

- ка № 1265: Научно-технический отчет по хозяйственному догвору № 11/83 от 17.01.2011. – Брест: БрГТУ. – 2011. – 42 с.
6. Государственный стандарт Союза ССР. Канаты стальные. Канат двойной свивки типа ТЛК-О конструкции 6'37(1+6+15+15)+1 о.с. Сортамент: ГОСТ 3079-80\*. – М.: ИПК из-во стандартов, 1996.
  7. Строительные нормы и правила. Нормы проектирования. Стальные конструкции: СНиП II-23-81\*. – М.: Госстрой СССР: ЦНИТП, 1990. – 96 с.
  8. Строительные нормы и правила. Нормы проектирования. Нагрузки и воздействия: СНиП 2.01.07-85. – М.: Госстрой СССР: ЦНИТП, 1986. – 36 с.
  9. Технический кодекс установившейся практики. Еврокод 3. Проектирование стальных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий: ТКП EN 1993-1-1-2009. – Мн.: Минархстрой РБ, 2010. – 67 с.
  10. Технический кодекс установившейся практики. Мосты и трубы. Строительные нормы проектирования: ТКП 45-3.03-232-2011. – Мн.: Минархстрой РБ, 2012. – 299 с.

Материал поступил в редакцию 12.02.13

**DRAGAN V.I., SHURIN A.B., SHALOBYTA N.N. Reconstruction of a hanging footbridge over the River Bug in the border marker number 1265 in the city of Brest**

The results of the static examination of a suspension bridge over the River Bug were made in the city of Brest. Presented by the new design of the bridge, result of its numerical simulations, the installation conditions.

УДК 338.364:657.922

**Кочурко А.Н., Хоронжевская А.Ю.**

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОЦЕНКИ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ СРАВНИТЕЛЬНЫМ ПОДХОДОМ

**Введение.** Сравнительный подход (сравнительный метод оценки) представляет собой совокупность методов расчета стоимости объекта недвижимости, основанных на информации о рыночных ценах объектов-аналогов с последующей корректировкой их стоимости по элементам сравнения. Под рыночными ценами объектов-аналогов понимаются цены сделок, цены предложения или спроса по объектам недвижимости в зависимости от имеющейся информации [1, п. 10.1]. Сравнительный подход базируется на принципе спроса и предложения, в соответствии с которым цена на объект недвижимости определяется в результате взаимодействия сил спроса и предложения на объект в данном месте, в данное время и на данном рынке, и на принципе замещения, который гласит, что осведомленный покупатель никогда не заплатит за какой-либо объект недвижимости больше суммы, в которую обойдется приобретение недвижимости аналогичной полезности.

Сравнительный подход применяется в том случае, если рынок объекта оценки активен, т.е. на дату оценки имеется информация о достаточном для оценки количестве сделок или предложений. Например, сравнительный подход позволяет получить достаточно хорошие результаты для оценки квартир, земельных участков. Его практически никогда не применяют для объектов специального назначения (церквей, школ, стадионов и т.п.), у которых нет рынка или их рынок является ограниченным. Сравнительный подход при наличии достаточного количества данных позволяет получить хорошие и, что очень важно, легко объяснимые результаты оценки стоимости.

В сравнительном подходе различают две группы методов анализа корректировок. Выбор методов расчета стоимости зависит от исходной информации по объекту оценки и объектам-аналогам, имеющейся в распоряжении у оценщика. При этом используют методы расчета стоимости, которые представлены на рисунке 1.

Наиболее часто в оценочной деятельности используются методы количественного анализа. Эти методы при наличии хорошей базы данных позволяют получить очень хорошие и убедительные результаты.

**Постановка задачи.** Сравнительный подход оценки рыночной стоимости основан на сравнении объекта оценки с аналогичными объектами недвижимости, которые были проданы или включены в реестр на продажу. Основой применения сравнительного подхода

оценки является тот факт, что стоимость объекта оценки непосредственно связана с ценой продажи аналогичных объектов. Каждая сопоставимая продажа сравнивается с оцениваемой недвижимостью. В цену сопоставимой продажи вносят поправки, отражающие существенные различия между ними.

В ходе обследования процесса автоматизации выявлена необходимость и поставлена задача создания программы, которая автоматизировала бы процесс оценки объектов недвижимости сравнительным подходом.

Основными причинами необходимости создания программы являются:

1. Большая трудоемкость, сопряженная с изучением рынка недвижимости и особенно того сегмента, к которому принадлежат данные объекты, выявлением тех объектов недвижимости, которые наиболее сопоставимы с оцениваемым объектом.

2. Увеличение трудоемкости и снижение скорости работы в связи со сбором и проверкой информации по каждому отобранному объекту, сравнением каждого объекта с оцениваемым по времени продажи, местоположению, физическим характеристикам, условиям продажи.

3. Усложнение процесса корректировки цен продажи по каждому сопоставимому объекту в соответствии с имеющимися различиями между ним и оцениваемым объектом при значительном объеме объектов-аналогов.

4. Увеличение трудоемкости при значительном объеме по согласованию скорректированных цен сопоставимых объектов недвижимости и выводу стоимости оцениваемого объекта.

**Выбор элементов сравнения.** Для выполнения поставленной задачи была собрана база объектов-аналогов на основе данных РУП «Брестское агентство по государственной регистрации и земельному кадастру» и интернет-ресурсов [2, 3, 4]. При изучении [1] для обработки исходных данных были выбраны следующие корректировки:

1. Корректировка на состояние рынка (время продажи) выполняется в случае, если со времени продажи объекта-аналога прошло более одного месяца при условии изменения цен на рынке недвижимости. Изменение рыночных условий может произойти в результате принятия новых налоговых норм, введения запрета на строительные работы, а также в связи с колебанием спроса и предложения. Иногда несколько экономических факторов совместно влияют

**Кочурко Анатолий Николаевич**, профессор кафедры экономики и организации строительства Брестского государственного технического университета.

**Хоронжевская Анжела Юрьевна**, магистрант кафедры экономики и организации строительства Брестского государственного технического университета.

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

Строительство и архитектура

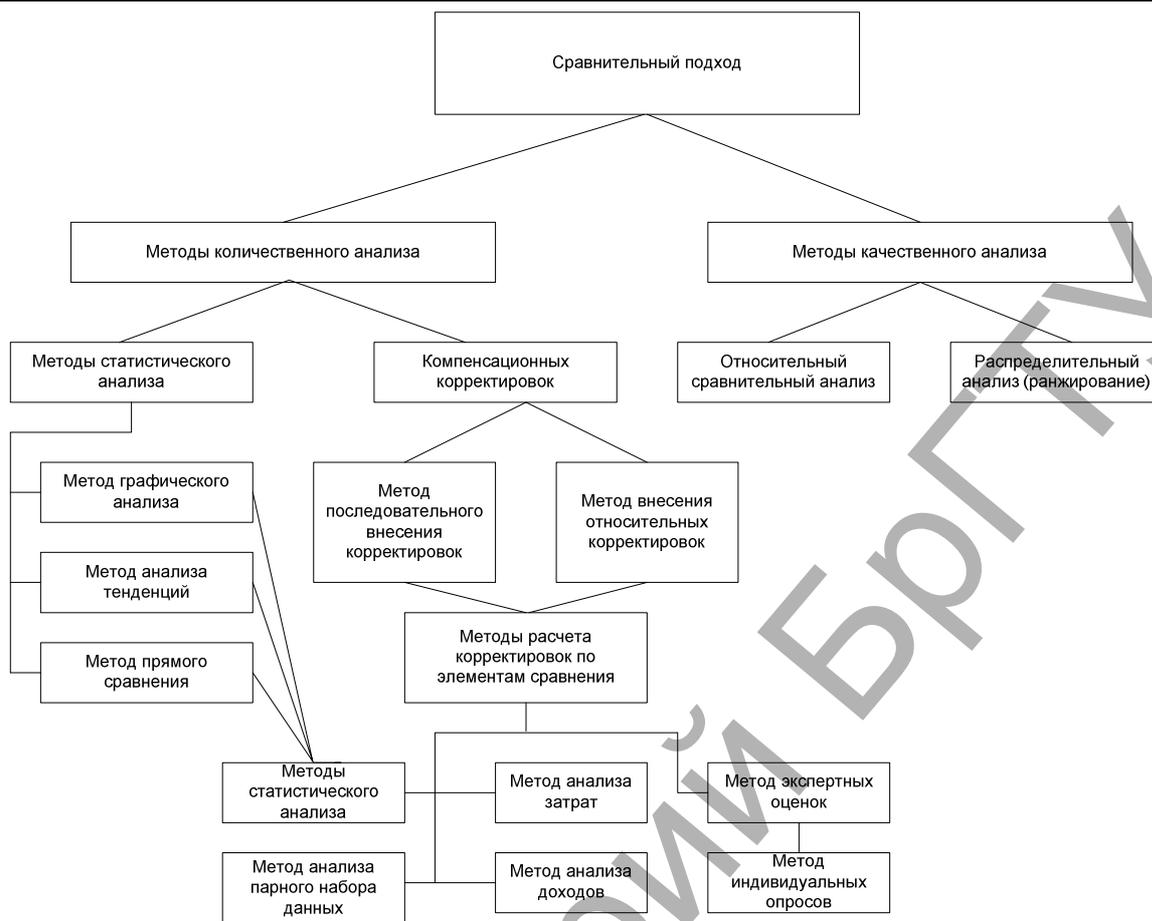


Рис. 1. Структура методов оценки объектов недвижимости сравнительным подходом

на изменение рыночных условий. Спад экономики обычно ведет к снижению цен на все типы недвижимости. В период экономического спада часто бывает сложно найти заключенные недавно сопоставимые сделки. Поправку на рыночные условия часто называют поправкой на время. Изменение цены (стоимости) объекта недвижимости может определяться с применением индекса СМР [1, п. 10.13.3] по следующей формуле:

$$K_1 = \frac{I_{СМР}^o}{I_{СМР}^c}, \quad (1)$$

где  $K_1$  – корректирующий коэффициент;

$I_{СМР}^c$  – индекс СМР на момент сделки;

$I_{СМР}^o$  – индекс СМР на момент оценки.

2. Поправка на местоположение требуется, если характеристики местоположения оцениваемого и сопоставимых объектов различаются. При наличии значительных расхождений необходимо исключить объект недвижимости из числа сопоставимых. Местоположение может зависеть не только от расстояния между объектами, но и от стиля окружения. Корректировка на местоположение [1, п. 10.13.5] выполняется по следующей формуле:

$$K_2 = \frac{V_3^o}{V_3^a}, \quad (2)$$

где  $K_2$  – корректирующий коэффициент;

$V_3^o$  – кадастровая стоимость земли объекта оценки;

$V_3^a$  – кадастровая стоимость земли объекта-аналога.

3. Корректировка на состояние объекта оценки выполняется при наличии различий в состоянии объектов-аналогов и объекта оценки. Признаком таких различий могут служить данные о фактическом состоянии объекта-аналога (новое, хорошее, удовлетворительное, требует ремонта, аварийное). Корректировка на состояние объекта оценки может производиться в соответствии со шкалой экспертных оценок для определения физического износа, представленной в [1, п.10.13.6.3, приложение И], по следующей формуле:

$$K_3 = \frac{100 - (I^o - I^a)}{100}, \quad (3)$$

где  $K_3$  – корректирующий коэффициент;

$I^o$  – износ объекта оценки;

$I^a$  – износ объекта-аналога.

4. Физические различия включают размер здания, качество строительства, архитектурный стиль, строительные материалы, функциональную полезность, привлекательность, благоустройство и удобства, экологию участка. Поправка на любое из физических различий определяется вкладом этого различия в стоимость, а не затратами на его создание или демонтаж. Мы выбрали корректировку на физические характеристики по следующему элементу сравнения: материал стен [1, п. 10.13.6], так как существенное влияние на цены сделок оказывают тип материалов, из которых изготовлены элементы конструкций. При определении корректировки на физические характеристики используем [5].

5. Корректировка на физические характеристики по следующему элементу сравнения: расположение помещений в здании или сооружении [1, п. 10.13.6], она необходима, так как кроме характеристик

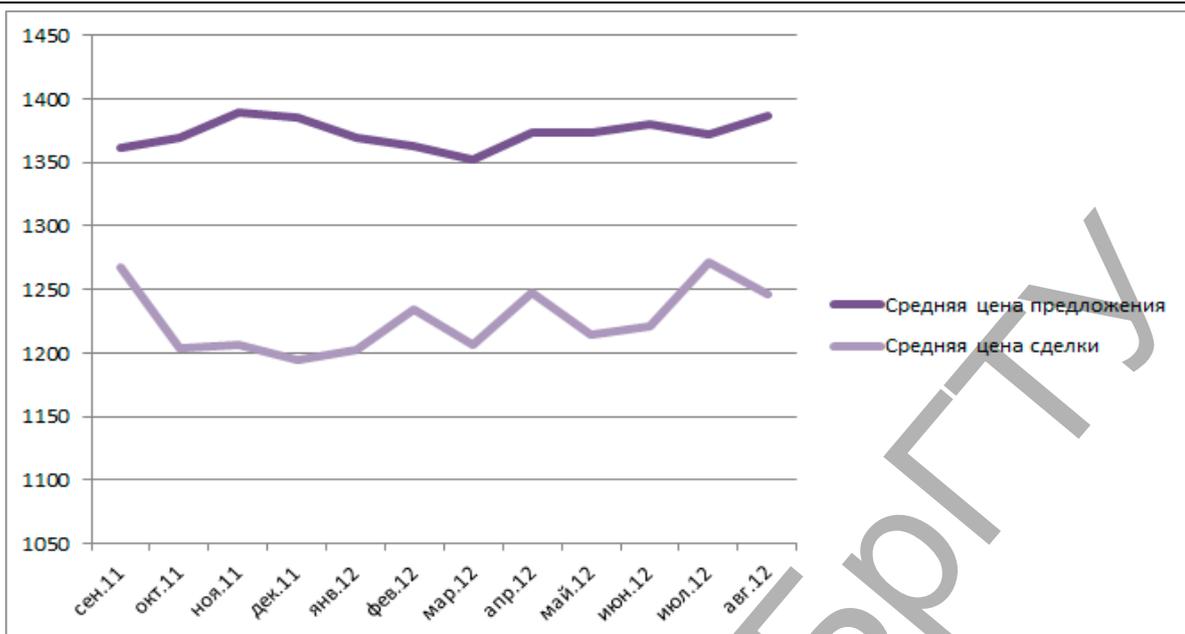


Рис. 2. График изменения средневзвешенной цены предложения и средневзвешенной цены сделок.

Рис. 3. Форма «Нормативно-справочная информация»

собственно строения, существенными оказываются и характеристики расположения помещений в здании или сооружении. При определении корректировки на физические характеристики используем [1, приложение Р].

6. Значительное влияние оказывает вид цены, если это цена предложения, то она требует корректировки на торг (как правило, в сторону уменьшения). Методику определения данной корректировки мы разработали самостоятельно.

Корректировка на торг выполняется в случае, если при выборе объекта-аналога используется цена предложения данного объекта-аналога и есть вероятность изменения этой цены. Для разработки корректировки был проведен мониторинг рынков недвижимости в период с сентября 2011 по август 2012. При проведении мониторинга данные месячной выборки проходят следующую обработку:

- из выборки удаляются записи, не предоставляющие полной информации;

- из выборки удаляются заведомо ошибочные предложения недвижимости (уровни цены отсекаются могут меняться в связи с изменением уровня цен на недвижимость).

Цель данной операции – устранение искажающего влияния записей с «выскакивающими» значениями цены на показатель средней удельной цены предложения по выборке в целом.

Построен график, отражающий средневзвешенную цену предложения и средневзвешенную цену сделок (рис. 2).

Корректировка равна среднему значению в процентном выражении изменения средней цены сделки относительно средней цены предложения.

**Разработка программы.** На основании вышеизложенного получаем скорректированную цену объекта оценки по следующей формуле:

$$V_o = V_a \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6, \quad (4)$$

где  $V_o$  – скорректированная цена объекта оценки;

**База данных объектов-аналогов**

Справочник объектов-аналогов

Дата сделки: 15.04.2010 | Назначение объекта: Административное | Вид цены: Цена сделки | Тип объекта: Изолированное помещение

Наименование: Изолированное помещение № 6

По реестру АТЕ и ТЕ: г. Брест | Адрес: Брестская обл., г. Брест, ул. Карбышева

Кадастровая стоимость земли, USD за 1 га: 1749200 | Дата ввода в эксплуатацию: 01.01.1962

Фактическое состояние: Условно пригодное | Этаж: 1 | Этажность: 2 | Общая площадь, м<sup>2</sup>: 475,2

Стены: Кирпичные | Валюта сделки: Бел. руб. | Цена: 140000000

Дата	Назначение объекта	Вид цены	Тип объекта	Наименование	По
15.04.2010	Административное	Цена сделки	Изолированное пом	Изолированное пом	г. Бр
31.01.2011	Административное	Цена предложения	Капитальное строен	Административное стр	Бр

Добавить | Изменить | Сохранить | Удалить

Рис. 4. Форма «База данных объектов-аналогов»

**Оценка недвижимости сравнительным методом**

**ФОРМА ЗАПРОСА**

Тип объекта:  капитальное строение | Назначение объекта: Административное | Дата оценки: 30.09.2012

изолированное помещение | По реестру АТЕ и ТЕ: г. Брест | Даты сделок от: 01.01.2011 до: 30.09.2012

этаж расположения: 0

Кадастровая стоимость земли объекта оценки: 1730200 USD за 1 га

Площадь объекта оценки (ОО): 1262,0 м<sup>2</sup> | Стены ОО: Кирпичные | Фактическое состояние ОО: Очень хорошее

Площадь объектов-аналогов (ОА): от 0 до 1500 м<sup>2</sup> | Стены ОА: Все виды | Фактическое состояние ОА: Любое состояние

Результат

Поиск объектов-аналогов | Корректировка цен | Статистика | Сохранить

Рис. 5. Форма «Оценка недвижимости сравнительным методом»

$V_a$  – цена объекта-аналога на момент сделки;

$K_i$  – корректирующий коэффициент.

Программа «Сравнительный метод оценки» разработана в среде Microsoft Visual Basic 6. Среда Visual Basic прекрасно подходит для создания приложений практически любого типа. Microsoft Visual Basic 6 – самая последняя версия популярного языка программирования.

Программа «Сравнительный метод оценки» позволяет хранить, добавлять, изменять, удалять нормативно-справочную информацию (рис. 3), сведения об объектах-аналогах (рис. 4), в форме запроса позволяет выбрать тип объекта, назначение объекта недвижимости, корректируемые параметры, задать границы даты сделок и общей площади объектов недвижимости (рис. 5). При нажатии соответствующих кнопок программа выводит на экран объекты-аналоги, согласно заданным параметрам (рис. 6), корректирует их цену относительно имеющихся данных об объекте оценки и выводит скорректи-

Оценка недвижимости сравнительным методом

### ФОРМА ЗАПРОСА

Тип объекта:  капитальное строение  
 изолированное помещение  
 этаж расположения:

Назначение объекта: Административное  
 Дата оценки: 30.09.2012  
 По реестру АТЕ и ТЕ: г. Брест  
 Даты сделок от: 01.01.2011 до: 30.09.2012

Кадастровая стоимость земли объекта оценки: 1730200 USD за 1 га

Площадь объекта оценки: 1262,0 м<sup>2</sup>  
 Площадь объектов-аналогов: от 0 до 1500

Информация: По вашему запросу найдено 8 объектов-аналогов.

Результат

Дата	Назначение объекта	Вид цены	Тип объекта	Наименование	По реестру АТ
31.01.2011	Административное	Цена предложения	Капитальное строен	Административное	г. Брест
31.01.2011	Административное	Цена предложения	Капитальное строен	Административное	г. Брест
31.01.2011	Административное	Цена предложения	Капитальное строен	Административное	г. Брест
31.01.2011	Административное	Цена предложения	Капитальное строен	Административное	г. Брест
22.02.2011	Административное	Цена предложения	Капитальное строен	Административное	г. Брест

Поиск объектов-аналогов    Корректировка цен    Статистика    Сохранить

Рис. 6. Результат формирования отфильтрованных данных, при нажатии пользователем кнопки «Поиск объектов-аналогов»

Оценка недвижимости сравнительным методом

### ФОРМА ЗАПРОСА

Тип объекта:  капитальное строение  
 изолированное помещение  
 этаж расположения:

Назначение объекта: Административное  
 Дата оценки: 30.09.2012  
 По реестру АТЕ и ТЕ: г. Брест  
 Даты сделок от: 01.01.2011 до: 30.09.2012

Кадастровая стоимость земли объекта оценки: 1730200 USD за 1 га

Результат

Стоимость объекта оценки, определенная сравнительным методом, на дату оценки 30.09.2012 составляет 12 995 500 773 бел. руб. Стоимость 1 кв. м. по курсу НБ РБ на дату оценки 30.09.2012 составляет 1211 USD или 937 EUR.

Дата	Назначение объекта	Вид цены	Тип объекта	Наименование	По реестру АТ
31.01.2011	Административное	Цена предложения	Капитальное строен	Административное	г. Брест
31.01.2011	Административное	Цена предложения	Капитальное строен	Административное	г. Брест
31.01.2011	Административное	Цена предложения	Капитальное строен	Административное	г. Брест
31.01.2011	Административное	Цена предложения	Капитальное строен	Административное	г. Брест
22.02.2011	Административное	Цена предложения	Капитальное строен	Административное	г. Брест

Поиск объектов-аналогов    Корректировка цен    Статистика    Сохранить

Рис. 7. Результат оценки объекта недвижимости сравнительным методом, при нажатии пользователем кнопки «Корректировка цен»

рованную цену в бел. руб., в USD за 1м<sup>2</sup>, в EUR за 1м<sup>2</sup> (рис. 7), так же предоставляет статистику о количестве имеющихся в базе сделках купли-продажи на текущую дату, источники информации (рис. 8) и информацию о программе и проводимых корректировках. Программа сохраняет полученный результат в файл с расширением xls, предназначенный для работы в Microsoft Office Excel (рис. 9).

**Заключение.** На сегодняшний день оценка сравнительным методом в основном производится вручную, таким образом, использование разработанной программы «Сравнительный метод оценки» способствует сокращению затрат времени специалистов на производство оценки и приведет как к удешевлению самого подхода оценки, так и улучшит его качественные характеристики.

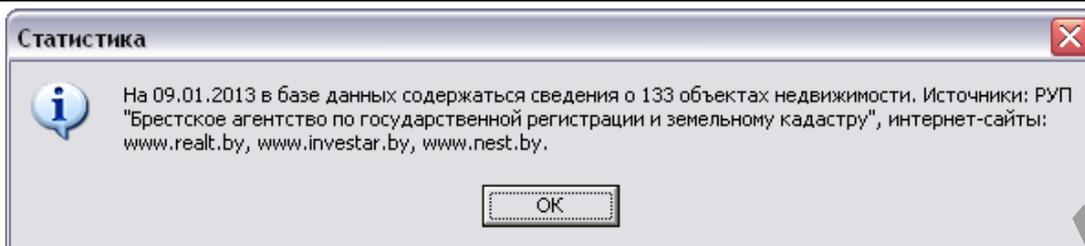


Рис. 8. Результат формирования информации об имеющихся в базе данных объектах на текущую дату, при нажатии пользователем кнопки «Статистика»

Дата	Назначение объекта	Вид цены	Тип объекта	Наименование	По реестру
31.01.2011	Административное	Цена предложения	Капитальное строение	Административное здание	г. Брест
31.01.2011	Административное	Цена предложения	Капитальное строение	Административное здание	г. Брест
31.01.2011	Административное	Цена предложения	Капитальное строение	Административное здание	г. Брест
31.01.2011	Административное	Цена предложения	Капитальное строение	Административное здание	г. Брест
22.02.2011	Административное	Цена предложения	Капитальное строение	Административное здание	г. Брест
28.04.2012	Административное	Цена предложения	Капитальное строение	Административное здание	г. Брест
28.04.2012	Административное	Цена предложения	Капитальное строение	Административное здание	г. Брест
28.04.2012	Административное	Цена предложения	Капитальное строение	Административное здание	г. Брест

Рис. 9. Импортированный результат оценки объекта недвижимости сравнительным методом, при нажатии пользователем кнопки «Сохранить»

**СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Оценка стоимости объектов гражданских прав. Оценка стоимости капитальных строений (зданий, сооружений), изолированных помещений как объектов недвижимого имущества: ТКП 52.3.01-2011.
2. 1-й инвестиционный портал Беларуси – Режим доступа: <http://www.investar.by/>
3. Интернет центр недвижимости – Режим доступа: <http://www.realt.by/>
4. Недвижимость и строительство в Беларуси – Режим доступа: <http://www.nest.by/>
5. УПВС. Сборники укрупненных показателей восстановительной стоимости зданий и сооружений. Утверждены Государственным комитетом Совета Министров СССР по делам строительства в 1970–1971 г.

Материал поступил в редакцию 10.01.13

**KOCHURKO A.N., KHORONZHEUSKAYA A.Y. Automating the process of the real estate a comparative approach**

For solving the problem, data about objects-analogues have been collected, an adjustment to haggle developed and application "Comparative evaluation method" created. This application allows to: store, add, modify and delete regulatory background and data about objects-analogues; choose object type, a real estate object's purpose, modifiable properties; define boundaries of dates of transactions and summary area of real estate objects. After clicking the relevant buttons, the application displays objects-analogues corresponding given parameters, adjusts their costs, also gives statistics, program and done adjustments info, and saves the results.

УДК 69.022

**Демчук И.Е., Галалюк А.В.**

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ИСПЫТАНИЙ ОБРАЗЦОВ КАМЕННОЙ КЛАДКИ ПРИ СЖАТИИ ПАРАЛЛЕЛЬНО ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ РАСТВОРНЫМ ШВАМ**

**Введение.** В технической литературе, касающейся численного моделирования строительных конструкций, вопросы расчета и конструирования каменных конструкций, а также их взаимодействия с другими конструктивными элементами здания практически не освещены. Причиной этого является сложность моделирования каменной кладки как композитного анизотропного материала.

В соответствии с предложением Lourenço [1], в инженерных расчетах каменная кладка может быть представлена сплошной или дискретной моделью. В случае сплошной модели кладка рассматривается как однородный материал, объединяющий элементы камен-

ной кладки и раствор в единое целое (рис. 1, а).

Достоинством данной модели является простота конечно-элементной сетки, не зависящая от расположения кладочных элементов и растворных швов. В то же время данная модель не дает реального представления о взаимодействии кладочных материалов. Кроме того, при использовании сплошной модели требуется знание деформационных характеристик каменной кладки в направлениях главных осей анизотропии, которые совпадают с положением растворных швов.

**Демчук Игорь Евгеньевич**, аспирант Республиканского унитарного предприятия «Институт БелНИИС» Научно-технического центра.  
**Галалюк Антон Владимирович**, аспирант Республиканского унитарного предприятия «Институт БелНИИС» Научно-технического центра.  
 Беларусь, РУП «Институт БелНИИС», 224023, ул. Московская, 267/2.