

# Новая пятилетка ВІМ – инфраструктура и умные города

В.П. Куприяновский, С.А. Синягов, Д.Е. Намиот, П.М. Бубнов, Ю.В. Куприяновская

**Аннотация**— Тематика ВІМ, давшая старт развитию и определившая механизмы реализации концепции Цифровой экономики, как и любой другой «живой» механизм, претерпевает серьезные изменения, уводящие от, собственно, конструкторских систем, к охвату инфраструктурных проектов, с привязкой к тематике Умных городов. При этом не только выделяются ключевые стандарты, но и изменяется сама форма и роль таких стандартов. Происходит формирование экосистемы проектов и соответствующих требований Умных городов, которые реализуются через инфраструктурные проекты и спускаются до уровня информационных моделей ВІМ. Соответственно, претерпевают изменения и нормы и стандарты ВІМ. Модернизация стандартов определяет их взаимосвязь со стандартами Умного города, а также поддержку регламентациями со стороны государства.

**Ключевые слова**—ВІМ, Умный Город, стандарты, BSI.

## I. ВВЕДЕНИЕ

Обращение к теме моделей, моделирования, информационного моделирования, моделирования бизнес-процессов и ВІМ в издании INJOIT носит практически постоянный характер [1-7]. В некоторых публикациях мы пытаемся просто привести и опубликовать то, как выглядят сами модели. Так было сделано, например, в статье про «умную воду» [5], в которой читатель может физически увидеть, как выглядит модель водоснабжения и водоотведения города, и как ее с помощью трансляторов можно превратить в структуру хранения данных. В других публикациях мы пытаемся показать связи моделей с темами больших данных и создания на данных приложений по месту для конкретного города и его жителей, например [7]. Собственно проблемам строительной отрасли и возможно внедрения ВІМ или информационного моделирования в России посвящена практически каждая публикация [1-7] и отдельно и подробно механизмы работы и внедрения собственно ВІМ подробно описаны в публикациях [1-3].

Как и многие авторы, пишущие на эту тему, мы

ссылаемся на опыт Великобритании, как на наиболее успешный для применения в нашей стране, признавая при этом безусловное лидерство США в этой тематике и поясняя, почему его, ориентированные на нормы и правила конкретных штатов, успехи трудно применить к условиям России. Между тем можно констатировать, что третья уже начавшаяся в этом году попытка запустить этот процесс в нашей стране еще не дала никаких результатов, поставленных и отчасти выполненных в той же Великобритании.

Прочитываем безусловного энтузиаста и ветерана ВІМ движения в России М.Король [12] и попробуем поддержать ее благие начинания разъяснениями и нашим пониманием сути процессов и проблем: «Путь, проделанный Великобританией, и накопленный там опыт, несомненно, представляют для нас большой интерес в связи с тем, что и мы с нашим планом поэтапного перехода на технологии ВІМ, как раз сейчас проходим очередной этап становления, подготовки, формируем свои организационные структуры, которые могли бы «поднять» эту работу, но уже в масштабах Российской Федерации. Ведь в планах Минстроя — начать постепенно заказывать строительство в системе ВІМ уже с 2017».

Собственно отрадно, что М.Король цитирует далее известные стандарты Британского института стандартизации (BSI) или PAS, на которых действительно базируется механизм успешного внедрения ВІМ в Великобритании. Пропустим в ее нумерации пункты 1-6 и приведем только последнюю часть описания системы внедрения в этой стране ВІМ по ее мнению [12], так как считаем, что она поставила крайне важный вопрос о том, как должна выглядеть дорожная карта российского ВІМ и, может быть, только в силу краткости самой статьи, упустила многие важные вопросы:

### «7. Система классификации

Очевидно, что для полноценного взаимодействия всем членам команды проекта — проектировщикам, строителям, организациям, эксплуатирующим объект необходим общий язык, обеспечить который призвана единая система классификации. Такой классификатор позволяет проиндексировать и структурировать все данные по проекту, хранящиеся в электронном виде, обеспечив, таким образом, легкий доступ к ним. Система классификации получила название Uniclass 2015 и явилась развитием более ранней системы Uniclass 2. Она реализована в электронной форме как онлайн-инструмент.

Статья получена 4 июля 2016.  
Куприяновский В.П., МГУ имени М.В. Ломоносова, (email: vpkupriyanovskiy@gmail.com).  
Синягов С.А., независимый исследователь (email: ssinyagov@gmail.com).  
Намиот Д.Е., МГУ имени М.В. Ломоносова, (email: dnamiot@gmail.com).  
Бубнов П.М., СУ-308, (email: 2502736@gmail.com).  
Куприяновская Ю.В., Университет Оксфорда, (email: piccola@yandex.ru)

## 8. Цифровой план работ

Этот инструмент также реализован как веб-сервис, совмещен с системой классификации (см.п.7) и определяет, какие данные требуются на различных этапах проекта, и кто отвечает за разработку и выпуск данных.

Два последних (7 и 8) компонента в списке обязательных «поддерживающих» уровень 2, были реализованы компанией NBS (National British Standards), победившей в специальном государственном тендере на полтора миллиона фунтов, а результирующий продукт получил название BIM Toolkit — комплект инструментов для BIM. Он буквально «ведет» пользователя, объясняя, какая геометрия, какие данные и другая информация нужны на различных стадиях проекта в зависимости от решаемых задач. Заказчик же, со своей стороны, использует этот инструмент для формирования своих информационных требований. «Сундучок с инструментами» от NBS также может использоваться для цифровой проверки данных от поставщиков, предоставленных в виде таблиц COBie или моделей в IFC формате на соответствие требованиям проекта».

Вот тут начинаются вопросы чисто понятийного характера. Основным достижением BIM в Великобритании являются не форматы, а механизмы, которые привели к успеху целей поставленных правительством – сокращение стоимости строительства, времени, выбросов парниковых газов и увеличения экспортного потенциала строительной отрасли страны. Эти задачи решались регламентами Правительства, как заказчика, приобретающего треть строительных услуг в Великобритании в год.

Вся структура и механизмы работы Правительства, а именно этого нет в России по сию пору, были подробно изложены в работах [2,3], в которых показана и роль NBS и других компонентов в виде экспертизы строительных проектов (финансовые структуры), экологии (WRAP), эксплуатации построенного (BIFM) и других и если следовать объявленной цели, то и нужно искать пути, как построить такое-же частно-государственное партнерство, как в Великобритании, для достижения целей, до сего времени так и не поставленных российским правительством. И это вполне возможно.

## II. ЗАГАДКИ КЛАССИФИКАЦИИ

Однако вернемся к системам классификации. Собственно если говорить о классификации, то есть товары и услуги.

Товары это компоненты, из которых состоят здания и сооружения, и в России все с этим нормально – наши товары или компоненты давно соответствуют международным соглашениям – иначе, пожалуй, невозможно было бы ввести их в нашу страну и использовать.

А вот услуги или работы и их классификацию всегда решают на страновом уровне в виде того, какие работы

включаются в смету строительства, проектирования и т.п., и сколько они могут стоить.

Так вот основная то проблема в том, что если строительный проект попадает на государственную экспертизу (она у нас очень неплохая и как может помогает развитию BIM), то у не нет оснований сегодня, чтобы пропустить расходы на информационное моделирование, и она, по своему положению, обязана их исключить, как нецелевое расходование государственных средств.

Авторы полагают, что в России государственные заказы в строительстве составляют большую долю, чем в Великобритании, и это автоматом выбрасывает из практического рассмотрения самые интересные и выгодные по экономике проекты от школ и больниц до железных дорог и космодромов. Трудно ли это сделать в России?

Вообще-то нет. Достаточно приказа Министерства строительства и ЖКХ, зарегистрированного в Министерстве юстиции для придания ему юридической силы. Однако, если не выразить четко, что хочет государство за разрешение тратить дополнительные средства в смете строительства на BIM или что иное, то это будет просто большим подарком с его стороны.

## III. КЛАССИФИКАЦИЯ ИЛИ ПРЕД-КВАЛИФИКАЦИЯ?

И тут у британцев можно только учиться – деньги считать приучены! Однако для поклонников красоты технологий скучно и неинтересно читать такого рода стандарты (и заметим, что они введены в действие раньше знаменитых BIM стандартов), а мы решили занудно процитировать PAS 91 [13], при этом заметив, что на первой странице стандарта присутствует герб британского правительства. Это означает, что именно они выступили инициаторами создания этого стандарта и даже оплатили расходы BSI.

И это только введение к документу «Пред-квалификационная анкета для строителей»:

«BSI PAS 91 является общедоступной спецификацией (PAS) которая устанавливает содержание, формат и использование вопросов, которые широко применяются для предварительной квалификации для торгов в строительстве. Чтобы иметь право на пред-квалификацию, необходимо чтобы поставщики продемонстрировали, что они обладают или имеют доступ к управлению, квалификациям, ссылкам, опыту, компетентности, здоровью и безопасности / экологическим / финансовые и другие существенные возможности в объеме, необходимом для того, чтобы сделать работу и предоставлять услуги для потенциальных покупателей.

Использование этого набора общих критериев теми, кто участвует в предварительном квалификационном отборе деятельность или предоставлять пред-квалификационные услуги, будет способствовать упорядочению процессу торгов:

- снижения потребности в непродуктивном, повторяющемся завершении нескольких процессов

пред-квалификации;

- содействие выявлению соответствующих квалификации и опыту поставщиков;
- повышение согласованности между различными базами данных квалификации;
- уточнение различий между критериями на пред-квалификационной стадии и стадии заключения контракта

На протяжении всей цепочки поставок строительства, многие поставщики стремятся продемонстрировать соответствие критериям для выполнения строительных проектов. При этом требуется представить ответы на многие вопросы на разных стадиях предварительного квалификационного отбора. Это ведет к значительным ненужным усилиям и траты времени и денег, не только для поставщиков, но и для покупателей и поставщиков услуг оценки, которые вынуждены читать и оценить разнообразную информацию, представленную во многих различных форматах.

Такое распространение вопросов и форматов вопросов усугубляется наличием большого числа закупочных офисов, которые решают, как поводить любую деятельность в области закупок. Для поставщиков, желающих пройти предварительную квалификацию, чтобы делать строительные проекты, и само количество и разнообразие анкет требует постоянного отвлечения важных ресурсов на данные процессы.

Последовательное использование набора общих вопросов во всех конструкциях, связанных с пред-квалификационным отбором не только значительно сократит ресурсы, вложенные поставщиками в данную деятельность, но также позволит поставщикам услуг оценки и сотрудникам по закупкам выявлять более надежных поставщиков исключительно на основе уровня уверенности, которые они поставщиков;

- повышение согласованности между различными базами данных квалификации;
- уточнение различий между критериями на пред-квалификационной стадии и стадии заключения контракта

Последовательное использование набора общих вопросов во всех конструкциях, связанных с пред-квалификационным отбором не только значительно сократит ресурсы, вложенные поставщиками в данную деятельность, но также позволит поставщикам услуг оценки и сотрудникам по закупкам выявлять более надежных поставщиков исключительно на основе уровня уверенности, которые они обеспечивают (т.е. той степени, в которой ответы на вопросы, заданные поставщиками проверены и оценены), и облегчить доступ поставщиков к работе, когда уровень риска является подходящими.

Поэтому PAS определяет набор вопросов, которые будут включать приобретение необходимой информации, которая требуется во всех процессах предварительной квалификации.

Выгоды для покупателей от введения PAS 91 для процесса предварительного квалификационного отбора

могут включать в себя значительную экономию времени и денег, когда разработка, использование и сравнение пред-квалификационных анкет дает большую уверенность в цепочках поставок. При этом участие может быть предложено все большему числу поставщиков (в частности, представителям малого и среднего бизнеса), что дает более широкий выбор для клиентов. Кроме того, повсеместное использование этого PAS также может способствовать повышению общего уровня связи, понимания и способностей поставщиков по строительной отрасли в целом.

Выгоды для поставщиков будут включать в себя не только снижение стоимости предварительного отбора и увеличение возможность участия в дополнительных пред-квалификационных процессах, но и освобождении части ограниченных ресурсов на инвестиции в потенциально более прибыльные области.

Для поставщиков услуг оценки, использование PAS 91 уменьшает время, проведенное в разработке и самостоятельном уточнении вопросов. Это дает больше времени, чтобы сосредоточиться на разработке и продаже дополнительных услуг лучше информированной клиентской базе, которая понимает преимущества применения PAS 91.

Важно признать, что информация, полученная от применения PAS 91, не отменяет юридические или другие требования покупателя. Возможны, например, запросы о возможностях поставщика, за пределами данных поставок, для учета требований к проектам, услуг или других мероприятий. Это дополнение сделано в PAS 91 специально для включения дополнительных вопросов, если необходимо, с учетом определенных ограничений.

Идея состоит в том, что путем применения PAS 91 в предварительной квалификации услуг и процессов, поставщики могут иметь больший контроль над сроками. Включение в базу данных предварительной квалификации не обязательно гарантирует приглашение к участию в торгах или к предоставлению услуг. Для тех, кто стремится иметь выполненные контракты, использование PAS 91 может повысить эффективность и процессы торгов в строительстве, используются ли они непосредственно или через внешнего поставщика услуг оценки пред-квалификационного отбора. Использование поэтому и рекомендуется там, где проводится предварительная квалификация в строительной отрасли.

Существенные выгоды от единообразного применения комплектов вопросов PAS 91: 2013 может быть полностью осознано, при наличии одного - универсально доступной электронной базы данных, в которой те, кто ищет пред-квалификационного отбора, могут безопасно хранить и управлять своими данными предварительной квалификации. Такое развитие за рамками компетенции PAS 91, но набор положений, который есть в PAS, может помочь создать такую базу данных».

#### IV. ЭКОСИСТЕМА ТРЕБОВАНИЙ К BIM

Строительные проекты - это не только BIM, но и

многие другие аспекты, такие, как, к примеру, охрана труда в строительстве, которые так же преобразуются в новое качество в цифровой экономике такое как «умные условия работы» [14].

Однако уже в этом опроснике PAS 91 предусмотрены именно актуальные вопросы BIM Level 2 [13]: «Уровень 2 BIM описывает определенный диапазон BIM Возможностей. Они включают разработки и распространения 3D проектного строительства, связанных данными, с помощью электронной "BIM среды" с другими лицами, участвующими в проектах. Электронная BIM среда позволяет создать общий дизайн моделей (цифровых объектов и вспомогательной информации об этих объектах). Каждая модель требует платформы программного обеспечения и базы данных информации об объекте».

Таким образом, экосистема требований к BIM оказывается связанной в базовых стандартах, и присутствие герба Правительства отражает два простых факта:

1. Заказчиком строительства может выступать любое министерство или ведомство, а так же муниципальные структуры, включая города:

2. В этих проектах должны быть реализованы все требования к конкретному строительству, будь они BIM требования или требования безопасности и охраны труда. Их регламентацию и проверку осуществляют государственные структуры или профессиональные объединения в рамках частно-государственного партнерства.

Теперь о российских BIM стандартах. Конечно, стандарты BSI признаны в мире и признано имеют очень хорошие экономические показатели [4,1]. Позже мы на этом остановимся. Но где же большой набор стандартов, торжественно объявленный к обсуждению в начале этого года и разработанный за счет государственного бюджета отечественными отраслевыми научно-техническими институтами? В выпущенных перечнях российских стандартов их нет, упоминаний в интернете также нет. И это печальный факт, потому что даже если их содержание носило общий характер (а, собственно говоря, так оно и было), их принятие и опубликование все равно было бы шагом вперед.

## V. Планы развития BIM и цифровой экономики с ним.

Однако вернемся к следующей позиции в статье – цифровой план работ. Название очень красивое и очень непонятное. Может быть, все исходит из неправильного понимания названия NBS и того, что есть она на самом деле? Начнем с названия NBS - это не национальные британские стандарты (National British Standards), как указано в статье, а национальная спецификация зданий (National Building Specification), и взято это из Википедии, бесплатной энциклопедии. И для понимания читателей, поскольку это важно для дальнейшего

понимания, приведем более подробные сведения о NBS: «NBS базируется в Великобритании, используются архитекторами и другими специалистами строительной отрасли для описания материалов, стандартов и качества исполнения проектов строительства. Этот институт был создан в 1973 году и в настоящее время имеет более чем 5000 отделений. NBS принадлежит Королевскому институту британских архитекторов (RIBA) через свою дочернюю компанию RIBA Enterprises. В 2012 году NBS запустила Национальную библиотеку BIM.

Королевский институт британских архитекторов (RIBA) основан в 1834 году и является профессиональным объединением британских архитекторов. NBS - это практическая составная часть RIBA, и все его публикации имеют копирайт RIBA, в чем читатель может убедиться просто посмотрев ссылки к настоящей статье. Он, как и RIBA, давно в строительной отрасли и является коммерческой частью, вообще-то говоря, общественного творческого союза архитекторов. Но на каждом объекте строительства в Великобритании стоит табличка RIBA, поэтому у NBS такое большое количество отделений – они работают по месту любого строительства, но копирайт у RIBA.

Архитекторы Великобритании, или точнее RIBA, сыграли выдающуюся роль в истории BIM. В Великобритании именно RIBA написала дорожную карту его внедрения, которая привела к успеху [17,18]. Последний документ [18] был согласован со всеми региональными союзами архитекторов (у шотландцев, к примеру, свой союз) и советом по строительной индустрии Великобритании, и мы ссылаемся только на краткую его часть.

Сам BIM план от RIBA реальный интерактивный и гипертекстовый документ, который можно считать первым шедевром союза информационных технологий и архитекторов, и его почти нереально посмотреть без понимания, как он работает. Однако именно такие новшества и позволили успеху BIM случиться.

Аналогичную роль сыграли американские архитекторы и их профессиональное объединение AIA (Американский институт архитекторов). Совершенно справедливо М.Король говорит о классификации UNICLASS, однако этой работой занимается RIBA. И именно ею разработанные системы классификации для архитектуры и строительства применяются по всему миру, включая Россию, и, более того, именно RIBA проводит мониторинговые исследования о правильности разработанных ею систем (включая Россию) и публикует отчеты по этому вопросу.

Теперь стоит рассказать, что реально делает RIBA. Эта компания, как и BSI давний и активный международный игрок в стандартизации. Читателю стоит прочитать, например [1], что бы понять, что очень много российских стандартов имеют, на самом деле, британские корни. RIBA - это научный и творческий союз мирового уровня, исследующий новые архитектурные и строительные возможности. Но выполнять эту роль ей позволяет активное практическое участие в заботах о своей родной стране. Сошлемся на их работу, выполненную совместно с ведущими

университетами Великобритании “Улучшение Дома: Исследования домов на практике” [15]. Для архитекторов и строителей стоит почитать программную книгу RIBA [16] – «Построим лучшую Британию». В ней, собственно, взгляд на то, как это надо делать для всех типов зданий и сооружений - от частного дома до ядерной электростанции. Эта открытая книга адресована будущему правительству Великобритании (так собственно и произошло). Благодаря успехам в цифровой экономике в 2015 году партия консерваторов победила на выборах, правительство перестало быть коалиционным и стало однопартийным.

Собственно NBS выполняет, обобщенно, две функции в процессе BIM работ – мониторинга процесса или микроэкономических и технических исследований этого процесса (обратная связь) и ведения сервисов, главный из которых это BIM библиотека или цифровая библиотека элементов, из которых собственно и собираются здания и сооружения. Заметим, что именно квалификация и накопленные знания, а также «встроенность» в практику и позволили NBS-RIBA взяться за эту тяжело работу и успешно ее выполнять.

Начнем с мониторинга. Формально NBS выпускает отчеты по состоянию дел в процессе внедрения BIM в Великобритании с момента старта этой программы. В них присутствует как статистическая часть, так и аналитика в виде статей. Это позволяет получать обоснованные данные о том, как идут дела в той или иной части строительного комплекса страны, и на базе этого корректировать собственно план работ или дорожную карту, вводя туда, к примеру, меры по поощрению малого бизнеса в строительной отрасли или местных производителей строительных материалов.

## VI. BIM И ПРАКТИКА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Понятно, что BIM библиотека одним своим концом обращена на производителей строительных элементов, а другим на тех, кто проектирует и строит из них собственно здания и сооружения. Не имея возможностей проанализировать все эти отчеты, приведем последние по производителям стройматериалов [10] и национальный отчет по BIM 2016 года [11]. Вот две цитаты из последнего, важные для дальнейшего понимания (предисловие):

«Стратегия, использование BIM переехала из ниши практики к норме. BIM в настоящее время принят 54% опрошенных, по сравнению с 48% в прошлом году. Восемьдесят шесть процентов респондентов намерены принять BIM по следующему году, и 97% в течение пяти лет.»

«В совместной практике, BIM требует общей собственности на процессы проектирования и строительства».

Собственно первая цитата показывает, как оценен уровень внедрения BIM в британскую практику сегодня, и что будет в развитии плана работ. Вторая цитата показывает основную практическую проблему, которую большинство опрошенных считает необходимым

решать.

Отдельно необходимо сказать о практике международного мониторинга и составления NBS отчетов. Метод их проведения (ИТС технологии) и методологии (RIBA и другие) оказался настолько удачным, что многие страны, идущие по пути внедрения BIM технологии, стали их заказывать и платить за них, как за отдельную значимую услугу, помогающую им реализовывать свои собственные программы внедрения BIM. Первыми заказчиками были Франция и Канада. Естественно, что международные исследования NBS делаются на базе их британского опыта. Сошлемся на последний международный отчет NBS 2016 года [9], который наглядно иллюстрирует, как такого рода работы де-факто становятся признанными в мире, образцовыми или, если угодно, стандартами:

"Этот отчет представляет наш второй взгляд на использование и принятие BIM в рамках международного сообщества проектов. На этот раз мы работали в тесном сотрудничестве с Международным обществом строительной информации (ICIS), чтобы получить мнения из целого ряда различных стран. Доклад является результатом совместной работы между Великобританией, Чешской республикой, Канадой, Японией и Данией. В каждой стране мы провели аналогичные опросы, которые объединяют некоторые ключевые вопросы. Это позволило нам сравнить уровень принятия BIM в каждой стране. Мы также можем увидеть сходства и различия мнений о будущем BIM, а также отношения к BIM. Из этого возникают сложные картины, с различными стадиями развития BIM в разных странах. Мы также начинаем видеть последствия правительственных политик, такие, как мандат на BIM в Великобритании. Справедливости ради стоит сказать, что работа международными BIM обследованиями поставила ряд методологических проблем. Помимо различий будет естественно учесть национальные различия в понимании того, чем BIM является; различия коренятся в различных методах строительства и нормативно-правовой базе".

К сожалению, мы не можем остановиться подробно на этой теме. Документы эти можно получить через интернет, и мы отправляем тех, кто интересуется этой темой на сайт NBS.

## VII. NBS – СЕРВИСЫ И BIM БИБЛИОТЕКА.

Национальная BIM-библиотека NBS есть открытая для использования библиотека исходных источников контента BIM UK. Она также обеспечивает этот контент средствами продажи, которые позволяют помещать продукцию производителей элементов для строительства напрямую к профессиональным конструкторам в момент составления спецификаций.

NBS, являясь частью RIBA, имеет значительный портфель заказов по сервису в части проверки исходных источников спецификаций, информационного обеспечения и практического управления решениями для конструкторской индустрии Великобритании.

Специалисты NBS создали узнаваемый и популярный национальный стандарт системы спецификаций UK, покрывающий конструирование зданий, инженерное обеспечение и дизайн пространства вокруг здания, и на базе этого был выпущен NBS стандарт BIM-объектов. Данный глобальный стандарт означает, что все производители, работающие в BIM, могут создавать BIM-объекты, используя интегрированные критерии к набору данных, что позволяет увеличить возможности сотрудничества, эффективность обмена информацией в конструкторской индустрии. Стандарт можно свободно скачать по ссылке: [www.NationalBIMLibrary.com](http://www.NationalBIMLibrary.com).

Национальная BIM-библиотека NBS предоставляет возможность профессиональным конструкторам находить, скачивать и использовать BIM-объекты в своей проектной работе. Эта библиотека лидирует в части авторизованных BIM-объектов от производителей, и количество скачиваний растёт феноменально быстро – уже сегодня измеряемое сотнями тысяч в день. BIM-объекты напрямую интегрированы в признанный британский стандарт по спецификации. Для проектировщиков доступны бесплатные компоненты, деляя крайне лёгким отбор необходимых BIM-объектов для проекта. Свободные для использования инструменты и руководства включают мощные средства поиска и отдельные разделы для производителей (объектов, элементов).

Как разработчики и авторы британского стандарта на спецификации, NBS занимает уникальную позицию по возможностям интеграции BIM-объектов напрямую в спецификации проектов. Более 4000 частных архитектурных практик и др. компаний уже являются подписчиками этого программного сервиса, обычно при этом ПО NBS для спецификаций пользуется более 1 человека в компании в своей практике. Объекты в Национальной BIM-библиотеке включают ссылки NBS, отсылающие к другим (связанным) NBS-спецификациям, что позволяет максимизировать потенциал по продажам и снизить риски не продажи продукции.

#### VIII. NBS-ПРЯМОЕ ПОДСОЕДИНЕНИЕ К СРЕДСТВАМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Благодаря нашим тесным отношениям NBS с производителями ключевых BIM-систем (вендорами) и объекты производителей строительных элементов имеют прямую связь с большинством средств проектирования, используемых в профессиональном сообществе строителей. Встраиваемые компоненты Национальной BIM-библиотеки свободно доступны для получения спецификаций и создания благоприятных условий для развития бизнеса. Эти спецификации позволяют:

- найти, отобрать и использовать BIM-объекты напрямую внутри средств проектирования BIM;
- напрямую создать спецификации в NBS из средств проектирования из информации, содержащейся в объектах Национальной библиотеки BIM-объектов NBS;

- соединить модель проекта, содержащую объекты, с NBS-спецификациями проекта – для того, чтобы убедиться, что продукция производителя строительных элементов чётко определена и специфицирована.

- Поддерживать референтные связи продукцией производителя в спецификации в актуальном состоянии, используя BIM-объекты в модели проекта, и наоборот.

- Сегодня в Великобритании более 87% архитекторов из Top100 имеют доступ к NBS Plus. В целом, число посещений вебсайта NBS – более 325 000 ежемесячно.

#### IX. РАСПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Национальная библиотека BIM-объектов NBS предлагает свободное генерирование объектов из неё, которые могут быть использованы на самых ранних стадиях проекта. В ходе развития проекта, те же проектировщики могут повторно обращаться к генерации объектов из Национальной библиотеки BIM-объектов NBS, замещая создаваемые объекты на заказные от промышленности – объекты производителей строительных элементов.

В дополнение, свойства объектов могут быть адаптированы к общим или специфическим приложениям, что позволяет осуществлять информационное сотрудничество на всех стадиях проекта. Таким образом, поддерживая отношения с проектантами, углубляются отношения с ними, и повышается вероятность того, что продукция будет выбрана. Партнёрство с NBS предоставляет возможность уникально продемонстрировать BIM-объекты, которые не предоставляют другие BIM-библиотеки. Перечислим основные отличия для таких объектов. Они:

- помещаются прямо «на кончики пальцев» проектировщиков в точку специфицирования;
- интегрированы со средствами специфицирования NBS – одного из мировых лидеров этого направления;
- помещаются прямо на «передовую линию» проектирования с помощью уникального и инновационного BIM-инструмента встраиваемых компонентов (“plug-ins”);
- продвигаются через уникальную систему маркетинговых средств, включая электронные новости и маркетинг в социальных медиа-средствах, с целью увеличения пользовательской базы.

Кроме того, BIM-объекты могут быть также доступны на собственном вебсайте компании. Существующая возможность синхронизации состояния объектов с Национальной BIM-библиотекой уникальна и позволяет встраивать «живые» BIM-объекты внутрь интернет страниц, что означает автоматическое обновление объектов с [www.NationalBIMLibrary.com](http://www.NationalBIMLibrary.com) – как на данном сайте, так и на сайте производителя строительных элементов тоже. Возможность одинакового описания BIM-объекта в двух разных местах позволяет удвоить вероятность его применения.

## Х. СТЫКОВКА ПРОИЗВОДИТЕЛЯ И ПОКУПАТЕЛЯ. НЕ-ГРАФИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ И МЕСТО ДЛЯ ЭКОНОМИКИ.

Собственно, так как читателю должна быть предоставлена пища для размышлений, что это такое BIM – объекты в исполнении NBS, то ниже мы решили привести часть из стандарта NBS на русском языке (введение и термины и определения), поясняющую, что собственно видят две стороны - производитель и покупатель при ее использовании в смысле BIM. Все остальные сервисы собственно развиваются вокруг этого. Вот цитата из упомянутого стандарта:

«Это формат - COBie (Construction Operations Building information exchange). Формат COBie был выбран как контейнер для любой не-графической информации, и выбран он был по вполне прагматическим причинам: он доступен для внедрения, инструменты находятся в открытом доступе, а также данный формат хорошо совместим с международными открытыми стандартами - такими как ISO 16739.

Всё больше объектов "строятся" при помощи BIM, и это открывает фантастические возможности совершить настоящую революцию в методах использования информации, связанной со строительными объектами. Чтобы достичь этого, цифровые "строительные" блоки, используемые для построения цифровой модели, должны быть стандартизированы. Эти "строительные блоки" и есть BIM-объекты.

Возможность использования стандартных BIM-объектов - является важным фактором, от которого зависит успех BIM. В настоящий момент появилось несколько разработчиков-поставщиков BIM, но их пока недостаточно. Строительной отрасли требуется обширная библиотека BIM-объектов. Эти объекты должны быть качественными, и быть совместимыми со стандартными объектами, а также со связанными техническими спецификациями для поддержки цифрового плана работ. Стремление стандартизировать связи между стандартными и частными, непатентованными объектами - это то, чем компания занимается более 40 лет, и вся продуктовая "линейка" направлена на поддержку цифрового подхода к плану работ.

В основе UK BIM-Стратегии лежит стандартизация информации. Обмен информацией, ускоренный с помощью устройств ввода-вывода COBie, сбор и обработка данных - это основа. Данные о строительстве могут сравниваться и оцениваться на протяжении всех стадий проекта: изменилась ли стоимость, увеличилось или уменьшилось время доставки. Это - типичные примеры вопросов, актуальных на любой стадии строительства.

Взглянув на вопрос более широко, становится ясно, что, сравнивая данные о строительстве различных объектов, мы получаем возможность повысить эффективность строительства, а также его качество. Сравнивая различные проекты, мы имеем возможность проводить оптимизацию данных, учиться на ошибках, выделять лучшие практики и применять их в будущих проектах строительства или модернизации, а также для

работ по техническому обслуживанию объектов.

BIM-объект - это комбинация множества элементов:

- Информационный контент (содержание), который определяет суть продукта (или разработки)
- Геометрическая модель, представляющая физические характеристики продукта
- Данные характеризующие "поведение" продукта - такие как диагностика, техническое обслуживание, зоны безопасности - всё, что позволяет BIM-объекту позиционироваться, или функционировать таким же образом как и собственно продукт, который он моделирует.

• Данные для визуализации, которые придают объекту узнаваемый вид.

Для каждого из этих элементов, важно было разработать стандартизированный подход, а также набор цифровых элементов из общей базы, чтобы получить все выгоды от стандартизации как таковой.

Объекты могут быть использованы более эффективно, их легче сравнивать, а также они становятся взаимозаменяемыми

Таким образом, из многообразия элементов появился промышленный стандарт NBS National BIM Library (библиотека стандартов). Он устанавливает для каждого элемента следующие правила:

- поддержка COBie-UK-2012
- согласование с классификацией
- возможность простой интеграции с NBS Create
- использование стандартных наименований (нейминг) для простоты использования
- соблюдение стандартного подхода к уровню детализации и представления объекта

Всё вместе - поддерживает эффективность производственного процесса и упрощает создание высококачественных цифровых строительных объектов.

Стандартизируя информацию, записанную "внутри" этих объектов, специалисты получают возможность сравнения самих объектов, для выбора наиболее подходящего для конкретной задачи.

Общий подход к моделированию физических характеристик продуктов делает BIM-объекты простыми в использовании, предлагая дизайнеру надёжный, систематизированный и интуитивно-понятный набор инструментов. Самая трудоёмкая работа относится к деталям – например, BIM-объекты в формате Industry Foundation Class (IFC) (Базовом Классе Производства) - при манипуляциях с IFC-файлами, они группируются таким образом, что информация сохраняется целостной и упорядоченной.

Это удобно при использовании таких файлов для различных BIM-платформ. Другой пример - использование стандартных свойств. Удобство становится очевидным, при использовании объектов от разных разработчиков в рамках одного проекта. Создавая списки или таблицы, которые используют объекты различных разработчиков, использование стандартного набора свойств позволяет выводить информацию, относящуюся к различным моделям - в одну колонку таблицы. Это - начало общей среды данных. Каждый продавец BIM-платформ реализует

свой подход в части обработки информации, поэтому принятие и соблюдение минимальных требований для передачи информации становится жизненно необходимым для совместной работы и функциональной совместимости.

## XI. СТАНДАРТ BIM-ОБЪЕКТОВ NBS

### Стандарт BIM-объектов NBS. Термины и Определения

Термин	Определение
Группа	Группа объектов, формирующая систему. PAS 1192-2: Группа компонентов или типов позволяющих использовать стандартизованный дизайн или спецификацию элементов улучшая продуктивность и производительность, и, одновременно, хранилище спецификаций и наработанных методик в удобной для использования форме.
BIM-платформа	Приложение, используемое для дизайна – генерирующее данные для различных нужд. Например –AutodeskRevit, Bentley AECOSim, Graphisoft ArchiCAD, Nemetscheck Vectorworks и Tekla Structures
COBie(Construction Operation Building Information Exchange)	Разновидность BS ISO 16739 IFC документированная как BuildingSMART ModelViewDefinition(MVD) включающая в себя эксплуатационную информацию. Определения COBie поддерживаются BuildingSMART Alliance и BuildingSMART UKI. См.также FM Basic Handover ModelViewDefinition(MVD)
Код(BS 1192)	Последовательность знаков, часто мнемонических, с определённым значением, применительно к области, в которой используется, для правильного использования метаданных.
Компонент объект	Индивидуальный объект, имеющий уникальную геометрию, и не зависящий от других объектов в плане интерпретации. Несёт информацию об идентичности, внешних признаках, действии и использовании. Также может содержать функциональную информацию. Объект имеет уникальную геометрию - от простейшей до самой сложной. Компонент может содержать несколько вариантов параметров, однако любое изменение геометрии компонента образует новый объект. Например – дверь, стул или выключатель. Внимание: компонент объект: -может образовывать группу с другими конструктивными объектами и формировать группу – например – комнату. -это индивидуальный строительный элемент, который можно использовать не единожды. Например – двери, лестничные пролеты, мебель и внутреннее оснащение комнаты, фасадные панели. Компоненты объектов обычно являются подвижными и могут вращаться/двигаться для удобства установки на предназначенное место. Термин компонент иногда относится к элементам или нетипичным случаям.
Компоненты	Специфические примеры особых типов, которые требуют вмешательства – например – проверка, обслуживание или замена во время работы.
Ограничение	Может быть: -геометрическое – геом. свойства ограничены, например – размерами – фиксированной величиной или диапазоном, или две прямые могут иметь ограничение – должны быть параллельны друг другу -информационное ограничение – например, неграфические свойства ограничены – значение продукта может быть только «синий». IFC:Ограничение – по определённой причине.
Строительный модуль	Состоит из элементов, определённых технической функцией, формой и/или позицией – например, стены и крыша, вентиляция или электропроводка. Строительный модуль – основной элемент строительной среды и вместе они формируют здания, ландшафт, дороги, дамбы см. также объект
Строительная информация	Источник информации необходимой для процесса строительства. Включает общие источники, а также информацию о проекте, напр. BIM, макеты, рисунки, диаграммы, расчеты, спецификации
Объект строительства	Объект в контексте строительного процесса. См.также Объект
Строительный Продукт	ISO 12006-2: продукт, используемый как ресурс для строительства. IFC определяет продукт как физический объект (изготовленный, выпущенный или созданный) для использования в проекте. Он может быть физическим и



	осязаемым. Он может быть определён, иметь форму и место нахождения в системе координат.
Строительный ресурс	Объект, используемый в процессе строительства, для получения строительного результата.
Контейнер(хранилище)	Набор данных, имеющий название, внутри файловой системы или приложения хранилища данных включая, но не ограничиваясь – директории, суб-директории, файлы данных, или под-множества данных в файле данных, такие как глава или раздел, слой или символ.
Файл хранилища	Репозиторий, позволяющий компоновать группы и компоненты для специфических целей, включая экспорт и публикацию.
Соглашение	Принятые правила для рисования объектов – это может быть изображение, упрощенное изображение или символ (значок).
Типы данных (определение, перебор и выборка)	Определённые виды данных, которые можно использовать, включая ярлыки, текстовые описания, идентификаторы, перебор возможных вариантов или возможных значений, выборка в соответствии со схемой.
Просмотр документа	Просмотр документации, включая таблицы, расписания, оценки расходов, калькуляции, и отчеты о работах. См. также Тип Просмотра
Цифровой план работ	Расписание этапов, ролей, разделения ответственности, активов и атрибутов, в доступном цифровом виде. См. RIBA План Работ 2013
Перебор	Конструкция, позволяющая атрибуту иметь различные предопределенные значения, определяемые названием.
Внешняя ссылка	Ссылка на информацию, находящуюся вне набора данных, напрямую относящуюся к конкретному запросу, исходящему из имеющегося набора данных.
Поле (BS1192)	Часть контейнера, резервированного под метаданные
FM Basic Handover Model View Definition (MVD)	Вид представления IFC, определяет разновидность IFC Схемы, которая должна удовлетворять определённым требованиям АЕС индустрии (архитектурно-инженерно-строительная). Основной вид представления MVD разработанный BuildingSMART обменивается информацией для обслуживания зданий в среде строительного моделирования.
Непатентованный объект	Тип объекта, предназначенный для стадий разработки, когда объект не является частью продукта/проекта. Или – объект, используемый на стадии разработки, когда ещё не принято окончательное решение. Пример - непатентованный объект - сушка для рук 285X200X250(электроприбор)
Геометрическое представление	Геометрическое представление пространства, занимаемого объектом и ограниченного его внешними границами. Также относится к форме продукта или представлению формы в прочей документации
Графический вид	Включает в себя вид спереди, план, разрез, фасад, боковой вид, изометрию и анимационный вид. См. также Тип вида
Идентификация (ISO 16739)	Возможность найти, извлечь, представить, изменить или удалить определённые сущности без двусмысленности
Industry Foundation Class(IFC)	Независимый формат файла, который определяет набор данных об объекте строительства, использующийся для обмена и взаимодействия между приложениями AFC. IFC спецификация разрабатывается и поддерживается BuildingSMART International как Стандарт Данных. Зарегистрирован в ISO как ISO16739
Информационное устройство	Абстрактная единица, по условиям конвенции.

(BS8541-2)	
Пример BS1192	Возникновение события в определенном месте и ориентация относительно модели. Синоним события. Аналогичен термину экземпляр класса в объектно-ориентированном программировании. См. также компонент.
Многослойный объект	Составной многослойный объект с простой или средне-сложной геометрией и диапазоном параметров. Объект может состоять из одного слоя, например - водонепроницаемая мембрана, изоляция, металлическая обивка - или состоять из нескольких слоев. Многослойный объект часто используется в случаях, когда практичнее смоделировать многослойный объект, чем моделировать каждый слой индивидуально.
Уровень детализации(BS 8541-3)	Завершенность и точность виртуальной формы представления - по сравнению с физическими и функциональными характеристиками реального объекта.
Уровень измерений (BS 8541-3)	Завершенность и точность виртуальных измерений - по сравнению с физическими и функциональными характеристиками реального объекта.
Линия (ISO 128)	Геометрический объект, длина которого превышает половину ширины линии и который соединён с источником одним концом - любым образом - по прямой или извилисто, и без прерываний. Термин ширина линии - синоним толщины линии. Типы линий (Набор линий) - синоним конфигурации линий.
Патентованный объект	Объект, который представляет продукт, который можно приобрести. Это может быть образец или промышленный продукт, по определению BS 8541-1. Внимание: термин патентованный объект синонимичен термину частный объект.
Материал (объект)	Может содержать информацию, касающуюся идентичности, представлении и внешнем виде изделия. Материал может быть привязан к особому цвету, иметь особую поверхность или рисунок, материал может определяться особым типом линий в 2D, показывающим его границы или представляющим его в графическом виде. Материалы могут использоваться сами по себе или как покрытие и отделка, как строительный объект внутри объекта или, как вариант - опцию для объекта. Термин материал часто используется как синоним - строительного материала, конструкционного материала и поверхности.
Метаданные	Данные, используемые для описания и менеджмента документов и иных контейнеров. Внимание: каждая позиция метаданных принадлежит полю.
Объект ISO 12006-2	любое удобное для восприятия слово. Или: PAS 1192: сущность, имеющая состояние, функции и неповторимый идентификатор, например, объект стены. Термин объект также синонимичен с единицей, конструктивной единицей, конструктивным элементом как определено в ISO 12006-2
Наличие/нахождение объекта	Представление объекта в здании, см. также компонент
Параметр	см. свойство
Параметрическая геометрия	Геометрия, которая определяется и контролируется параметрами
Указатель места	Указатель места размещения - упрощенное представление 3D объекта (как определено в PAS 1192-2)
Презентация	Информация, которая может относиться к определенным элементам или к модели или рисунку. Презентация может относиться к первичному графическому виду на экране, на бумаге, в отличие от информации, которая относится к физической структуре

## The Periodic Table of BIM

The Periodic Table of BIM																			
1 <b>Bs</b> BIM Strategy															2 <b>Su</b> Surveys and Reports				
3 <b>Fr</b> Framework	4 <b>Cu</b> Culture and behaviour															5 <b>Bt</b> BIM Toolkit	6 <b>Lod</b> Level of detail	7 <b>Loi</b> Level of Information	8 <b>Vi</b> Videos
9 <b>Co</b> Common methods	10 <b>Po</b> Process	11 <b>As</b> Assesment and need	12 <b>Eir</b> Employers info requirements	13 <b>Cm</b> Communication	14 <b>In</b> Investment	15 <b>Sf</b> Software	16 <b>Cd</b> Capital delivery phase	17 <b>Cl</b> Collaborative business relationships	18 <b>Li</b> Library objects	19 <b>Cs</b> Classification	20 <b>An</b> Analysis tools	21 <b>Ev</b> Events							
22 <b>Pr</b> Procurement route	23 <b>Fo</b> Forms of procurement	24 <b>Ex</b> Execution	25 <b>Bep</b> BIM execution plan	26 <b>So</b> Soft skills	27 <b>Ch</b> Change process	28 <b>Ha</b> Hardware	29 <b>Op</b> Operational phase	30 <b>Po</b> Protocol	31 <b>Pe</b> Prequalification questionnaires	32 <b>Cafm</b> Computer-Aided Facilities Management	33 <b>Ct</b> Cost tools	34 <b>Fo</b> Forums and user groups							
35 <b>Ca</b> Capability and capacity	36 <b>Di</b> Digital tools	37 <b>De</b> Delivery	38 <b>Midp</b> Master information delivery plan	39 <b>Cp</b> Cooperation	40 <b>Sh</b> Share success	41 <b>Tr</b> Training	42 <b>Fm</b> Facilities management	43 <b>Qu</b> Quality management systems	44 <b>Bsdd</b> buildingSMART data dictionary	45 <b>Pg</b> Programme tools	46 <b>Ad</b> Administration tools	47 <b>Sc</b> Social media							
		48 <b>St</b> Standardisation and interoperability	49 <b>Ma</b> Maintenance and use	50 <b>Cde</b> Common data environment	51 <b>Ch</b> Champion	52 <b>Av</b> Availability	53 <b>Fi</b> File storage	54 <b>Dg</b> Digital security	55 <b>De</b> Design management systems	56 <b>lfc</b> Industry foundation classes	57 <b>Au</b> Authoring tools	58 <b>Mo</b> Model viewers and checkers	59 <b>Bl</b> Blog posts						
		60 <b>Dpow</b> Digital Plan of Work	61 <b>In</b> Information exchange	62 <b>Su</b> Support	63 <b>En</b> Engage	64 <b>In</b> Infrastructure	65 <b>Br</b> Briefing	66 <b>As</b> Asset management	67 <b>Idm</b> Information delivery manual	68 <b>Sp</b> Specification tools	69 <b>Fl</b> File sharing and collaboration	70 <b>Bo</b> Books							
Digital Plan of Work stages																			
71 <b>Sr</b> Strategy	72 <b>Bi</b> Brief	73 <b>De</b> Definition	74 <b>Ds</b> Design	75 <b>Bu</b> Build and commission	76 <b>Ha</b> Handover and closeout	77 <b>Oe</b> Operation	78 <b>En</b> End of life												

Рис. 1 BIM элементы

Завершая тему NBS, приведем еще один интересный сервис, информацию о котором они опубликовали в последнем национальном BIM отчете:

«Перенимая вдохновение из традиционной Периодической таблицы элементов, NBS недавно начал визуальный путеводитель по ключевым терминам и понятиям, с которыми вы, вероятно, столкнетесь по дороге реализации BIM. В Периодической таблице BIM мы документируем этапы, необходимые для более тесного сотрудничества (Процесса и людей) по пути технологии, стандарты и инструментов, позволяющие создать то что будет лежать в основе ваших усилий. Исходная таблица, опубликованная русским химиком Дмитрием Менделеевым в 1869 году, позволила организовать 112 названных элементов (и потом открыть несколько неназванных), используя строгие правила и иерархии. Наша версия - это указатель нескольких руководящих принципов, но является менее жестко организованной и разбита на девять групп с числом элементов в каждой из них. Эта таблица предназначена для того, чтобы быть полезной справкой об идеальном расположении, чтобы распечатать и наклеить ее на стену или обмениваться в цифровом виде, и должна подсказать об областях BIM-готовности и тех областях, где может понадобиться ваше внимание. Вы можете узнать больше и загрузить Периодическую таблицу BIM на сайте [www.theNBS.com/knowledge/periodic-table-of-bim](http://www.theNBS.com/knowledge/periodic-table-of-bim)».

## ХII ПОЧЕМУ ТАК ВАЖЕН BIM И ЧТО БУДЕТ В БЛИЖАЙШИЕ ПЯТЬ ЛЕТ.

Собственно важен не сам BIM а последствия его применения. Это известные 4 KPI, о которых мы говорили выше. Очень много факторов непосредственно заставляют все страны перестраивать свои инфраструктуры и, в первую очередь города, транспорт, энергетику.

Опасности глобального изменения климата далеко не являются виртуальными, и у нашей страны уже есть свои обязательства в подписанном и утвержденном парижском соглашении. Контроль за этим осуществляют организации ООН по схеме даже более жесткой, чем ядерная энергетика (МЕГАТЕ – это структура ООН). В значительной мере позиция авторов по этому вопросу изложена в публикации [24].

Базовые требования всех стандартов на инфраструктуры предполагают использование информационных моделей как исходных материалов для их развития, реконструкции, преобразования. При этом возникают не только вопросы огромной экономии финансовых затрат или при их цифровом наличии, но и очень трудно разрешимые вообще неразрешимые проблемы при их отсутствии. Становится просто непонятно, как применять технологии интернета вещей, больших данных, умных городов, цифровых железных дорог и современных поколений вообще транспортных систем.

В России прошли утверждения программ из состава национальной технологической инициативы (НТИ),

разработка и реализация которой собственно и должна базироваться на этих широко обсуждаемых и заложенных в утвержденные дорожные карты технологии. Возникает классический вопрос об узком горле, контуры которого в виде информационного моделирования или BIM обозначились уже сейчас и требуют немедленного и квалифицированного рассмотрения и решения.

Даже в Великобритании, да и в других странах мира эта проблема осознано выдвигается на первый план. Возьмём ключевую тему умных городов. В публикации [23] на тему регламентации стандартами работы по умным городам описана эта взаимосвязь. Только что утверждена правительственная программа по BIM в Великобритании на 2016-20 годы [8]. Собственно для того, чтобы читатель мог составить свое собственное мнение о тех мерах, которые уже приняты, мы приводим цитату из [8], которые заложены в 22 пункта:

«1. Правительственная Стратегия Строительной отрасли (GCS) на 2016-20 излагает план правительства по развитию своего потенциала в качестве строительного клиента и возможности выступать в качестве примерного клиента во всей отрасли. GCS на 2016-20 основывается на успехе GCS на 2011-15 и поможет департаментам правительства решать проблемы инфляционного давления в растущем рынке, внедряя повышение производительности труда в строительстве. Это повышение производительности будет способствовать осуществлению прогноза экономии в размере £ 1,7 миллиардов в течение срока полномочий этого парламента.

2. GCS 2016-20 будет оценивать и улучшать функциональные возможности центрального правительства в качестве клиента, а также увеличит понимание этапов в программах, где эта эффективность может быть достигнута. GCS 2016-20 будет также дополнительно внедрять лучшие практики, разработанные в рамках GCS 2011-15. Основные цели GCS 2016-20 заключаются в следующем:

- Улучшить способность центрального правительства выступать в качестве клиента в строительстве, осуществляя встраивание и увеличивая использование цифровых технологий, в том числе Информационное моделирование зданий (BIM) 2-го уровня и развернуть совместные методы закупок, которые должны:

- Обеспечить раннее участие в проектах подрядчика и цепочек поставок

- Развить потенциал навыков и возможностей, в том числе путем предоставления 20,000 мест для ученичества через центральные правительственные закупки в сроки полномочий этого парламента

- Содействовать развитию справедливой оплаты для включения этой стоимости в контракты жизненного цикла и сокращение выбросов углерода по причинам строительства, эксплуатации и технического обслуживания зданий государственного сектора и инфраструктуры.

3. Детальный план действий по реализации GCS 2016-20 является «живым» документом, который подлежит обсуждению рабочими группами, группами по

стратегическому выполнению и управлению строительством Правительства. Рабочие группы состоят из представителей центральных государственных ведомств, широкой общественности секторов строительства и промышленности. Они будут вести при выполнении GCS 2016-20 следующие рабочие потоки: возможностей клиента, данных и стоимости бенчмаркинга, BIMa, политики мягких посадок, пробные проекты, справедливой оплаты и других ключевых направлений. Группа стратегического исполнения будет координировать деятельность рабочих групп и представлять доклады о ходе строительства совету правительства по строительству, который будет осуществлять надзор за осуществлением и любыми поправками в Стратегии.

4. GCS 2016-20 является частью пакета документов от Администрации проектов инфраструктуры направленных на: улучшение исполнения, эффективность и производительность экономических и социальных проектов в области инфраструктуры в государственном, частном и регулируемых секторах. Цель этой стратегии по развитию потенциала правительства в строительстве поддержать выполнение Национального плана развития инфраструктуры, в которой излагаются проекты и программы, которые будут осуществлены в течение срока полномочий этого парламента и то, как будут реализованы основные проблемы исполнения.

5. Строительная отрасль является важной частью экономики Великобритании. В 2014 году объем строительства был 103 млрд. £, или 6,5% от ВВП, и составлял 2,1 млн. рабочих мест, или 6,3% рабочих мест Великобритании 1.

6. Строительство является сильно фрагментированной промышленностью и более 99% предприятий состоят из малых и средних предприятий (956,000 предприятий). Более четверти объемов строительства индустрия получает от государственного сектора, и центральное правительство является крупнейшим клиентом строительства, со значительным влиянием на весь этот рынок Великобритании.

7. Согласованный подход со стороны правительства позволит ему усилить свои позиции в качестве крупнейшего единого клиента и организатора сотрудничества, которое поможет обеспечить дальнейшее повышение эффективности и лучшее расходование денег налогоплательщика. Такой подход, изложенный в GCS 2016-20, поможет оптимизировать исполнение планируемых проектов строительства в основных проектах Правительства (163 млрд. фунтов стерлингов весной 2016 года).

8. Коллективные действия в рамках мандата GCS 2011-15 начали менять отношения между правительством и строительной отраслью. Правительство стало лучше, как клиент, который четко передает свои требования к промышленности о своей программе работ. Это улучшение поведения клиента (Правительства) и положительный ответ от промышленности обеспечили 3 млрд. £ экономии за счет эффективности в 2011-15. Это стало возможным

благодаря:

улучшению клиентского интеллекта с ежегодной публикации кросс-правительственных данных для сравнения затрат на строительство, что позволит рынку сосредоточиться на возможностях оказания услуг и получении лучших результатов для клиента;

разработке цифровых возможностей в проектировании и строительстве, совместно всеми департаментами Правительства на цели обеспечения доступности средств Информационного моделирования зданий (BIM) 2-го уровня к 2016 году и повышения прозрачности для промышленности путем опубликования правительством главных показателей строительства по основным проектам через каждые шесть месяцев, с последней итерации, идентифицирующей проекты на сумму 163 000 000 000 £;

разработке новых моделей и подходов к закупкам, которые сосредоточены на сотрудничестве и возможно раннем участии подрядчика, содействии справедливой оплаты в цепочке поставок, с более чем 10 миллиардов фунтов стерлингов совокупно совершенных расходов по проектам по расчетам Банка Проектов с 2011 года.

9. Опираясь на достигнутые успехи, GCS 2016-20 описывает, как центральное правительство улучшит клиентскую возможность более эффективно закупать услуги по строительству. GCS 2016-20 будет реализован группами по управлению строительством и развитием инфраструктуры в сотрудничестве с основными департаментами и учреждениями расходы на строительство, которых входят в компетенцию правительственного совета по строительству (GCB).

#### *Координация и лидерство*

Вновь созданная Стратегическая группа реализации (SDG) будет координировать деятельность рабочих групп, которые будут вести конкретные рабочие потоки, а также сообщать о прогрессе в GCB.

10. Прогресс в рамках GCS 2011-15 был обеспечен через механизм руководства программой строительной группой кабинета министров, в настоящее время эта группа часть администрации инфраструктуры и проектов а (IPA), и GCB. Команда IPA и GCB будут продолжать следить за осуществлением GCS 2016-20 и обеспечивать реализацию стратегических направлений.

11. Департамент по делам бизнеса, инноваций и профессиональных навыков и стратегии промышленности, в документе строительство до 2025 года, излагает видение продуктивности строительной отрасли, которая является: высококвалифицированным, технологически передовым, инновационным, устойчивым драйвером широкого экономического роста, и демонстрирует ясное лидерство Совета строительного лидерства (CLC). Было установлено задание на 33% снижение затрат, на 50% более быстрой реализации, и на 50% более низкого уровня выбросов и увеличению экспорта на 50%. Согласованное руководство со стороны центрального правительства, позволило GCB и переориентированной CLC, реализовывать требования опираться на прогресс, достигнутый в рамках GCS 2011-15 и положения

документа строительство до 2025 года.

12. Для того, чтобы выделить в GCS 2016-20 лучших в промышленности, разработаны критерии премии лучшего общественного здания премьер-министра, которая будет приведена в соответствие с приоритетами Стратегии. Будет осуществляться награждение финансируемых государством проектов, демонстрирующих инновационные и продуктивные результаты строительства, которые обеспечивают высокое качество и соотношение цены и качества результатов.

#### *Приоритеты стратегии*

13. Правительство добилось прогресса в укреплении потенциала через десять основных функций, включая функцию осуществления проекта, который возглавляет администрация инфраструктуры и проектов (IPA), ранее Администрация Крупных проектов (MPA). Строительство, однако, является комплексной деятельностью, которая требует разработки и внедрения навыков от реализации проектов до коммерческих, цифровых и функций собственности, в соответствие с более широкой ведомственной стратегией. GCS 2016-20 будет уделять первостепенное внимание разработке и внедрения этих навыков через строительных клиентов из центрального правительства с тем, чтобы облегчить улучшенное соотношение цены и качества и эффективности экономии.

14. Ассортимент строительных работ требует разных подходов от правительства (клиента). Есть, однако, основополагающие принципы возможностей клиента, которые будут поддерживать правительственные ведомства, чтобы поставить их строительную деятельность более продуктивно и реализовать экономии за счет эффективности. Эти принципы включают в себя осознанное руководство клиентом, раннее привлечение поставщиков, стремление к постоянному совершенствованию, а также возможность развивать культуру сотрудничества с цепочкой поставок.

15. Функциональная экспертиза IPA, Crown Commercial Service (CCS), правительственной Digital Service (GDS) и блок правительственной собственности (GPU) будет использоваться как часть этого процесса, где это уместно.

16. Рабочая группа Политики мягких посадок (GSL) будет официально присоединиться к структуре управления GCS 2016-20 под рабочей группой возможностей клиента (Client Capability). GSL стремится согласовать интересы тех, кто проектирует и построит актив, с теми, кто впоследствии будет его использовать, и это также поможет в полной мере реализовать преимущества BIM Level 2. Рабочая группа GSL рассмотрит ведомственный прогресс в осуществлении GSL и поможет разработать ведомственные планы действий для дальнейшего встраивания в процессы и процедуры GSL. Такой подход будет поддерживать Рабочая группа возможностей клиента с целью рассмотрения вопрос о разработке контактов жизненного цикла в своей работе.

*Возможность цифровых технологий и использования*

данных

20. Достижения в области цифровых технологий создали возможности для повышения производительности и эффективности в строительстве и эксплуатации активов. Используя цифровые технологии, было показано, что они подходят для облегчения совместных подходов и для внедрения инноваций и сокращения количества отходов. Правительство будет продолжать использовать эти преимущества и более эффективно реализовывать строительные проекты, в том числе путем применения информационного моделирования (BIM) и улучшения понимания роли данных, связанных со строительством.

#### *BIM (цифровое строительство)*

21. В ходе GCS 2011-15 правительство определило свои потребности в полной мере совместного использования 3D BIM на централизованно закупленных государственных строительных проектах к 2016 году. BIM Уровень 2 был разработан для удовлетворения этого мандата.

22. BIM представляет собой совместный способ работы, что способствует раннему вовлечению подрядчиков, подкрепленных цифровыми технологиями, которые разблокировали более эффективные методы проектирования, создания и поддержания активов. Он поддерживает оцифровку строительства и использует информацию, относящуюся к активам для создания трехмерной модели. Уровень 2 BIM требует этого для всего проекта, включая информацию об активах и документацию.

#### ХIII ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА РАСШИРЕННОГО ТОЛКОВАНИЯ BIM.

Фактически сразу после этого решения по BIM на уровне правительства состоялось решение министерства финансов (департамента), утвердившего комплекс документов по BIM. Необходимо пояснить читателю, что британское министерство финансов не только выделяет бюджетные деньги на разные цели, но и проводит государственную экспертизу строительных и инфраструктурных проектов, и без их одобрения никакая стройка за счет бюджета просто не может начаться.

Вот краткое, как и положено финансовым людям, введение в тему [19] и оно же инструкция: "Целью данного руководства является внедрение BIM в департаментах и объяснение, почему правительство требует его принятия в соответствующих инфраструктурных проектах. Кроме того, руководство стремится информировать строительные Центры экспертизы по закупкам (CoPEs) и поставщиков строительных услуг о том, как BIM следует применять во время закупок, поставок и эксплуатации этих проектов.

Это, руководство было разделено на две части. Часть А содержит обзор BIM, включая преимущества технологии и ключевые аспекты для департаментов, которые следует рассмотреть заранее до осуществления проекта. Часть В представляет собой оперативное

руководство о том, как BIM следует применять в закупках, поставках и эксплуатации строительных проектов. Она ориентирована на строительные CoPEs и поставщиков строительных услуг, однако, департаменты могут также пожелать обратиться к этому разделу при применении BIM в своих инфраструктурных проектах".

Фактически в тот же период времени, в мае этого года была завершена работа BSI над стандартом по углеродным выбросам для инфраструктур (парижское соглашение об изменении климата) и он введен в действие [21], а также первым в мире стандартом на интернет вещей [22]. В той или иной степени оба они базируются на принципах информационного моделирования и, на наш взгляд, приведенные выше материалы еще раз подтверждают необходимость срочных мер по практической регламентации информационного моделирования или BIM в нашей стране.

#### XIV ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, тематика BIM в настоящее время становится неотделима от вопросов развития инфраструктур, и, в первую очередь, в рамках проектов Умных городов.

И это положение закрепляется как в стандартах, относящихся к реализации концепции Умного города, так и в трансформации непосредственно стандартов BIM, и расширения их до инфраструктурных рамок, со стыковкой и синхронизацией с соответствующими стандартами Умного города.

Это развитие регламентируется, координируется и направляется как с государственного уровня, так и с точки зрения достижения ключевых показателей эффективности цифровой экономики в целом.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Куприяновский В. П. и др. Экономические выгоды применения комбинированных моделей BIM-ГИС в строительной отрасли. Обзор состояния в мире //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – № 5. –С.14-25.
- [2] В.П. Куприяновский, С.А. Сияглов, А.П. Добрынин BIM - Цифровая экономика. Как достигли успеха? Практический подход к теоретической концепции. Часть 1. Подходы и основные преимущества BIM // International Journal of Open Information Technologies. 2016. – Т. 4. – №3. - С.1-8.
- [3] Куприяновский В. П., Сияглов С. А., Добрынин А. П. BIM-Цифровая экономика. Как достигли успеха? Практический подход к теоретической концепции. Часть 2. Цифровая экономика //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – № 3.-С.9-20.
- [4] Куприяновский В. П. и др. Экономика стандартизации в цифровую эпоху и информационно-коммуникационные технологии на примере Британского института стандартов // International Journal of Open Information Technologies. 2016. – Т. 4. – №6.- С.1-9.
- [5] Куприяновский В. П. и др. " Разумная вода": Интегрированное управление водными ресурсами на базе смарт-технологий и моделей для умных //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – № 4.-С.20-29.
- [6] Д.Е. Намиот, В.П. Куприяновский, С.А. Сияглов Инфокоммуникационные сервисы в умном городе // International Journal of Open Information Technologies. 2016. – Т. 4. – №4.- С.1-9.
- [7] Куприяновский В. П. и др. Цифровая экономика= модели данных+ большие данные+ архитектура+ приложения?

- //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 5.-С.1-13.
- [8] Government Construction Strategy 2016-20 March 2016. Crown copyright 2016.
- [9] International BIM Report 2016. RIBA Enterprises Ltd © 2016.
- [10] NBS National BIM Report for Manufacturers 2015. RIBA Enterprises Ltd © 2015.
- [11] National BIM Report 2016. RIBA Enterprises Ltd © 2016.
- [12] М. Король. BIM в Великобритании: рубикон перейдён. Апрель 2016. <http://ancb.ru/publication/read/2542>.
- [13] PAS 91:2013 Construction prequalification questionnaires. BSI 2013
- [14] Куприяновский В. П. и др. Цифровая экономика-«Умный способ работать» //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 2. – С.26-33.
- [15] Home Improvements: Housing Research in Practice. RIBA 2013
- [16] Building a Better Britain. RIBA 2014
- [17] BIM Overlay to the RIBA outline Plan of Work. RIBA 2012
- [18] RIBA Plan of Works 2013. RIBA 2013
- [19] Procurement Guidance Note PGN 03/15 (as amended) Reissued: 10 June 2016 Building Information Modeling (BIM). Department of Finance. CPD 2016
- [20] Куприяновский В. П. и др. Микрогриды-энергетика, экономика, экология и ИТС в умных городах //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 4. - С.10-19.
- [21] PAS 2080:2016 Carbon Management in Infrastructure BSI 2016.
- [22] PAS 212 : 2016 Automatic resource discovery for Internet of Things – Specification. BSI 2016
- [23] Namiot D., Sneps-Snepp M. On the domestic standards for Smart Cities //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 7. – С. 32-37.
- [24] Куприяновский В. П. и др. Умные города как «столицы» цифровой экономики //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 2. – С. 41-52.

# The new five-year plan for BIM - infrastructure and Smart Cities

Vasily Kupriyanovsky, Sergey Sinyagov, Dmitry Namiot, Petr Bubnov, Julia Kupriyanovsky

***Abstract—*** The subjects of the BIM, which gave a start to the development and to determine the mechanism of realization of the concept of the digital economy, just like any other "living" mechanism is undergoing major changes. In fact, the topic migrates from the pure technological projects to the coverage of infrastructure projects, with reference to the subject of Smart Cities. This not only highlights the key standards but the form changes and the role of standards. There is the formation of ecosystem projects and the relevant requirements of Smart Cities, which are realized through infrastructure projects and descend to the level of BIM information models. Accordingly, undergo changes and regulations and BIM standards. Modernization of standards defines their relationship with the standards of the Smart City, as well as support for regulation by the State.

***Keywords—***BIM, Smart City, standards, BSI.