



Проблемы внедрения BIM – технологий на примере предприятий города Тюмени и Тюменской области

К.С. Шадрина, Н.А. Ганиченко, А.Н. Коркишко

Тюменский индустриальный университет

Аннотация: Высокотехнологичное программное обеспечение прочно вошло в работу проектно-строительного комплекса России, что позволяет создавать единую цифровую информационную модель объекта. Осознание значимости использования BIM – технологий для преодоления проблем их внедрения - это первостепенная задача сегодня. Представленный анализ ситуации на микро-предприятиях, предприятиях малого, среднего и крупного бизнеса проектно-строительной индустрии города Тюмени и Тюменской области позволяет обратить внимание на актуальные проблемы внедрения BIM – технологий в наши дни. BIM - технологии являются инновационными в строительном бизнесе, и мы с большим энтузиазмом относимся к ним, считая что за ними будущее проектно-строительной отрасли.

Ключевые слова: осознание значимости использования BIM - технологии, единая цифровая информационная модель объекта, жизненный цикл объекта, программные продукты, подписка на программное обеспечение, процессный менеджмент.

Тюменская область один из самых перспективных субъектов РФ в инвестиционном плане. Строительная индустрия региона производит основные фонды на месте их будущего функционирования, обеспечивая интенсивное развитие производственной, жилищно-коммунальной, дорожно-транспортной и других сфер экономики. Внедрение единой цифровой информационной модели объекта (BIM) активно рассматривается профессиональным сообществом. В рамках текущей дискуссии и для понимания настоящей ситуации представим и визуализируем проблемы, которые тормозят этот процесс.

Узкая трактовка понимания BIM – технологий

Технология BIM — это принципиально новый подход к возведению, оснащению, обеспечению эксплуатации и ремонту здания, к управлению жизненным циклом объекта, включая его экономическую составляющую, к управлению окружающей нас рукотворной средой обитания [1,2]. В ходе проведенного анкетирования представителей органов местного самоуправления (12,5%), микро-предприятий (20,8%), предприятий малого

(12,5%), среднего (20,8%) и крупного (33,3%) бизнеса проектно-строительной индустрии города Тюмени и Тюменской области выяснилось, что 36% опрошенных сужают понятие BIM. Они ограничивают его модернизированным графическим макетом, 3D моделью или отдельным компонентом объекта строительства (рис.1). В то время, как 7% опрошенных совсем затруднились определиться с его значением.

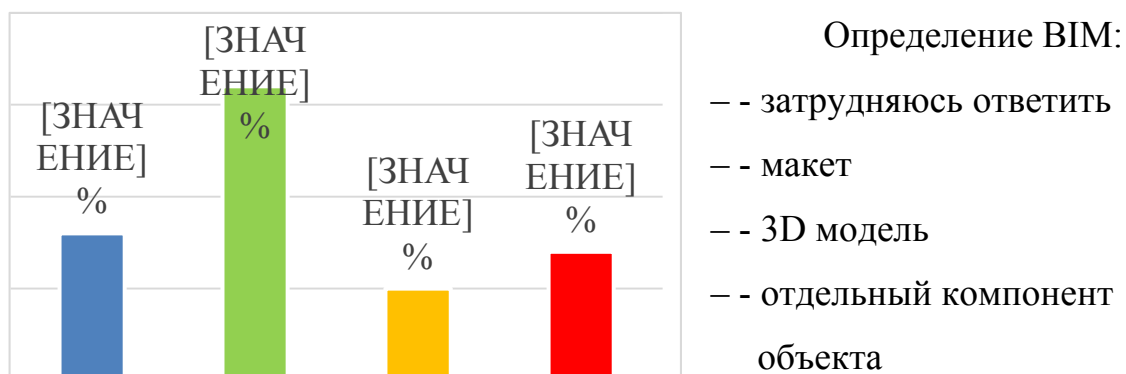


Рис.1. Варианты трактовки определения BIM

Сложившееся мнение верно отчасти, но недостаточно для полного понимания определения.

Нехватка квалифицированных кадров в строительной отрасли

В настоящее время немногим более 0,2% российских застройщиков, на долю которых приходится более половины всего возводимого жилья в России, применяют BIM – технологии.

В соответствии с решением Президиума совета при Президенте РФ по модернизации и инновационному развитию экономики от 4 марта 2014 года, тема использования технологий информационного моделирования в промышленном и гражданском строительстве впервые прозвучала, как одно из направлений инновационного развития отрасли (Об инновационном развитии в сфере строительства // URL: government.ru/orders/selection/401/11022/). 2 марта 2020 года в ходе оперативного совещания зам – председателя Правительства РФ М.Ш. Хуснуллин поручил Минстрою до 01 мая 2020 года разработать и

представить в Правительство дорожную карту по переводу проектирования и строительства на технологии BIM с 01 января 2021 года (Протокол совещания у Заместителя Председателя Правительства РФ М.Ш. Хуснуллина №МХ-П16-18пр // URL: cloud.mail.ru/public/43yn/3FsAJPznt). Чтобы быть конкурентно-способным, предприятию необходимы кадры высокого уровня компетенций. Но, понимая это, руководители отдельных компаний не всегда стремятся повышать уровень образования специалистов (рис.2). Специалисты вынуждены заниматься самообразованием. Учитывая, что Правительство РФ впервые серьезно обратило внимание на модернизацию строительной отрасли примерно 6 лет назад, 61,1% опрошенных познакомились с понятием BIM – технологий, будучи еще выпускниками Тюменских высших учебных

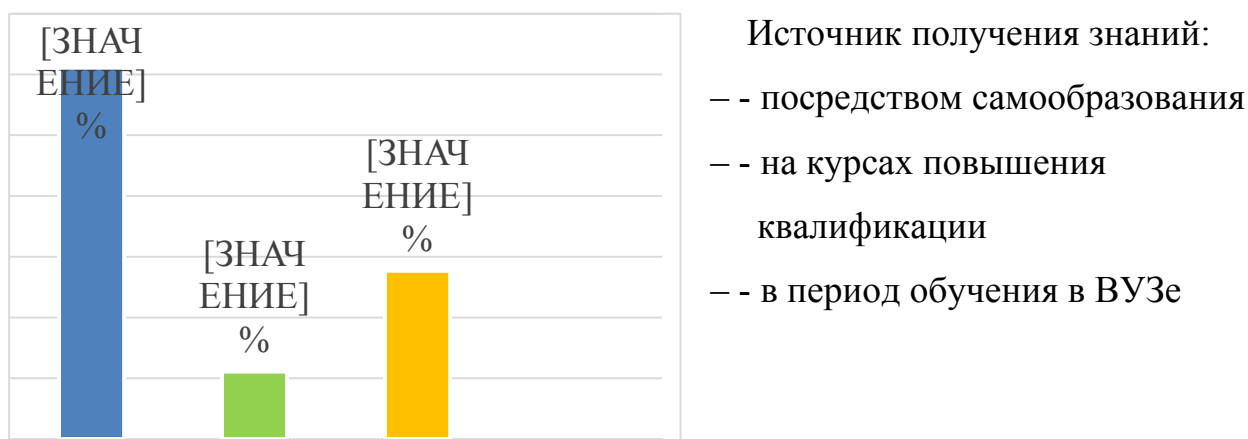


Рис.2. Источники получения знаний о BIM

заведений (ВУЗ) 2015 – 2019 года выпуска и только 11,1% - на курсах повышения квалификации. При этом, это были не практические, а теоретические знания. Сегодня российские ВУЗы оказались не готовы вести подготовку кадров в направлении практического применения BIM - технологий, т.е. преподаватели не имеют такого опыта, и их, собственно, тоже негде обучить, а представленные ВУЗами программы обучения нацелены не более чем на создание 3D-моделей [3]. Происходит отрыв образования от реальности [4]. Информационное пространство сети

Интернет позволило 27,7% опрошенных самообразовываться, участвуя в on-line вебинарах, общаясь на форумах, обмениваясь мнениями на электронных площадках.

Некорректность в работе программного обеспечения (ПО)

Большой выбор высокотехнологичного ПО - Autodesk Revit, Tekla Structures, Civil, ARCHICAD, RENGA, ALLPLAN - позволяет осуществить единую информационную виртуальную модель объекта. Наиболее востребованной сферой применения BIM пока остается проектирование – 85,7% от общего числа опрошенных. Проектно-строительные компании города Тюмени и Тюменской области пользуются программными продуктами (ПП) как зарубежных, так и отечественных производителей (рис.3), не все из которых относятся к технологии BIM.

Наибольшее количество опрошенных (16%) используют Autodesk Revit - ПО BIM 3D с поддержкой 4D. Его инструменты уже сегодня способны

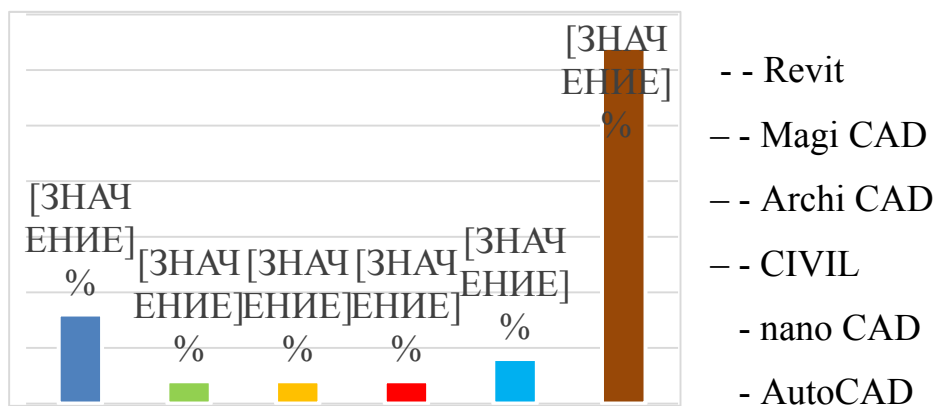


Рис.3. Используемые программные продукты

отслеживать междисциплинарное взаимодействие, с последующим переходом на различные этапы всего жизненного цикла здания, включая снос, внутри одной модели. Одной из сильных сторон Autodesk Revit является проектирование монолитных конструкций: процесс прост и максимально автоматизирован [5]. Благодаря использованию общего

формата данных, появляется возможность без особых усилий собрать единую BIM-модель проекта и визуализировать ее с высокой степенью детализации, что важно для контроля, сокращения сроков финальной проверки и согласования проекта. ПП гарантирует выявление конфликтов между различными аспектами проекта задолго до его реального строительства. К сожалению, у Revit есть и недостатки - он не закрывает расчетную задачу по российским стандартам, исправление ошибок при маркировании элементов занимает много времени, экспорт аналитики в расчетные комплексы схемы получается неполным, периодически происходит само удаление или перемещение фитингов из одной системы в другую.

Одинаковый показатель по количеству пользователей - 4% наблюдается у ArchiCAD, Civil, MagiCAD.

ArchiCAD подходит для крупных и небольших строительных зданий и интерьеров. В области малоэтажного строительства, частных домов, небольших объектов стоит обратить внимание на GRAPHISOFT ArchiCAD [6]. Он адаптирован к технологии BIM, поэтому вносимые изменения автоматически отражаются в расчетах и спецификациях, а наличие удаленных серверов позволяет вовлечь в проект несколько сотрудников одновременно. Есть возможности, адаптированные под российский рынок (армирование, прокладка инженерных сетей). При том, что ArchiCAD это узконаправленный продукт, основная область его применения – архитектура, его стоимость в разы выше аналогов. В связи с отсутствием ряда функций, он требует использования дополнительных программ.

MagiCAD – инженерное решение. Он позволяет строить трехмерную модель, производить инженерные расчеты, собирать спецификации и получать результаты в кратчайшие сроки. При высоком развитии модулей, связанных с кондиционированием, отоплением, вентиляцией, наружными сетями тепло-, газо- и водоснабжения, недостаточно разработаны модули

проводной части. Самыми существенными минусами Magi CAD являются его привязанность к AutoCAD, высокая стоимость и невысокая привязка к российским стандартам оформления.

ПП Civil основан на технологии BIM и обладает функциями для черчения, проектирования, создания конструкторской документации. В большей степени он рассчитан на землеустройство и поддерживает функции для работы с инфраструктурными объектами, автомагистралями, трассами, ливневой и хозяйственно – бытовой канализацией. Нельзя не учитывать и тот факт, что ПП существует на базовой платформе AutoCAD.

Без сомнения, AutoCAD не относится к BIM-технологиям. Это система автоматизированного проектирования - лидер на рынке ПО, предназначенная для создания чертежей, схем, планов и проектов в 2D формате. За почти 35 лет своего существования разработчики не только сделали возможным создавать проектную документацию в электронном виде с учётом всех действующих требований, но и ежегодно работают над удобством процесса и расширением функционала программы [7]. На данный момент, это ПО органично дополняет автоматизированное рабочее место проектировщика, которым пользуется 64% опрошенных.

Из российского ПО используется САПР - платформа nano CAD, которая сама по себе не является BIM – решением. 8% компаний из числа опрошенных применяют отдельные интеллектуальные BIM-модели в рамках специальностей - nano CAD ОПС – автоматизированное проектирование охранно-пожарной сигнализации, nano CAD СКС – кабельных систем слабых токов (сигнализация, телефония, интернет), nano CAD ВК – внутренних систем горячего и холодного водоснабжения и канализации, nano CAD Отопление, работающие на платформе nano CAD через формат, позволяющий помимо трехмерной геометрии передавать атрибутивную

информацию (IFC). Нам представляется оправданным такой подход при текущем развитии технологий [8].

К сожалению, практически в любой компании, переходящей на BIM, рано или поздно появляются типовые проблемы: путаница в семействах, разные подходы к работе у специалистов, использование различных параметров семейств для одних и тех же свойств, сложности с организацией схемы совместной работы и так далее. Для решения этих проблем необходим BIM - менеджер, который разбирается с затруднениями, и, во избежание повторения проблем в дальнейшем, формирует стандарт на работу компании с BIM [9].

Стоимость ПО на 1 рабочее место колеблется от 55000 до 1200000 рублей в год. Для предприятий микро и малого бизнеса покупать коробочные версии ПО дорого. Альтернативным решением проблемы доступа к ПО может стать внедрение нового вида услуги – подписка на ПО компании - разработчика. Услуга позволяет производить оплату за неделю, месяц, исключая, таким образом, время простоя, использовать лучшее ПО без кредитов, бесплатно и своевременно обновлять системы и сервисы до последней версии, экспериментировать с выбором ПО, обеспечивать бесплатную техническую поддержку за счет разработчиков ПО.

Утрата инновационного мышления

Переход на BIM-технологии – это не просто смена ПП, а организационно-структурные изменения в команде, и, как следствие, переход на процессный менеджмент в управлении проектом. Управление проектом - комплекс мероприятий по координации человеческих, финансовых, информационных и материальных ресурсов на протяжении всего проектного цикла, направленных на достижение целей проекта. Наблюдается, своего рода, инжиниринг деятельности, в течение которого процессы заново анализируются, переосмысливаются и изменяются с целью оптимизации

производства, уменьшения затрат в сложившихся рыночных отношениях. При этом, из числа опрошенных города Тюмени и Тюменской области, только предприятия крупного бизнеса (8%) пытаются реорганизовать свой управленческий подход. В ходе управления проектами по строительству сложных, насыщенных коммуникациями и оборудованием технологических



Рис.4. Организационно-структурные изменения в команде объектов, возникает ряд проблем - несоответствие размеров объекта устанавливаемому оборудованию, наложение коммуникаций, недостаток пространства для перемещения грузоподъемной техники, препятствия для доступа обслуживающего персонала. Все вышеперечисленное довольно сложно проконтролировать без полноценного взаимодействия всех участников жизненного цикла проекта, что в конечном итоге сказывается на стоимости и продолжительности его реализации [10].

Проблемы внедрения BIM-технологий являются важной платформой нового качественного этапа развития инвестиционно-строительных проектов. Практика использования методологии информационного моделирования приживается медленно, но уже существует и в России.

Литература

1. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. BIM Handbook. NJ: Wiley, 2011. 626 p.



2. Талапов В.В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий. М.: ДМК Пресс, 2011. 391 с.
3. Коркишко А.Н. Создание базовых кафедр как основа для развития высших учебных заведений России // Современные наукоемкие технологии, 2015, № 12-3 URL: top-technologies.ru/ru/article/view?id=35303
4. Шаманов В.В., Мамаев А.Е., Болейко А.С., Золотова Ю.С. Трудности поэтапного внедрения BIM // Строительство уникальных зданий и сооружений, 2015, №10 (37). URL: [unistroy.spbstu.ru/userfiles/files/2015/10\(37\)/8_sharmanov_37.pdf](http://unistroy.spbstu.ru/userfiles/files/2015/10(37)/8_sharmanov_37.pdf).
5. Черных М.А., Якушев Н.М. BIM-технология и программные продукты на его основе в России // Вестник ИжГТУ имени Калашникова, 2014, №1. URL: izdat.istu.ru/index.php/vestnik/article/view/2519.
6. Абалтусов Ю.А., Чатуров В.В. BIM-технологии. Проблемы их внедрения и перспективы развития в строительстве и проектировании // Молодой ученый, 2019, № 25 (263). URL: moluch.ru/archive/263/60897/.
7. Autodesk Architecture, Engineering and Construction Collection // URL: redstack.com.au/contact.
8. Ожигин Д.А. Анализ текущей ситуации на российском BIM-рынке // URL: youtube.com/watch?v=IKVke1reOVY.
9. Петров К.С., Кузьмина В.А., Федорова К.В. Проблемы внедрения программных комплексов на основе технологий информационного моделирования (BIM-технологии) // Инженерный вестник Дона, 2017, №2. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n2y2017/4057/.
10. Айроян З.А., Коркишко А.Н. Управление проектами нефтегазового комплекса на основе технологий информационного моделирования

(BIM-технологий) // Инженерный вестник Дона, 2016, №4. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n4y2016/3816/.

References

1. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. BIM Handbook [BIM Handbook]. NJ: Wiley, 2011. 626 p.
2. Talapov V.V. Osnovy BIM: vvedeniye v informatsionnoye modelirovaniye zdaniy [BIM basics: an introduction to Building Information Modeling]. M.: DMK Press, 2011. 391 p.
3. Sozdaniye bazovykh kafedr kak osnova dlya razvitiya vysshikh uchebnykh zavedeniy Rossii [Creation of basic departments as a foundation for the development of higher educational institutions of Russia]. URL: top-technologies.ru/ru/article/view?id=35303 (accessed 30/04/2020)
4. Trudnosti poetapnogo vnedreniya BIM. Stroitel'stvo unikal'nykh zdaniy i sooruzheniy [Difficulties in phasing BIM]. URL: [unistroy.spbstu.ru/userfiles/files/2015/10\(37\)/8_sharmanov_37.pdf](http://unistroy.spbstu.ru/userfiles/files/2015/10(37)/8_sharmanov_37.pdf) (accessed 03/05/2020)
5. Chernykh M.A., Yakushev N.M. Vestnik IzhGTU imeni Kalashnikova, 2014, №1 URL: izdat.istu.ru/index.php/vestnik/article/view/2519.
6. Abaltusov YU.A., Chaturon V.V. Molodoy uchenyy, 2019, № 25 (263). URL: moluch.ru/archive/263/60897/.
7. Autodesk Architecture, Engineering and Construction Collection [Autodesk Architecture, Engineering and Construction Collection]. URL: redstack.com.au/contact (accessed 01/05/2020)
8. Analiz tekushchey situatsii na rossiyskom BIM-rynke [Analysis of the current situation in the Russian BIM market]. URL: youtube.com/watch?v=IKVke1reOVY (accessed 02/03/2020)
9. Petrov K.S., Kuz'mina V.A., Fedorova K.V. Inzhenernyj vestnik Dona, 2017, №2. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n2y2017/4057/.



10. Ayroyan Z.A., Korkishko A.N. Inzhenernyj vestnik Dona, 2016, №4. URL:
ivdon.ru/magazine/archive/n4y2016/3816/.