

**Лазарева Марина Геннадиевна**

Кандидат экономических наук, соискатель кафедры управления проектами  
Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Киев

**ПАТТЕРНЫ СОСТОЯНИЙ ФИНАНСОВЫХ РЫНКОВ В СИСТЕМЕ  
УПРАВЛЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ ХОЛДИНГОВ**

*Аннотация* Показано, что в условиях турбулентного окружения функционирование современных холдингов должно предусматривать систему управления его динамической устойчивостью для получения положительных системных эффектов, повышения конкурентоспособности и эффективности. Представлено и доказано, что применение паттернов состояний рыночных систем, описываемых прогнозирующими функциями, позволяет значительно повысить качество прогноза при управлении динамической устойчивостью интегрированных объединений.

**Ключевые слова:** паттерн; прогнозирование; динамическая устойчивость; холдинг; прогнозирующая функция

*Анотація.* Показано, що в умовах турбулентного оточення функціонування сучасних холдингів необхідно передбачати систему управління його динамічною стійкістю для отримання позитивних системних ефектів, підвищення конкурентоспроможності та ефективності. Представлено і доведено, що застосування патернів станів ринкових систем, які описуються за допомогою прогнозуючих функцій, дозволяє значно підвищити якість прогнозу при управлінні динамічною стійкістю інтегрованих об'єднань.

**Ключові слова:** патерн; прогнозування; динамічна стійкість; холдинг; прогнозуюча функція

*Abstract.* In the context of today's turbulent environment functioning of holdings should provide the system of management its dynamic stability forgetting positive systemic effects, improve competitiveness, achieve efficiency. The market environment has a permanent impact on the company. For holdings are the most important financial markets: currency and money, as the indicators, that form the financial policy of the company. Analysts must constantly monitor the behavior at these markets to take adequate measures in case of extraordinary situations. This kind of situation can be predicted by patterns of states (the typical reaction of the market system and holding on perturbation). At this paper presented and proved that the usage of patterns of market systems, which are described with the help of predictive functions, can significantly improve the quality of the forecast in the management process of dynamic stability of integrated companies.

**Keywords:** pattern; forecasting; dynamic stability; holding; predictive function

**Введение**

Для достижения более высокой эффективности деятельности и получения системных эффектов в различных секторах экономики, в том числе и строительстве, создаются холдинговые компании. Здесь под холдингами (упрощенно) будем понимать группу предприятий, управляемую из единого центра. Для того, чтобы отечественные холдинги достигали положительных эффектов синергии и, соответственно, повышали свою стоимость для акционеров и других стейкхолдеров, необходимо управлять их динамической устойчивостью. Под системой управления динамической устойчивостью

холдинга следует понимать совокупность приемов, методов воздействия на систему-холдинг, которые обеспечивают ей поддержание заданного положения (равновесие) или перевода ее в новое качественное состояние (развитие). Таким образом, необходимо качественно и своевременно анализировать, оценивать и прогнозировать состояние системы-холдинга во времени. Холдинг, как сложная иерархичная система, находится в постоянном взаимодействии с окружающей средой. Благодаря этому взаимодействию, осуществляемому путем обмена ресурсами, энергией и информацией, холдинг имеет возможность функционировать и развиваться при правильном подходе к процессу управления.

Внешняя среда, как совокупность нескольких сложных систем: рынков, государства, общества и т.д., ведет себя в достаточной степени непредсказуемо. Процесс управления динамической устойчивости предполагает поиск путей, которые позволяют снизить степень неопределенности и повысить качество принимаемых решений. Для этого необходим постоянный мониторинг внешней среды и выявление особенностей ее поведения, построение прогнозов. Для холдинга прежде всего необходимо понимать развитие и движение денежных и финансовых рынков, которые определяют для них кредитную и денежную политику, поэтому прогнозирование этих рынков представляется наиболее актуальным для украинских холдингов.

### **Анализ основных исследований**

Основное внимание современных ученых, которые занимаются прогнозированием, направлено на моделирование будущего отдельных аспектов экономической деятельности, тем или иным образом связанных с процессом управления устойчивостью предприятий. При этом используется широкий спектр математических моделей, которые дают для разных условий различную степень точности при построении прогнозов.

Например, Л.А. Базарова, Л.С. Заянчиковская и И.В. Рачителева занимаются прогнозированием устойчивости на основе междисциплинарного подхода [1].

Д.С. Корнеев в [2] использует нейронные сети для прогнозирования рисков для условий рыночной экономики. Автор сравнивает этот метод с существующими статистическими методами, выделяет преимущества и недостатки метода нейронных сетей и определяет области применения при оценке рисков. Этим же вопросом занимаются Д.М. Еремин и И.Б. Гарцев [3].

С.Г. Светуных, И.С. Светуных, Н.А. Кизим и Т.С. Клебанова предлагают использование комплексного показателя, включающего вещественную и мнимую части при оценке уровня развития региона [4].

В плане расширения возможностей прогнозирования состояний экономических систем В.П. Первадчук и Ю.Б. Тренин рассматривают применение теории детерминированного хаоса при прогнозировании финансовых рынков [5]. Ш.А.–О. Омаров применяет сценарный подход при построении стратегии развития предприятия [6]. И.В. Ялдин также использует методы математического моделирования (когнитивные модели) при построении сценариев устойчивого развития компаний [7]. М.И. Лугачев и Ю.П. Ляпунцов рассматривают различные методы

социально-экономического прогнозирования, включая модель авторегрессии и скользящего среднего, проводят декомпозиционный анализ временных рядов, рассматривают модели качественного выбора и др. [8].

### **Цель статьи**

Целью статьи является подтверждение гипотезы о том, что паттерны состояний внешней среды (финансового и денежного рынков) улучшают качество прогноза.

### **Основной материал**

Построение прогнозов деятельности связано с определенной степенью неопределенности. Приходится делать ряд допущений. Отчасти это связано с недостаточной информированностью разработчиков прогнозов, но основная причина лежит в неопределенности будущего как такового. Создать точный прогноз при имеющемся инструментарии и понимании формирования будущего не представляется возможным на сегодняшний день. Если опираться на цикличность экономических процессов во времени, которая доказана многочисленными исследованиями (Н. Кондратьев [9], Эллиотт [10] и др.), то можно воспользоваться имеющимся математическим аппаратом для составления прогнозов. Это заслуживающая доверие модель авторегрессии, например. Кажется, что все просто: вычислил на основании прошлых данных уравнение и смоделировал прогноз. При авторегрессии можно получить периодические колебания состояний системы в будущем. Дело в том, что все системы условно можно разделить на две группы, одна из которых состоит из систем, колебания которых происходят периодически и вполне предсказуемы с небольшой ошибкой прогноза. Во всяком случае, для длительного интервала времени с точки зрения наблюдателя-исследователя, изучающего поведение систем на промежутках 5-10 лет и более. Например, это Солнце, движение планет по орбитам, движение Земли и т.п. Существует и вторая группа систем, колебания которых на этих же промежутках времени имеют непериодическую природу и трудно предсказуемы. Речь идет об экономических системах. Хотя цикличность присутствует в деятельности систем, связанная, например, с жизненными циклами товаров (работ, услуг) или с сезонными колебаниями трендов, все же при построении прогнозов достаточно проблематично добиваться точности, поскольку пока не существуют методы, которые бы позволяли определять с высокой точностью будущие траектории движения, т.к. режим является непериодическим по сути.

Традиционно используют для прогнозирования будущего хорошо зарекомендовавшие себя в практической деятельности статистические модели. Чаще всего в практической деятельности используют авторегрессию, модель экстраполяции (трендовый метод) – экспоненциальное сглаживание, модель ARIMA.

В последнее время получили распространение методы прогнозирования на основании нейронных сетей и динамического хаоса. Эти методы дают достаточно часто хорошие результаты для краткосрочного прогнозирования. Но при этом обладают рядом сложностей для применения в практической экономике.

Управление динамической устойчивостью предполагает постоянное отслеживание происходящих событий, их анализ и прогноз на определенное количество шагов для быстрого и качественного реагирования на возмущения.

Особенностью прогнозирования при управлении динамической устойчивостью является использование паттернов состояний системы. Любой метод прогнозирования не дает возможности предсказывать будущее в силу неопределенности последнего, мы можем лишь определенным образом повлиять на точность предсказаний. Именно поэтому существуют огромное количество методов прогнозирования, которые в той или иной степени позволяют предсказывать будущее. В практике часто используется комбинация методов для получения сигналов об изменении трендов с различных точек зрения. Для увеличения точности предсказаний и уменьшения ошибок прогноза для управления динамической устойчивостью холдинговых компаний мы предлагаем использовать при прогнозировании паттерны, которые аналитики в ежедневной своей практике могут находить и включать в прогноз.

Под паттерном мы будем понимать типовую реакцию системы на возмущение, которая определяется длительностью реакции и изменением движения тренда в ту или иную сторону.

Для прогнозирования мы выбрали два значимых фактора внешней среды – курс доллара по отношению к гривне на межбанковском рынке и средневзвешенную ставку по кредитам юридическим лицам на межбанковском рынке. Это два тренда состояний, описывают поведение соответствующих рынков. Для достижения целей настоящей работы при прогнозировании мы будем применять простой в применении и хорошо зарекомендовавший себя на практике, как один из ведущих трендовых методов прогнозирования – метод экспоненциального сглаживания показательной функции. При этом методе более поздним значениям придается больший вес, что в

определенной степени увеличивает качество прогноза и может быть использовано при небольших статистических выборках. В общем случае сглаживание временного ряда  $X = \{x_1, \dots, x_T\}$  осуществляется по рекуррентной формуле:

$$S_t = a \cdot X_t + (1-a) \cdot S_{t-1}, a \in (0,1) \quad (1)$$

Покажем, что добавление паттернов увеличивает точность прогноза. Для построения прогноза воспользуемся программой Statistica v 6.0. Для проверки гипотезы мы построим прогноз на первые 10 рабочих дней 2013 года для каждого из трендов состояний: курса гривны по отношению к доллару (далее для названия временного ряда будем пользоваться – KURS) и средневзвешенной ставке по кредитам на межбанковском рынке (далее для названия временного ряда будем пользоваться – MB%). Возьмем временные ряды для тренда MB% с 03.05.2012. по 31.01.2012, для тренда KURS, – временной ряд с 02.07.2012 по 31.12.2012. Воспользуемся паттернам реагирования рынков на снижение ставки рефинансирования НБУ, которые были построены автором на основании данных за предыдущие два года.

Для средневзвешенной ставки по кредитам юридическим лицам на межбанковском рынке паттерн выглядит следующим образом:

«изменение величины средневзвешенной ставки происходит на 50,24259% в сторону снижения на следующий день после изменения ставки НБУ».

Для курса гривна/доллар на межбанковском рынке паттерн выглядит так: «происходит повышение курса доллара по отношению к гривне на межбанковском рынке через три дня после изменения ставки НБУ на 0,2488%».

Для подтверждения гипотезы построим прогноз для каждого из временных рядов без использования паттерна.

В результате статистической обработки первого ряда – KURS получена сглаженная серия с выделением остатков. Мы подбирали коэффициент  $\alpha$  последовательно из диапазона (0,1) и выбрали для нашего случая  $\alpha = 0,1$ , как в наибольшей степени подходящий при более высоком качестве прогноза. Первоначальное значение  $S_0 = 810,3$  грн/доллар. Первоначальную оценку выбранной модели дает визуальное изучение прогноза. На рис. 1. представлен прогноз, полученный в результате статистической обработки временного ряда KURS без применения паттерна.

Затем добавляем паттерн для нашего временного ряда KURS значения 03.01.2013 – 806,01 грн./доллар, 04.01.2013 – 806,81 грн./доллар, 08.01.2013 – 808,02 грн./доллар. Снова проводим статистическую обработку временных рядов для

курса валюты – экспоненциальное сглаживание с сезонной компонентой 12 месяцев и строим прогноз. Полученная модель имеет коэффициент  $\alpha = 0,1$ ,  $S_0 = 809,9$ . На рис. 2 представлен график экспоненциального сглаживания временного ряда KURS с добавлением паттерна.

Визуальное сравнение прогнозов (рис. 1 и рис. 2) не дает возможность определить какая из подобранных моделей дает более точные результаты. Обратимся к ошибкам прогноза (см. табл. 1).

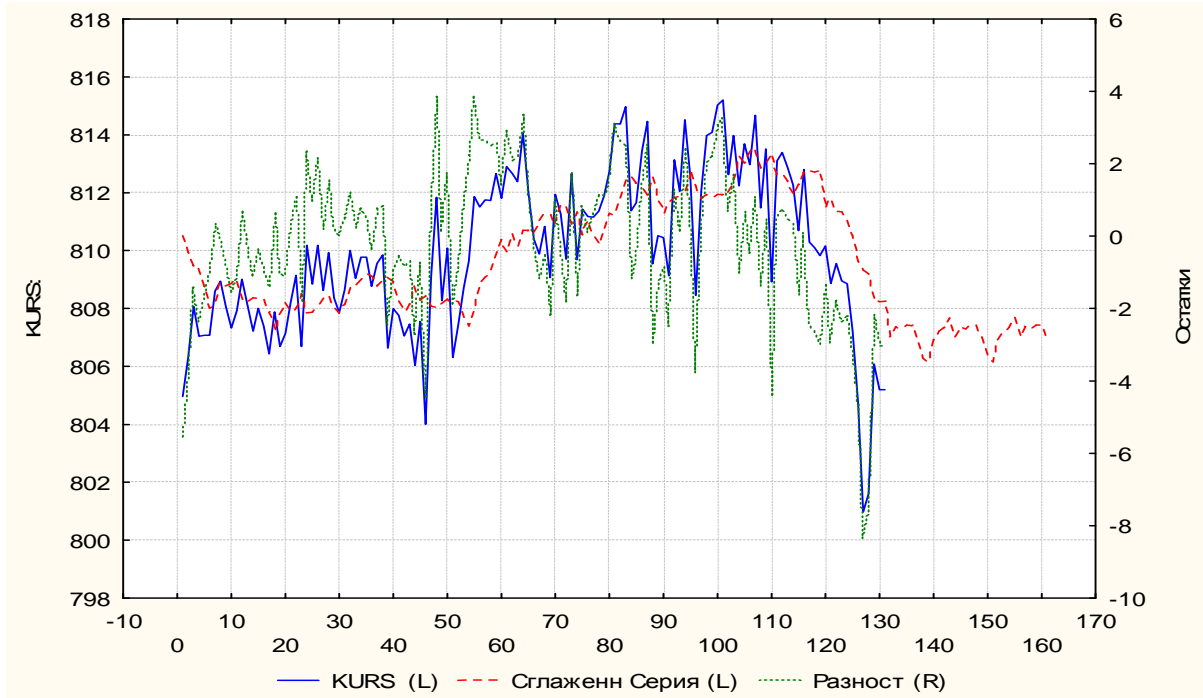


Рис. 1. Прогноз временного ряда KURS 2012-2013 гг.

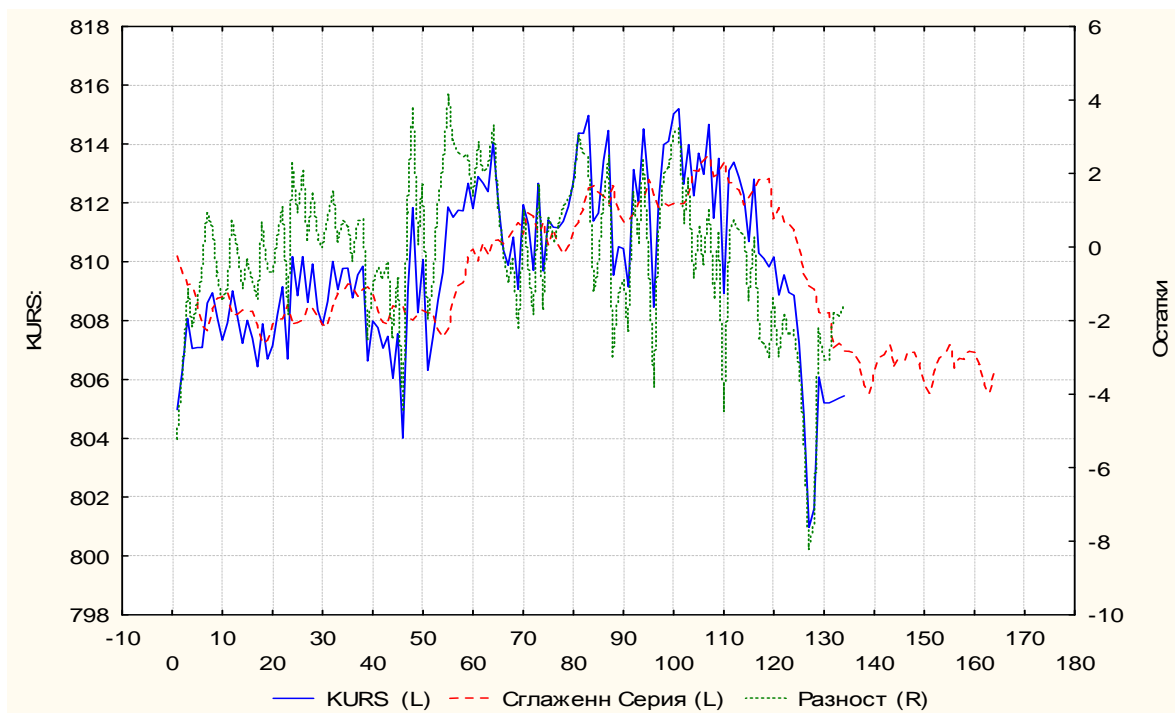


Рис. 2. Прогноз временного ряда KURS с применением паттерна, 2012-2013 гг.

Сравнение точности прогнозов для временного ряда KURS с паттерном и без

Название ошибки	Модель без паттерна	Модель с паттерном	Разница (3-2)
1	2	3	4
Средняя ошибка	-0,206769205846	-0,191877657687	0,014891548159
Средняя абсолютная погрешность	1,663710231696	1,632873593759	-0,030836637937
Сумма квадратов ошибок	602,523215889368	597,286148173927	-5,237067715441
Среднеквадратическая ошибка	4,670722603794	4,524895061924	-0,145827541870
Средняя относительная ошибка	-0,026218327818	-0,024360989917	0,001857337901
Средняя абсолютная процентная ошибка	0,205564125459	0,201757693159	-0,003806432300

Средняя ошибка, которая вычисляется простым усреднением ошибок на каждом шаге для модели с паттерном ниже на 0,014891548159 или на 7%, лучше для модели с паттерном.

Средняя абсолютная погрешность, которая вычисляется, как среднее абсолютных ошибок, также показывает лучшие результаты для модели с паттерном, она меньше на 1,9%.

Сумма квадратов ошибок и среднеквадратическая ошибки вычисляются как сумма (или среднее) квадратов ошибок. Из табл. 1 видно, что величина суммы квадратов ошибок меньше для модели с паттерном на 0,87%. Это незначительное отклонение, но все же говорит о более точном прогнозе этой модели. Среднеквадратическая ошибка меньше для модели с паттерном на -0,145827541870 или на 3%.

Относительная ошибка вычисляется по формуле:

$$OO_t = 100 \cdot \frac{X_t - F_t}{X_t}, \quad (2)$$

где  $X_t$  – наблюдаемое значение в момент времени  $t$ ;  $F_t$  – прогноз (сглаженное значение).

А средняя относительная ошибка вычисляется как среднее относительной ошибки. Для модели с паттерном величина этой ошибки меньше (хотя совсем не значительно, – на 0,001857337901).

Значение средней абсолютной процентной ошибки в случае с паттерном также меньше, хотя тоже на незначительную величину.

Для подтверждения нашей гипотезы сравним полученные прогнозные (сглаженные серии) значения с фактическими данными (см. табл. 2).

Из табл. 2 видно, что значения прогнозных значений сглаженной серии с паттерном ближе к фактическим, что подтверждается меньшей величиной среднего отклонения у модели с паттерном (-1,891) по сравнению с моделью без паттерна (-2,0775).

Продолжим исследование выдвинутой гипотезы, проведя аналогичную статистическую обработку временного ряда МВ%. Проводим экспоненциальное сглаживание временного ряда МВ% с помощью программы Statistica v 6.0.

Мы получили модель с  $\alpha = 0,1$ ,  $S_0 = 5,227$  без использования сезонной компоненты. На рис. 3 представлен полученный прогноз временного ряда с остатками (правая шкала).

Для средневзвешенной ставки по кредитам на межбанковском рынке проводим экспоненциальное сглаживание без сезонных компонент, предварительно добавив паттерн: значение 6,26926 % 04.01.2013г. и строим прогноз. Параметры модели:  $\alpha = 0,1$ ,  $S_0 = 5,227$ . Визуальный анализ полученного прогноза (см. рис. 4) говорит о достаточном уровне прогноза.

Сравнение графиков, представленных на рисунках не дают возможности сделать вывод относительно качества моделей.

Воспользуемся анализом полученных ошибок прогноза (табл. 3).

Очевидно, что ошибки прогноза для всех типов ошибок для модели с применением паттерна ниже, чем в модели без использования паттерна, хотя паттерн нашем случае уточняет только одно значение ряда. Хотя отклонения в ошибках незначительны, тем не менее, можно утверждать, что паттерн построен правильно, поскольку увеличивает степень точности прогноза. И это несмотря на то, что сама точность полученных моделей не очень высока. Но у нас была задача показать, как влияет паттерн на качество прогноза.

Для окончательного анализа временного ряда МВ%, сравним полученные прогнозные значения с фактическими значениями ряда и занесем полученные результаты в табл. 4.

Сравнение фактических значений с прогнозными для двух моделей дают основание утверждать, что модель с применением паттерна дает более точный прогноз, о чем свидетельствует величина среднего отклонения в случае с моделью с паттерном – 0,63281 в сравнении с ошибкой 0,73717 для модели без паттерна. Это говорит не только об увеличении точности прогноза при использовании дополнительных уточняющих параметров, таких как паттерн состояния при реагировании системы, но и о том, что этот шаблон был создан с хорошими качественными характеристиками для прогнозирования.

Таблиця 2

## Сравнение прогнозных данных с фактическими для временного ряда KURS с паттерном и без

Дата	Фактический ряд	Сглаженный ряд KURS с паттерном	Отклонение: 2-3	Сглаженный ряд KURS без паттерна	Отклонение: 2-5
1	2	3	4	5	6
03.01.13	802,4	808,2794	5,8794	807,0449	4,6449
04.01.13	803,35	807,1512	3,8012	807,3747	4,0247
08.01.13	803,94	807,6445	3,7045	807,3046	3,3646
09.01.13	808,39	807,3831	-1,0069	807,4337	-0,9563
10.01.13	809,71	807,4984	-2,2116	807,4090	-2,3010
11.01.13	812,08	807,5734	-4,5066	806,9843	-5,0957
14.01.13	812,18	807,1140	-5,0660	806,2941	-5,8859
15.01.13	810,65	806,4243	-4,2257	806,1554	-4,4946
16.01.13	811,24	806,0647	-5,1753	806,9367	-4,3033
17.01.13	809,64	806,8993	-2,7407	807,2206	-2,4194
18.01.13	811,96	807,3206	-4,6394	807,3553	-4,6047
21.01.13	813,16	807,4537	-5,7063	807,6739	-5,4861
22.01.13	810,54	807,8508	-2,6892	807,0449	-3,4951
Среднее:			<b>-1,8910</b>		<b>-2,0775</b>

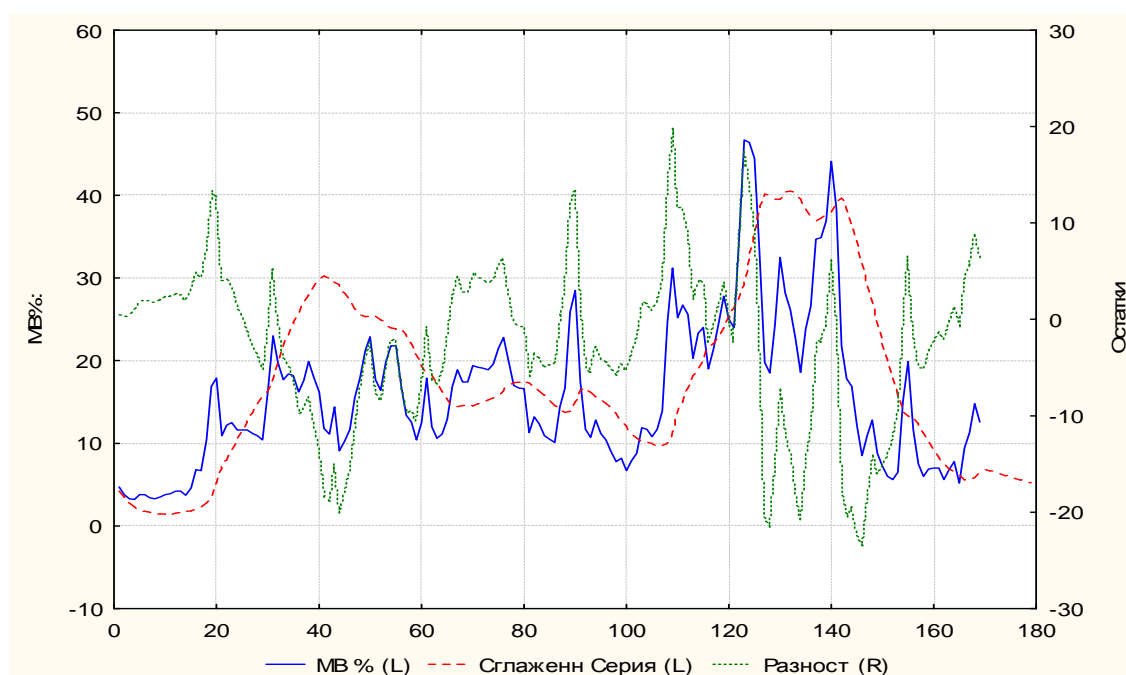


Рис. 3. Прогноз временного ряда MB% без паттерна, 2012-2013гг.

Таблиця 3

## Ошибки прогнозирования при статистической обработке временного ряда «средневзвешенная ставка по кредитам юридическим лицам на межбанковском рынке»

Название ошибки	Модель без паттерна	Модель с паттерном	Разница (3-2)
1	2	3	4
Средняя ошибка	-2,5324223229001	-2,52103510114544	0,0113872218
Средняя абсолютная погрешность	6,6266860367084	6,59121491075487	-0,0354711260
Сумма квадратов ошибок	13178,0113183067	13178,3672434528	0,3559251461
Среднеквадратическая ошибка	77,9763983331756	77,5198073144282	-0,4565910187
Средняя относительная ошибка	-22,6863161553692	-22,6088403545153	0,0774758009
Средняя абсолютная процентная ошибка	50,2164850562936	49,9770670854342	-0,2394179709

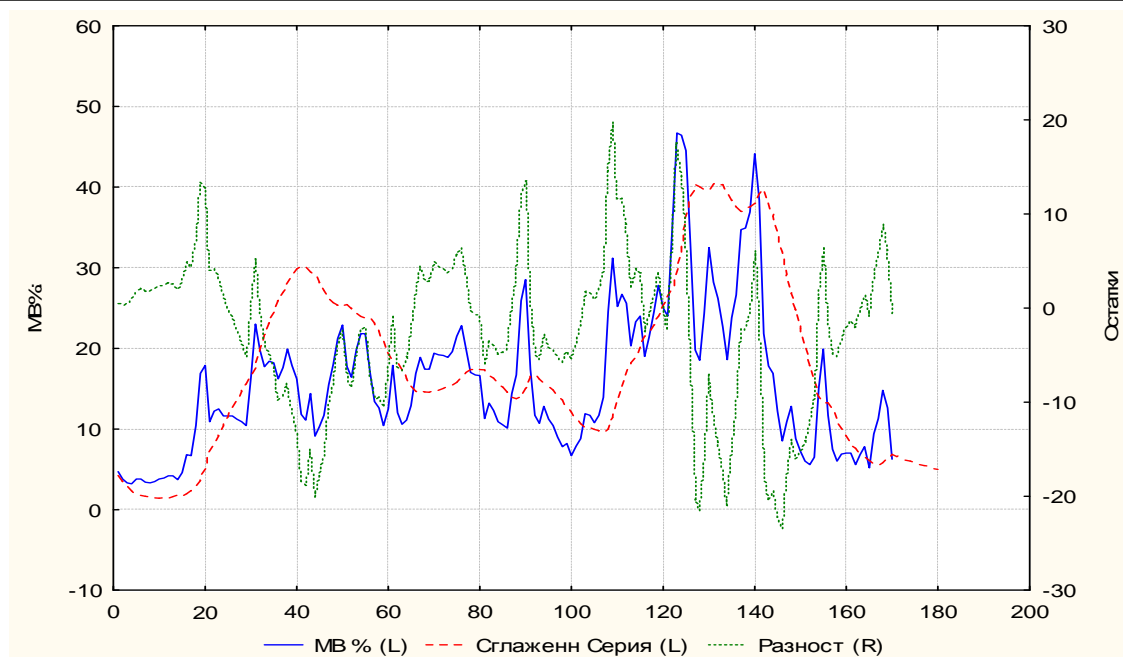


Рис.4. Прогноз временного ряда MB% с паттерном, 2012-2013 гг.

Таблица 4

Сравнение прогнозных данных с фактическими для временного ряда MB% с паттерном и без

Дата	Фактический ряд	Сглаженный ряд MB% с паттерном	Отклонение: 2-3	Сглаженный ряд MB% без паттерна	Отклонение: 2-5
1	2	3	4	5	6
04.01.13	5,9	6,86635	0,96635	6,86635	0,96635
08.01.13	6,0	6,59608	0,59608	6,65968	0,65968
09.01.13	6,4	6,39198	-0,00802	6,45922	0,05922
10.01.13	5,4	6,19419	0,79419	6,26480	0,86480
11.01.13	5,0	6,00253	1,00253	6,07623	1,07623
14.01.13	5,8	5,81680	0,01680	5,89334	0,09334
15.01.13	3,9	5,63681	1,73681	5,71595	1,81595
16.01.13	5,2	5,46239	0,26239	5,54390	0,34390
17.01.13	4,8	5,29337	0,49337	5,37703	0,57703
18.01.13	4,3	5,12958	0,82958	5,21518	0,91518
21.01.13	4,7	4,97086	0,27086	6,86635	0,96635
Среднее:			0,63281		0,73717

**Выводы**

Таким образом, мы показали, что применение паттернов при прогнозировании трендов временных рядов на короткие промежутки времени при экспоненциальном сглаживании (курса гривны по отношению к доллару и средневзвешенной процентной ставки на межбанковском рынке) повышает точность прогноза.

Для построения прогнозов внешней среды холдинга (денежный и валютный рынки) с использованием паттернов состояний предлагается провести следующие действия.

Проводим статистический анализ временных рядов: определяем степень влияния выбранных факторов на зависимую переменную (стоимость холдинга), рассчитываем парные коэффициенты корреляции, определяем функцию множественной регрессии, коэффициент множественной корреляции. Если значение этого коэффициента больше 0,9, то факторы выбраны верно, если ниже, то необходимо пересмотреть набор факторов. Это делается до тех пор, пока коэффициент множественной корреляции не достигнет нижнего предела 0,9. Отбрасываем незначимые факторы (те, у которых коэффициенты парной корреляции



меньше 0,2. Строим новую функцию множественной регрессии. Если коэффициент множественной корреляции увеличился, то выбор факторов для отбрасывания произведен правильно. Если значение этого коэффициента значительно уменьшилось, то факторы оставляем в модели, несмотря на их малую значимость.

Предлагаемый подход прогнозированию временных рядов с использованием паттернов состояний открывает большие перспективы при прогнозировании на короткие промежутки времени денежных, валютных, фондовых, товарных и других рынков. Целесообразно уделить внимание при дальнейших исследованиях типам паттернов и причинам их возникновения.

### Список литературы

1. Базарова Л. Пути прогнозирования устойчивости предприятия на основе междисциплинарного подхода [Электронный ресурс] / Л. Базарова, Л. Заянчковская, И. Рачителева // Управление персоналом. – № 1. – Режим доступа: <http://www.top-personal.ru/issue.html?1871>.
2. Корнеев Д.С. Использование аппарата нейронных сетей для создания модели оценки и управления рисками предприятия [Текст] / Д.С. Корнеев // Управление большими системами. – 2007. – № 17. – С. 81 – 103.
3. Еремин, Д.М. Искусственные нейронные сети в интеллектуальных системах управления [Текст] / Д.М. Еремин, И.Б. Гарцев. – М.: МИРЭА, 2004. – 75 с.
4. Светуныков, С.Г. Прогнозирование социально-экономического развития регионов с помощью моделей комплекснозначной экономики [Текст] / С.Г. Светуныков, И.С. Светуныков, Н.А. Кизим, Т.С. Клебанова Т.С. // Проблемы экономики. – 2011. – № 2. – С. 83-90.
5. Первадчук В.П. Методы детерминированного хаоса в исследовании нерегулярной динамики финансовых рынков [Текст] / В.П. Первадчук, Ю.Б. Тренин // Современные наукоемкие технологии. – 2004. – № 6. – С. 31-32.
6. Омаров Ш. А.-О. Особенности использования сценарного подхода при формировании стратегии развития компании [Текст] / Ш. А.-О. Омаров // Проблемы экономики. – 2011. – № 4. – С. 139 – 142.
7. Ялдин И.В. Когнитивное моделирование в прогнозировании сценариев стратегии устойчивого развития интегрированной структуры бизнеса [Текст] / И.В.Ялдин // Проблемы экономики. – 2011. – № 4. – С. 142-150.
8. Лугачев М.И. Методы социально-экономического прогнозирования [Текст] / М.И. Лугачев, Ю.П. Ляпунов – М.: Экономический факультет МГУ, ТЕИС, 1999. – 159 с.
9. Kondratjev N.D. The long wave cycle [Text] / transl. from russ.by Daniels G.; Introd. by Snyder J.M. – N.Y. : Richardson and Snyder, 1984. 138 p.
10. Пректер Р. Волновой принцип Эллиотта: Ключ к пониманию рынка [Текст] / пер. с англ. / Р. Пректер, А. Фрост ; Предислов. Ч. Дж.Коллинза; – 2-е/3-е изд. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 268с.

### References

1. Bazarova, L., Zajanchkovskaja, L., Rachiteleva, I. (2009). Puti prognozirovaniya ustoychivosti predpriyatiya na osnove mezhdistsiplinarnogo podhoda [The ways of forecasting the sustainability of the enterprise on the basis of an interdisciplinary approach]. *Upravlenie personalom – Personnel Management*, 1, Retrieved from <http://www.top-personal.ru/issue.html?1871> [in Russian].
2. Korneev, D.S. (2007). The use of neural networks for creation the model of evaluation and management of enterprise' risk. *Management of complex systems*, Kyiv, Ukraine: 17, 81- 103.
3. Eremin, D.M., Garceev, I.B. (2004). Artificial neural networks in intelligent control systems. Moscow, Russia: MIRJeA, 75.
4. Svetun'kov, S. (2011). Predicting the socio-economic development of regions with assistance the models of complex economy /S. Svetun'kov, I. Svetun'kov, N.Kizim, T. Klebanova // *Problems of economy*, vol. 2, 83-90.
5. Pervadchuk, V.P., Trenin, Ju.B. (2004). Methods of deterministic chaos in the study of the dynamics of irregular financial markets /V. Pervadchuk, Ju. Trenin // *Modern high technologies*, vol.6, 31-32.
6. Omarov, Sh.A.O. (2011). Some features of usage the scenario approach in the formation of the company development strategy. *Problems of economy*. Kharkiv, Ukraine: 4, 139-142.
7. Jaldin, I.V. (2011). Cognitive modelling in predicting scenarios of the sustainable development strategy of integrated business structures. *Problems of economy*. Kharkiv, Ukraine: 4, 142-150.
8. Lugachev, M.I. & Ljapunov, Ju.P. (1999). *Methods of social and economic forecasting*. Moscow, Russia: economical faculty of MSU, TEIS, 159.
9. Kondratjev, N.D. (1984). *The long wave cycle*. N.Y., USA: Richardson and Snyder, 138.
10. Prekter, R. (2007). *Elliott Wave Principle: The key to understand markets*. Moscow, Russia: Alpina publishes books, 268.

Статья поступила в редколлегию 29.07.2014

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. В.О. Поколенко, Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Киев.