



ArchiCAD 16 – новейшая версия программного продукта компании Graphisoft, реализующая технологию BIM-проектирования для архитектурно-строительного рынка.

**Плюсы:** новый инструмент *Морф* (*Morph*) позволяет быстро создавать масс-модели, используя BIM-среду ArchiCAD, то есть значительно усовершенствованы возможности создания объектов свободных форм со сложной структурой; интеграция с новым web-порталом, на котором коллекционируются BIM-компоненты — это позволяет пользователям моментально получать доступ к огромному числу библиотечных элементов, разрабатываемых как компанией Graphisoft, так и про-

**Минусы:** для новых пользователей программный продукт не очень прост в освоении; ArchiCAD по-прежнему главным образом архитектурное BIM-решение — это усложняет прямое взаимодействие с проектировщиками других специальностей; ощущается нехватка параметризации при редактировании основных строительных элементов, BIM-проект необходимо самостоятельно контролировать при внесении изменений.

В начале лета 2012 года компания Graphisoft объявила о начале продаж новой версии программного продукта ArchiCAD — популярного BIM-решения для архитектурно-строительного проектирования. Во время выставки AIA 2012 Экспо был организован короткий обзор, где были представлены основные, самые яркие функции. В этой статье мы проанализируем новшества более детально. Новые версии ArchiCAD стали выходить ежегодно, и в прошлом году мы рассматривали ArchiCAD 15, который концентрировался на "свободе проектирования" ("design freedom"). Тогда был представлен новый инструмент *Оболочка (Shell)*, позволяющий моделировать широкий диапазон различ-

ных форм для BIM-элементов, модернизированный инструмент *Крыша (Roof)*, который позволял быстро создавать кровли сложной формы, расширенные возможности создания и редактирования элементов в 3D-перспективах и огромное число различных усовершенствований интерфейса, которые упрощали навигацию и управление объектами в 3D-пространстве, делая процесс трехмерного проектирования более простым и точным.

И все-таки в ArchiCAD время от времени ощущался недостаток инструментов для концептуального моделирования, которые позволили бы быстро создавать так называемые "масс-объекты". Текущей релиз нацелен на устранение этого недостатка — новый инструмент *Морф* добавляет ArchiCAD возможности SketchUp. Теперь пользователи могут легко реализовывать концепции непосредственно в ArchiCAD без перехода в другие программные продукты и последующего импорта масс-моделей в среду ArchiCAD. Инструмент *Морф* позволяет пользователям создавать конструкции произвольных форм, "вылепливая" их прямо в ArchiCAD. Кроме того, пользователи ArchiCAD 16 получают доступ к интернет-библиотеке BIM-объектов и встроенным расчетам энергоэффективности, а также улучшенное взаимодействие с другими приложениями. Давайте рассмотрим эти функции подробнее.

## Инструмент *Морф (Morph)*

Новый инструмент *Морф* в ArchiCAD 16 продолжает курс на "свободу проектирования", взятый в предыдущей версии. Этот инструмент обладает большими возможностями по сравнению с ранее включенным в состав ArchiCAD инструментом *Оболочка (Shell)* и с его помощью без передачи данных во внешние приложения можно создавать элементы абсолютно произвольных форм. По сравнению с обычными "классическими" строительными конструкциями (стены, балки, колонны, перекрытия и т.д.) морф-элементы не обладают геометрическими ограничениями и жесткими формами — любую грань или поверхность можно переместить или искривить в любом направлении, создавая объект самой причудливой формы. Новый морф-элемент можно создать либо из эскизов, либо конвертировав любой объемный элемент, созданный другими инструментами. Далее к морф-элементу применяется технология прямого редактирования — абсолютная свобода творчества и редактирования (рис. 1).

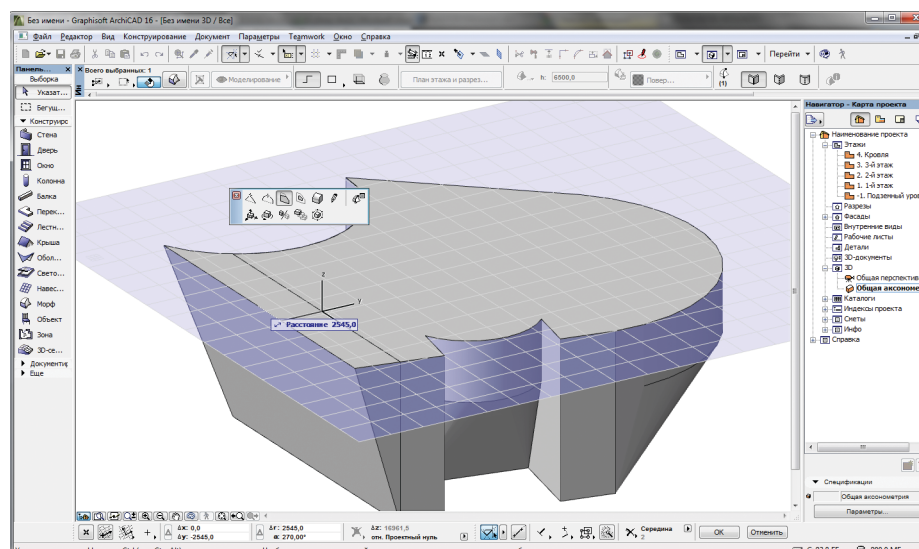


Рис. 1. В ArchiCAD 16 к морф-объектам применимы различные операции прямого редактирования

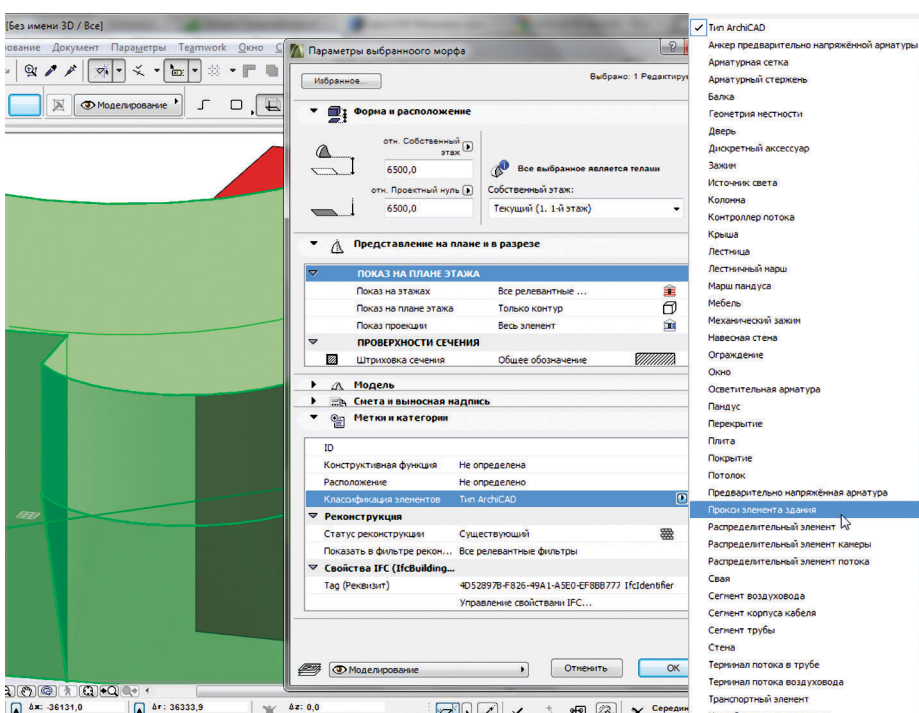


Рис. 2. Назначение строительных характеристик морф-объекту, показанному на рис. 1

Можно редактировать либо целиком весь морф-элемент, либо любую его подсушность — грань, поверхность или точку. В зависимости от того, что выбрано, весь морф или только его часть, на всплывающей панели редактирования появляются доступные для выполнения операции: тяни/толкай (push/pull), вырезание (extrude), скругление (bulge), подобие всех граней (offset all edges), фаска/сопряжение (fillet/chamfer), грани и т.д. Вы также можете выделить какую-либо субповерхность в морф-объекте, ограниченную гранями, и затем переместить ее

вверх/вниз с помощью технологии тяни/толкай (push/pull), вставить узел на грани и, перемещая их, изменить форму объекта, протаскать профиль вдоль пути и создать тянутый морф, задать текстуру для поверхности и выполнить Булевы операции (объединение, вычитание и пересечение) применительно к морф-объектам. Все эти объекты отображаются в любых ArchiCAD-видах/списках и им можно задать любые IFC-свойства: несущий/несущий элемент, интерьерный/экстерьерный объект и т.д. (рис. 2). Все это позволяет корректно передавать



модель в приложения для последующего инженерного анализа, энергетических расчетов и т.д.

К выходу на рынок ArchiCAD 16 компания Graphisoft выпустила набор видеоматериалов, демонстрирующих возможности инструмента *Морф*: как создать различные типы объектов (от фундаментов до мебели), как построить различные узнаваемые здания (например, падающую башню в Пизе или знаменитые дымоходы дворца Гуэля, расположенного в Барселоне и спроектированного Гауди, — см. рис. 3). Просматривая эти материалы, возникает ощущение, что инструмент *Морф* невероятно прост в использовании. Но в реальности процесс работы со свободными формами намного более сложный. Например, выбор режима редактирования с плавающей панели не настолько интуитивно понятен, как в том же SketchUp. Конечно, если у вас уже есть опыт работы с технологией прямого моделирования и вы хорошо используете ArchiCAD в целом, вы начнете работать с инструментом *Морф* достаточно быстро. Но сложность объемного моделирования — это общая беда всех современных САПР и BIM-приложений. Большинство профессиональных АЕС-проектировщиков вынуждены работать с набором различных приложений, и мы рекомендуем научиться эффективно использовать программы типа SketchUp для концептуального моделирования — это одна из современных тенденций. *Морф*, реализованный в ArchiCAD 16, не так интуитивно прост, но без сомнения является мощным инструментом редактирования и формообразования для создания уникальных строительных конструкций и выглядит почти как простой в использовании SketchUp. Кроме того, надо отметить заслугу компании Graphisoft в том, что они встроили такой полезный инструмент непосредственно в BIM-приложение.

## Библиотека BIM-компонентов

Одновременно с ArchiCAD 16 компания Graphisoft представила общественности online-библиотеку объектов ArchiCAD — BIM-компонентов. Это очень похоже на склад трехмерных моделей от компании Google (3D Warehouse), который позволяет любому человеку выгрузить 3D-объекты в общий доступ и обмениваться ими с другими пользователями. Фактически у пользователей возникает дополнительная возможность — либо создавать объекты под свой проект самостоятельно, либо скачать их из цен-

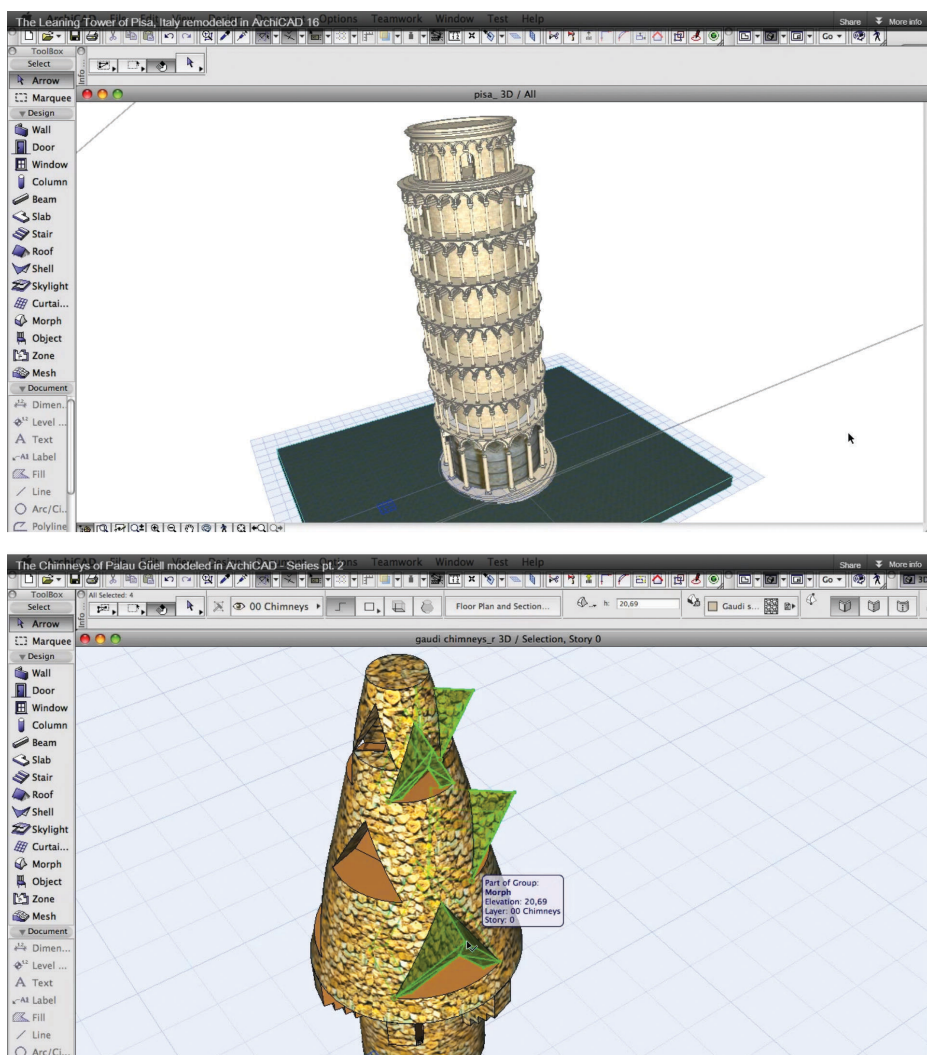


Рис. 3. На видео, выпущенном компанией Graphisoft, демонстрируются возможности инструмента *Морф* в формообразовании — например, при построении "классических" зданий

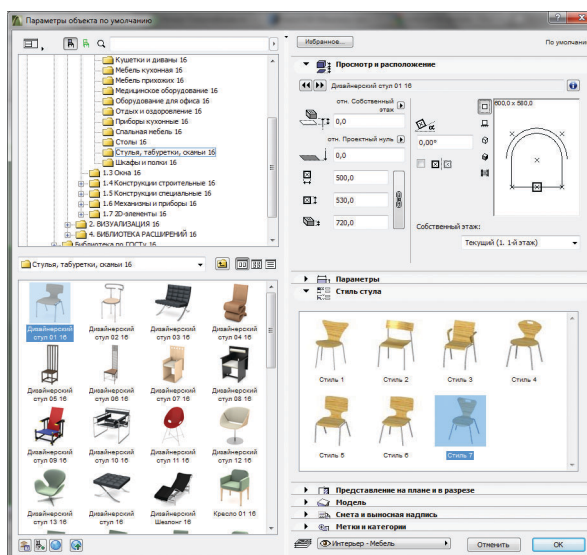


Рис. 4. Библиотека компонентов, загруженная вместе с ArchiCAD, отображается в диалоге *Параметры* (Settings) инструмента *Объект* (Object). Выбрав один из объектов, можно посмотреть свойства компонента в правой части диалога

трализованного хранилища, сэкономив силы и время. Доступ к этим объектам можно получить напрямую из ArchiCAD через диалог *Параметры* (Settings) инструмента *Объект* (Object) — там, где пользователи обычно и ищут библиотечные элементы для своих моделей. По умолчанию там отображаются локальные библиотеки, расположенные либо внутри проекта, либо на жестком диске компьютера пользователя, либо в локальной сети организации — например, посмотрите, как отображается коллекция стульев на рис. 4. Выбрав один из объектов, можно посмотреть его свойства в правой части диалога.

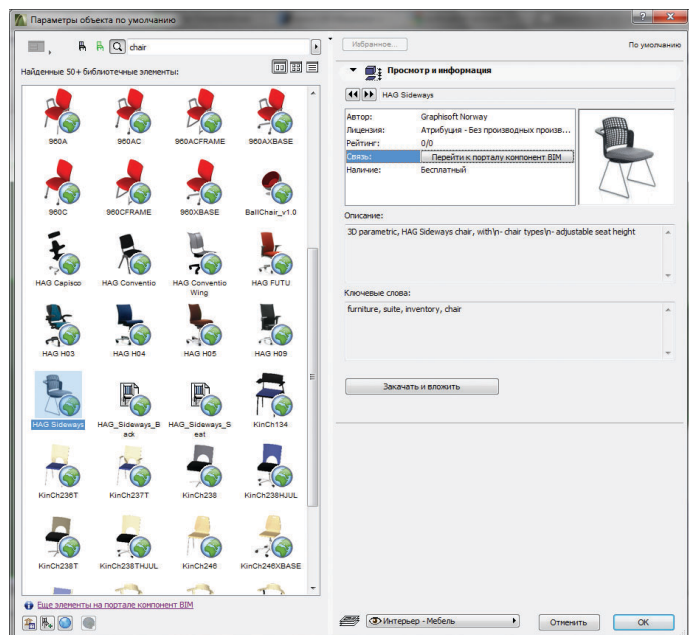


Рис. 5. Большой набор компонентов, в том числе то, что расположено на портале BIM-компонентов, отображается после того, как произведен поиск объекта. В правой части диалога также отображается некоторая информация об объекте и кнопка, позволяющая скачать объект и разместить его в проекте, если это необходимо

Однако если воспользоваться функцией поиска в верхней части диалога и попробовать найти, скажем, стулья ("chair"), диалог отобразит много больше компонентов, чем загружено. Это происходит потому, что по умолчанию ArchiCAD ищет объекты не только в локальных библиотеках, но и на портале BIM-компонентов. Если вы выберете библиотечный компонент в результатах поиска, то в правой части диалога также отобразится некоторая базовая информация об объекте (рис. 5). И если объект распространяется бесплатно, то будет активна кнопка *Закачать и вложить* (*Download and Embed*). Ожидается, что для пользователей, находящихся на сервисном контракте (дополнительное расширенное обслуживание), будут бесплатно доступны дополнительные наборы объектов. Остальные пользователи смогут скачивать VIP-объекты после дополнительной оплаты. Разница между бесплатными и платными объектами будет видна сразу — премиум-контент будет помечен специальной иконкой.

BIM-компоненты также можно скачать напрямую с портала <http://bimcomponents.com>

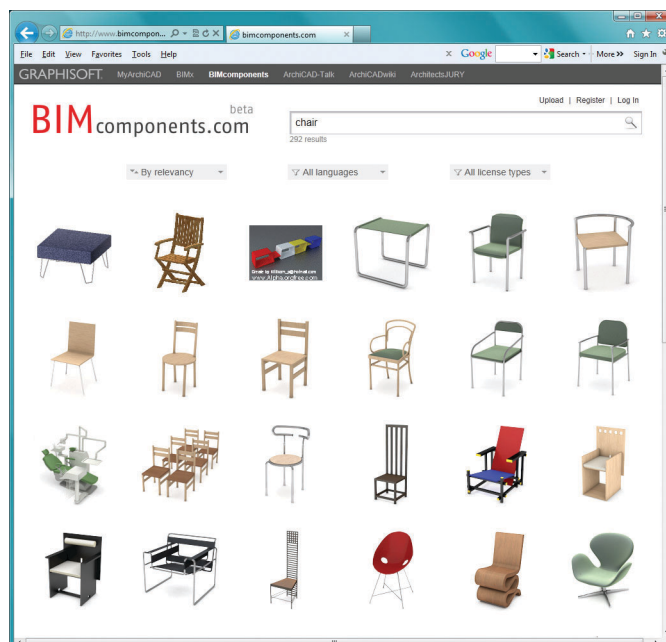


Рис. 6. Web-сайт портала BIM Components

nents.com (рис. 6) — это общедоступный web-сайт, содержащий GDL-объекты<sup>1</sup>. Любой посетитель сайта может бродить, искать, просматривать и даже скачивать объекты бесплатно. Чтобы выложить свои объекты на портал (это можно сделать как из браузера, так и непосредственно из ArchiCAD), комментировать их, выставить рейтинг объектам и т.п., пользователь должен сначала зарегистрироваться, используя свой электронный адрес. И понятно, что не обязательно быть пользователем ArchiCAD, чтобы получить доступ к portalу BIM Components и выкладывать объекты.

Все компоненты, скаченные с портала BIM Components, могут использоваться в BIM-проектах. Это означает, что в них заложен огромный объем связанной с ними BIM-информации. На рис. 7 показан один из объектов с портала BIM Components — после того как нажата кнопка *Закачать и вложить*.

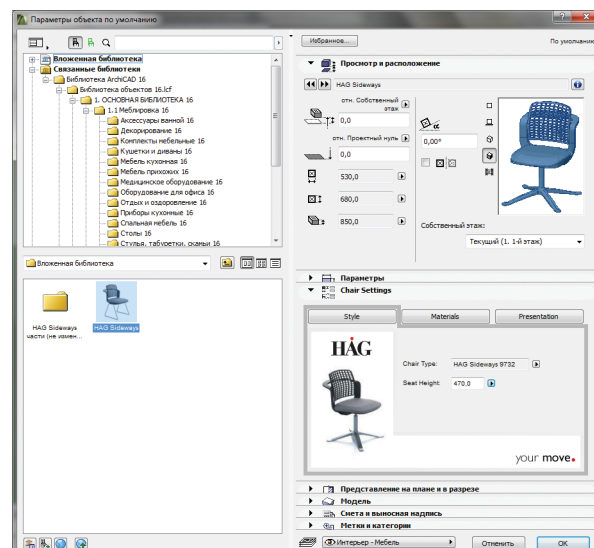


Рис. 7. Один из компонентов, приведенных на рис. 5, был загружен в проект с портала BIM Components и встроен в текущий проект. Щелкнув на него, можно увидеть, что объект хранит огромный объем BIM-информации



<sup>1</sup>GDL расшифровывается как геометрический язык описания (Geometric Description Language), и этот формат файла используется в ArchiCAD-объектах. Те, кто умеет программировать, могут создавать сложные GDL-объекты с интеллектуальным поведением, описывая их с помощью BASIC-подобного языка.



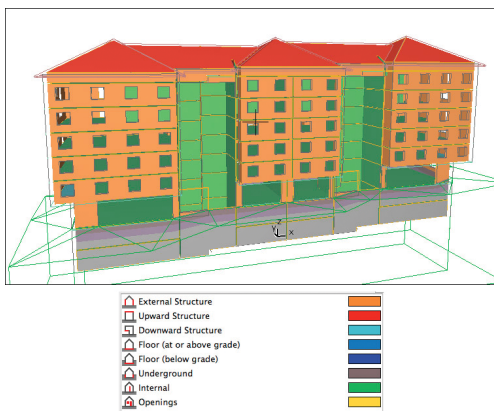


Рис. 9. Можно задать огромное число параметров энергетического паспорта здания – вплоть до функционального назначения и графика загрузки помещений

посчитала необходимым предоставить доступ к энергетическому анализу всем пользователям ArchiCAD. Ведь благодаря технологии BIM, которая изначально создает максимально подробную модель здания, у пользователей появляется возможность провести анализ на самых первых этапах проектирования без дополнительного импорта/экспорта в другие приложения, скачивания/установки приложений и т.п. Чем раньше проектировщик начнет задумываться об экологичности своего проекта, тем больше шансов создать более эффективное с точки зрения эксплуатации здание.

Энергетический анализ базируется на анализе геометрии BIM-модели и почасовых погодных данных с учетом местоположения здания. Основная часть геометрического анализа здания проходит в автоматическом режиме – если проводится энергетический анализ, то энергетическая модель моментально обновляется в соответствии с изменениями архитектурной модели здания. Автоматически вычисляются прозрачные и глухие элементы здания, распознается внутренняя структура и все это выводится в единый список. Отдельные элементы ArchiCAD автоматически классифицируются в соответствии со своим местоположением (например, подземные объекты и надземные). Если есть данные, то даже проводятся стоимостные оценки по затратам на электроэнергию. При этом в программе имеется несколько режимов визуализации энергетической модели – один из них приведен на рис. 8.

Если это потребуется, можно без труда добавить дополнительную информацию

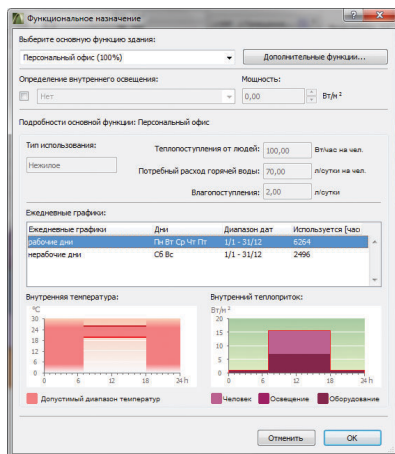


Рис. 8. Один из режимов визуализации энергетической модели здания

в энергетическую модель здания из внешних источников – например, физические свойства конструкций и проемов; уровень самозатенения и различные внешние затеняющие структуры; параметры окружающей среды (тип грунта, окружающие поверхности, ветровые нагрузки и защищенность от ветра по сторонам света); функциональное назначение здания и уровень загрузки помещений (рис. 9); типы инженерных систем – типы теплоснабжения и охлаждения, способы получения горячей воды и методы вентиляции; типы используемых "зеленых" систем (солнечные батареи, воздушная рециркуляция и использование естественных источников тепла); используемые источники энергии и уровень выделения CO<sub>2</sub> и, наконец, цены закупаемой энергии. Климатические данные можно импортировать из специализированных аналитических файлов или получать в режиме online с серверов, анализирующих погоду.

Когда все необходимые данные заданы, программа автоматически создает энергетический отчет. Так же, как и в ранних версиях EcoDesigner, энергетический анализ проводится с помощью VIPCore – сертифицированного ядра расчетов энергоэффективности. Оно использует точный динамический алгоритм расчета, который учитывает тепловые почасовые потери здания в окружающую среду каждый день в течение года, а создаваемый отчет оценки энергоэффективности отображает как графическую, так и цифровую информацию о поведении конструкций (рис. 10): ежегодные энергетические издержки в зависимости от типа потребления (нагревание, охлаждение, освещение, потребление) и основного источника энергии (газ, мас-

ло, уголь, электричество и т.п.), выделение углекислого газа в течение года и ежемесячный баланс энергии здания в зависимости от условий окружающей среды и внутренних источников тепла. Этот отчет можно использовать для оптимизации параметров дизайна – например, оптимизации площади здания и его ориентации в пространстве, распределение оконных проемов по фасаду, проработать их затенение сложностью фасада, продумать оптимальный уровень остекления, задуматься об общей экологической стратегии при эксплуатации здания и т.д. Все это может привести к минимизации энергетических затрат и углеродного следа.

### Что еще нового?

Из нового в ArchiCAD 16 можно также отметить некоторые улучшения в поддержке формата IFC: более простое управление IFC-свойствами объектов, поддержка нескольких стандартов IFC, расширение базы IFC-объектов (в которую добавлены новые типы данных для поддержки новых стандартов), импорт IFC-моделей земли в качестве морф-объекта (а не GDL-объекта, как было раньше), что позволяет более гибко и быстро работать с ней. ArchiCAD 16 также получил дополнительную интеграцию с популярными e-SPECS-приложениями для автоматического получения данных для модели. Плюс несколько изменений связаны с улучшением процесса проектирования и взаимодействия.

### Заключение (анализ и выводы)

В моем недавнем обзоре программного продукта Revit Architecture 2013 (основного конкурента ArchiCAD по BIM-технологии) он критиковался за недостаточно "игровую" ("game-changing") среду<sup>2</sup>, за отсутствие некоего всеобъемлющего видения или всеохватывающих основ, которые предлагали бы в новой версии улучшение нескольких базовых функций приложения. В свою очередь, ArchiCAD 16 представляет новый запоминающийся инструмент, позволяющий пользователям создавать произвольные по форме модели прямо в среде BIM-приложения. С помощью инструмента *Морф* ArchiCAD существенно расширяет границы возможностей, превращаясь, кроме всего прочего, в среду концептуального моделирования. Несмотря на то что этот инструмент не такой простой, как SketchUp, который на данный момент является одним из самых популярных "концептуальных" инструментов среди

Оценка энергетической эффективности  
001 Тестовый проект (Москва)

Ключевые значения		
Общие сведения о проекте		
Расположение:	Перед...	(100%)
Основной профиль работы:	01.08.2012 12:12	
Дата оценки:		
Характеристики формы здания		
Общая площадь, м <sup>2</sup> :	635,4	
Площадь корпуса здания:	385,5	
Высотный объем:	1751,09	
Коэффициент остекления:	6	%
Характеристики корпуса здания		
Утечка воздуха:	0,52	м <sup>3</sup> /ч
Нормативная теплопроводность:	33,33	Вт/м <sup>2</sup> ·К

Потребление энергии источниками				
Тип источника	Имя источника	Энергия кВт·ч/год	Цена РУБ/год	Выделение CO <sub>2</sub> кг/год
Возобновляемые	Солнечный коллектор	9362	НП	0
Среды	Среды	3738	0	0
Исходный	Природный газ	20181	—	4361
Дополнительный	Электричество	17350	10767	3747
	Центр. теплоот.	45004	13501	10693
Итого:		95645	Не применимо	18802 <sup>2</sup>



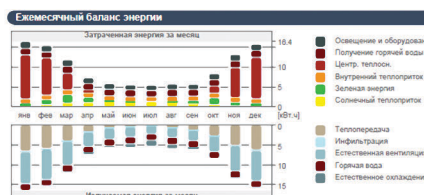
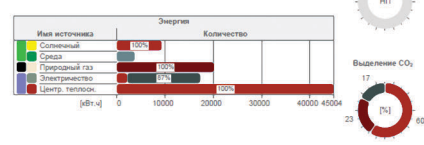
Рис. 10. Формируемый отчет учитывает самые последние изменения проекта и очень удобен для проведения энергетического анализа

архитекторов, он будет очень эффективен для тех, кто использует ArchiCAD. Кроме того, он предоставляет больше возможностей, чем моделирующие функции в SketchUp, которые надо изучить, чтобы создавать сложные органические формы. Обобщая все вышесказанное, можно утверждать, что инструмент *Морф* обеспечивает ArchiCAD такие возможности формообразования в 3D, которые сложно найти в каких-нибудь других BIM-приложениях. А это дает разработчикам ArchiCAD законное право говорить о том, что сейчас они опережают всех остальных в этом направлении.

Запуск портала BIM Components — следующее важное улучшение ArchiCAD, пользователи которого моментально получают доступ к огромной динамически развиваемой базе объектов прямо из BIM-приложения. У пользователей Revit есть функционально схожий сайт Autodesk Seek, на котором можно получить доступ к внешнему контенту. Но для пользователей ArchiCAD портал BIM Components выполняет не просто функцию связи с внешним миром. Благодаря неплохо спроектированному и интегрированному в программный продукт portalу пользователи ArchiCAD могут свободно пополнять базу объектов, а производители строительных компонентов могут использовать этот ре-

Оценка энергетической эффективности  
001 Тестовый проект (Москва)

Потребление энергии зданиями				
Имя цели	Энергия кВт·ч/год	Цена РУБ/год	Основная кВт·ч/год	CO <sub>2</sub> Выделение кг/год
Нормы	55541	14569	51535	11163
Отопление	3738	0	0	0
Получение горячей	20181	0	22210	4361
Вентиляция	0	0	0	0
Отопление и приборы	15176	9400	45529	3278
Итого:	95645	НП	119266	18802



курс для продвижения своих разработок непосредственно среди архитекторов. Поэтому с запуском портала компания Graphisoft с большой долей вероятности централизует сообщество своих пользователей, в котором будут происходить обмен моделями и поиск редко используемых компонентов для BIM-проектов. На данный момент библиотека наполнена в основном объектами, разработанными Graphisoft или продавцами ArchiCAD, но чем больше профессиональных пользователей и производителей будет подключаться к сообществу, тем больше будет повышаться ценность этого источника информации.

Все остальные улучшения (например, встроенный анализ энергоэффективности), без сомнения, найдут своего пользователя, очередной виток в развитии IFC усилит позиции Graphisoft в сообществе интегрирующихся САПР и поможет в развитии концепции OpenBIM (см. связанную с этим статью "Around the World with BIM").

В итоге ArchiCAD 16 приобрел несколько очень важных функций, которые в очередной раз выгодно отличают его от конкурирующих BIM-приложений. Однако он, как и его конкуренты, не стал намного ближе к некой идеальной интеллектуальной BIM, в которой AEC-специалистам не надо кропотливо моделировать каждую деталь здания, а

надо просто задать идею проекта, опираясь на интеллектуальные возможности приложения, которое будет прорабатывать детали. Как уже было указано в конце моего отчета о стадии развития BIM, "по сравнению с другими областями, как EDA (electronic design automation, САПР для проектирования компьютерных компонентов), где задачи базового проектирования полностью автоматизированы, BIM по-прежнему остается "туповатой" ("dumb") технологией, в которой пользователь сконцентрирован на моделировании всего подряд в здании". В целом современные BIM-приложения, в том числе и ArchiCAD, до сих пор не имеют никаких крупных достижений на этом фронте. Если бы компания Graphisoft смогла нацелить технологические знания (без сомнения, сильные) на значительное улучшение BIM-технологии, в которой некий "салфеточный эскиз" стал бы основой для создания и автоматического моделирования большей части здания, это было бы здорово.

По материалам статьи Лашми Хемлани  
"ArchiCAD 16"  
(AECbytes,  
[www.aecbytes.com/review/2012/ArchiCAD16\\_pr.html](http://www.aecbytes.com/review/2012/ArchiCAD16_pr.html)),  
подготовил Денис Ожигин  
(компания "Нанософт")

Лашми Хемлани (Lachmi Khemlani) — основатель и редактор сайта AECbytes. Закончила Калифорнийский университет в Беркли по специальности "Интеллектуальное моделирование зданий" (Intelligent building modeling). Доктор философии в области архитектуры, известный консультант по технологиям архитектурно-строительного проектирования.



<sup>2</sup>Описательный термин, означающий, что любые изменения могут проходить играючи: просто, наглядно, как игра.

<sup>3</sup>[www.aecbytes.com/feature/2012/Global-BIM.html](http://www.aecbytes.com/feature/2012/Global-BIM.html)