

УДК [721.012+69]:004 (476)

ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЕКТНО-СТРОИТЕЛЬНУЮ ОТРАСЛЬ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.

Костикова Г.Д., Земляков Г.В.

*Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь,
kostikova@bntu.by*

Первые попытки информатизации проектно-строительной отрасли начали предприниматься в Республике Беларусь в 90-х годах прошлого столетия, что нашло отражение в Концепции государственной политики в области информатизации. Основной целью концепции являлось обеспечение перехода к новому этапу развития страны – построению информационного общества. Основой перехода являлось создание единого информационно-телекоммуникационного пространства Республики Беларусь как базы для решения задач социально-экономического, политического и культурного развития страны и обеспечения ее безопасности, а также вступление Республики Беларусь в международное информационное сообщество [1].

До нее правовую основу для развития национального законодательства в сфере информатизации заложил закон Республики Беларусь «Об информатизации» [2]. Кроме того, Указом Президента Республики Беларусь в 1998 г. создана «Межведомственная комиссия по вопросам информатизации в Республике Беларусь» [3]. На эту комиссию была возложена функция по подготовке предложений основных направлений государственной политики в сфере информатизации и формированию рынка информационных услуг в стране, созданию нормативно-правовой базы в сфере информатизации и др. [1].

Следующим шагом было принятие закона Республики Беларусь «Об электронном документе» [4] как основного нормативного правового акта страны, регулирующего отношения в сфере обращения электронных документов, в котором содержались правовые основы использования электронных документов, заверенных электронной подписью, определялись требования, которым они должны отвечать, устанавливались права и обязанности участников электронного документооборота, а также их ответственность.

Кроме того в 2000 г. была предпринята попытка разработки программы развития информатизации в Беларуси, которая могла бы объединить усилия министерств и других республиканских органов государственного управления, негосударственных секторов экономики, научных и образовательных организаций. Проект программы был рассмотрен на заседании межведомственной комиссии по вопросам информатизации в Республике Беларусь, доработан с учетом ее замечаний, однако Советом Министров Республики Беларусь не был утвержден в силу ее недостаточной целенаправленности и комплексности.

Государственная программа информатизации Республики Беларусь на 2003–2005 годы и на перспективу до 2010 года «Электронная Беларусь», созданная в целях формирования и дальнейшего совершенствования единого информационно-правового пространства, государственной системы правовой информатизации Республики Беларусь как одного из направлений развития государственной правовой системы в условиях формирования информационного общества была доработана и утверждена в 2002 году и завершилась в 2010г. [5].

В развитие Закона Республики Беларусь «Об информатизации» в 2001 году постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 24.05.2001г. №784 был утвержден «Перечень информационных ресурсов, имеющих государственное значение» [6].

В 2008 году был принят Закон Республики Беларусь «Об информации, информатизации и защите информации» [7]. Положения Закона направлены на

регулирование общественных отношений в сфере информации, информатизации и защиты информации. В его рамках был принят ряд нормативных правовых актов, в том числе и постановление Совета Министров Республики Беларусь от 26 мая 2009 г. № 675 «О некоторых вопросах защиты информации» [8], которое предусматривало порядок защиты информации в государственных информационных системах, а также информационных системах, содержащих информацию, распространение и (или) предоставление которой ограничено.

В 2009 году Президент Республики Беларусь подписал Закон Республики Беларусь «Об электронном документе и электронной цифровой подписи (ЭЦП)», отменивший Закон Республики Беларусь от 10 января 2000 года «Об электронном документе» [9]. Проект данного законодательного акта был разработан Министерством связи и информатизации Республики Беларусь с участием специалистов широкого круга, заинтересованных государственных органов и организаций, с использованием результатов анализа отечественного законодательства и практики его применения, законодательства иностранных государств, научных публикаций и иной информации, относящейся к предмету правового регулирования [9]. Необходимость его разработки была вызвана рядом недоработок и несогласованностью предыдущего нормативного документа с взаимосвязанными нормативными актами.

Реализация норм Закона [9] позволила урегулировать существующие трудности, связанные с эффективным применением технологии ЭЦП, создала условия для дальнейшего развития электронного документооборота, в том числе представленного электронным декларированием, повысила эффективность механизмов реализации принципа «одно окно» и предоставления государственных электронных услуг в целом.

Таким образом, начиная с 2000 г. в Республике Беларусь разработаны общегосударственные и ведомственные информационные системы, создана национальная система формирования и организована регистрации информационных ресурсов.

Наряду с совершенствованием законодательной базы для роста конкурентной экономики в 2005 году был разработан Декрет под номером 12 «О парке высоких технологий» [10], благодаря которому были обеспечены условия для создания информационно-коммуникационных технологических разработок, программного обеспечения и других технологий.

С 2011 года начинается новый этап информатизации в Республике Беларусь. На основе законодательных актов Республики Беларусь, международных принципов, установленных Уставом ООН, решений Всемирной встречи на высшем уровне по вопросам информационного общества (Женева, 2003г.; Тунис, 2005г.), была сформирована стратегия развития информационного общества в Республике Беларусь на период до 2015 года, направленная на развитие экономики, основанной на инновационной и научно-технической деятельности страны в областях энергетики, медицинской техники, информационно-коммуникационных и авиакосмических технологий, биотехнологий, нанотехнологий, химической промышленности, национальной безопасности. Для дальнейшего совершенствования высоких технологий в стране начато формирование информационного общества. Развитие и формирование информационного общества становится одной из национальных задач, способствующих развитию высоких технологий страны [11].

Стратегической целью дальнейшего развития информатизации в Республике Беларусь на 2016 - 2022 годы является совершенствование условий, содействующих трансформации сфер человеческой деятельности под воздействием информационно-коммуникационных технологий, включая формирование цифровой экономики, развитие информационного общества и совершенствование электронного правительства Республики Беларусь.

В проектировании и строительстве процесс информатизации начиная с 90-х годов прошлого века с каждым годом набирал темп. С развитием ЭВМ и его доступности росла

тем автоматизация проектирования, проводились научные исследования по автоматизации проектирования и строительства.

До 2010 года основными государственными задачами в области внедрения информационных технологий в проектировании и строительстве, как правило, обозначались автоматизация проектирования. В рамках концепции развития строительного комплекса РБ на 2011 – 2020 гг. в проектных организациях предусматривается формирование технологического базиса, обеспечивающего создание ресурсосберегающего типа проектной продукции, проектов экологически чистых производств. Для этого планируется значительно увеличить масштабы проектных работ по разработке архитектурно-планировочных и конструкторских решений, соответствующих новым требованиям к проектированию объектов, продолжить автоматизацию процессов проектирования и повысить уровень профессиональной подготовки специалистов - конструкторов, программистов, экономистов и специалистов [13].

С 2011 года в Республике Беларусь внедряется ряд отраслевых программ не только по автоматизации проектирования, но и всего жизненного цикла объекта. Отраслевой программой внедрения комплексных автоматизированных систем проектирования и информационных технологий для управления жизненным циклом строительного объекта на 2011–2015 гг. предусмотрены: создание интегрированной информационной системы управления жизненным циклом строительного объекта; стандартизация информационных технологий в строительстве; создание отраслевых инженерных информационных ресурсов; подготовка и повышение квалификации специалистов проектных организаций [13]. В 2011 году в Минске прошел семинар по внедрению современных IT-технологий в проектно-строительной отрасли.

В этом же году в Минске начала работу межгосударственная группа специалистов по внедрению методов управления инвестиционно-строительными процессами и управления проектом на основе информационной модели. Рабочая группа проекта аккредитована при МААМ (Международная Академия архитектуры, Московское отделение) по теме: «Внедрение в архитектурно-строительную практику РФ и ЕЭП современных высокотехнологичных методов организации проектно-строительного производства BIM (БИМ) (Building Information Modeling – Информационное моделирование зданий) и IPD (Ай-Пи-Ди) (Integrated Project Delivery – Интегрированное выполнение проекта).

С 2012 года в стране начат отсчет реализации отраслевой Программы внедрения информационных технологий комплексной автоматизации проектирования и поддержки жизненного цикла здания, сооружения (2012–2015 гг.) [14], которая ставит своей задачей охватить весь комплекс – предынвестиционная стадия, проектирование, строительство, эксплуатация, демонтаж, словом, управление жизненным циклом создаваемых объектов. Эту государственную программу осуществляло ОАО «Инкотех» при участии Межгосударственной рабочей группы по внедрению BIM–технологий (Куликовский Д.П., Паршин А.И.). Внедрение государственной программы проводилось через базовые проектные организации РУП «Институт «Белгоспроект», УП «Белпромпроект» и УП «Белгипросельстрой», которые проводили комплекс работ по переходу на цифровые технологии.

В результате прошедшей в мае 2013 г. в г.Минске конференции «Методология и принципы ценообразования в строительстве. Инновационные технологии в строительной отрасли и их внедрение», организованной Республиканским научно-техническим центром ценообразования в строительстве Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь, были сформулированы следующие выводы:

Республике Беларусь необходима собственная база услуг, материалов и механизмов, которая будет использовать последние наработки по взаимодействию всех участников процесса строительства. Такая база позволит быстро получать более точную смету ещё до

начала процесса моделирования, а после создания модели – практически точную стоимость.

В Беларуси нет организаций и структур, способных обеспечить связь модели со стройплощадкой.

В поддержку внедрения инновационной BIM-технологии в архитектурно-строительную практику в октябре 2014г. в Минске прошла первая республиканская научно-практическая конференция «Цифровые технологии в проектировании и строительстве». Организаторами мероприятия выступили Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь и Государственное предприятие «СтройМедиаПроект» при информационной поддержке организаций ИООО «Софтпром-Бел» и ООО «ГлавТелеКом».

Отраслевая программа информатизации Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь на 2014 - 2015 годы была утверждена в конце 2014 года [15]. Ее целью являлось внедрение современных информационных систем и технологий, повышающих эффективность производства, качество и конкурентоспособность продукции и услуг организаций Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь на внутреннем рынке и за рубежом.

В рамках реализации [15] разработана типовая система электронного документооборота «Управление электронным документооборотом в организации строительной отрасли» на основе WEB- технологии, средств автоматического распознавания образов, электронной цифровой подписи и возможности взаимодействия в автоматическом режиме с системой документооборота государственных органов.

В настоящее время завершается ее внедрение в организациях, подчиненных Минстройархитектуры.

В марте 2015 г. рамках II Делового форума профессионалов строительной отрасли на выставке «Стройэкспо-2015» прошел семинар «BIM-технологии: реализация технологии информационного моделирования в строительных проектах в Республике Беларусь». На нем обсуждалось освоение BIM -технологий в Республике Беларусь, реализация отраслевой программы по разработке и внедрению информационных технологий комплексной автоматизации проектирования и поддержки жизненного цикла зданий, сооружений на 2012-2015 годы, нормативно-правовое регулирование внедрения BIM-технологий, технические аспекты реализации технологии информационного моделирования в строительных проектах, создание корпоративных электронных ресурсов для BIM-технологии и другие вопросы.

Специалистами РУП «РНТЦ по ценообразованию в строительстве» в 2015г. продолжились работы по интеграции BIM-технологии в сметные расчеты. К осуществлению конкретного плана поэтапных действий по внедрению технологии информационного моделирования в строительное производство приступило ОАО «Гомельский ДСК». В рамках госпрограммы в Белорусском национальном техническом университете начата целенаправленная работа по подготовке, переподготовке и повышению квалификации кадров для реализации технологии информационного моделирования зданий. БНТУ подключился к образовательной программе Autodesk, получив в пользование программу и лицензии для обучения. Для студентов архитектурного и строительного профилей реконструируются учебные программы с включением элементов BIM. Углубленное их изучение предполагает новая специальность – «Автоматизированные системы и информационные технологии проектирования и управления строительством». В БНТУ создан образовательный центр Autodesk, предусмотрено повышение квалификации преподавателей, проектировщиков и руководителей подразделений, а также специалистов по направлению «Проектирование зданий и сооружений с использованием Autodesk Revit».

С 1 января 2015 г. утверждены категории объектов для обязательного применения BIM в проектировании. На ускорение процесса внедрения направлены такие решения, как требование к проектным организациям, выполняющим функции генерального проектировщика, оборудовать рабочие места специалистов программным обеспечением для информационного моделирования объектов и выпуска на его основе проектной документации. Для компенсации издержек, неизбежных при внедрении новой технологии, разрешено отступать от норм оформления ПСД и увеличивать стоимость проектирования на 30% [16]. Таким образом, процесс внедрения BIM в Республике Беларусь был начат с проектного производства: УП «Белпромпроект», РУП «Институт «Белгоспроект», ОАО Институт «Минскгражданпроект», УП «Минскпроект», ОАО «Институт «Гомельпроект», УП «Минскинжпроект» и ряд других организаций.

Основными приоритетами информатизации стройкомплекса на 2016-2020 годы являются информационное моделирование, технологии облачных вычислений, интеграция информационных ресурсов, обеспечение информационной безопасности [17].

С 10 января 2016 г. в Беларуси заработал интернет-сервис для архитекторов, проектировщиков и производителей строительных материалов и конструкций OBS.BY – официальная Общеотраслевая библиотека семейств архитектурно-строительных конструкций и оборудования (ОБС).

На коллегии Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь 3-го февраля 2016 г. подчеркнута актуальность [перехода на цифровые технологии](#), поставлена задача по обеспечению перехода на проектирование объектов 1 и 2 классов сложности только в 3D формате (использование BIM-технологий).

В плане очередных мер по реализации «Стратегии развития информатизации Республики Беларусь» предусмотрена разработка государственной программы развития цифровой экономики информационного общества на 2016–2020 годы. В развитие ее Министерство архитектуры и строительства разработало отраслевую программу информатизации строительного комплекса «Цифровое строительство на 2016–2020 годы» [18], которая утверждена Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 23.03.2016г. №235.

Предполагается формирование принципиально новой системы взаимодействия участников инвестиционно-строительной деятельности. Эти отношения необходимо оформить соответствующими соглашениями. Их предметом могут стать сотрудничество и взаимодействие в сфере создания, внедрения и апробации инновационных информационных технологий, систем и сервисов для строительной отрасли в целях повышения эффективности организации и управления производственной деятельностью и улучшения взаимодействия участников инвестиционно-строительных процессов.

Сотрудничество сторон в рамках соглашения, основанное на принципах государственно-частного партнерства, направлено на создание и внедрение информационных систем при научно-методической, информационной и организационной поддержке министерства [19].

В дополнение приказом министра архитектуры и строительства Республики Беларусь от 28.11.2012 г. №373 «О возложении обязанностей за развитие информационных технологий» [20] руководителям подведомственных организаций предписывается ввести в штатное расписание должность заместителя директора по информационным технологиям или возложить ответственность за их развитие на заместителя директора либо главного инженера.

В ближайшее время заканчивается формирование отраслевой программы «Цифровое строительство на 2016–2020 годы» [21].

Особое внимание уделено внедрению в строительных организациях передовых систем управления комплексной оптимизацией производственных и управленческих процессов при строительных работах, направленных на повышение производительности

труда, снижение затрат и повышение эффективности управления производством. Этому будет способствовать реализация отраслевой программы информатизации [17].

Одним из ключевых направлений деятельности Правительства Республики Беларусь в области строительства станет сокращение количества государственных процедур на всех этапах инвестиционного процесса. Будет создана единая система экспертных органов по проведению государственной экспертизы проектов на объединенной методологической основе и расширено использование электронного документооборота при получении разрешения на строительство по принципу службы «одно окно». Отечественные проектные и строительные организации предлагается преобразовать в инжиниринговые компании с переходом на строительство объектов «под ключ» [21].

В 2016 году Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь планируется создание Единой базы проектной и градостроительной документации - Государственного электронного хранилища градостроительной и проектной документации (в первую очередь проектов, предполагаемых к реализации).

Предполагается усиленная защита авторских прав - авторы (владельцы) проектов будут сами предоставлять доступ и регулировать уровень доступности информации о проекте - например, открывать доступ к проекту экспертизе для ускорения рассмотрения документации.

Влияние научно-технического прогресса на все сферы деятельности человека расширяет перечень запросов экономики и общества. При этом перед строительной отраслью ставятся новые, ранее недоступные ей задачи, решение которых возможно только через совершенствование техники и технологии и освоение новых сфер деятельности. Такой сферой и являются информационные технологии, внедрение которых на всех стадиях архитектурной и строительной деятельности позволит повысить эффективность работы каждого участника создания строительной продукции и всего процесса в целом.

Внедрение информационных технологий началось с автоматизации проектирования и на современном этапе стремится выйти за пределы не только строительства, но охватить и эксплуатацию объекта. Это позволит автоматизировать весь жизненный цикл любого объекта недвижимости, начиная с возникновения идеи его создания.

Внедрение информационных технологий в Республике Беларусь осуществляется во всех сферах экономики на государственном уровне. И хотя темпы отстают от европейских и российских, особенно в сфере строительства, законодательная база регулярно совершенствуется.

Основные причины отставания:

1. не усовершенствованы системы организации, управления и правового регулирования процессов информатизации;
2. не усовершенствована национальная информационно-коммуникационная инфраструктура;
3. не создана государственная система идентификации субъектов информационных отношений;
4. не сформировано единое информационное пространство для оказания электронных услуг на основе интеграции информационных систем;
5. отсутствуют автоматизированные системы по совершенствованию существующих организационных структур проектных и строительных организаций и их внешних связей, с упорядочиванием поток информации, с механизацией вычислительных и информационно-логических работ на базе использования технических средств, экономико-математических методов и внедрения новых принципов стимулирования;
6. несовершенство материальной базы ввиду значительного износа основных фондов отрасли, т.е. автоматизация технологических процессов, которая предполагает

оснащение оборудования устройствами, обеспечивающими выполнение работ находится не на должном уровне;

7. недостаток высококвалифицированных специалистов, в том числе в области информационных технологий в строительстве;

8. недостаточные объемы финансирования в связи со спадом в мировой экономике, в том числе в Республике Беларусь.

Успешное внедрение информационных технологий в строительстве и в частности BIM-моделировании позволит:

повысить качество работ, продукции и соответственно результатов на всех стадиях жизненного цикла объекта недвижимости;

сделать каждое действие любого участника жизненного цикла прозрачным, обеспечивая в автоматизированном режиме жесточайший контроль на любом этапе;

наладить взаимодействие в пространстве и времени всех участников различных стадий жизненного цикла;

автоматизировать процесс принятия организационных и управленческих решений;

повысить конкурентоспособность всех видов работ и услуг участников строительной отрасли на мировом рынке;

автоматизировать информационную систему оперативного контроля качества строительно-монтажных работ;

создать программное обеспечение регулярного обновления банка данных технико-экономических и стоимостных показателей объектов-аналогов;

создать информационные системы и технологии поддержки жизненного цикла зданий и сооружений;

сформировать требования к цифровым моделям зданий и сооружений по обеспечению возможности их использования сторонними организациями, в том числе эксплуатирующими, организациями, выполняющими реконструкцию, текущий и капитальный ремонт и прочее;

создать психологическую атмосферу, позволяющую беспрепятственно внедрять BIM-технологии на всех уровнях производственной деятельности.

Список литературы.

1. Указ Президента Республики Беларусь от 06.04.1999г. № 195 «Об утверждении концепции государственной политики в области информатизации».

2. Закон Республики Беларусь от 06.09.1995 г. № 3850-XII «Об информатизации».

3. Указ Президента Республики Беларусь от 07.12.1998 г., № 59 «О создании межведомственной комиссии по вопросам информатизации в Республике Беларусь».

4. Закон Республики Беларусь от 10.01.2000 г. «Об электронном документе».

5. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 27.12.2002 г. № 1819 «Об утверждении государственной программы информатизации Республики Беларусь на 2003–2005 годы и на перспективу до 2010 года «Электронная Беларусь».

6. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 02.05.2001 г. № 784 «Об утверждении перечня информационных ресурсов, имеющих государственное значение».

7. Закон Республики Беларусь от 10.11.2008 г. «Об информации, информатизации и защите информации».

8. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 26.05.2009 г. № 675 «О некоторых вопросах защиты информации».

9. Закон Республики Беларусь от 28.12.2009 г. «Об электронном документе и электронной цифровой подписи».

10. Декрет Президент Республики Беларусь № 12 от 22.08.2005 г. «О Парке высоких технологий».

11. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 09.08.2010 г. № 1174 «Об утверждении стратегии развития информационного общества в Республике Беларусь на период до 2015 года».

12. Постановление коллегии Министерства связи и информатизации Республики Беларусь 30.09.2015 г. № 35 «Об утверждении стратегии развития информатизации в Республике Беларусь на 2016 – 2022 годы».

13. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28.10.2010 г. №1589 «Об утверждении Концепции развития строительного комплекса Республики Беларусь на 2011 - 2020 годы».

14. Постановление Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 31.01.2012 г. №4 «Об утверждении отраслевой программы внедрения комплексных автоматизированных систем проектирования и информационных технологий для управления жизненным циклом строительного объекта на 2011–2015 гг.».

15. Приказ Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 05.11.2014 г. N 306 «Об утверждении отраслевой программы информатизации Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь на 2014 - 2015 годы».

16. Приказ Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 27.10.2014 г. №298 в редакции от 03.12.2015 г. «О применении BIM-технологии в проектировании».

17. Постановление коллегии Министерства связи и информатизации Республики Беларусь от 30.09.2015 № 35 «Об утверждении стратегии развития информатизации Республики Беларусь на 2016–2020 годы».

18. Постановление Совета Министров Республики Беларусь 23.03.2016 г. № 235 «Об утверждении Государственной программы развития цифровой экономики и информационного общества на 2016 – 2020 годы».

19. Морозова В., Информатизация отрасли: новые ориентиры / [Архитектура и строительство №1 2016 г.](http://arcp.by/ru/article/informatizaciya-otrasli-novye-orientiry), Режим доступа <http://arcp.by/ru/article/informatizaciya-otrasli-novye-orientiry>.

20. Приказ Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 28.11.2012 г. №373 «О возложении обязанностей за развитие информационных технологий».

21. Постановление Совета Министров Республики Беларусь 05.04.2016 г. № 274 «Об утверждении программы деятельности Правительства Республики Беларусь на 2016 – 2020 годы».