

Заключение

Упорядоченное распределение видов и родов по классам, которые определялись лишь частотами триплетов в эволюции двух генетических систем — соматической и геномов хлоропластов. Показано существование высокого уровня синхронизации геномов хлоропластов и соматических геномов растений, несущих эти хлоропласты. Физически они никак друг с другом не связаны. Полученные результаты будут проверены при построении классификаций на множестве геномов более низкого таксономического уровня, например, на множестве геномов сосновых.

Литература

1. Зайцева Н.А., Путинцева Ю.А., Садовский М.Г. К проблеме связи структуры и систематики на примере митохондриальных геномов: труды X международной ФАМ-конференции. 2011. С. 152-156,
2. Садовский М.Г., Чернышова А.И. О связи структуры и таксономии геномов хлоропластов: материалы XIII Международной конференции по ФАМ и эвентологии многомерной статистики. 2014.
3. Gorban A.N., Zinovyev A.Yu. Visualization of data by method of elastic maps and its application in genomics, economics and sociology. *IHES Preprint*, 2001.

Towards the correspondence between structure of pine chloroplast genomes and their phylogeny

Michael Sadovsky, ICM SB RAS

Anna Chernyshova, SFU

Some results are presented exploring the problem of the relation between the phylogeny of various species and taxa, and the structure of corresponding DNA sequences. The features of the methods used are shown in this work. And also presents conclusions on the results obtained.

Keywords: DNA, string, frequency, distribution, correlation, evolution, order.

УДК 332.85; 519.233.5

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА РОССИЙСКИЙ РЫНОК НЕДВИЖИМОСТИ

Елена Валентиновна Смирнова, д.ф.-м.н., проф.

Тел.: 8 963 190 88 07, e-mail: selevel2008@yandex.ru

Андрей Сергеевич Лем, ассистент

Тел.: 8 905 086 21 12, e-mail: alem@sfu-kras.ru

Сибирский федеральный университет

<http://www.sfu-kras.ru>

В статье описаны результаты анализа российской строительной отрасли с помощью оценки корреляции и дисперсии данных. Данное исследование доказывает, что метод корреляционной адаптометрии эффективен при исследовании рынка недвижимости и прогнозировании кризисов.

Ключевые слова: кризис, строительная отрасль, рынок недвижимости, корреляции, адаптация.

Основная особенность рынка недвижимости заключается в том, что он, с одной стороны, напрямую зависит от состояния экономики страны, и в то же время сам по себе оказывает существенное влияние на все основные сферы жизни. Это обусловлено тем, что в процесс планирования застройки, строительства и купли-продажи недвижимости вовлечено огромное количество финансовых и трудовых ресурсов.

Таким образом, имеет смысл рассматривать рынок недвижимости как обособленный индикатор экономического и финансового развития государства.



Е.В. Смирнова

Мировой финансовый кризис, а также его негативные последствия для российской экономики обозначили перед учеными необходимость исследования данных кризисов с целью предсказания их возникновения, предотвращения развития и снижения ущерба от их последствий.

На сегодняшний момент для предсказания кризисов используются лишь отдельные параметры или группы параметров, реальные значения которых сравниваются с определенными пороговыми значениями, и на основании этого анализа делаются выводы по состоянию системы в целом. При этом не учитывается тот факт, что для оценки реального состояния системы необходим не только анализ значений отдельных элементов системы, или всей совокупности этих элементов, но и анализ влияния всех параметров системы друг на друга.

Для анализа состояния рынка недвижимости в России, рассмотрения влияния его внутренних параметров друг на друга, а также оценки сопряженности строительной и социально-экономической сферы за основу был взят метод корреляционной адаптометрии, который основывается на исследовании корреляции и дисперсии данных.

Метод корреляционной адаптометрии основывается на эффекте группового стресса, который был впервые открыт А.Н. Горбанем и Е.В. Смирновой [1; 2].

Авторы метода доказали применимость метода корреляционной адаптометрии к анализу экономических систем, а также к исследованию возникающих экономических кризисов [6; 7].

Впоследствии метод корреляционной адаптометрии был применен при исследовании экономических систем, как российскими [3; 4; 5], так и зарубежными авторами [8; 9]. Данный метод доказал свою эффективность и при анализе банковской и денежно-кредитной политик, систем управления компанией и рынка акций. В ходе исследований были получены результаты, которые подтвердили значимость метода корреляционной адаптометрии при анализе экономических систем и легли в основу множества научных статей, а также ряда диссертационных исследований.

Полученные результаты показывают, что динамика корреляции и дисперсии данных крайне показательна при исследовании экономических систем.

Метод корреляционной адаптометрии позволяет нам определить внутреннее напряжение системы и еще до непосредственного изменения значений ее параметров предсказать появление и развитие кризиса.

Суть данного метода заключается в оценке внутреннего напряжения системы, которое можно определить по росту корреляции. Было установлено, что с ростом взаимосвязи между данными увеличивается также и дисперсия данных.

Таким образом, было доказано, что после периода напряжения и достижения пика кризиса любая система имеет два варианта своего дальнейшего развития:

1) Адаптация. Система адаптируется к новым условиям, переходит на качественно новый уровень своего развития и продолжает функционировать. В этом случае кор-



А.С. Лем

реляция и дисперсия данных системы снижается.

2) Деадаптация. Система не может адаптироваться к воздействию внешних факторов и переходит в стадию деадаптации, близкую к разрушению. В этом случае корреляция уменьшается, а дисперсия данных продолжает расти.

Таким образом, можно говорить о возможности оценки состояния системы и предсказания приближения кризиса, основываясь на значениях корреляции и дисперсии данных рассматриваемой системы.

Целью данного исследования является проверка гипотезы о применимости метода корреляционной адаптометрии при исследовании рынка недвижимости.

Для проведения исследования был отобран набор показателей, которые в рамках данной работы будут рассматриваться как параметры системы. Отобранные показатели были поделены на две группы параметров двух различных подсистем.

Первая группа показателей описывает состояние строительной сферы и включает в себя цену квадратного метра жилой недвижимости, а также средние цены основных строительных материалов. Вторая группа показателей описывает социально-экономическую ситуацию в стране, характеризуя демографию, уровень жизни населения, а также основные социально-экономические показатели: рождаемость, смертность, браки, разводы, миграция населения, среднемесячная заработная плата, курсы валют, цена нефти и золота, значение индексов РТС и ММВБ. Указанные данные были взяты с официального сайта Федеральной службы государственной статистики (URL: <http://www.gks.ru/>) и официального сайта Банка России (URL: <http://cbr.ru/>) за период с 2006 по 2013 год.

Для того, чтобы рассмотреть силу корреляционных связей системы в динамике, в работе нами был использован метод «скользящего окна». Суть этого метода заключается в том, что в начале общего массива данных выделяется определенное количество периодов (окно), за которые рассчитывается вес корреляционного графа (G) и дисперсия (D).

Расчет веса корреляционного графа проводится по формуле:

$$G = \sum_{j < i, |r_{ij}| > 0.5} |r_{ij}|, \quad (1)$$

где r_{ij} – коэффициент корреляции Пирсона между i -м и j -м параметром системы:

$$r_{ij} = \frac{E(X_i X_j) - E(X_i)E(X_j)}{\sigma_i \sigma_j}.$$

Дисперсия рассчитывается по формуле:

$$D = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (X_i - E(X))^2, \quad (2)$$

где X_i – вектор значений i -го параметра системы;

σ_i – среднеквадратичное отклонение i -го параметра системы;

m – количество точек облака;

$E(X)$ – вектор математического ожидания параметров: $E(X) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m X_i$.

Далее это окно смещается вперед по временному ряду, и процедура расчета повторяется. Таким образом мы получаем показатели внутреннего состояния системы за весь рассматриваемый период времени.

Был произведен расчет общего для всей системы показателей веса корреляционного графа и дисперсии данных. На основании произведенного расчета получен график (рис 1.). На представленном графике виден последовательный рост корреляции и дисперсии данных с конца 2007 года, что свидетельствует о том, что система испытывает

напряжение под воздействием определенных внешних факторов и приближается к кризису, в то время как сами показатели, характеризующие систему не показывают однозначной и однонаправленной динамики к росту или падению.

После пика кризиса, приходящегося на конец 2008 года мы наблюдаем, что система, не справившись с воздействием внешних факторов, переходит в стадию дезадаптации (корреляции уменьшаются, а дисперсия продолжает расти). В это же время мы можем наблюдать достижение пика и последующее падение цены квадратного метра жилой недвижимости в России.

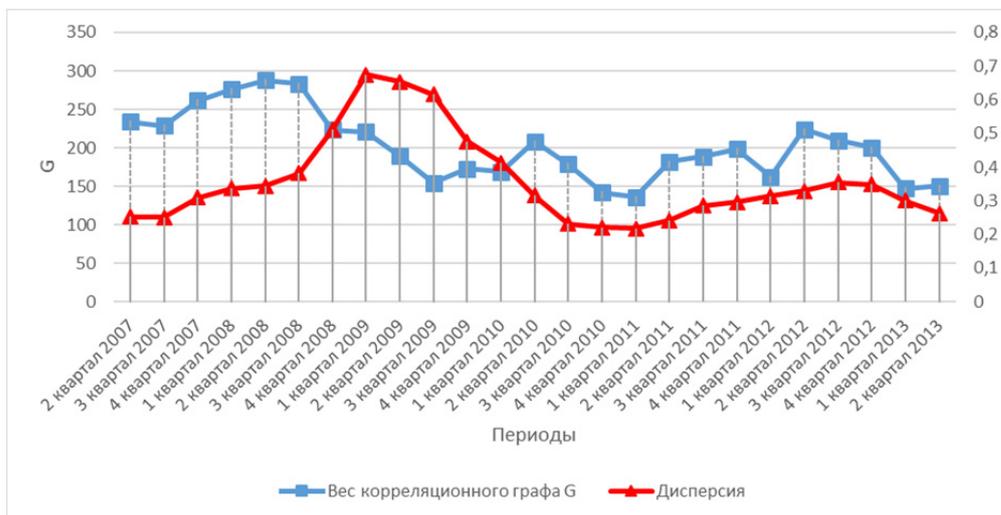


Рис. 1. График динамики веса корреляционного графа и дисперсии показателей строительной и социально-экономической сфер в период с 01.04.2007 по 01.07.2013

В 2009 году мы видим, что система начинает адаптироваться к новым условиям и начинает функционировать на новом уровне адаптации (корреляции и дисперсия уменьшаются). Затем в 2011 году система приходит в равновесие и динамика значений корреляции и дисперсии стабилизируется. В этот же период мы наблюдается нижний пик цены квадратного метра жилой недвижимости и следующий за ним стабильный рост.

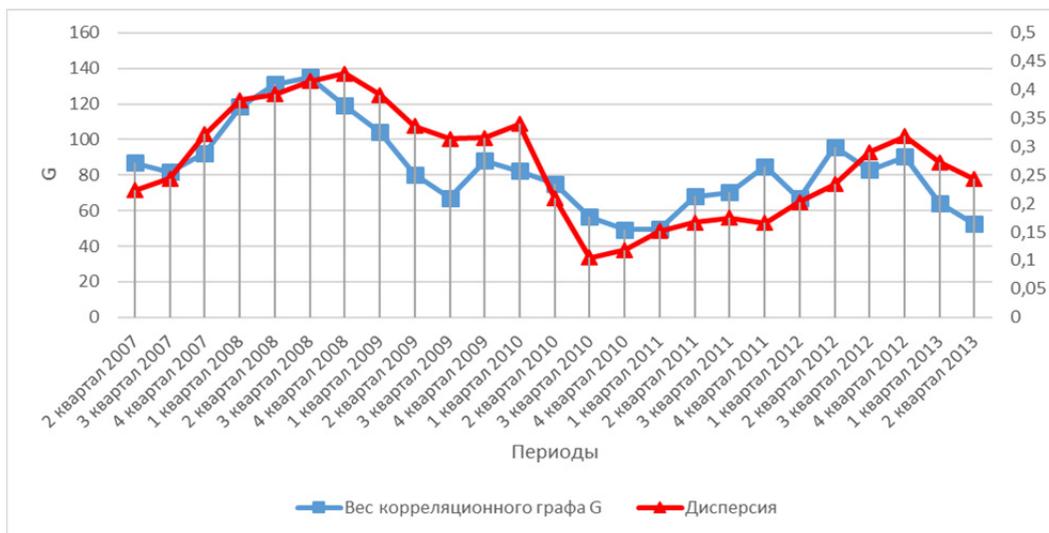


Рис. 2. График динамики веса корреляционного графа и дисперсии показателей строительной сферы в период с 01.04.2007 по 01.07.2013

При рассмотрении состояния строительной сферы (рис. 2) в 3 квартале 2008 года мы видим, что система достигла пика своего напряжения и затем переходит в стадию адаптации (корреляция и дисперсия данных снижаются).

Это говорит о том, что рынок недвижимости смог приспособиться к воздействию внешних факторов, отреагировав на внешнее давление корректировкой цены квадратного метра жилой недвижимости (рис. 4).

Социально-экономическая сфера в аналогичный период времени (на конец 2008 года) напротив, находится в стадии дезадаптации, близкой к краху. На рис. 3 мы можем наблюдать, как при уменьшении корреляции, дисперсия данных начинает резко расти. Вслед за этим в начале 2009 года мы наблюдаем общее напряжение системы под воздействием внешних факторов, которое видно по одновременному росту корреляции и дисперсии данных. И затем лишь с середины 2009 года мы можем наблюдать, что социально-экономическая сфера переходит в стадию адаптации, корреляция и дисперсия данных снижаются.

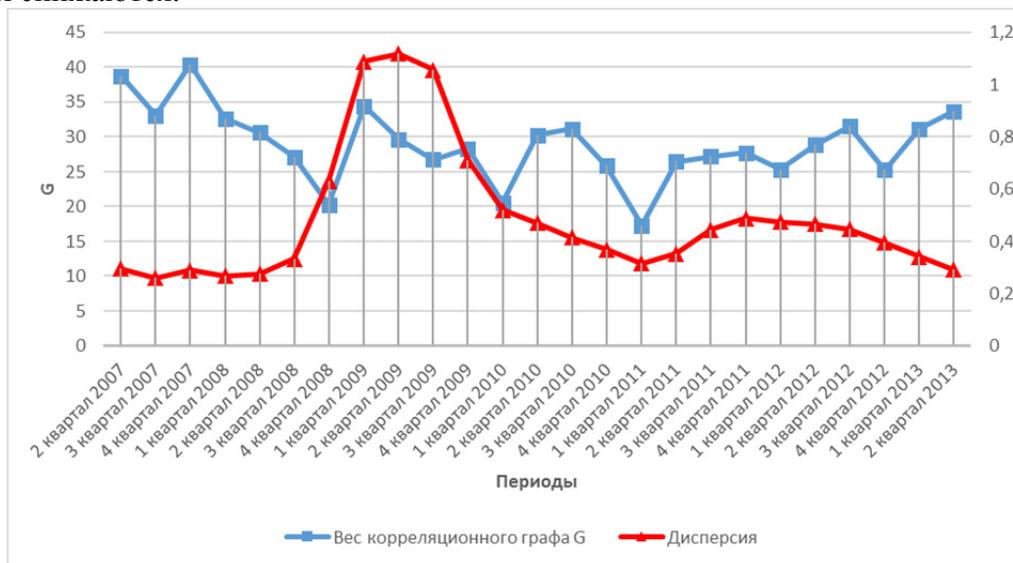


Рис. 3. График динамики веса корреляционного графа и дисперсии показателей социально-экономической сферы в период с 01.04.2007 по 01.07.2013

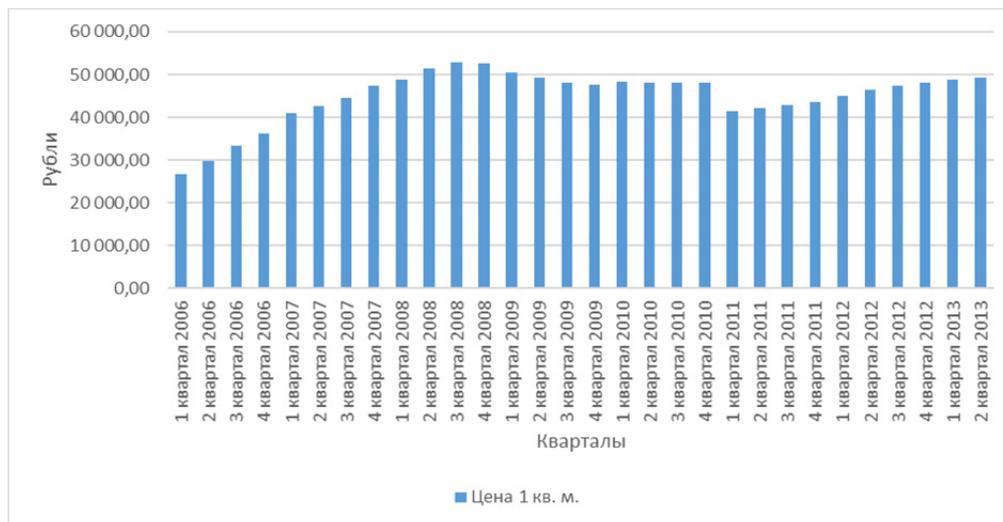


Рис. 4. График динамики цены квадратного метра жилой недвижимости в период с 01.04.2007 по 01.07.2013

Корреляции значительно более точно улавливают наличие влияния какого-либо внешнего фактора, стресса, или другими словами кризиса. В этом плане анализ корреляций куда более показателен и достоверен, чем относительное сравнение отдельных показателей системы. Все дело в том, что при бурных внутренних процессах, происходящих в системе, отдельные ее параметры не меняются в достаточной степени, чтобы можно было выявить однозначные и определенные тренды и на их основе строить дальнейшие прогнозы и предположения.

Можно с уверенностью сказать, что вес корреляционного графа является информативным и достоверным показателем при анализе рынка недвижимости. Рассмотрение в совокупности с дисперсией данных позволяет видеть общую картину внутреннего со-

стояния системы, которую невозможно наблюдать при простом сравнении отдельных параметров системы.

Заключение

Таким образом, проведенное исследование позволяет говорить о наличии взаимосвязи между строительной и социально-экономической сферой, особенно в период кризиса.

В рамках данной работы при оценке рынка недвижимости был впервые применен метод корреляционной адаптометрии, который позволил установить скрытые механизмы взаимозависимости строительной и социально-экономической сферы.

Применение метода корреляционной адаптометрии при исследовании рынка недвижимости позволяет анализировать его внутреннее состояние и напряженность под воздействием внешних факторов, прогнозировать этапы развития рынка и моменты наступления кризиса, оценивать уровень сопряженности строительной и социально-экономической сферы.

В ходе дальнейшего исследования имеет смысл развивать результаты, полученные в данной работе, и рассмотреть уровень интеграции строительной и социально-экономической сферы, а также провести детальный анализ полученных корреляционных связей параметров систем.

Литература

1. Горбань А.Н., Манчук В.Т., Петушкова Е.В. Динамика корреляций между физиологическими параметрами при адаптации и эколого-эволюционный принцип полифакториальности – Л. // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. 1987. Т.10. С. 187-198.
2. Седов К.Р., Горбань А.Н., Петушкова Е.В., Манчук В.Т., Шаламова Е.Н. Корреляционная адаптометрия как метод диспансеризации населения // Вестник АМН СССР, 1988. № 10. С. 69-75.
3. Масаев С.Н., Доррер М.Г. Оценка системы управления компанией на основе метода адаптационной корреляции к внешней среде // Проблемы Управления, 2010. № 3. С.45-50.
4. Красненко А.Н., Покидьшева Е.В., Веретнова К.Ю., Тюкина Т.А. Анализ корреляционных связей в российской банковской системе при адаптации к экономическому кризису 2007–2008 гг. // Журнал Сибирского Федерального университета, Математика и Физика. 2010. № 3 (4). С. 521-532.
5. Покидьшева Е.В. Оценка сопряженности денежно-кредитной и банковской политик в период кризиса // Финансы и Кредит. 2010. № 42 (426). С 72-78.
6. Gorban A.N., Smirnova E.V., Tyukina T.A. Correlations, Risk and Crisis: from Physiology to Finance // Physica A. 2010. Vol. 389. Issue 16. P. 3193-3217.
7. Gorban A. N., Smirnova E. V., Tyukina T. A. General Laws of Adaptation to Environmental Factors: From Ecological Stress to Financial Crisis // Math. Model. Nat. Phenom. 2009. Vol. 4. No. 6. P. 1-53.
8. Mantegna R.N., Stanley H.E. An introduction to econophysics: correlations and complexity in finance. – Cambridge University Press. Cambridge. 1999.
9. Dro'zd'z S., Gr 'ummer F., G'orski A.Z., Ruf F., Speth J. Dynamics of competition between collectivity and noise in the stock market. Physica A. 2000. Vol. 287. P. 440-449.

Assessing the impact of external factors on the Russian real estate market.

Elena Valentinovna Smirnova, Professor, SFU

Andrei Sergeevich Lem, Assistant, SFU

The results of analysis of the Russian construction industry using the correlation and dispersion of data are described in the article. This research proves that the method of correlation adaptometry is effective in the analysis of the real estate market and prediction of crises.

Keywords – crisis, construction industry, market of real state, correlations, adaptation