

ВІМ – Цифровая экономика. Как достигли успеха? Практический подход к теоретической концепции.

Часть 1. Подходы и основные преимущества ВІМ

В.П. Куприяновский, С.А. Синягов, А.П. Добрынин

Аннотация— В настоящем материале, авторы хотели бы провести зримую параллель между технологиями на основе информационного моделирования (начиная с ВІМ, строительной отрасли) и технологиями, обеспечивающими управление как государственной деятельностью и экономикой, так и задействованных в промышленной сфере (ГИС в области управления активами и государственного управления, и заканчивая другими информационными технологиями, входящими составляющими частями в понятие Цифровая экономика). Класс таких технологий мы обсуждали в наших публикациях ранее. В силу объема материала, и логики изложения, мы разбили его на две части (Часть 1, и Часть 2). Настоящая статья является первой частью нашего материала.

Ключевые слова—ВІМ, ГИС, Цифровая Экономика.

I. ВВЕДЕНИЕ

После выхода в свет статьи [1] авторам поступило много вопросов по вполне резонному вопросу о том, как же в Великобритании достигли столь значимого успеха на первом этапе реального создания цифровой экономики, т.е. ВІМ. Попытки авторов отослать читателей к значительному массиву опубликованных трудов по этой теме [2-6], вызвали еще больше вопросов и непонимания, так как в российских изданиях пишется о применении технологий ВІМ на уровне использования различных программных решений и только на этапе проектирования, который в стоимости жизненного цикла здания и сооружения составляет всего 5-7% и, вообще-то, не создает реального актива с точки зрения экономики. Не претендуя на истину в последней инстанции, авторы решили изложить свое представление.

Как уже отмечалось в [1], множество названий и

Статья получена 16 февраля 2016.

Куприяновский Василий Павлович, МГУ имени М.В. Ломоносова, (email: vpkupriyanovsky@gmail.com)

Синягов Сергей Анатольевич независимый исследователь (email: ssinyagov@gmail.com)

Добрынин Андрей Петрович, МГУ имени М.В. Ломоносова, (email: andrey.p.dobrynin@gmail.com)

технологий породило иллюзию, что решение можно купить на рынке, приобретя некоторый продукт и пройдя обучение. Смеем уверить читателя, что есть продаваемые программные продукты, которые можно приобрести, но нельзя вообще применить в России. Например, такие, которые опираются на систему сбора статистических показателей США. Она настолько подробна, доступна и выпускается еженедельно, что целая группа программных продуктов, базирующаяся на ее основе, может быть куплена, но неприменима в любой иной стране. Вообще говоря, если посмотреть какой функционал из заложенного разработчиками используется потребителем или Заказчиком в России, то окажется, что он редко превышает 10-20% при приобретении известных программных брендов. Поэтому все ведущие мировые исследователи рисков в проектах единодушно считают внедрение ИТС проектов самым рискованным из всех, уже в силу того, что многие регламенты по работе с информацией и стандарты сильно варьируются от одного государства к другому.

Проблема тут не в низкой квалификации ИТС специалистов, а в очень простом факте – они нужны не для собственно своей отрасли, а для тех отраслей, куда они призваны автоматизировать бизнес-процедуры. Однако попытки внедрить ИТС, просто повторяя в цифровой среде текущие бизнес-процедуры, как правило приносят только затраты компаниям, а не экономические выгоды. Так, помимо собственно отраслевых знаний, появляется необходимость учета норм и правил (и государство их может изменить), как мы показали в [1]), т.е. экономических, юридических знаний и квалификаций из многих отраслей. Для того, чтобы снизить риски реализации ИТС проектов (а они при этом еще и самые потенциально прибыльные), нужно думать об организации работы многих разнородных частей проектов. Так, собственно, и возникает вопрос о сотрудничестве (collaborative) или, точнее, экономике сотрудничества [8]

II. ПРЕДПОСЫЛКИ

Сегодня общество порождает огромное количество

данных, но только часть этой информации используется и доступно в удобной, управляемой форме. Интеграция массивных данных в режиме реального времени по секторам экономики обещает принести выгоды льготы на системном уровне, открывая новые наукоёмкие отрасли и новые рынки.

Соединяя граждан, бизнес и власть в режиме реального времени и внедряя "умные" решения, цифровой экономика может революционизировать почти каждый аспект нашей повседневной жизни, ведущих к:

- Лучшему мониторингу и контролю инфраструктуры для сокращения выбросов CO₂ и отходов;
- Улучшению здоровья и благополучия населения;
- Повышению производительности и качества общественных услуг, а также увеличению степени удовлетворённости граждан;
- Создание нового бизнеса и новых рабочих мест.

Мы предлагаем, тем не менее, читателю обратить внимание на работу [8], как одну из лучших книг о британском опыте построения экономики сотрудничества от NESTA (кстати, и другие издания этого фонда отличаются редким качеством). Тем более, что эта работа выполнена вместе со специализированной лабораторией функций сотрудничества.

Мы приведем самое краткое определение этого явления «Разумное совместное использование физических ресурсов, квалификаций и знаний». Резонно отмечается, что это новый способ думать и строить бизнес, и он состоит из нового потребления товаров и услуг, производства продукции, обучения и системы финансов. Не будем приводить много примеров и ограничимся одним у нас не самым известным сервисом (но важным для темы). Airbnb – это электронная площадка по аренде домов, квартир и комнат. Сегодня этот сервис работает в 34000 городов в 190 странах (2013 год). Приводятся также другие примеры: eBay, Freegle, Zopa, Velib.

Довольно быстро этот вид экономики пришел и в корпоративный бизнес, например, соглашение BMW и Sixt - это уже Sharing автомобилей. Многие из этих новых способов бизнеса практически давно знакомы россиянами, но, увы, не изучаются и их опытом не пользуются для увеличения объемов национальной экономики. Однако в последнее время подходы начали меняться.

III. ПОДХОД ВЕЛИКОБРИТАНИИ

В Великобритании поступили по-другому. Если это приносит доход, то этот опыт надо стандартизовать. Так и появился стандарт BSI 11000, которому, может быть, и предстоит сыграть гораздо большую роль в истории человечества, чем сегодня может быть самому известному в мире стандарту ISO 9001, также родившемуся на берегах Альбиона. Практически, именно стандарт о сотрудничестве и обеспечил успех

BIM проекта в Британии. Не надо понимать, что это что-то вроде "Давайте жить дружно", когда реально, когда надо обеспечить работу в серьезных и многоплановых проектах, как строительство, без такого рода правил просто невозможно работать. С точки зрения стандартов, это был оглушительный успех BSI - международные институты стандартизации спешно стали готовить свои версии документов по этому вопросу, после того многие крупнейшие компании и организации, не дожидаясь завершения этого процесса просто прошли обучение и сертификацию по этому стандарту.

Для экономики формализованное сотрудничество оказалось золотым ключиком при реализации очень многих направлений. Реально выпустив сей стандарт на организацию совместной работы по проектам, британцы сделали основу преобразования страны в цифровую экономику. Он оказался первым в мире, и по нему сейчас сертифицируются и работают Локхид, Боинг, HP, Кадастр Германии, не говоря уж об английских или европейских компаниях. В 2015 г должен был выйти вариант ISO на базе BSI 11000, что открывает перспективы его локализации в России. Однако собственно для строительства такого рода стандарт о сотрудничестве уже был опубликован стандарта BSI- BS 1192-2007, который и использовался на ранних этапах BIM проекта.

Итак, сам британский BIM проект начался с решения Правительства страны 2012 года «Стратегии индустрии: партнерство правительства и индустрии» [11][12]. Приведем переведенные выдержки из этого документа, которые послужили зафиксированной отправной точкой старта проекта. Вначале предисловие:

«BIM является первой по-настоящему глобальной цифровой технологией в строительстве и скоро будет применена в каждой стране в мире. Это - "смена парадигмы", и мы должны отметить это именно сейчас – однако, как и в случае с любыми инновациями, в них всегда есть как риск, так и возможность.

Британская программа основана на BIM-стратегии BIS и является в настоящее время наиболее амбициозной и всеобъемлющей программой в мире, которая управляется централизованно. Великобритания может использовать это окно возможностей и заработать на успехе программы внутри страны, чтобы взять на себя роль мирового лидера в эксплуатации BIM, предоставлении услуг и развитии BIM-стандартов. Данная роль значительно повысит глобальное признание британских дизайнеров, подрядчиков и производителей изделий, которая, в свою очередь, приведет к выигрышу новых объемов работ, росту других возможностей и появлению новых рабочих мест.

Всеобъемлющий подход и интегрированная структура данной программы в Великобритании также являются идеальной платформой, на основе которой можно поднять BIM на следующий логический уровень и стремиться к полностью интегрированной BIM - это принесёт бесчисленные преимущества.

Великобритания проявила высокую степень мужества, чтобы первой начать применять данную

программу, и я за то, чтобы они амбициозно продолжили продвигаться вперед на мировой арене и, в соответствии со своими амбициями, развивать BIM до следующего уровня. Часто говорят, что "удача благоприятствует смелым", и это стремление имеет смысл" - Patrick MacLeamy - главный исполнительный директор НОК»

Великобритания, таким образом, стартовала и начала внедрение инноваций в строительство. Однако, что такое строительство? По сути, это создание различных объектов недвижимости. И на этом возникает главный вопрос - где этот процесс начинается и где он заканчивается, и какие внутренние ресурсы есть у владельца денег и процесса его улучшить, и как ему свои или заемные (это не важно) средства вернуть и получить прибыль? Кроме того, и информационные технологии - это далеко не все инновации, нужные для удешевления процесса.

Отметим, что именно «владелец» и есть ключевой субъект бизнес-процесса и основной потребитель экономических выгод инноваций в строительстве, вне зависимости от того, частное это лицо или государство. «Владелец» несет основные риски проекта и получает основные экономические, финансовые и иные выгоды от внедрения новых технологий.

IV. ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД. ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Проблема инновационного подхода на всех этапах жизненного цикла, в том числе и в проектировании, представляется крайне важной для всего строительного комплекса. В настоящее время существенно изменились технологические возможности проектных организаций, что обусловлено масштабным применением современных проектных решений на основе и программного обеспечения, российских и зарубежных автоматизированных комплексов, средств расчета с повышенной производительностью.

В современных условиях для успешной реализации проекта необходимо широкое использование информационных технологий. Новый уровень удовлетворения этих потребностей обеспечивают системы автоматизированного проектирования, реализующие технологию информационного моделирования зданий BIM (Building Information Modeling).

Технология BIM – это современный подход к проектированию-строительству-эксплуатации. Можно сказать, что BIM – это вся имеющая числовое описание и нужным образом организованная информация об объекте, используемая как на стадии проектирования и строительства здания, так и в период его эксплуатации и даже сноса.

Собственно, поэтому часто в литературе и различают малый BIM и большой BIM. Важной составляющей данной технологии является единое информационное пространство, база данных, содержащая всю информацию о технических, правовых, имущественных, эксплуатационных, энергетических, экологических,

коммерческих и прочих характеристиках здания.

Благодаря очень точной и детальной проработке модели, эта технология даёт возможность проводить различные расчёты, анализы, симуляции (при классическом проектировании для каждого расчёта нужно выполнить отдельную дополнительную работу).

Одним из видов таких расчётов являются расчёты энергоэффективности и энергопотребления здания, а также комплексные расчёты всего здания (с учётом местоположения) и всех его элементов одновременно (при классическом проектировании мы производим расчёт только одного элемента, например, наружной стены). Очевидно, что, применяя технологию BIM, намного проще проводить симуляцию всего жизненного цикла здания, а полученные результаты использовать для корректировки проекта, получая в итоге более качественное решение.

В процессе архитектурно-строительного проектирования создается компьютерная модель нового объекта, несущая в себе все сведения о нём. Технология BIM позволяет визуализировать системы здания, рассчитывать различные варианты их компоновки в соответствии с заданными в основном бизнес и нормативными критериями, а также приводить их в соответствие нормам и стандартам, выполнять моделирование и анализ эксплуатационных характеристик будущих зданий: тепловой нагрузки, освещённости, тепловой энергии и др., упрощая выбор оптимального решения.

И большой, и малый BIM является технологической платформой, которая позволяет объединить различные программные продукты и инструменты, что позволяет проводить моделирование значительно дешевле, упрощает процессы визуализации будущего объекта. Данные BIM используются всеми действующими сторонами: владельцами, проектировщиками, строителями, подрядными компаниями, эксплуатационными компаниями и пр.

Поскольку цифровая модель здания создается с первых шагов работы, появляется возможность организовать коллективный рабочий процесс, при котором все специалисты и участники привлекаются к совместной работе с самых ранних этапов проектного цикла, когда затраты на исследования и внесение изменений минимальны, а результаты таких изменений наиболее значимы. Собственно, и сам процесс проектирования позволяет привлекать любой доступный, подходящий по профессиональным критериям и ценовым в интернет пространстве. Проектные работы уже ведутся командами не только в одной стране, но и размещенными на разных континентах. Это одно из ключевых свойств цифровой экономики – виртуализация процессов в том числе и производственных. Отметим что при этом на практике обеспечивается еще два критерия, которые ранее считались недостижимыми в прежней парадигме: снижение цены проектирования, повышения качества и уменьшения времени для достижения результатов. Сейчас уже практика доказала возможность работы над одним строительным проектом одновременно на трех

континентах Земли. Однако это все рано фундаментальные законы общей экономики – чем более широкий и конкурентный выбор у Заказчика подрядчиков, тем лучших показателей он может добиться.

Создается возможность совместного проектирования, целью которого является получение экономического и энерго- и ресурсосберегающих эффектов при разработке строительных генеральных планов и календарных планов строительства. Решаются вопросы организации совместного архитектурно-строительного и организационно-технологического проектирования в рамках решения основной задачи – снижения уровня потребления энергетических и материальных ресурсов на протяжении жизненного цикла здания.

Необходимо понимать, что строительство производит не товар, а недвижимость, которая должна иметь свои потребительские свойства (в английском языке они имеют общепринятое сокращение FM), от их наличия у недвижимости и зависит коммерческий успех владельца.

V. Принципы BIM и почему они не устарели

Принципы BIM, сформулированные Робертом Эйшем (Robert Aish) в 1986 году:

- Трёхмерное моделирование;
- Автоматическое получение чертежей;
- Интеллектуальная параметризация объектов;
- Наборы проектных данных, соответствующие объектам;
- Распределение процесса строительства по временным этапам.

BIM помогает проектировщикам систем ОВК, электрических и санитарно-технических систем предвидеть конечный результат проектирования ещё до того, как начнется строительство. Проектирование и выполнение расчётов на компьютерной модели позволяет быстрее и с большей экономической эффективностью создавать сложные, не нарушающие экологического равновесия инженерные системы.

При строительном планировании появляется возможность своевременно выявить части проекта, которые будут вызывать трудности, и обратить на это внимание специалистов проектной организации. Решения на основе BIM-технологии предоставляют специалистам подрядных организаций возможность определять сметную стоимость, выполнять 4D-визуализацию процесса строительства, выявлять коллизии, обмениваться информацией с заказчиками, а также оптимизировать строительство, сокращая отходы материалов, повышая производительность и экономя средства.

В случае использования BIM, заказчик/владелец объекта получает сквозной обмен информацией от идеи создания объекта до разработки полного проекта, контроль строительства с получением актуальной информации к моменту ввода объекта в эксплуатацию, контроль параметров во время эксплуатации, и даже при реконструкции или выводе объекта из эксплуатации

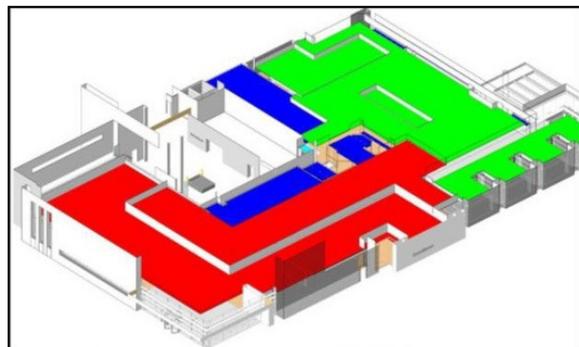


Рис. 1. Комплекс задач, решаемых при помощи BIM.

Используя технологию информационного моделирования сооружений, вы создаёте единую рабочую среду не только для архитекторов и проектировщиков инженерных систем, но и для юристов, владельца/арендатора, эколога, оценщика и финансиста, которые получают полную информацию об объекте, начиная с его географической привязки, полного перечня материалов, экологических данных, связанных с материалами, геоданными и расчётом энергоэффективности (рис. 2, 3).



Рис. 2. Создавая скоординированные, надёжные проектные данные, проектировщики объектов инфраструктуры могут быстрее реагировать на изменения в проекте; оптимизировать проекты с помощью расчётов, моделирования и визуализации; выпускать рабочую документацию высокого качества.



Материал	Снижение цены
Металлические панели	\$30,000
Деревянные панели	\$125,000
Итого:	\$155,000

Рис. 3. Пример использования BIM для точного определения объёмов и материалов для тендера.

Располагая моделью, строители смогли с высокой точностью оценить стоимость возводимого объекта и дать на тендер такое предложение, которое точно учитывало потребности, оставляло этот заказ рентабельным для строительной компании и сэкономило средства для Заказчика.

ВМ как параметрическая модель объединяет 3D-модель здания и внешние данные. Модель корректно обновляется при изменении её отдельных элементов. На её основании формируется вся рабочая документация. Все элементы модели связаны зависимостями. При изменении модели документация обновляется автоматически. Использование ВМ означает работу непосредственно с моделью здания из любого вида – это могут быть поэтажные планы, разрезы или даже поле в спецификации. Если нужно внести изменения в модель, то инженер может воспользоваться любым видом. Все виды синхронизированы между собой и обновляются автоматически. В этом и заключается уникальность технологии!

ВМ – объектно-ориентированная система. Например, дверь «знает», что она дверь, знает свои параметры, а также то, что она находится в стене и ей требуется проём. При вставке двери в стену проем для неё создается автоматически. И он также автоматически удаляется в случае удаления двери. Спецификации создаются на основе конкретного проекта и управляются нажатием кнопки. Стальные арматурные сетки, элементы конструкции, в т.ч. нестандартные, выдаются графически.

Основные преимущества использования ВМ на этапе проектирования:

- Планирование размещения объектов распределенной социальной инфраструктуры в районе застройки с учётом уже имеющейся инфраструктуры прилегающих территорий;
- Проектирование инженерных и энергетических сетей района застройки с учётом рельефа местности и характеристик грунта;
- Планирование транспортной сети в районе застройки, основных и вспомогательных маршрутов движения транспортных средств, анализ изменения транспортной ситуации района;
- Определение и оптимизация требуемого количества техники, сил и средств для выполнения строительных работ;
- Определение ближайших поставщиков строительных и отделочных материалов, специализированных организаций, предоставляющих инженерные и другие необходимые в процессе строительства услуги;
- Расчёт наиболее подходящих маршрутов доставки строительных материалов с целью сокращения сроков и минимизации стоимости доставки.

На этапе строительства с помощью большой ВМ можно отслеживать фактическое состояние объектов строительства, контролировать расходования денежных средств и исполнения бюджетов, а также получать управленческую информацию в режиме реального

времени. ВМ позволяет интегрировать информационную модель сооружения и план-график выполнения работ (рис. 4).

На этом этапе так же возникают новые программные комплексы такие как: управление собственно строительством, при это некоторые этапы как земляные работы, управления логистикой и складами, строительной техникой и др. имеют самостоятельные решения, но работающие все равно с ВМ моделью. Из них можно отметить несколько очень важных: Управление состоянием, Управление требованиями, Подготовка и контроль единых план-графиков и недельно-суточных заданий. Однако сказать, что на всех этапах это одна модель нельзя. Принцип преемственности и передачи данных работает и обеспечивает сохранение знаний и удешевление каждого последующего этапа, а вот потребность в данных меняется.



Рис. 4. Интеграция информационной модели сооружения и плана-графика выполнения работ.

На этапе эксплуатации большой ВМ может выполнять следующие функции:

- Управление эксплуатационной документацией;
 - Учёт оборудования и гарантийных обязательств;
 - Контроль расходования ресурсов (вода/электроэнергия/тепло-холод);
 - Эксплуатация инженерной и информационной инфраструктуры;
 - Интеграция с BMS-системой объекта.
- В области управления недвижимостью ВМ обеспечивает:
- Максимально возможный доход от коммерческого использования недвижимости;
 - Сопровождение арендного бизнеса, сдачу помещений в аренду, взаимодействие с надзорными инстанциями, ведение договоров по коммунальным услугам, охрану объекта;
 - Маркетинг и консалтинг объекта недвижимости, финансовый менеджмент;
 - Техническое обслуживание и эксплуатация зданий и всех инженерных систем, плановые и регламентные работы (рис. 5);
 - Мелкий ремонт элементов отделки и конструктивных элементов зданий;
 - Обеспечение объекта всей нормативной документацией;

- Оценка эффективности управления, инвентаризация и технический аудит инженерных систем и оборудования;
- Составление годового бюджета на эксплуатацию объекта недвижимости;
- Разработка концепции развития объекта, плана по управлению эксплуатацией;
- Проведение обследования инженерных систем с выдачей рекомендаций по эксплуатации здания, ремонту, замене или модернизации;
- Сопровождение договоров на коммунальные услуги.

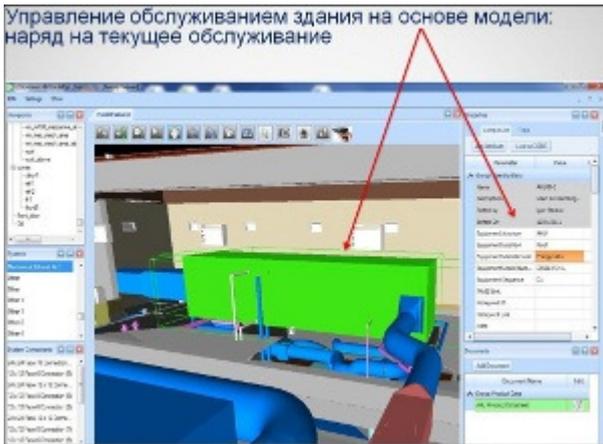


Рис. 5. Работа с информационной моделью по управлению обслуживанием здания.

VI. КРАТКАЯ ФОРМАЛЬНАЯ ИСТОРИЯ ВНЕДРЕНИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИИ BIM

В основу внедрения технологий BIM был положен «Принцип нового экономического уклада - трансформация как постоянное улучшение».

«Принцип нового экономического уклада - трансформация как постоянное улучшение» предусматривает [10] [13]:

- Пересмотр принципов взаимодействия с клиентами, поставщиками и партнёрами создание единой платформы взаимодействия на базе информационных моделей;
- Построение сквозных бизнес-процессов;
- Ориентацию на заданные KPI, введение расчётов CapEX и OpEX;
- Использование методов активно-адаптивного мониторинга;
- Эффективное расходование ресурсов, снижение отходов и вредных выбросов, повышение эффективности на всех стадиях жизненного цикла;
- Широкое применение смарт-объектов, интернета вещей, в том числе и. промышленного (IIoT);
- Внедрение информационных систем на базе моделей для автоматизации основных бизнес-процессов;
- Бесшовную интеграция систем для поддержки сквозных бизнес-процессов;
- Изменение систем в соответствии с требованиями

бизнеса.

Приведем некоторые соображения, позволяющие понять преломление этих общих положений в BIM тематику

Преломление тематики BIM в соответствии с новым принципом

- Несмотря на различные интерпретации моделей, они отражают объективную реальность и являются взаимосвязанными;

- В процессе наполнения этих моделей данными появились возможности объективной, в том числе экономической интерпретации данных;

- Развитие цифрового бизнеса внутри цифровой экономики и граждан резко повышает возможности инновационного потенциала стран, городов и граждан;

- Всё это вместе приводит к изменению структуры как экономики, так и практически всех отраслей, включая образование.

Учитываемые реалии

- Произошли изменения в мировых стратегиях развития строительной и смежных отраслей;

- Необходима четкая опора на CAPEX OPEX, которые в итоге и вошли в требования стандартов на обмен информацией;

- Требуется реализация использования BIM на этапах управления активами (операционном, управление физическим состоянием, и FM, управление бизнес свойствами активов);

- Необходимо превращение строительной площадки фактически в сборочный конвейер за счёт активного использования IT-технологий, разбивающей здание на BIM-элементы, что позволит минимизировать ручной труд и организовать прямое взаимодействие со строительной промышленностью, тем самым обеспечив достижение поставленных экономических задач.

В настоящее время стандарты на информационно моделирование практически приняты подавляющим большинством стран или процесс находится в стадии реализации. Часть из этих стандартов принята в виде международных, и в январе 2016 года были опубликованы проекты российских стандартов для их общественного обсуждения. Списки этого рода документов составляют многие и многие страницы, и мы не ставим своей задачей все их привести. Отметим лишь те особенности, которые важно понимать с точки зрения практического использования.

Первое и самое главное оказалось название. BIM (информационная модель здания) или IM (информационная модель)? Вокруг этого оказалось сломано столько копий и совсем не ради теоретического любопытства. Дело в том, что город — это не здание и железная дорога — это то же не здание. Да конечно, здания там то же есть, но остальное имеет совсем другие названия. Так как название IM очень широко было развито в технологиях GIS (ГИС) и стандартизировано на уровне требования законодательства, в том числе и Европейского Сообщества, то обе стороны споров можно понять, но у конкретного потребителя

технологий это вызывало как минимум недоумение.

Любопытно, что нам известны только две страны, сумевшие изначально избежать этой лингвистической путаницы – Россия и Австралия, которые с самого начала придерживались одного и правильного термина ИМ. При всей условности этой «битвы» наименований название процесса имеет и практический смысл. Либо в самом направлении появляется возможности сразу в него интегрировать все, что необходимо для реализации комплексных проектов, либо надо потом придумывать новые названия и термины, что в конечном итоге приводит к путанице. Безусловно, правильное название в этом отношении имеет и экономический смысл. Например, для Австралии это оказалась возможность реализации ключевых для ее экономики проектов – интеллектуальных горнорудных предприятий. Напомним читателю, что термин «информационное моделирование» был введен Правительством России, что на наш взгляд создает очень хорошие предпосылки для экономических выгод.

Великобритания, которая пошла другим терминологическим путем – BIM была вынуждена ввести большое количество названий для обозначения направлений: инфраструктурный BIM, медицинский BIM и даже отдельное направление для малых и средних предприятий. Впрочем, отличия между обычным зданием и больницей конечно сеть и заключаются во многом в том, что от типа медицинского оборудования и характера заболеваний меняются и сами строительные требования. Все эти терминологические проблемы не помешала британцам реализовать один из лучших в мире процесс внедрения этой технологии.

Читатель должен понимать, что строительные нормы и правила разные не только в разных странах, но и даже в одной стране в зависимости от географии предполагаемой стройки. Это вызвано чаще всего природными условиями, такими как погода или сейсмика, но могут и быть последствием политического устройства страны. В этом плане самым ярким примером являются США. Каждый штат там имеет всем известные особенности, к примеру, уголовного права, менее известно, что в каждом из штатов США свои стандарты на номерные знаки автомобилей и свои дорожные правила и практически совсем неизвестно то, что и строительные нормы и эксплуатационные тоже разнятся. Конечно, в США есть федеральные правила на многие аспекты, в том числе и строительства, и эксплуатации, однако практически каждый штат в этом государстве имеет свой BIM-закон и более того, они еще могут быть сделаны как отдельные для автодорог, морских и речных портов и даже аэропортов! Заметим, что американские университеты давно не просто являются авторами этих регламентов, но и существенно вовлечены в практическую их бизнес реализацию.

Все вышесказанное про разнообразие норм и правил не помешало США не только первыми внедрить инновационную технологию BIM в строительную отрасль, но и оставаться ее бесспорным мировым лидером вплоть до сегодняшнего дня. Практическая историческая миссия BIM-технологии - это создать

адекватный цифровой образ всей страны вместе с другими, в основном ГИС, технологиями в значительной мере уже давно выполнена. Более того, США относятся к очень маленькому числу стран, которые себе делают «цифровое селфи» раз в два года, что позволяет достаточно оперативно отслеживать актуальное состояние изменений, которые в среднем могут составлять до 5% в год на конкретных территориях интенсивного развития. Принципиально важно, что цифровой образ страны и есть основа развития цифровой экономики государства.

В Части 2 статьи, будут рассмотрены аспекты реализации уже Цифровой экономики, на основе возможностей и опыта развертывания работ на основе технологий информационного моделирования (BIM и др.)

Эта статья подготовлена в рамках публикации серий работ по Smart Cities и IoT [14].

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Добрынин А. П. и др. Цифровая экономика – различные пути к эффективному применению технологий (BIM, PLM, CAD, IOT, Smart City, BIG DATA и другие) //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 1. – С. 4-11.
- [2] Пакидов О.И. Основы BIM: Информационное Моделирование для строителей, Набережные Челны, 2014 г.
- [3] Талапов В.В. Технология BIM: расходы на внедрение и доходы от использования. Материалы семинара «Проблемы внедрения BIM» SibBuild-2014.
- [4] Талапов В.В. Основы BIM: введение и информационное моделирование зданий. - М.: ДМК Пресс, 2011. -92 с.
- [5] Отчёт McGraw Hill Construction Report. 2014 г.
- [6] Король М.Г. Экономический эффект от внедрения информационного моделирования, 2013 г.
- [7] Ильин В.В. История стандартизации BIM.
- [8] Making sense of UK Collaborative Economy. NESTA 2014
- [9] Government as impressario. NESTA 2014
- [10] BIM for the terrified. A guide for manufacturers. NBS 2013
- [11] Building Information Modeling. The Digital Plan of Works & Assembling. BIM Task Group 2013
- [12] A report for Government Construction Client Group. BIM Working Party. Strategy Paper. BIM Task Group 2011
- [13] Measuring Contractor. Performance using KPI. BIFM 2015
- [14] Намиот Д. Е. Умные города 2016 //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 1. – С. 1-3.

BIM - Digital Economy. How to achieve the success? A practical approach to the theoretical concept.

Part 1: Approaches and the main advantages of BIM

Vasily Kupriyanovsky, Sergey Sinyagov, Andrey Dobrynin

Abstract— In this material, the authors would like to highlight a visible parallel between technology on the basis of information modeling (starting with the BIM, the construction industry) and technologies, providing management as a state activity and the economy as well as involved in the industrial sector (GIS asset management and public administration and ending with other information technologies, component parts included in the concept of the Digital economy). The class of such technologies we have discussed earlier in our publications. By virtue of bulk material, and presentation logic, we have divided it into two parts (Part 1 and Part 2). This article is the first part of our material.

Keywords—BIM, GIS, Digital Economy.