

## Информационные технологии на службе у Мельпомены

Проектирование театра, тем более когда речь идет о таком национально значимом объекте, как новое здание (вторая сцена) Государственного академического Мариинского театра, – исключительно ответственная задача, решение которой может составить честь любому проектному институту. Это одновременно и самый сложный в техническом отношении проект, поскольку здание современного театра представляет собой сооружение, насыщенное высокотехнологичным инженерным оборудованием и самыми современными системами, обеспечивающими как театральные постановочные процессы (механизация сцены, хранение, монтаж и транспорт декораций, постановочное освещение общей мощностью более 10 МВт, телевидение, акустика и т.п.), так и непосредственно процессы жизнедеятельности самого здания (системы вентиляции, кондиционирования, освещения, безопасности, диспетчеризацию инженерных сетей, системы мониторинга и управления инженерными системами (СМИС) и системы мониторинга инженерно-технических сооружений и конструкций (СМИК) и пр.). Высочайшие требования в подобном проекте предъявляются к ар-

хитектурной акустике, без выполнения которых весь процесс возведения театра теряет смысл.

Оптимизировать процесс проектирования такого объекта с учетом взаимодействия всех специалистов-проектировщиков, задействованных в работе (более 250 человек) возможно было лишь с использованием концепции комплексного 3D-проектирования в рамках единой программной среды, а также системы электронного документооборота.

В проектировании использовались элементы технологии BIM (Building Information Modeling – информационное моделирование зданий), прежде всего, для совместной работы архитекторов и конструкторов. Данная технология позволяет создавать трехмерную параметрическую модель строительных объектов, связанную с информационной базой данных. С помощью технологии BIM становится возможной разработка проектов любой сложности – от небольших жилых построек до гигантских промышленных сооружений.

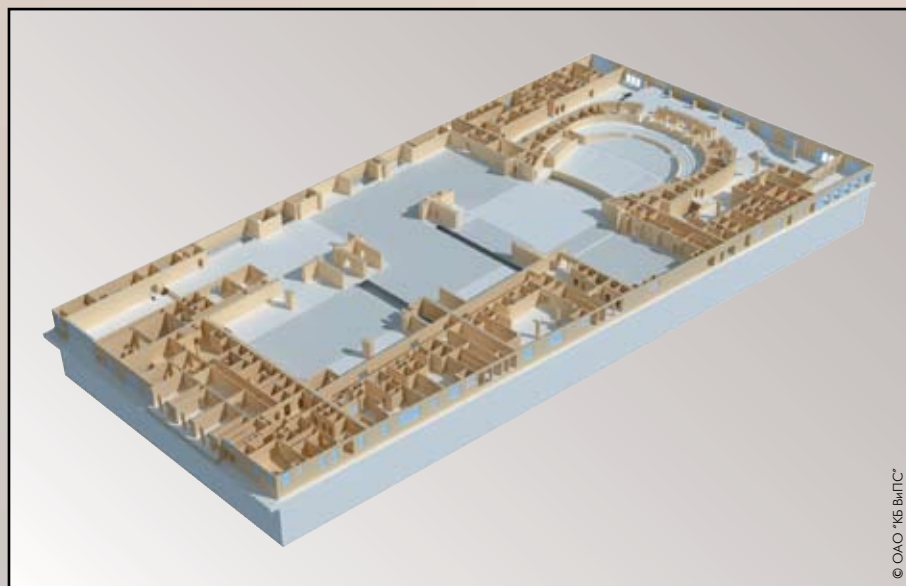
Работы по проекту выполнялись специалистами ОАО “КБ высотных и подземных сооружений” (ОАО “КБ ВиПС”) в тесном взаимодействии с государственным



ным заказчиком – ФГУ «Северо-Западная дирекция по строительству, реконструкции и реставрации» Министерства культуры РФ. В разработке технического задания принимали также участие специалисты театра и многочисленные эксперты-представители заказчика. Разработкой сценического оборудования и специализированных театральных технологий занималась фирма ТДМ, опираясь на свой многолетний опыт, а также анализ лучших образцов технического оснащения современных театров, таких как Covent Garden Royal Opera House, Opera de Bastil, Metropolitan Opera, For Seasons и других. Над акустическими параметрами зала нового театра работала всемирно известная фирма Muller BVM, которая принимала участие в создании зала Большого театра в Москве и концертного зала «Парк музыки» в Италии.

Консалтинг в области использования программного обеспечения для проектирования осуществляли специалисты компании ПСС ([www.pss.spb.ru](http://www.pss.spb.ru)). Многие архитекторы и проектировщики ОАО «КБ ВиПС» успешно прошли обучение в ее Учебном центре.

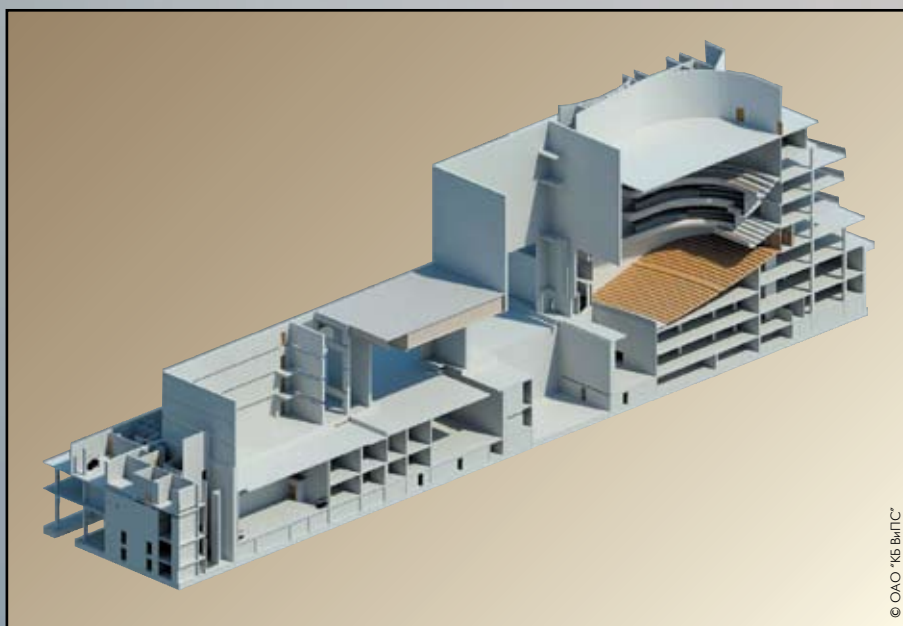
Сложность проектирования объекта была связана как с большими размерами здания (площадь застройки – 11,776 тыс. м<sup>2</sup>, общая площадь театра – 80,23 тыс. м<sup>2</sup>, строительный объем с учетом подземной части (заглубление 11 метров) – 451,943 тыс. м<sup>3</sup>), так и с необходимостью учесть множество условий, в частности, здание должно быть вписано в рамки ограниченного участка в окружении сложившейся исторической застройки и должно соответствовать многочисленным требованиям федерального и городского законодательства.



© ОАО «КБ ВиПС»

Реализация проекта началась с разработки генплана, которая производилась с использованием программ AutoCAD и AutoCAD Civil 3D. Особенность последней – возможность установления интеллектуальной связи между объектами, позволяющей динамически обновлять все связанные объекты при внесении изменений в результате изысканий или проектные решения. В результате заказчику была представлена 3D-модель, показывающая расположение нового здания в рамках участка, границы зоны благоустройства, подъезды и подходы к зданию, площадки для разгрузки-погрузки декораций, хранения мусорных контейнеров, въезд в подземный паркинг, входы в театр и т.д. Такая модель позволяет оценить возможность создания, например, пешеходной зоны вокруг театра, возможность кругового объезда для пожарных машин и такие важные моменты, как необходимость расширения проезжей части улицы для разворота трейлеров с декорациями. В разработанном генплане были учтены также решения по водоотводу поверхностных вод, предложены конструкции дорожных и пешеходных покрытий, элементы благоустройства территории (скамейки, вазоны, урны и пр.).

Архитектурное решение здания нового театра разрабатывалось с помощью программных продуктов Autodesk Revit Architecture, Autodesk 3ds Max, AutoCAD. Они позволяют разрабатывать все здание целиком, а не отдельные планы, фасады, разрезы, причем сразу в нескольких вариантах, просчитанных и представленных в наглядном виде. В этих программах можно легко и быстро вносить изменения на любом этапе разработки проекта, создавать проекты с учетом экологических требований благодаря наличию функций анализа материала



© ОАО «КБ ВиПС»

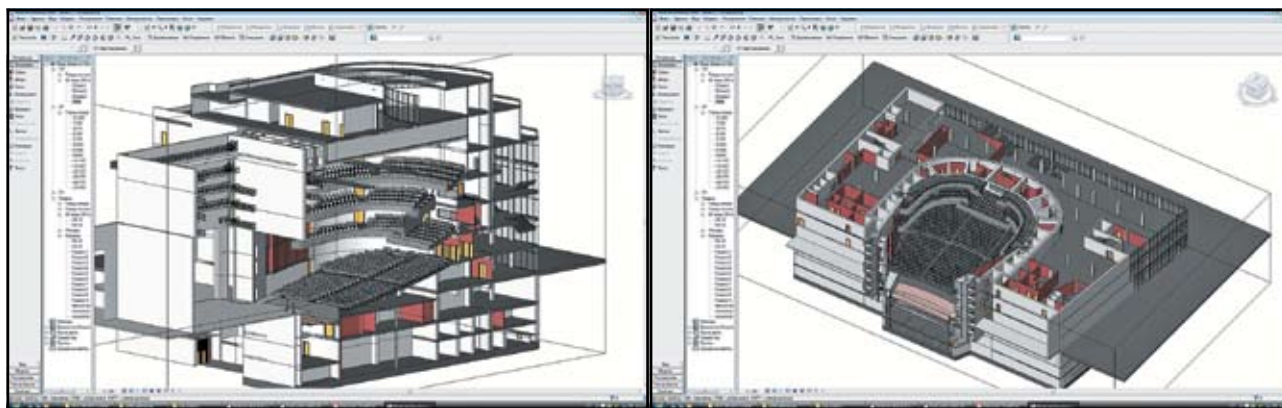




© Diamond And Schmitt Architects Inc.



© Diamond And Schmitt Architects Inc.



© ОАО "КБ ВипС"

лов, составления ведомости материалов, расчета положения солнца и инсоляции. В ходе реализации проекта была применена также программа Autodesk Navisworks, с помощью которой, например, производилась оценка видимости театральной сцены с каждого места в зрительном зале.

В качестве основного технологического продукта при проектировании применялся Autodesk Revit, с помощью которого была создана модель здания на этапе проектных предложений и фактически подготовлена основа для разработки конструктивных чертежей подземной части здания. До стадии рабочего проектирования модель являлась общей базой для совместной разработки и обмена информацией со всеми остальными проектировщиками. Трехмерное проектирование зрительного зала, пространства фойе и других общественных помещений значительно ускорило процесс принятия решений при создании архитектурного облика здания.

Пакет Autodesk Revit Structure, который использовался конструкторами наряду с AutoCAD и AutoCAD Structural Detailing, представляет собой полный набор инструментов для создания объемной модели строительного объекта и выпуска проектной и рабочей документации, включая детализированные чертежи, а также чертежи для заводского изготовления строительных конструкций. Программа позволяет осуществлять формирование реалистичных 3D-разрезов, создание секущей плоскости на любом уровне, содержит средства создания пользовательских, а также редактирования и использования уже существующих семейств стандартных компонентов. Autodesk Revit Structure может служить основным средством для моделирования структуры здания, созданная в нем модель может быть потом передана в программы структурного анализа и прочностного расчета зданий. В этой программе имеется интеллектуальное конструкторское

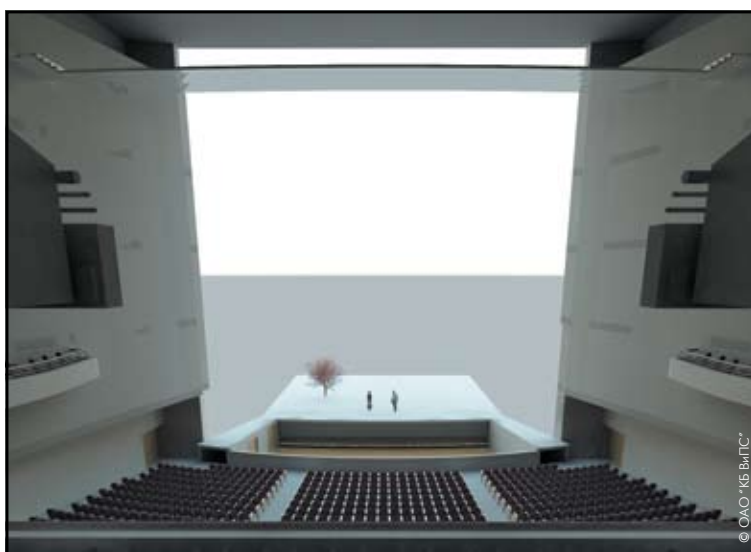
ядро, которое в состоянии автоматически обнаружить ошибки в каркасе здания, признаки неустойчивости модели, выявляет другие просчеты.

Программное обеспечение, использовавшееся при разработке конструкции здания, включало также такие продукты, как SCAD Office, LIRA, SOFiStiK, PLAXIS.

Расчетные программы SCAD Office, LIRA, SOFiStiK, совместимые с программной средой Revit, позволили моделировать строительные конструкции, условия их работы во взаимодействии с грунтовым основанием, с их помощью были рассчитаны устойчивость, усилия, напряженные состояния, взаимодействия фрагментов конструкции, проведен анализ нескольких вариантов расчетной схемы.

Программные комплексы SOFiStiK и PLAXIS использовались для решения геотехнических задач и оценки влияния строительства здания нового театра на окружающую историческую застройку.

Значительную часть проекта составила разработка инженерных сетей и систем, которая была выполнена в популярной среди инженеров-проектировщиков программе Magic CAD. Несмотря на успешный опыт использования этого продукта в данный момент ОАО "КБ ВипС" переходит на технологию Autodesk Revit MEP.



© ОАО "КБ ВипС"

небольшом грузовике. Совершенно очевидно, что без применения вышеописанных технологий выполнение соответствующего объема работ потребовало бы принципиально большего времени.

По материалам ОАО "КБ ВипС"