

В мире формируется глобальное информационное общество, единство которого обеспечено современными технологиями. Стратегической задачей России на современном этапе является полномасштабное вхождение в новую фазу развития цивилизации в качестве его полноправного участника. Только таким образом станет возможным обеспечить переход от экономики с сырьевой ориентацией к неэкономике, основанной на знаниях, преодолеть экономическое и технологическое отставание от ведущих держав, повысить уровень жизни населения, обеспечить возможность доступа и использования гражданами России инновационных ресурсов информационного общества, в котором большинство работающих занято производством, хранением, переработкой и реализацией информации, особенно высшей ее формы - знаний [1]. Информация в истории развития цивилизации всегда играла определяющую роль и служила основой для принятия решений на всех уровнях и этапах развития общества и государства, цифровых рынков, электронных социальных и хозяйствующих сетей [2]. Учитывая глубину и размах технологических и социальных последствий компьютеризации и информатизации различных сфер общественной жизни и экономической деятельности, их нередко называют компьютерной или информационной революцией. Ряд ведущих исследователей, сформулировавших теорию постиндустриального общества, как, например, Д. Белл, выступает в качестве сторонников концепции информационного общества. Для самого Белла концепция информационного общества стала своеобразным новым этапом развития теории постиндустриального общества. Как констатировал Белл, «революция в организации и обработке информации и знания, в которой центральную роль играет компьютер, развивается в контексте того, что я назвал постиндустриальным обществом». В информационном обществе меняется не только производство, но и весь уклад жизни, система ценностей, возрастает значимость культурного досуга по отношению к материальным ценностям. По сравнению с индустриальным обществом, где все направлено на производство и потребление товаров, в информационном обществе производятся и потребляются интеллект, знания, что приводит к увеличению доли умственного труда. От человека требуется способность к творчеству, возрастает спрос на знания. В настоящее время в Российской Федерации сформировались необходимые условия для перехода к информационному обществу. Это отмечается и в Стратегии развития информационного общества в России, одобренной на заседании Совета Безопасности Российской Федерации 25 июля 2007 г. Стратегия является политическим документом и направлена на реализацию положений Окинавской хартии глобального информационного общества и итоговых документов Всемирной встречи на высшем уровне по вопросам информационного общества (Женева, 2003 г., Тунис, 2005 г.). В ней определены цели и принципы развития информационного общества в России, роль государства в данном процессе,

предусмотрены основные мероприятия по достижению целей развития информационного общества в России. Все используемые информационные технологии, включая электронную коммерцию, электронное правительство, информатизацию науки и образования, здравоохранения и т.д., рассматриваются сегодня как интегрированная, взаимосвязанная совокупность всей информационно-телекоммуникационной сферы и образуют фундамент для перехода к информационному обществу. Важнейшим стратегическим направлением повышения эффективности экономики России в целом и региональной экономики, в частности, повышения конкурентоспособности является разработка и повсеместное внедрение информационных технологий. Строительство - одна из ключевых отраслей экономики. Объемы строительного производства всегда являются показателями ее стабильности. Начиналось применение ИТ в строительстве с решения расчетных задач. В настоящее время - это сложнейшие системы управления комплексными проектами: начиная с проектирования зданий, сооружений, инженерных коммуникаций и заканчивая автоматизированными средствами контроля объектов государственного надзора. Большинство ведущих строительных организаций используют компьютерные технологии в качестве решения для автоматизации основных бизнес-процессов (строительство, планирование, использование и реализация площадей и т.д.) и поддерживающих процессов (бухгалтерский учет, финансовое планирование, документооборот, кадровые вопросы, учет контрактов и пр.). В практике проектирования и строительства (как зарубежного, так и отечественного) в последнее время все чаще встречаются такие понятия, как виртуальное или электронное строительство. Создание и широкое практическое применение передовых ИТ- технологий в виде разработок по применению 3D виртуальных моделей позволяет существенно уменьшить затраты в экономике строительства, особенно при реализации наиболее сложных проектов. Как ни странно, эти прогрессивные технологии с трудом пробивались в практику стройорганизаций даже в развитых странах. Так, например, в США для ускорения их внедрения в 1995 году был сформирован так называемый международный альянс по интероперабельности (International Alliance for Interoperability - IAI). Он объединил специалистов семнадцати стран в целях разработки новых программных продуктов и стандартов, которые позволяют пользователям программного обеспечения беспрепятственно переносить свои проектные данные или техническую и технологическую информацию об объектах из одной программы в другие. Причем в течение всего срока использования проекта. Это значительно облегчает жизнь проектировщикам и строителям, заинтересованным сводить воедино свои концепции [3]. В настоящее время в международном бизнесе активно идут процессы мирового информационного взаимодействия с контрактами по всему жизненному циклу производимой продукции и создаваемых объектов. В

современном строительном бизнесе все более активно используются IT-технологии и специализированное ПО. Прежде всего - это САПР, ГИС, сметное программное обеспечение и системы управления документацией. Сметные системы дают оценку проекта с точки зрения объемов работ, стоимости, общей потребности в ресурсах по проекту. Основной недостаток - они не предоставляют таких важных сведений для успешного исполнения проекта, как календарный план работ, график потребности в тех или иных ресурсах, календарный профиль затрат. В строительном проектировании первым большим достижением было создание еще в 60-х годах 20 века графического устройства SketchPad в Lincoln Laboratory (США). Затем в 1965 году создана первая Электронная Чертежная Машина (результат сотрудничества фирм General Motors, ITEK и одного из крупнейших производителей компьютеров корпорации DEC). Уже в 1975 году разработан пакет автоматизированного проектирования UNIGRAPHICS для автомобиле- и самолетостроения. В конце 70-х годов прошлого века была разработана система описания здания - Building Description System. Однако начало широкомасштабной автоматизации строительного проектирования относится к 1982 году - разработка пакета двумерной векторной графики AutoCAD (модернизированная версия которой используется до настоящего времени). Затем стали разрабатываться уже программы трехмерного, твердотельного и параметрического моделирования (такие как, MicroStation, разработанной Bentley Systems, Digital Project на основе системы CATIA, разработанной Dessault Systems). Следующим этапом развития можно назвать конец 80-х годов. В это время появились программные продукты, кардинально изменившие сам подход к проектированию зданий и сооружений. Произошел переход от чертежного проектирования к информационному моделированию зданий - Building Information Modeling (BIM). Причем BIM сопровождает весь жизненный цикл объекта (от проектирования и строительства до эксплуатации). В настоящее время практически повсеместно применяется система автоматизированного проектирования (САПР) или CAD (англ. Computer-Aided Design) - пакет прикладных программ, который используется для создания чертежей, конструкторской и технологической документации, создания 3D-моделей. В России наиболее широко распространен программный пакет AutoCAD (в том числе приложение для архитектурно-строительного проектирования Autodesk Architectural Desktop, редактор VIZ Render, программа проектирования внутренних инженерных сетей Autodesk Building Systems). Вопрос об адаптации библиотеки инженерного оборудования был решен - специально разработана STC-библиотека элементов, включающая более 5000 элементов инженерного оборудования, соответствующего российским стандартам. Все активнее применяется Autodesk Architectural Studio - инструмент концептуального проектирования и мультимедийной обработки проектных данных. Кроме вышеперечисленных программ широко используются

и другие программные продукты (ArchiCAD, ArfaCAD, Allplan, AutoRevit, Digital Project, Bentley Building, Tekla Structure и др.). Все эти программные продукты соответствуют BIM- технологии. Современные подходы к обработке данных позволяют осуществлять планы и идеи архитекторов и планировщиков. Программы, используемые в строительстве, как правило, оснащены модулями, позволяющими перевести строительные объекты с языка чертежей в объемы требуемых для возведения объекта материалов. Системы проектирования имеют схемы интеграции и передачи данных в системы, позволяющие выполнить расчет смет строительства (типа ABC, Сметчик-Строитель, WinAvers, Смета.RU и другие). Многопользовательский режим работы таких систем позволяет обеспечивать коллективную работу над любым проектом, где каждый пользователь имеет право внесения изменений в проект, разрешенный для его уровня доступа. Отдельно хочется сказать о грандиозном проекте - геоинформационной системе, охватывающей всю Россию (ФГИС ТП). Одна из целей его создания - интеграция доступа к сведениям, содержащимся в уже созданных государственных и муниципальных информационных системах РФ. Благодаря охвату всей территории России, ФГИС ТП будет способствовать решению глобальных задач стратегического планирования пространственного развития РФ, ускорит подготовку и согласование документов территориального планирования. Кроме этого, информация, содержащаяся в системе, обеспечит поддержку более оперативного принятия решений органами государственной власти и местного самоуправления в сфере градостроительной деятельности. В целях обеспечения публичности процессов стратегического и территориального планирования ФГИС ТП будет интегрировать разрозненные локальные пространственные данные, уже накопленные в России, формируя единое геоинформационное пространство. Доступ к системе осуществляется через сайт fgis.minregion.ru (в настоящее время там работает первая версия системы). Органы государственной власти и местного самоуправления регионов предоставляют данные (документированные сведения, материалы, карты, схемы и чертежи) в ФГИС ТП на безвозмездной основе. Некоторые специалисты полагают, что результаты проекта станут ощутимы уже в ближайшее время: хранилище разнородных пространственных данных облегчит их поиск, сэкономит время и поможет принимать решения. По мнению Дмитрия Степанова, начальника отдела информационно-аналитического обеспечения стратегического развития и территориального планирования департамента стратегического планирования Министерства регионального развития РФ, «действительная польза от проекта будет обеспечена, когда данные будут представлены в полном составе, карты будут передаваться в векторном виде, причем выполнены они будут в соответствии с утвержденными требованиями, и в системе будут реализованы востребованные аналитические и функциональные возможности». В настоящее время в ФГИС ТП можно загружать только данные в

растровых форматах TIFF, GeoTIFF, BMP, MrSID, JPEG и PDF. Среди информации, которую содержит ФГИС ТП, содержатся программы социально-экономического развития субъектов РФ, документы территориального планирования, правила землепользования и застройки, цифровые топографические карты, данные о границах субъектов РФ, муниципальных образований и населенных пунктов, сведения о размещении объектов федерального, регионального и местного значения, информация о территориях объектов культурного наследия и особо охраняемых природных территориях. Кроме того, во ФГИС ТП должна предоставляться информация об особых экономических зонах, результатах инженерных изысканий и месторождениях полезных ископаемых. Масштабный проект по консолидации и интеграции геоинформационных ресурсов, накопленных местными властями России, может быть полезен не только специалистам, но и широкой общественности. Мы только кратко обозначили сферу применения специализированных IT-технологий. Даже по простому перечислению компьютерных программ можно заметить, что внедрение современных информационных технологий в архитектуре (при проектировании зданий и сооружений) и строительстве развивается очень динамично. В этом обзоре нами не были рассмотрены многочисленные программы по расчету несущих конструкций, организации строительного производства, планированию работ, электрических расчетов, программ оптимизации транспортных задач, расчетов сетевых графиков и календарных планов, проектирование дорог, геодезических расчетов, технологического проектирования трубопроводов и многое другое. Все они представлены на отечественном рынке как иностранными, так и российскими разработчиками и позволяют решать довольно широкий круг задач. В частности, на этапе развития находится интегрированная система информационного обеспечения строительного комплекса Москвы. В настоящее время корпоративная сеть строительного комплекса включает в себя более двадцати серверов и до тысячи рабочих мест по всей территории города. Технологии, которые были заложены в основу функционирования интегрированной информационной системы, и применяемая архитектура системных решений позволяют использовать ИСИО без каких-либо ограничений и расширять ее возможности за счет применения современных IT-технологий [4]. Современные информационные технологии предоставляют пользователю возможность не просто получить информацию, но и предложить возможные пути развития тех или иных событий при изменении каких-либо отдельно взятых условий. Очевидно, что в данном случае используются средства информационно-логического компьютерного моделирования процессов инвестиционно-строительного цикла, визуализация информационно-аналитических материалов с использованием средств отображения, видеомониторинг производственной ситуации на территориально-удаленных объектах. Управление реализацией инвестиционных программ осуществляется в рамках вариантности

градостроительных решений с учетом экономической и социальной результативности проведения мероприятий по осуществлению строительства. В перспективе концептуально изменится структура информационных систем - построение технологий управления информацией, в том числе для ведения сводных перспективных перечней, интеграция с системами имущественно-земельного комплекса с использованием сервисноориентированных технологий (SOA) и перевод рабочих мест пользователей на порталные решения. В последние годы отмечается рост инновационных технологий в строительстве, активное внедрение методик бережливого строительства. Все больше компаний прибегают к принципам Lean manufacturing (деятельность по совершенствованию конкурентоспособности компании). Также бережное строительство подразумевает использование LEED технологии, т. е. разработка максимально эффективной в плане расходов модель управления зданием и в то же время комфортной для его обитателей внутреннюю среду. В Интернете были опубликованы статистические данные по эффективности использования ИТ-технологий в строительной отрасли США. Однако многие показатели можно спроецировать и на российскую строительную индустрию. Итак, в последние годы возрос интерес к информационным технологиям в строительстве и отчеты по ним вызывают все больший интерес среди подрядчиков. Генеральные подрядчики используют дистанционный доступ от строительной площадки чаще других пользователей. Подрядчики крупныхстроек и дорожного строительства предпочитают использовать дистанционную или спутниковую связь. Электронная почта и доступ к информации - наиболее частые цели пользователей при использовании технологий дистанционного доступа (77 %). Важен также доступ к рабочей информации и базе данных. Большинство имеют корпоративные веб-сайты. Корпоративные веб-сайты чаще всего используют как инструмент рынка (52 %) и как информационный ресурс (23 %) [5] (рис.1). Рис. 1 - Использование веб-сайтов строительными организациями

Для динамичного развития информационных технологий, отечественного рынка информационных ресурсов и услуг, созданию благоприятных условий для разработки программного обеспечения государством принимается ряд мер, одной из которых является создание технопарков. В Республике Татарстан на сегодняшний день уже действует два технопарка - Химград и ИТ-парк. На стадии строительства находится еще один технопарк - Иннополис, который был задуман как инновационный город-спутник Казани, один из двух реализуемых «с нуля» в постсоветское время в Российской Федерации инновационных научных центров, как аналог-партнёр технопарка Сколково, расположенного в Подмоскowie. Основной целью создания технопарка Иннополис является ускорение развития ИТ-компаний и увеличение доли ИТ-отрасли в экономике Республики Татарстан, увеличение благосостояния населения посредством продвижения инновационной культуры, а также состоятельности

инновационного бизнеса и научных организаций. Кстати, разработка строительства Иннополис ведется с максимальным использованием современных информационных технологий. На сегодняшний день уже сделано немало. В частности: - создана управляющая компания ОЭЗ Иннополис, подписано распоряжение Правительства РФ о создании территориально-обособленного инновационного центра «Иннополис» в Республике Татарстан, подписаны меморандумы о сотрудничестве с рядом сингапурских компаний, распоряжением Правительства РФ об утверждении новой редакции госпрограммы «Экономическое развитие и инновационная экономика», предусматривается создание университетского комплекса в инновационном центре «Иннополис»; - начато строительство учебно-лабораторного корпуса «Иннополис», разработаны эскизные проекты части будущей жилой инфраструктуры Иннополиса; - получено финансирование на сумму 7,399 млрд.рублей, открыто финансирование на сумму 4,732 млрд.рублей; - ОАО «ОЭЗ «Иннополис» получен статус участника СРО, формирована служба технического заказчика. В ближайшем будущем предстоит строительство объектов в рамках первого пускового комплекса, поиск стратегических инвесторов и партнеров, продвижение проекта на российском и международных уровнях, привлечение резидентов, разработка перспективного плана развития. В целом в настоящее время в рамках реализации программы «Создание в Российской Федерации технопарков в сфере высоких технологий», предполагающей софинансирование строительства объектов из федерального бюджета, развиваются 13 технопарков в 11 субъектах РФ. Всего в них создано свыше 17 000 высокопроизводительных рабочих мест. Из них восемь технопарков работают, в 2013 г. их резиденты выпустили продукцию на сумму более 32 млрд руб. В технопарках по итогам 2013 г. были размещены 704 высокотехнологичные компании. По итогам 2013 г. общая площадь технопарков составила 294 600 кв. м. В то же время только в 2014 г. будет сдано 157 900 кв. м. К 2018 г. технопарки должны быть загружены не менее чем на 90%, их бюджетная эффективность должна составлять не менее 55%, а доля экспорта в выручке резидентов - не менее 12% к 2018 г. технопарки должны быть загружены не менее чем на 90%, их бюджетная эффективность должна составлять не менее 55%, а доля экспорта в выручке резидентов - не менее 12%. Создание технопарков решает сразу ряд задач: от реального внедрения IT-технологий в конкретное строительство до подготовки высококвалифицированных специалистов в сфере высоких технологий, способных создавать, внедрять и эксплуатировать новые программные продукты. На сегодня можно выделить три основных направления, которые позволят к лучшему изменить ситуацию с внедрением IT в строительство. Это: - создание системы независимой, объективной экспертной оценки; - создание системы обучения и консалтинга в сфере новых технологий; - широкая пропаганда, предполагающая формирование специализированных библиотек и

организацию научно-практических семинаров. Отсутствие экспертизы, например, не позволяет сделать анализ разных строительных технологий, который показал бы, насколько одна технология эффективнее другой и где они могут применяться наилучшим образом. По оценкам специалистов, в течение пяти ближайших лет произойдет качественное перевооружение, связанное с вопросами управления предприятием. Системы ERP на сегодняшний день бурно развиваются, например, в горнодобывающей промышленности, нефтегазовой, в энергетике. Строительная отрасль в этом плане отстает. Необходимо внимание на внедрение IT в других отраслях, проанализировать примеры успешного использования технологий наиболее передовыми строительными предприятиями в России и за рубежом. В заключение хочется отметить, что широкое внедрение компьютерных технологий является одним из самых эффективных способов преодоления проблем принятия решений на объектах строительной области. Современное производство, строительство и архитектура, другие сферы деятельности все больше нуждаются в информационном обслуживании, переработке огромного количества информации. Информатизация на базе внедрения компьютерных и телекоммуникационных технологий является реакцией общества на потребность в существенном увеличении производительности труда в информационном секторе общественного производства, где сосредоточено более половины трудоспособного населения. Современные информационные технологии с их стремительно растущим потенциалом и быстро снижающимися издержками открывают большие возможности для новых форм организации труда и занятости в рамках как отдельных корпораций, так и общества в целом. Развитие информационных технологий позволит России выйти на лидирующие позиции в мире, как по отдельным отраслям, так и по экономике в целом. Учитывая преимущества, которые дают внедрение информационных технологий, все большее количество строительных компаний стремятся автоматизировать не только и не столько учет хозяйственных операций, сколько самоуправление бизнес-процессами.