiya> (дата обращения: 22.06.2021).

## References

1. Decree of the President of the Russian Federation № 203 dated May 9, 2017 «On the Strategy for the Development of the Information Society in the Russian Federation for 2017-2030»
2. Decree of the Government of the Russian Federation № 331 dated March 5, 2021 «On establishing a case in which a developer, a technical customer, a person providing or preparing a justification for Investments, and (or) a person responsible for the Operation of a capital construction facility ensures the formation and maintenance of an information model of a capital construction facility»
3. Order of the President of the Russian Federation No. Pr-1235 dated July 19, 2018 to D.A. Medvedev / <https://docs.cntd.ru/document/550966183>
4. SP 333.1325800.2017 «Information modeling in construction. Rules for forming an information model of objects at various stages of the life cycle» URL: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/16405/>
5. Vilisova A.D., Mironova L.I. Analysis of scenarios for the introduction of BIM technology in construction companies/ BIM modeling in the tasks of construction and architecture: materials of the IV International Scientific and Practical Conference / edited by A.A. Semenov. – St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering. – Saint Petersburg: SPbGASU, 2021. – From 99-105 [https://doc.spbgasu.ru/ipo/BIM\\_2021.pdf](https://doc.spbgasu.ru/ipo/BIM_2021.pdf)
6. Wolf I. BIM in the world is commonplace, in Russia it is still exclusive // Industry magazine «Construction». – 2020. – № 5. – pp. 32-35. [Electronic resource] / News Agency «Construction Business» – Electron. Journal. – M.: News Agency «Construction Business», 2020 – no. state. Registration E-mail № FS 77 - 57877 URL: [http://ancb.ru/files/pdf/pc/Otraslevoy\\_zhurnal\\_Stroitelstvo\\_-\\_2020\\_god\\_\\_05\\_\\_2020\\_pc.pdf](http://ancb.ru/files/pdf/pc/Otraslevoy_zhurnal_Stroitelstvo_-_2020_god__05__2020_pc.pdf), free – Blank from the screen.
7. Kozlov N.A., Popova K.A. Problems of introduction of BIM design technologies in Russia // Technical regulation in transport construction. – 2016. – №1 (15). – Pp. 18-21. [Electronic resource] / Saratov State Technical University named

after Gagarin Yu.A. – Electron. Journal. – Saratov: SSTU, 2016. URL: <http://trts.esrae.ru/28-145>, free - Blank from the screen.

8. King M. Why do we need BIM? And if we don't implement it? // Industry magazine «Construction». – 2015. – № 9. - pp. 31-32. [Electronic resource] / News Agency "Construction Business – Electron. Journal. – M.: News Agency «Construction Business», 2015 - no. state. Registration E-mail № FS 77 - 57877 / URL: <http://ancb.ru/publication/read/1561>, free - Blank from the screen.

9. Korol M. Why did Rosstandart cancel the main state standards for BIM? // Industry magazine «Construction». – 2020. – №1-2. – pp. 48-51. [Electronic resource] / News Agency "Construction Business – Electron. Journal. - M.: News Agency «Construction Business», 2020 – no. state. Registration E-mail № FS 77 - 57877 / URL: <http://ancb.ru/publication/read/9199>, free - Blank from the screen.

10. Kulikova S., Ryzhkov A., Talapov V. BIM technology: what is a BIM manager for? [Electronic resource] / Kulikova S., - Electron. text data. - Moscow: [B.I.], 2013. - Access mode: / [http://isicad.ru/ru/articles.php?article\\_num=15913](http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=15913)

11. Kulikova S., Talapov V. Introduction of BIM: the problem of formalization of processes and accounting for the age of the organization / S. Kulikova, V. Talapov // CAD and graphics. – Moscow, 2015. – № 11(229). Pp. 6-9.

12. Lushnikov A.S. Problems and advantages of implementing BIM technologies in construction companies // Bulletin of Civil Engineers. – 2015. – № 6 (53). – St. Petersburg, 2015. – pp. 252-256

13. Research report «The level of BIM application in Russia 2019» / [http://concurator.ru/information/bim\\_report\\_2019/](http://concurator.ru/information/bim_report_2019/)

14. Russian Statistical Yearbook. K. 2020: Stat.sat./Rosstat. – P76 M., 2020. [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/KrPEshqr/year\\_2020.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/KrPEshqr/year_2020.pdf)

15. Russia in numbers. 2020: Short stat.sat./Rosstat – M., P76 2020 [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/GOyirKPV/Rus\\_2020.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/GOyirKPV/Rus_2020.pdf)

16. Talapov V. BIM technology: implementation costs and revenues from use [Electronic resource] / Talapov V. – Electron. text data. – Moscow: [B.I.], 2014. – Access mode: [https://isicad.ru/ru/articles.php?article\\_num=16748](https://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=16748), free.

17. Talapov V. Implementation of BIM in the organization: analysis of typical errors [Electronic resource]: portal for specialists of the architectural and construction industry «Construction expert» / Talapov V. – Electron. text data. – Moscow: [B.I.], 2016. - Access mode: <https://ardexpert.ru/article/6649>

18. Chikovskaya, I.N. Implementation of BIM - experience, scenarios, errors, conclusions / I.N. Chikovskaya // CAD and graphics. – Moscow, 2013. – № 8(202). Pp. 18-22.

19. Shamardin N.N. «Society of knowledge»: philosophical and methodological criticism of the concept // NOMOTHETIKA: Philosophy. Sociology. The right. – 2015. – №14 (211). [Electronic resource] / NRU «BelSU» – Electron. journal. - Belgorod: Publishing House «BelSU», 2015 – state № Registration E-mail № FS 77 – 77840 dated 31.01.2020 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obschestvo-znaniy-filosofsko-metodologicheskaya-kritika-ponyatiya> (accessed: 06/22/2021).