

*ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В BIM И ПРОЦЕСС ИХ РАБОТЫ***Д.А. ГУРА, И.Р. ПОТУЖНАЯ**

*Кубанский государственный технологический университет,  
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2,  
электронная почта: iririna17@mail.ru*

В данной статье речь пойдет о передовых технологиях в BIM, которыми являются «умные» семейства. Будут приведены области применения «умных» семейств. Будет рассказано об этапах введения новых технологий и процессов с помощью данных семейств. Также в статье можно найти информацию о том, как можно наладить новый процесс, какие ошибки встречаются на пути реализации данного процесса и к какому результату приводит правильно поставленная задача.

**Ключевые слова:** программа, «умные» семейства, область, процесс, этап.

В наши дни существует множество передовых технологий, которые помогают ускорить процесс производства и проектирования в строительстве. В BIM такими передовыми технологиями служат «умные» семейства. «Умные» семейства – это сложные параметрические семейства, являющиеся основой локальных технологических процессов (BIM сценариев), т.е. есть локальный технологический процесс формирования, например, фальцевой кровли. В основе этого процесса будут как раз лежать «умные» семейства. Чаще всего данные семейства содержат несколько управляемых «общих» вложенных семейств. [1]

Где можно применять «умные» семейства? Это могут быть и навесные фасадные системы, и деревянные фермы заводской готовности, и панельное домостроение. Сферы применения ограничены только двумя вещами: фантазией и умениями человека, который занимается процессом создания; уровень типизации элементов, т.е. чем менее типовые элементы, чем больше вариативности этих элементов, тем сложнее использовать именно «умное» семейство в технологии. Но становится возможным использование каких-то других технологий. [2]

Когда говорится о стандартизации и типизации, то правильным решением становится использование «умных» семейств, если же речь идёт не об этих качествах, то просто необходимо уйти в другой уровень автоматизации.

Разберём преимущество использования передовой технологии «умные» семейства на примере разработки BIM технологии (Building Information Modeling – информационное проектирование здания) для индивидуального панельного домостроения. [3]

Бэнпан – новая жизнь панельного домостроения (компания, занимающаяся производством железобетонных панелей элементной сборки и т.д.).

Применение: наружные стеновые панели, внутренние стеновые панели, фундаментные панели, фронтоны и т.д.

Данная панель представляет из себя пенопластовый профиль, усиленный сверху металлическим профилем, который снаружи облицовывается гипсокартоном, между профилем уложены минераловатные плиты. Вся конструкция армирована и залита сверху фибробетоном.

Можно создать панель практически любой конфигурации. Она имеет ограничение только по транспортной длине (не более 7 м) и по количеству проёмов (не более 2 проёмов). Эти два ограничения – ограничения для типизации. [4]

Итак, при использовании передовых технологий, первым этапом производится анализ технологии. Рассматривается технологический процесс от проектирования до производства и строительства. Т.е. компания занимается и проектированием, и производством, и строительством – это полный замкнутый цикл. Соответственно работа происходит не только на уровне проектирования. Вот в чём силён BIM. Если речь идёт вообще о проектировании, то это - низкий уровень BIM, то есть он необходим только для каких – то незначительных вещей, например, наполнение модели информацией. Кем эта информация потом будет использоваться, как она будет использоваться – это самые главные вопросы, которые необходимо задавать при внедрении BIM. Поэтому, говоря о <http://ntk.kubstu.ru/file/2013>

проектировании, необходимо скорее внедрять Revit. Если речь идёт о производстве и стройке, то там однозначно необходимо использование BIM, потому что там мы используем информацию, вложенную в BIM модель. [5]

Таким образом, происходит следующий процесс:

Рассмотрение технического процесса – поиск блоков и узких мест – решение вопросов по процессам конкретной компании.

Итак, есть группа конструкторов, архитекторов, инженеров и т.д. Они готовят документацию и передают её в производственно – технологический отдел. Там, согласно полученной документации, формируют заявку на производство, заказ на ряд и определяют первичную стоимость. Дальше всё передаётся на стройку, где и происходит дальнейшая монтаж.

Вторым этапом является оптимизация данной технологии. Происходят следующие процессы: оптимизация технологических цепочек, изъятие «блоков»; формирование новой технологии с использованием «умных» семейств при необходимости; проверка работы технологии на примере проекта заказчика; фиксирование технологии в BIM стандарте. В итоге получится новый процесс, в котором необходимо обеспечить бесперебойную работу цеха, нужно, чтобы в цеху были детальные данные по КЖИ (комбинат железобетонных изделий) и необходимо постоянное наличие комплектующих. [6]

По отделу ПТО (производственно-технический отдел): необходимо автоматизировать расчёт заказа на производство, необходимо иметь автоматический расчёт крепежа, нужно обеспечить полное соответствие АР (архитектурное решение) и КЖ (конструкции железобетонные).

Конструктор должен оптимизировать панели для производства, получать точные опалубочные чертежи, точные спецификации и должна быть налажена совместная работа АР и КЖ. [7]

То есть, существуют проблемы, если их устранить, то всё должно получиться. Таким образом, в компании был общий бизнес процесс. Сам этот процесс был отлажен и работал. Но была выявлена проблема локальной

<http://ntk.kubstu.ru/file/2013>

технологии, которую и пытаются решить с помощью внедрения передовых технологий.

Всю технологию, которая была продумана, зафиксировали на уровне общей схемы, локальных схем управления для каждого раздела, составили типовой график проектирования, чтобы определить, когда, в какой момент и какую информацию нужно передавать. Был разработан стандарт предприятия в рамках стандарта предприятия как один из документов (документ «Требования к составу проектной документации раздела КЖ»). В нём приведён перечень листов, данных, которые должны быть в проекте, требования к подаче этих данных. Требования и к чертежам, и к спецификациям. Все эти вещи согласовывались с участниками процесса, т.е. существует потребитель информации, к которому она должна приходиться в определённом виде, и, в соответствии со всеми её требованиями, проектировщики должны отрабатывать процесс. [8]

Конечная спецификация экспортируется в Excel, после этого она импортируется в 1С и там же формируется заказ на ряд, на производство панели с актуальной ценой, актуализированной по текущим оценкам с базы.

Как наладить данный процесс? Первая ошибка – это плохая постановка задачи. Цель должна быть измеримой, понятной. Классический пример такой ошибки: «Я хочу, чтобы мои конструкторы проектировали в Autodesk Revit. Вот пример проекта. Мне надо так же, но в Revit.» Результат этого: неинформативные чертежи; отсутствие спецификаций на комплектующие, отсутствие спецификаций на арматуру. Итог: тот же проект, только в Revit.

Результатами же правильной постановки задачи будут: чертежи информативные (даже на плане уже видны рёбра); есть спецификации на арматуру, на комплектующие и т.д. [9]

Чтобы избежать подобных ошибок, необходимо:

1. Рассматривать бизнес процесс как единое целое (например, есть сплошной путь из точки А в точку Б. В этом и заключается суть бизнес процесса. Есть заказчик (А), которому необходимо получить в конце готовый

<http://ntk.kubstu.ru/file/2013>

дом (Б)). В рамках этого единого процесса необходимо искать, что неправильно, выделять отдельные технологические цепочки, которые построены неправильно, и работать с ними. Главное рассматривать всё целиком.

2. Общая технологичность процесса важнее комфорта отдельно взятого исполнителя (если проектировщик выполнит какое-то действие, добудет какую-то информацию за пять минут, а следующий участник технологической цепочки за час или день, то именно проектировщик должен выполнить эту операцию, а не другой участник, если даже до этого было по –другому).

3. Согласование технического задания со всеми участниками процесса (проектировщики, сметчики, производство, стройка и т.д.). [10]

4. Сфокусироваться на основном «потребителе» информации из «умных» семейств (то есть информация нужна в определённом виде. Необходимо всегда рассматривать конечного потребителя информации всего процесса (например, в нашем случае, это производство, т.к. оно приносит доход)).

5. «Нетехнологическая технология» не будет работать (если продумать процесс, но не сделать так, чтобы он был удобным для использования, простым и понятным до уровня нажатия «трёх» кнопок, то его не будут использовать, так как просто не смогут справиться).

6. Чтобы проектировщику было просто и удобно, ему нужно обеспечить комфортные условия. Формировать требования к юзабилити. Если уступать заказчикам, то нужно думать о том, как технология будет использоваться (она должна быть простой).

7. Максимально использовать возможности шаблона (для удобства проектировщика. На уровне шаблонов можно создать всё, что угодно).

Таким образом, с помощью передовых технологий в BIM можно изменить, улучшить или доработать любой технологический процесс в любой сфере инженерии и строительства. Но важно при этом помнить: «Первое правило любой технологии заключается в том, что автоматизация эффективной операции повышает эффективность». А второе правило гласит:  
<http://ntk.kubstu.ru/file/2013>

«Автоматизация неэффективной операции увеличит неэффективность» (Билл Гейтс).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Соловьева Е.В., Совков В.И. BIM-технологии в строительстве: solibri model checker // в сборнике: экологические, инженерно-экономические, правовые и управленческие аспекты развития строительства и транспортной инфраструктуры сборник статей Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Институт строительства и транспортной инфраструктуры; ФГБОУ ВО «КубГТУ»; Международный центр инновационных исследований «OMEGA SCIENCE». 2017. С. 272-275;

2. Соловьева Е.В., Сельвиан М.А. Основные этапы внедрения технологии информационного моделирования (BIM) в строительных организациях // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. 2016. № 11. С. 110-119;

3. Припутин Н.А., Леонова А.Н. Применение BIM-технологии в строительстве // В сборнике: Молодежь и новые информационные технологии Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых в рамках Программы развития деятельности студенческих объединений Череповецкого государственного университета «РАЙОН IT». 2016. С. 301-304;

4. Припутин Н.А., Леонова А.Н. Применение информационных технологий при проектировании зданий // Актуальные вопросы городского строительства, архитектуры и дизайна в курортных регионах, Сочи 2016 №2;

5. Тараненко Д.А., Леонова А.Н. Инновационное моделирование зданий // В сборнике: проблемы современных интеграционных процессов и пути их решения сборник статей Международной научно-практической конференции. 2017. С. 78-81;

6. Шевченко А.А., Мелитонян А.А. Методология создания BIM моделей и творческая составляющая в процессе BIM проектирования // В сборнике: Экологические, инженерно-экономические, правовые и управленческие аспекты развития строительства и транспортной инфраструктуры. Сборник статей Международной научно-практической <http://ntk.kubstu.ru/file/2013>

конференции. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Институт строительства и транспортной инфраструктуры; ФГБОУ ВО «КубГТУ»; Международный центр инновационных исследований «OMEGA SCIENCE». 2017. 168-172;

7. Лагода Р.А., Гура Т.А. Внедрение BIM в зарубежных странах // В сборнике: Экологические, инженерно-экономические, правовые и управленческие аспекты развития строительства и транспортной инфраструктуры. Сборник статей Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Институт строительства и транспортной инфраструктуры; ФГБОУ ВО «КубГТУ»; Международный центр инновационных исследований «OMEGA SCIENCE». 2017. С. 158-162;

8. Гура Т.А., Уткина О.А. Аспекты использования BIM в строительстве и проектировании // В сборнике: Экологические, инженерно-экономические, правовые и управленческие аспекты развития строительства и транспортной инфраструктуры. Сборник статей Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Институт строительства и транспортной инфраструктуры; ФГБОУ ВО «КубГТУ»; Международный центр инновационных исследований «OMEGA SCIENCE». 2017. С. 68-71;

9. Гура Т.А., Гасанов А.О. Проектирование генерального плана в BIM // В сборнике: Экологические, инженерно-экономические, правовые и управленческие аспекты развития строительства и транспортной инфраструктуры. Сборник статей Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Институт строительства и транспортной инфраструктуры; ФГБОУ ВО «КубГТУ»; Международный центр инновационных исследований «OMEGA SCIENCE». 2017. С. 65-68;

10. Гура Д.А., Шевченко Г.Г., Чумак В.С. Применение BIM технологий при строительстве мостов // В сборнике: Экологические, инженерно-экономические, правовые и управленческие аспекты развития строительства и транспортной инфраструктуры. Сборник статей Международной научно-  
<http://ntk.kubstu.ru/file/2013>

практической конференции. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Институт строительства и транспортной инфраструктуры; ФГБОУ ВО «КубГТУ»; Международный центр инновационных исследований «OMEGA SCIENCE». 2017. С. 71-75.

#### REFERENCES

1. Soloveva E.V., Sovkov V.I. BIM-tehnologii v stroitelstve: solibri model checker // v sbornike: ekologicheskie, inzhenerno-ekonomicheskie, pravovye i upravlencheskie aspekty razvitiya stroitelstva i transportnoy infrastruktury sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. FGBOU VO «Kubanskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskiiy universitet», Institut stroitelstva i transportnoy infrastruktury; FGBOU VO «KubGTU»; Mezhdunarodnyy tsentr innovatsionnykh issledovaniy «OMEGA SCIENCE». 2017. S. 272-275;

2. Soloveva E.V., Selvian M.A. Osnovnye etapy vnedreniya tekhnologii informatsionnogo modelirovaniya (VIM) v stroitelnykh organizatsiyakh // Nauchnye trudy Kubanskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. 2016. № 11. S. 110-119;

3. Priputin N.A., Leonova A.N. Primenenie BIM-tehnologii v stroitelstve // V sbornike: Molodezh i novye informatsionnye tekhnologii Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya molodykh uchenykh v ramkakh Programmy razvitiya deyatel'nosti studencheskikh obedineniy Cherepovetskogo gosudarstvennogo universiteta «RAYON IT». 2016. S. 301-304;

4. Priputin N.A., Leonova A.N. Primenenie informatsionnykh tekhnologiy pri proektirovanii zdaniy // Aktualnye voprosy gorodskogo stroitelstva, arkhitektury i dizayna v kurortnykh regionakh, Sochi 2016 №2;

5. Taranenko D.A., Leonova A.N. Innovatsionnoe modelirovanie zdaniy // V sbornike: problemy sovremennykh integratsionnykh protsessov i puti ikh resheniya sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. 2017. S. 78-81;

6. Shevchenko A.A., Melitonyan A.A. Metodologiya sozdaniya BIM modeley i tvorcheskaya sostavlyayushchaya v protsesse BIM proektirovaniya // V sbornike: Ekologicheskie, inzhenerno-ekonomicheskie, pravovye i upravlencheskie <http://ntk.kubstu.ru/file/2013>



aspekty razvitiya stroitelstva i transportnoy infrastruktury. Sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. FGBOU VO «Kubanskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskoy universitet», Institut stroitelstva i transportnoy infrastruktury; FGBOU VO «KubGTU»; Mezhdunarodnyy tsentr innovatsionnykh issledovaniy «OMEGA SCIENCE». 2017. 168-172;

7. Lagoda R.A., Gura T.A. Vnedrenie BIM v zarubezhnykh stranakh // V sbornike: Ekologicheskoye, inzhenerno-ekonomicheskoye, pravovoye i upravlencheskoye aspekty razvitiya stroitelstva i transportnoy infrastruktury. Sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. FGBOU VO «Kubanskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskoy universitet», Institut stroitelstva i transportnoy infrastruktury; FGBOU VO «KubGTU»; Mezhdunarodnyy tsentr innovatsionnykh issledovaniy «OMEGA SCIENCE». 2017. S. 158-162;

8. Gura T.A., Utkina O.A. Aspekty ispolzovaniya BIM v stroitelstve i proektirovaniy // V sbornike: Ekologicheskoye, inzhenerno-ekonomicheskoye, pravovoye i upravlencheskoye aspekty razvitiya stroitelstva i transportnoy infrastruktury. Sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. FGBOU VO «Kubanskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskoy universitet», Institut stroitelstva i transportnoy infrastruktury; FGBOU VO «KubGTU»; Mezhdunarodnyy tsentr innovatsionnykh issledovaniy «OMEGA SCIENCE». 2017. S. 68-71;

9. Gura T.A., Gasanov A.O. Proektirovaniye generalnogo plana v BIM // V sbornike: Ekologicheskoye, inzhenerno-ekonomicheskoye, pravovoye i upravlencheskoye aspekty razvitiya stroitelstva i transportnoy infrastruktury. Sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. FGBOU VO «Kubanskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskoy universitet», Institut stroitelstva i transportnoy infrastruktury; FGBOU VO «KubGTU»; Mezhdunarodnyy tsentr innovatsionnykh issledovaniy «OMEGA SCIENCE». 2017. S. 65-68;

10. Gura D.A., Shevchenko G.G., Chumak V.S. Primeneniye BIM tekhnologiy pri stroitelstve mostov // V sbornike: Ekologicheskoye, inzhenerno-ekonomicheskoye, pravovoye i upravlencheskoye aspekty razvitiya stroitelstva i transportnoy infrastruktury. Sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. FGBOU VO «Kubanskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskoy universitet», Institut stroitelstva i transportnoy infrastruktury; FGBOU VO «KubGTU»; Mezhdunarodnyy tsentr innovatsionnykh issledovaniy «OMEGA SCIENCE». 2017. S. 72-75;  
<http://ntk.kubstu.ru/file/2013>

konferentsii. FGBOU VO «Kubanskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskiy universitet», Institut stroitelstva i transportnoy infrastruktury; FGBOU VO «KubGTU»; Mezhdunarodnyy tsentr innovatsionnykh issledovaniy «OMEGA SCIENCE». 2017. S. 71-75.

*ADVANCED TECHNOLOGIES IN BIM AND PROCESS OF THEIR WORK*

**D.A. GURA, I.R. POTUZHAYA**

*Kuban State Technological University,  
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072;  
e-mail: iririna17@mail.ru*

In this article, we will talk about the advanced technologies in BIM, which are "smart" families. Areas of application of "smart" families will be given. It will be told about the stages of introduction of new technologies and processes with the help of these families. Also in the article, you can find information about how you can set up a new process, what errors are encountered in the implementation of this process and what result is the correct task.  
**Keywords:** program, "smart" families, area, process, stage.