

Пришло время «собирать камни», без всякого сепаратизма, на своих местах, по мере возможности отстраивать свою страну. Возродить Киевскую Русь, ВКЛ, Речь Посполиту – это утопия, а вот обустроить наш кут – в наших силах.

Итак, что же предпринимается в этом направлении? Комплекс «Наш родны кут Сабалі» – это маленький кусочек нашей Беларуси и то, что здесь имеется. Как это обустроить и подать под своим брендом – задача, которую решит планируемый комплекс. Он же затронет и смежные с ним территории. В каком состоянии находятся данные территории, описано в книгах и публикациях А. Козловича – уроженца этих мест. Мои комментарии здесь излишни. Хотя мы здесь все в ответе, как и оккупанты, завладевавшие этими землями. А эти земли видели варяг и монголо-татар, шведов, крестоносцев, французов, Первую и Вторую мировую войны. И во время этих катаклизмов полешук выживал, сеял и кормил разные армии, сохраняя свою самобытность, хотя привнесенная чужая культура его обогащала.

Печально констатировать тот факт, что наше художественное наследие уходит за рубеж. Мне, как художнику, пришлось ощутить на себе и по моим коллегам, когда лучшие работы пришлось продавать за рубеж. А ведь у нас была своя западно-полеская художественная школа иконописи и живописи и ее современные продолжатели: Шишкин, Рудчик, Соболевский, Ващук, Крупский, Козак, Желудко, Чурабо, Селещук и др. Все их лучшие работы уже за рубежом. Возможно, у нас на Полесье появятся свои Третьяковы, Мамонтовы, Сирмунты, которые спасут это наследие, сконцентрировав в одну коллекцию, создав видеоряд своих достопримечательностей и героев.

Возможно, туристический комплекс «Соболи» решит и эту проблему. Много объектов народной архитектуры по региону, хотя и взятые под охрану государства, находятся в бедственном состоянии. Много еще не выявлено. В этом направлении работает кафедра «Архитектурное проектирование и рисунок» БрГТУ, исследуя все это, проводя конференции, волонтерские работы, обмеры, но она не в состоянии спасти это наследие. Возможно, и эту проблему будет

решать этнокомплекс, перевезя их в одно место, где в комплексе под охраной и заботой приобретут они достойное место.

Пора отойти от такого понятия – «все наше, все колхозное», ибо этот подход привел к печальным результатам, которые мы видим наяву. Вот наглядные примеры: усадьба Прозоровских в Сигневичах и ряд ей подобных объектов. Указ Президента РБ о наведении порядка на селе местные власти трактуют по-своему – «нет объекта – нет проблем», поэтому скоро мы не увидим ничего исторически ценного, что «портит вид населенных пунктов». И если не принять конкретных мер, мы останемся только с «красивыми новоделами».

Будущее питается прошлым. Если мы в это прошлое «сейчас выстрелим из пистолета, завтра оно в нас выстрелит из пушки». Спасая его, мы спасем и себя и будущее поколение.

Также в этом году издана книга «Голоса Берестейщины» по результатам изучения фольклора в данном регионе и непосредственно в д. Соболи.

Результаты всех исследований еще будут обобщаться и анализироваться. Но уже проделана немалая подготовительная работа к реализации этого проекта. В частности, заключен инвестиционный договор с Брестским облисполкомом. Комиссия Березовского исполкома подписала акт выбора земельного участка для дальнейшего проектирования и строительства. Акт выбора будет отправлен на согласование в Брестский облисполком, после чего можно будет начинать проектирование и подготовительные строительные работы. Параллельно специалисты провели геологические испытания. Проведена санитарная чистка лесного массива. Наступившая зима станет временем проектирования и возможных согласований. Итак, главная цель – это развитие туристической инфраструктуры и привлечение инвестиций на Брестчину.

#### СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Свод памятников культуры Брестской области. – Мн., 1990. – 125 с.
2. Федорук А. Старинные усадьбы Берестейщины. – Мн., 2006. – С. 21–204.

Материал поступил в редакцию 04.01.13

#### ZHELUDKO A.I. Ethnotourist complex «Наш Родны кут Сабалі»

In article huge work, both practical, and research in studying of historical and cultural heritage of the region is done. Within ten years on personal enthusiasm expeditions on the West Polesye region were carried out. Owing to this work the ethnographic material collected and gathered.

This object is one of the main investment projects in the Brest region. On its realization three years are taken away. What in a final version will look an ethnotourist complex, to judge still early. By results of competition the best option will be chosen.

УДК [719:72]:[004.004.4]

Малков И.Г., Коняев П.Н.

## РАЗРАБОТКА УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МОНИТОРИНГА ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ

**Введение.** В ходе работы над научным исследованием, при описании одного из разделов, связанных с математическими моделями зданий, решалась задача приведения примеров, где это может пригодиться, и методов внедрения данной технологии на практике. Так появилась идея вести мониторинг за объектами архитектуры, в частности, памятниками архитектуры, а также руинами архитектурного наследия. Суть поставленной задачи заключалась в отслеживании метаморфозного изменения облика здания в разрезе времени как первичного, а также смен его функций, что влекло за собой первое и охватывало подходы и сопутствующие технологии с возможностью подробного изучения в будущем каждого пункта. Прделанная работа в дальнейшем должна послужить фундаментальным материалом для последующих научных изысканий, открытий и диссертаций многих ученых.

Изначально метод заключался на сравнении исторических фотографий одного и того же объекта архитектуры и сопоставлении совре-

менного состояния объекта с того же места (рис. 1) с последующим ежегодным мониторингом и компьютерным моделированием самого морфинга. Из приведенного примера видно, какие изменения пережило здание, дойдя до сегодняшних дней, причем многие люди, даже проходя мимо него, могут и не подозревать, какую историко-культурную ценность несет оно в себе, ввиду утраты информативности. На фасаде практически ничего не сохранилось от прошлого убранства, за исключением трех арочных проемов в торце здания. Во время расширения и уплотнения городской среды данное здание особенно рискует попасть под снос и навсегда исчезнуть с карты города.

Но все же, метод сопоставления фотографий не оправдал предполагаемые ожидания и оказался не совсем дальновидным в теме поставленной задачи. Результаты несли в себе лишь визуальный характер изменений. Необходимо было добавить больше информативности, определить размеры некоторых деталей, расстояния между элементами, сопоставить какое-либо историческое упоминание,

*Малков Игорь Георгиевич, доктор архитектуры, архитектор кафедры архитектуры промышленных и гражданских сооружений Белорусского государственного университета транспорта.*

*Коняев Павел Николаевич, аспирант Белорусского государственного университета транспорта. Беларусь, БелГУТ, 246653, г. Гомель, ул. Кирова, 34.*

Строительство и архитектура



1916 г.

1941 г.



2010 г.



Рис. 1. Мониторинг продолжительностью в 94 года. Здание по адресу: г. Брест, ул. Советских пограничников, 52 (Синагога, немецкий военный госпиталь, ООО "Прогресс-клуб" офисные помещения в аренду)

связанное с измерением тех или иных повреждений в процессе каких-либо катаклизмов или событий. Появляется несколько дополнительных единиц фиксирования параметров объекта – обмеры и чертежи. Это означает, что не хватает цифр, кроме того, двухмерное восприятие, каковым является фото, в принципе, не подходило к научной работе из контекста о математических моделях.

Выход был найден в трехмерном лазерном сканировании здания. Таким образом, объект полностью переводился в облако точек, затем, посредством определенных программных продуктов, он переводился в полигональный, привычный для нас вид для последующей работы в CAD системах проектирования и трехмерного моделирования и визуализации.

Процесс лазерного сканирования оказался также не совершенным и выдал проблемы на стадии определения цвета облака точек. Все дело в том, что лазерный луч, отражаясь, возвращал лишь информацию о положении данной точки в пространстве и полученный файл состоял лишь из координат точек. Информация о цвете оказалась потерянной. На данной стадии удалось получить достоверную 3D-модель здания, со всеми сколами и повреждениями, фактурой поверхности, но без какой-либо цветовой информации. Купить лазерный сканер – это сложная и дорогостоящая задача, а аренда лазерного оборудования имеет свои трудности.

Лазерное сканирование пришлось заменить на фотосканирование. Именно фотоаппарат наиболее достоверно на сегодняшний день передает цветовую информацию. Мы разработали свою технологию сканирования, позволяющую избегать слепых зон, или же свести их к минимуму, а также соблюдать необходимые углы для получения необходимой и правильной геометрии. В ходе ряда экспериментов научились расставлять, в случае необходимости, мар-

керы в тех местах, где этого требует процесс геометризации. При этом процесс фотосканирования оказался очень гибким и управляемым на всех стадиях создания трехмерной модели с возможностью разбить объект на части и потом, в дальнейшем, обработать их. Это позволяет проводить все расчеты на обычном персональном компьютере, в любых условиях, что очень важно.

Если произвести экономический расчет, то данный метод сканирования является самым дешевым на сегодняшний день. Ниже приведен наш расчет в белорусских рублях на сегодняшний день (табл. 1).

В данный момент мы завершаем работы над процессом соединения различных фрагментов объекта в единое целое. Все фрагменты с точностью становятся на свои места, образуя единый объект.

Все работы и эксперименты проходят сейчас на трех объектах: водяная мельница и старинный ангар в районе д. Волчин Брестского района, женский Бернардинский монастырь г. Брест.

В процессе решения оптимизации и увеличения точности виртуального построения объекта столкнулись еще с одной неблагоприятной закономерностью, а именно – прямой пропорциональностью зависимости качества модели с ее объемом хранимой информации. Это означает, что технически стало невозможно использовать для данной технологии традиционное полигональное трехмерное моделирование ввиду экстремального уменьшения площади одного полигона до площади пикселя. Это противоречит всей теории полигонального построения. В процессе исследования и научной работы все разработки направлялись в сторону получения наиболее точной модели путем уплотнения точек сканирования, что и повлекло данную закономерность на стадии полигонизирования, то есть перевод модели из облака точек в полигональную модель. Чем более точной становилась модель, тем невозможнее с ней становилось работать.

Таблица 1

Лазерное сканирование		Фото сканирование	
Наименование оборудования и программного обеспечения	Стоимость, бел. руб.	Наименование оборудования и программного обеспечения	Стоимость, бел. руб.
Лазерный сканер	115000000 ÷345000000	Фотоаппарат	807500 ÷4250000
Программное обеспечение	114750÷32350000	Программное обеспечение	0÷29750000
Фотоаппарат	2250000÷18232800	Видеокарта с поддержкой технологии CUDA*	2175000 ÷8700000

\* - данный пункт можно не учитывать, но при наличии такового, скорость расчетов можно сократить от 100 до нескольких тысяч раз

Последним нашим результатом стало получение фрагмента угла здания в размере – 122 000 000 полигонов, что спровоцировало перезагрузку драйвера видеокарты компьютера. Это был лишь один небольшой фрагмент. Метод оптимизации, который заключается в пересчете геометрии путем уменьшения числа полученных полигонов, не подходит ввиду стилизации геометрии и потери точности, ради которой и велись все работы по ее получению.

Было решено отказаться от процесса полигонизации, как физически устаревшем и аппаратно невозможным для таких массивов данных, даже для мощных серверных станций. Сейчас идут работы над накоплением графического материала в виде облаков точек и сохранения их для будущего, когда станет возможно их прочитать в единую геометрию и посадить их на игровой движок, как этого и требовала задача. Идет интенсивная работа по сканированию памятников архитектуры, парков, руин и т.д., а также архивация сооружений и значимых местностей, упорядочивание их и создание архитектурных каталогов, которые в недалеком будущем обретут свой объем и предстанут перед научной общественностью, а также для всего общества в целом. Представление трехмерной информации в таких облаках насчитывает миллиарды точек, планируется увеличить их в разы. На данный момент храним записи в обычном текстовом файле в виде шести параметров: трех координатных (x, y, z) и трех цветовых (RGB), следовательно, считать информацию будет очень легко. Подтверждением может послужить уже написанный нами модуль для UNITY, позволяющий беспрепятственно считывать всю информацию с наших файлов в свою среду.

Альтернатива полигональной системы, отображения архитектурных объемов заключается в воксельном представлении. Именно с помощью вокселей, а не полигонов логичнее представить наш

проект. Так как с точки зрения воксельной компьютерной графики воксел – это минимальный объемный элемент трехмерного компьютерного изображения. Проще говоря, воксел – это и есть точка, ровно как и в природе все состоит из атомов. Кроме того, воксельная система безгранична и не имеет лимита по объемам геометрии. Воксельный движок может оптимизироваться и, в отличие от полигонального, не отображает один пиксель размером в миллионы полигонов, как это решено в полигональных движках, а один пиксель – это и есть всего лишь одна точка. Написав воксельный оптимизатор в виде восьмеричного дерева, в котором можно будет хранить нашу геометрию, мы сможем скомпрессировать наш файл. Осталось создать конвертор для перевода нашего облака точек в воксельный формат. На сегодняшний день это последнее препятствие, которое, в скором времени, ровно как и все остальные, тоже решится. Вся работа основана на апостериори.

**Заключение.** Предстоит проделать еще немало работы для завершения проекта. Но сам проект предполагает открытый ресурс нового источника информации, который будет нести в себе как архивно-инвентаризационный характер, так и научно-публицистический. Предполагается сделать проект доступным онлайн, тем самым создать виртуальный туризм, расширить всеобщий культурный кругозор. Фиксация не только памятников архитектуры, но и паркового ландшафта или мест археологических раскопок, позволят расширить количество наук изучающих данное направление. А сравнение сканов различных временных интервалов позволит вести мониторинг изучаемых объектов и, следовательно, по результатам изменений производить те или иные выводы, а также принимать меры по сохранению.

Материал поступил в редакцию 09.04.12

**MALKOV I.G. KONYAEV P.N.** Development of advanced monitoring architecture monuments

The essence of the problem is to track metamorphosing the face of the building in the context of both first-time as well as change its functions, which caused the first and covered the approaches and related technologies. With the possibility of a detailed study in the future of each item. The work done in the future will serve as a basic material for future scientific research, discovery and dissertations of many scientists.

It was decided to abandon the process of polygonization physically obsolete hardware and impossible for such data sets, even for powerful server stations.

Alternative polygonal system, display of architectural volumes is the voxel representation. It is by means of voxels instead of polygons logical to present our project.

There is still not enough work to complete the project. But the open source project includes a new source of information, which will carry both archival - inventory nature and science – a publicist. Supposed to make the project available online, thereby creating virtual tourism, expand universal cultural experience. Commit not only monuments but also park landscape or archaeological sites, will expand the number of science students this direction. A comparison of scans of different time intervals, allowing for the monitoring of the object under study, and therefore, the results of the changes to make certain conclusions, as well as for the conservation.

УДК 624.014.27

**Драган В.И., Тур В.В., Морилова Н.Л., Дмитриева А.В.**

## ОЦЕНИВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ СИСТЕМЫ «БРГТУ» НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕТОДОМ ПРЯМОГО РАСЧЕТА ВЕРОЯТНОСТИ ОТКАЗА

1. Постановка задачи. В соответствии с базовым требованием п.2.1(Р) ТКП EN1990 [1] строительные конструкции следует проекти-

*Драган Вячеслав Игнатьевич, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры строительных конструкций Брестского государственного технического университета.*

*Тур Виктор Владимирович, профессор, доктор технических наук, заведующий кафедрой технологий бетона и строительных материалов Брестского государственного технического университета.*

*Морилова Наталья Леонидовна, преподаватель кафедры строительных конструкций Брестского государственного технического университета.*

*Дмитриева Анна Владимировна, аспирант кафедры «ЭВМ и системы» Брестского государственного технического университета.*

*Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.*

*Строительство и архитектура*