

ВАРИАНТ МОДЕЛИ ЭТАЛОННОГО РОСТА НЕФТЯНЫХ КОМПАНИЙ

Тонких А.С., д.э.н., доцент, профессор кафедры «Экономика и менеджмент» Ижевского государственного технического университета

Остальцев А.С., аспирант кафедры «Экономика и менеджмент» Ижевского государственного технического университета.

Ключевые слова: экономический рост, моделирование экономического роста, эталонная динамика показателей, нефтяные компании, анализ нефтяных компаний.

Аннотация.

Данная статья посвящена разработке модели экономического роста нефтяных компаний на основе метода эталонной динамики показателей. Исследованы свойства данной модели.

Как отмечалось нами ранее [1], построение модели экономического роста фирмы требует согласования темпов роста различных показателей. Решение данной задачи достигается благодаря применению принципов динамической соподчиненности и динамической сопоставимости показателей.

Свойства динамической сопоставимости и динамической соподчиненности означают, что разнородные, на первый взгляд, показатели могут сравниваться и сопоставляться, если рассматривать их изменение в динамике. Идея упорядочения показателей динамики экономических систем принадлежит И.М. Сыроежину [2]. Им было подмечено, что несопоставимые в статике характеристики хозяйства становятся сопоставимыми в динамике.

Проиллюстрируем эту мысль простым примером. Пусть, например, имеются три несопоставимых в статике показателя:

1. Длительность обращения дебиторской задолженности.
2. Среднесписочная численность работающих.
3. Валовая прибыль корпорации.

Сравнить эти величины трудно, если их рассматривать как статические. Действительно, как можно сравнивать показатель, измеряемый в днях, с показателем, выраженным в денежных единицах или количестве людей. Но в динамике появляется некоторый естественный порядок. А именно, длительность обращения дебиторской задолженности должна снижаться, что характеризует эффективное управление оборотными активами. Также естественно считать, что валовая прибыль растет быстрее, чем численность работающих и таким образом растет производительность труда.

В итоге имеем:

$$h_1 > h_2 > h_3 ,$$

где h_1 – темп роста валовой прибыли;

h_2 – темп роста численности персонала;

h_3 – темп роста длительности оборота дебиторской задолженности.

Соблюдение указанного порядка свидетельствует об эффективности управления предприятием. Его нарушение говорит о наличии проблем. Так изменение порядка в соседних показателях неравенства указывает на имеющиеся отдельные проблемы в деятельности предприятия. Это свидетельствует о нарушениях в хозяйственном обороте предприятия, которые наверняка сказываются на его итоговой результативности. Обратный представленному выше порядок является признаком серьезных проблем в различных сферах деятельности фирмы.

Следовательно, несопоставимые в статике показатели становятся сопоставимыми в динамике. Более того, в динамике темповые характеристики организации имеют некоторый естественный порядок, могут быть проранжированы и соподченены относительно друг друга. Порядки темпов не обязаны быть линейными, они могут быть также частичными и полными.

Можно утверждать, что развитие предприятия адекватно описывается динамической моделью, в которой различные частные характеристики должны находиться в определенной соподчиненности. Таким образом, наша задача сводится к построению системы показателей, характеризующих рост предприятия нефтяной промышленности, взаимоупорядоченных относительно друг друга по темпам роста.

Экономико-математические модели, полученные на основе взаимоупорядочения темпов роста (прироста) показателей с использованием свойств динамической соподчиненности и динамической сопоставимости носят название *динамических нормативов* или по-другому *эталонной динамики показателей*. Воспользуемся методом эталонной динамики показателей для построения модели экономического роста предприятия нефтяной промышленности.

Начнем с отбора ключевых показателей, описывающих рост нефтяных компаний. Забегая вперед, отметим, что данная система показателей является *открытой* (состав показателей может варьироваться) и легко *настраиваемой* под нужды конкретного предприятия, поэтому является универсальной моделью роста. Мы разработаем модель экономического роста для нефтяных предприятий, охватывающих весь цикл переработки и добычи нефти: от геологоразведочных работ до розничной реализации нефтепродуктов через собственную сеть автозаправочных станций (АЗС).

Определим основные сферы деятельности таких предприятий, оказывающих существенное влияние на экономический рост нефтяных компаний.

1. Чтобы обеспечить долгосрочный рост основных показателей, таких как выручка, прибыль, объем добычи и переработки, предприятия нефтяной отрасли должны обеспечивать соответствующий прирост природно-ресурсной базы (запасов углеводородов). Данный прирост достигается за счет проведения геологоразведочных работ. Эффективность в этой сфере

деятельности может описываться следующими показателями: количество лицензий на разработку и добычу (*КЛ*), количество геологоразведочных участков (*КГРУ*), доказанные запасы нефти и газа (*ДЗ*), показатели разведочного бурения (*РБ*) и сейсморазведки (*СР*).

2. Следующая составляющая роста – непосредственно *добыча нефти и газа*. Здесь в качестве ключевых показателей могут рассматриваться объемы добычи нефти и газа (*ДБ*), экспорт сырой нефти (*ЭН*), проходка в эксплуатационном бурении (*ПЭБ*), ввод новых нефтяных скважин из эксплуатационного бурения (*НСЭБ*), средний дебит новых скважин (D^{HC}_{cp}), средний дебит добывающих скважин (D^{DC}_{cp}), действующий фонд нефтяных скважин (*ДФНС*).

3. *Переработка нефти* увеличивает выручку и прибыль нефтяных компаний и, соответственно, вносит значительный вклад в экономический рост. Состояние данного направления характеризуется показателями объема переработки нефти (*ПН*), экспорта нефтепродуктов (*ЭНП*), объема производства нефтепродуктов (*ПНП*).

4. Основные показатели *сбыта*: выручка от реализации продукции (*ВР*), розничная реализация нефтепродуктов (*РПНП*), реализация нефтепродуктов в расчете на одну АЗС (*РП_{1АЗС}*).

5. *Инвестиционная деятельность* и *НИОКР* создают основу роста эффективности добычи и переработки. Этот вид деятельности описывается показателями совокупных активов (*СА*) и объемов финансирования НИОКР ($\Phi_{НИОКР}$).

6. Нельзя обойти стороной *социальную ответственность* нефтяных компаний, которая не оказывает прямого воздействия на экономический рост, но не может не учитываться с точки зрения долгосрочного развития в силу следующих факторов. Во-первых, регулятивный контроль (законодательство в области охраны окружающей среды, здравоохранения, безопасности рабочих мест); во-вторых, давление со стороны заинтересованных лиц (инвесторов, потребителей, государства, гражданского

общества и т.д.); в-третьих, этическая составляющая (владельцы и топ-менеджеры нефтяных компаний должны осознавать тот уровень ответственности, который они несут за свой персонал и окружающую среду). Для оценки уровня социальной ответственности воспользуемся показателями уровня травматизма (UT), численности персонала ($Ч$), расходов на природоохранные мероприятия (P_{OP}) и мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций ($P_{ЧС}$).

7. Наконец, нельзя забывать и об эффективности деятельности предприятий, которая может характеризоваться показателями чистой прибыли ($ЧП$) (отдача на вложенный капитал) и численности работающих ($Ч$) (в контексте производительности труда).

Перейдем к упорядочению темпов роста показателей. К сожалению, в рамках данной статьи нет возможности представить доказательство упорядочения всех рассмотренных показателей. Мы приведем в качестве примера упорядочение лишь нескольких показателей. Доказательство в полном объеме представлено в [3].

Рассмотрим показатели доказанных запасов.

Естественно, что в контексте экономического роста желателен рост доказанных запасов во времени. Причем доказанные запасы должны расти более быстрыми темпами, чем вероятные и возможные, так как последние могут быть и не извлечены из недр, тем самым не сделав свой вклад в рост добычи и переработки, тогда как доказанные запасы с вероятностью близкой к 100% обеспечат прирост объемов добычи. Исходя из этого, можем записать следующую систему неравенств (1).

$$\begin{cases} 1 \leq Темп(ДЗ_{PRMS}^{нефть}) < Темп(ДЗ_{SEC}^{нефть}) \\ 1 \leq Темп(ДЗ_{PRMS}^{газ}) < Темп(ДЗ_{SEC}^{газ}) \end{cases}, \quad (1)$$

где $Темп(a)$ – темп роста показателя a ;

$ДЗ_{PRMS}^{нефть}$ – доказанные запасы нефти по классификации PRMS;

$ДЗ_{SEC}^{нефть}$ – доказанные запасы нефти по классификации

SEC;

- $DZ_{PRMS}^{газ}$ – доказанные запасы газа по классификации PRMS;
- $DZ_{SEC}^{газ}$ – доказанные запасы газа по классификации SEC.

Рост эффективности добычи нефти невозможен без роста эффективности добычи газа, так как газ является постоянным спутником «черного золота». Поэтому при анализе доказанных запасов нефти необходимо рассматривать и доказанные запасы газа, что мы и сделали.

Рост доказанных запасов является следствием роста геологоразведочных работ, а именно сейсморазведки и разведочного бурения. Повышение эффективности сейсморазведки означает, что на основе ее данных производится больший объем разведочного бурения. Следовательно, темпы роста разведочного бурения (*РБ*) будут выше темпов роста сейсморазведочных работ (*СР*). В свою очередь, чтобы обеспечить повышение эффективности геологоразведочных работ, доказанные запасы (*ДЗ*) должны расти быстрее разведочного бурения (одинаковый объем работ обеспечивает больший прирост запасов). Рост интенсивности геологоразведки означает, что на имеющихся геологоразведочных участках (*КГРУ*) проводится все больше разведочных работ, то есть темпы роста *СР* должны превышать темпы роста *КГРУ*. В свою очередь, *КГРУ* также должны расти со временем, чтобы обеспечить своевременный прирост ресурсной базы (*ДЗ*). Приведенные рассуждения приводят к следующей трансформации системы неравенств (1) в (2) (для наглядности и удобства обозначим *темпы роста* буквой *T*).

$$\left\{ \begin{array}{l} 1 < T(KГРУ) < T(СР) < T(РБ) < T(DZ_{PRMS}^{нефт\ б}) < T(DZ_{SEC}^{нефт\ б}) \\ 1 < T(KГРУ) < T(СР) < T(РБ) < T(DZ_{PRMS}^{газ}) < T(DZ_{SEC}^{газ}) \end{array} \right. , \quad (2)$$

Или в виде графа (Рисунок 1).

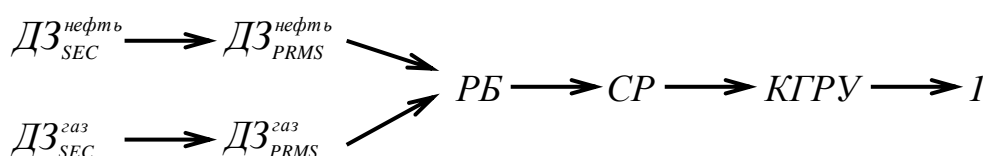


Рисунок 1. Граф упорядочения показателей.

Направление каждой стрелки описывает соотношение между нормативными темпами показателей. Так $A \rightarrow B$ означает: *Темп роста (A) > Темп роста (B)*. Направление стрелки в другую сторону означает обратное соотношение темпов роста показателей. Необходимо также отметить, что отношения, описываемые стрелкой, обладает свойством транзитивности, то есть если $A \rightarrow B$, а $B \rightarrow C$, то $A \rightarrow C$.

Проводя аналогичные рассуждения по отношению к другим показателям, можно получить модель эталонного роста нефтяных компаний (рисунок 2).

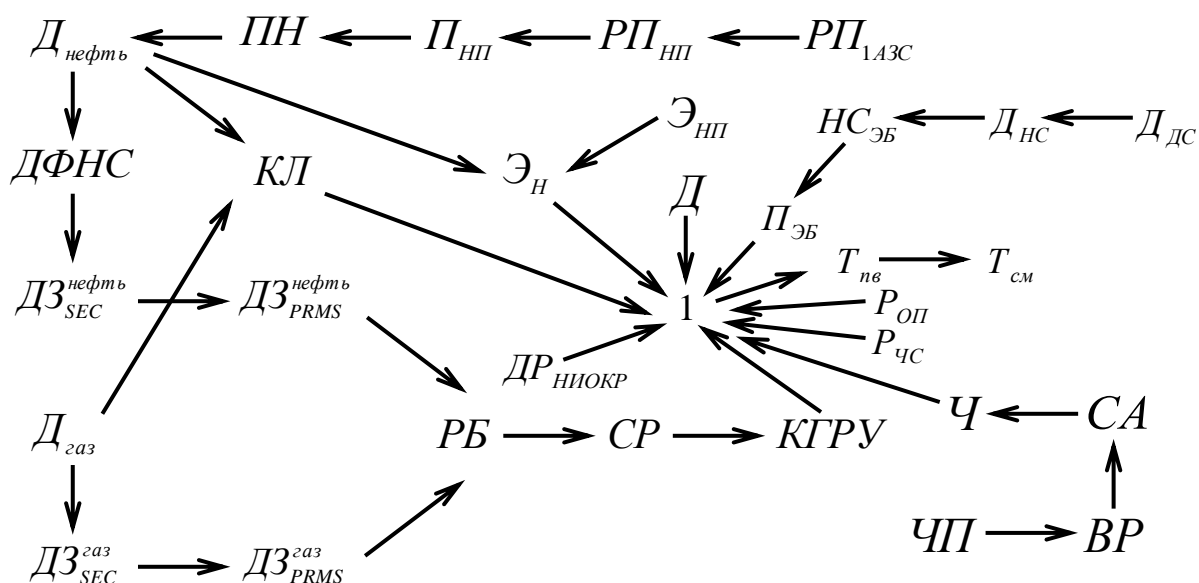


Рисунок 2. Граф упорядочения показателей экономического роста нефтяных компаний (модель эталонного роста).

- где
- $Ч$ — численность работающих;
 - $СА$ — совокупные активы;
 - $ВР$ — выручка от реализации продукции;
 - $ЧП$ — чистая прибыль;
 - $Д$ — дивиденды;

$KГРУ$	–	количество геологоразведочных участков;
CP	–	сейсморазведочные работы;
$PБ$	–	разведочное бурение;
KL	–	количество лицензий;
$DЗ_{SEC}^{газ}$	–	доказанные запасы газа по классификации SEC;
$DЗ_{PRMS}^{газ}$	–	доказанные запасы газа по классификации PRMS;
$D_{газ}$	–	добыча газа;
$DЗ_{SEC}^{нефть}$	–	доказанные запасы нефти по классификации SEC;
$DЗ_{PRMS}^{нефть}$	–	доказанные запасы нефти по классификации PRMS;
$DФНС$	–	действующий фонд нефтяных скважин;
$D_{нефть}$	–	добыча нефти;
$ПН$	–	переработка нефти;
$П_{НП}$	–	производство нефтепродуктов;
$РП_{НП}$	–	розничная реализация нефтепродуктов;
$РП_{1АЗС}$	–	среднесуточная реализация нефтепродуктов в среднем на одну АЗС;
$Э_H$	–	экспорт нефти;
$Э_{НП}$	–	экспорт нефтепродуктов;
$П_{ЭБ}$	–	проходка в эксплуатационном бурении;
$НС_{ЭБ}$	–	ввод новых скважин из эксплуатационного бурения;
$D_{НС}$	–	средний дебит новых скважин;
$D_{ДС}$	–	средний дебит добывающих скважин;
$ДР_{НИОКР}$	–	доля расходов на НИОКР;
$T_{нв}$	–	коэффициент производственного травматизма ;
$T_{см}$	–	коэффициент смертельного травматизма;
$P_{оп}$	–	уровень расходов на природоохранные мероприятия в расчете на одну действующую скважину;
$P_{чс}$	–	уровень расходов на предупреждение и ликвидацию чрезвычайных ситуаций в расчете на одну действующую скважину.

Это и есть искомая модель эталонного экономического роста предприятия нефтяной промышленности, построенная на основе принципов динамической соподчиненности и динамической сопоставимости показателей. Настоящая модель обладает следующими свойствами.

1. *Открытость модели.* Количество показателей модели может быть увеличено или уменьшено в зависимости от конкретного практического применения модели. Однако необходимо отметить, что количество показателей влияет на информативность модели. В [4] доказано, что число распознаваемых ситуаций, соответствующих различным состояниям предприятия, в моделях, построенных на основе эталонной динамики показателей, равно $n!$, где n – количество показателей системы. В нашей модели 31 показатель, следовательно, количество распознаваемых состояний предприятия равно $31!$ или $8,2 \times 10^{33}$. Уменьшив модель на один показатель, имеем $30!$ или $2,6 \times 10^{32}$, то есть число состояний предприятия, распознаваемых моделью уменьшилось более чем в 30 раз. Подобным образом меняется информативность модели при изменении количества показателей.

2. *Универсальность модели.* Несмотря на то, что модель сконструирована для предприятий, охватывающих полный производственный и сбытовой цикл от геологоразведки до розничной реализации нефтепродуктов, тем не менее, она применима для любых предприятий нефтяной отрасли, при условии изменения состава показателей, соответствующего видам деятельности конкретной компании. Например, если предприятия не ведет геологоразведку, то убираем из состава показателей показатели геологоразведки, оставив без изменения упорядочение прочих показателей. Видоизменяя таким образом модель, мы можем настроить ее для предприятий с различным набором функций. Как мы уже отмечали, это возможно, благодаря свойству открытости модели.

3. *Трансформируемость модели.* В конкретной экономической ситуации может возникнуть необходимость изменить порядок темпов. Так, например, политика некой нефтяной компании в силу недостаточности ресурсов для развития сети АЗС может быть направлена на сокращение розничных продаж и рост оптовой реализации нефтепродуктов. Тогда соотношение $РП_{нп} \rightarrow П_{нп}$ будет неактуальным для предприятия, и оно

трансформируется в соотношение $П_{III} \rightarrow РП_{III}$. Или некоторые предприятия будут против соотношения $BP \rightarrow CA$ в период инвестиционной активности, особенно в случае значительных единовременных затрат на разработку новых месторождений. В этом случае можно попытаться каким-то образом смягчить это требование, хотя бы на время. Однако свойство трансформируемости не означает, что разработанная нами модель является неточной и не обладает необходимой валидностью, более того в самом общем виде и в большинстве случаев наша модель вполне адекватно описывает закономерности основных процессов нефтяных компаний. К тому же, свойство универсальности и необходимость проведения межкорпоративных сравнений обязывают нас для оценки экономического роста применять единообразную экономическую модель.

4. *Измеримость экономического роста.* Как уже было отмечено, экономический рост подразумевает соблюдению эталонной динамики показателей (Рисунок 2). Понятно, что фактическая динамика показателей совпадает с нормативной далеко не всегда. Как количественно измерить степень совпадения? Причем степень достижения эталонной динамики должна выражаться единым обобщающим показателем. Подобная оценка легко интерпретируется, позволяет сжать большой объем информации о достигнутых результатах и позволяет проводить сравнительный анализ, как с другими предприятиями, так и между подразделениями одного предприятия. Представление модели экономического роста в виде эталонной динамики показателей позволяет количественно оценить экономический рост. Делается это на основе расчета нормированного расстояния между матрицами, соответствующими эталонному и фактическому порядку темпов.

Зададим упорядочивание, представленное на рисунке 2, в матричной (табличной) форме по следующему правилу:

$$M[\text{ЭП}] = \{ \mu_{ij} \}, \quad (3)$$

$$\mu_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если } Темп^{\ominus}(i) > Темп^{\ominus}(j) \text{ и для } i = j, \\ -1, & \text{если } Темп^{\ominus}(i) < Темп^{\ominus}(j), \\ 0, & \text{если упорядочение между } Темп^{\ominus}(i) \text{ и } Темп^{\ominus}(j) \\ & \text{не установлено,} \end{cases}$$

где μ_{ij} – элемент матрицы эталонного упорядочения;
 i, j – номера показателей, i – номер строки, j – номер столбца;
 $Темп^{\ominus}(i)$,
 $Темп^{\ominus}(j)$ – эталонные темпы роста показателей i, j .

Для проверки достигнутых результатов на соответствие эталонному упорядочению (Рисунок 2) представим их в виде матрицы аналогичной матрице (4).

$$M[\Phi\Pi] = \{\eta_{ij}\}, \quad (4)$$

$$\eta_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если } Темп^{\phi}(i) > Темп^{\phi}(j) \text{ и для } i = j, \\ -1, & \text{если } Темп^{\phi}(i) < Темп^{\phi}(j), \\ 0, & \text{если упорядочение между } Темп^{\ominus}(i) \text{ и } Темп^{\ominus}(j) \\ & \text{не установлено,} \end{cases}$$

где η_{ij} – элемент матрицы фактического упорядочения;
 i, j – номера показателей, i – номер строки, j – номер столбца;
 $Темп^{\phi}(i)$,
 $Темп^{\phi}(j)$ – фактические темпы роста показателей i, j ,
 $Темп^{\ominus}(i)$,
 $Темп^{\ominus}(j)$ – эталонные темпы роста показателей i, j .

Далее вычтем из каждого элемента матрицы эталонного упорядочения $M[\text{ЭП}]$ соответствующий ему элемент матрицы фактических результатов $M[\Phi\Pi]$.

Рассчитаем расстояние между матрицами эталонного и фактического упорядочения показателей экономического роста. Математически формула для расчета будет выглядеть:

$$d = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |\mu_{ij} - \eta_{ij}|, \quad (5)$$

Здесь d – расстояние между матрицами упорядочения;

μ_{ij} – элемент на пересечении i -ой строки и j -го столбца $M[\text{ЭП}]$;

η_{ij} – элемент пересечения i -ой строки и j -го столбца $M[\text{ФП}]$.

Таким образом, мы выразили степень отклонения фактической динамики от эталона одним показателем. Однако неудобная размерность, вернее сказать безразмерность, полученного расстояния будет сдерживать его практическое применение. В самом деле, например, полученное расстояние в 220 единиц – это хорошо или плохо? Что это означает? Как интерпретировать полученную информацию? Поэтому представим полученную величину в традиционной размерности, например, процентах.

Нормируем полученное расстояние по формуле:

$$R = \frac{d}{2 \cdot K}, \quad (6)$$

где K – количество ненулевых клеток в $M[\text{ЭП}]$, не учитывая клетки главной диагонали.

R – величина нормированная: $0 \leq R \leq 1$.

Тем самым мы задали границы изменения единого обобщающего показателя. Теперь мера различия матриц эталонного и фактического упорядочения является более наглядной. Например, $R = 0,438$ означает, что фактический рост отличается от эталонного на 43,8%.

Однако понятием мера различия не всегда целесообразно оперировать. Гораздо чаще используют меру сходства, так как она характеризует степень приближения к требуемому режиму функционирования. Именно так ставится задача: максимально приблизить рост предприятия к эталонному варианту, а не уменьшит отставание от него. Поэтому в целях оценки достигнутых результатов в контексте экономического роста будем использовать меру сходства эталонной и фактической динамики показателей.

$$S = (1 - R) \cdot 100\%, \quad (7)$$

где S – мера сходства эталонной и фактической динамики показателей.

Тем самым мы определили единый показатель, позволяющий дать количественную оценку экономического роста нефтяных компаний.

5. Необходимо отметить еще одно важное свойство модели экономического роста (Рисунок 2) на основе эталонной динамики показателей. В рамках данного подхода можно оценить изменчивость и стабильность экономического роста, а также определить влияние каждого из показателей на итоговый уровень экономического роста (см. например [5]).

6. Предложенный инструментарий позволяет фокусировать внимание предприятия на тех мероприятиях, реализация которых позволит существенно воздействовать на уровень экономического роста. Что немаловажно, процесс разработки действий по улучшению экономического роста будет формализован, а не осуществляется на интуитивном или экспертном уровне [3].

Завершая разработку модели экономического роста и описание ее свойств, необходимо затронуть еще один немаловажный момент. Постоянный рост отдельных объемных показателей невозможен. Причины этому могут быть разные, например, цикличность экономики, изменение внешней среды, усиление конкуренции и т.д. В этом случае, казалось бы, можно утверждать, что разработанная модель не будет работать. Действительно, эталонная динамика показателей, характеризующая экономический рост фирмы (рисунок 2), на практике, даже в условиях стабильности, достигается далеко не всегда. Можно даже сказать, что это исключительный случай. Однако предприятие должно стремиться приблизиться к нормативному порядку темпов, независимо от складывающейся конъюнктуры. К примеру, объем продаж фирмы упал в силу циклического спада экономики, предприятие, в этих условиях, будет вынуждено снизить инвестиционную активность, сократить расходы, может быть даже реализовать часть своего имущества. В противном случае,

имеющихся ресурсов, как внутренних, так и внешних, может не хватить на осуществление не только инвестиционной (долгосрочно ориентированной), но и текущей деятельности, что может привести к самым серьезным последствиям: от замедления сроков выхода из кризиса до банкротства. Предприятие не сможет обеспечить рост отдельных показателей (выручка от реализации), так как объемы потребления из-за кризиса снизились, но в его силах обеспечить пропорциональное снижение других, связанных с ним темпами роста показателей, чтобы обеспечить соблюдение нормативной динамики хотя бы частично. При этом, чем больше показателей совпадает с эталонным режимом функционирования, тем успешнее данное предприятие справляется с всевозможными кризисными явлениями. Получается, что разработанная нами модель экономического роста нефтяных компаний продолжает работать даже в условиях ухудшения хозяйственной конъюнктуры. Конечно, предприятие не сможет добиться стопроцентного соответствия эталонной динамике, но может попытаться максимально приблизиться к ней. В этом заключается одно из главных *свойств* разработанной модели экономического роста предприятия: на основе инструментария корректирующей эталонной динамики добиться *максимального соответствия нормативному порядку темпов.*

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тонких А.С., Остальцев А.С., Остальцев И.С. Моделирование экономического роста предприятия: предпосылки разработки альтернативных моделей. // Управление экономическими системами (электронный журнал), №9(45), 2012. URL: http://uecs.ru/index.php?option=com_flexicontent&view=items&id=1566 (дата обращения: 10.10.2012)
2. Сыроежин И.М. Совершенствование системы показателей эффективности и качества. – М.: Экономика, 1980 г. – 192 с.

3. Тонких А.С., Остальцев А.С. Построение модели экономического роста предприятия нефтяной промышленности. Препринт. – Екатеринбург – Ижевск: ИЭ УрО РАН, 2012 г. – 46 с.

4. Тонких А., Дедов Л., Тонких С. Анализ деятельности банка. Моделирование результирующих измерителей. – Saarsbrucken, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012 г. – 153 с.

5. Погостинская Н.Н., Погостинский Ю.А. Системный анализ финансовой отчетности. – СПб.: Издательство Михайлова В.А., 1999. – 96 с.