

УДК 005.521:316.33

UDC 005.521:316.33

**СЦЕНАРНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ
РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНО-
ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

**SCREENWRITING FORECASTING OF SOCIO-
ECONOMIC SYSTEMS'S DEVELOPMENT**

Назаренко Антон Владимирович
к.э.н., доцент кафедры менеджмента

Nazarenko Anton Vladimirovich
Cand.Econ.Sci., associate professor

Звягинцева Ольга Сергеевна
к.э.н., ассистент кафедры менеджмента
*Ставропольский государственный аграрный
университет, Ставрополь, Россия*

Zvyagintseva Olga Sergeevna
Cand.Econ.Sci., assistant lecturer
Stavropol state agrarian university, Stavropol, Russia

В статье рассмотрены методические подходы к сценарному прогнозированию сложных экономических процессов основывающихся на системном характере исследования. В статье представлены некоторые подходы к построению сценариев, такие как имитационное моделирование экономических процессов и расчетно-экспертный подход, позволяющий получать долгосрочные сценарии на основе глобальных закономерностей развития

The article describes the methodological approaches to screenwriting predicting complex economic processes based on the systemic nature of the study. This article presents some of the approaches to the construction of scenarios, such as the imitation modeling of economic processes and expert approach allowing obtaining long term scenarios based on global patterns of development

Ключевые слова: ПРОГНОЗИРОВАНИЕ, СЦЕНАРИЙ, МЕТОДИКА, ИМИТАЦИЯ, МОДЕЛИРОВАНИЕ, СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС, АЛГОРИТМ

Keywords: PREDICTION, SCENARIO, METHODOLOGY, IMITATION, SIMULATION, SOCIO-ECONOMIC PROCESSES, ALGORITHM

Сценарное прогнозирование является одним из наиболее эффективных инструментов предвидения тенденций и вариантов развития тех или иных социально-экономических явлений. Прогнозные сценарии включают в себя прогнозные модели, описывающие вероятные направления развития с учетом воздействия основных факторов прогнозного окружения и комплекс действий управленческого характера, направленный на минимизацию последствий кризисных ситуаций и повышение эффективности функционирования социально-экономических систем.

На основе сценариев появляется возможность более полного и точного определения перспектив развития предпринимательских структур в сложившейся экономической ситуации с учетом неоднородности воздействия различных факторов. Прогнозные сценарии позволяют заблаговременно предвидеть опасности, возникающие при неэффективном

управленческом воздействии, неблагоприятном развитии макроэкономической ситуации, а также в условиях возникающих форс-мажорных явлений.

Особенность сценарного прогнозирования является возможность использования различных методов при построении сценариев, как экспертных, так и формализованных.

Использование методов сценарного прогнозирования позволяет разработать наиболее вероятные направления развития ситуации, например пессимистический, реалистический и оптимистический сценарии с построением комплекса соответствующих управленческих действий, направленных на стратегическое развитие, когда это представляется возможным (благоприятные макроэкономическая и природно-климатическая обстановки) и свести ожидаемые потери к минимуму в тех случаях, когда они неизбежны (форс-мажорные ситуации). Зачастую прогнозные сценарии создаются по предельным позициям факторов прогнозного окружения, тем самым моделируя состояние управляемой системы в условиях экстремальных изменений внешней среды [1].

В рамках данной статьи рассмотрены некоторые подходы к построению сценариев, такие как имитационное моделирование экономических процессов и расчетно-экспертный подход, позволяющий получать долгосрочные сценарии на основе глобальных закономерностей развития.

Особенностью статистического моделирования является случайное задание исходных данных с известными законами распределения и, как следствие, вероятностное оценивание характеристик исследуемых процессов. Статистическое моделирование является эффективным методом исследования слабоорганизованных систем с несложной логикой функционирования. Монте-Карло симуляция – численный метод решения математических задач при помощи моделирования случайных величин.

Данная методика в рамках текущего исследования апробирована на показателе эффективность использования потенциала развития региональных социально-экономических систем. Методический подход позволяет исследовать возможные варианты, которые могут быть реализованы для перехода регионов из одной группы эффективности использования потенциала развития в другую. [7]

Построение математической модели включает, как правило, три основных этапа. Во-первых, формируется модель поведения системы, в результате анализа которого становится возможным ответить на интересующие вопросы касательно развития данного процесса. Во-вторых, определяются наиболее существенные законы, под влиянием которых происходит развитие социально-экономической системы. В-третьих, проводится проверка адекватности модели с помощью оценки ее практического применения.

Проведение имитационного моделирования на основе метода Монте-Карло делится на 3 этапа:

1. Определение математической модели на основе установления зависимости между экзогенными и эндогенными переменными.
2. Анализ видов математических распределений параметров и факторов модели.
3. Проведение Монте-Карло симуляции.

Для подготовки и реализации действенной региональной политики необходимы четкое и однозначное определение критериев оценки потенциала регионального развития и эффективности его использования в регионах, разработка методического аппарата, адекватного экономическим реалиям, и его последовательное применение. При этом точно выявив диапазон колебаний эффективности потенциала развития территорий возможно определить причины нерационального использования достигнутого уровня регионального развития.

Оценка и основание возможных вариантов колебаний эффективности использования потенциала развития региональных социально-экономических систем дадут возможность определения стратегических направлений региональной политики, а также позволят в текущем времени скорректировать перспективные показатели социально-экономического состояния региона.

В основу поиска границ изменения эффективности использования потенциала регионального развития заложены результаты предыдущих расчетов, комплексно позволяющих охарактеризовать объемные душевые и темповые индикаторы, характеризующие уровень социально-экономического развития региона и потенциал развития.

На основании этих данных мы провели имитационное моделирование эффективности использования потенциала регионального развития с помощью метода Монте-Карло на основе модели:

$$Y_t = X_{1\ t+1} / X_{2\ t},$$

где Y_t – эффективность использования потенциала развития региона в t -ом году; $X_{1\ t+1}$ – уровень социально-экономического развития регионов в $t+1$ году; $X_{2\ t}$ – потенциал развития региональных социально-экономических систем в t -ом году.

Методика оценки потенциала развития социально-экономических систем и уровня социально-экономического развития регионов, а также результаты расчетов на материалах регионов Юга России приведены в наших более ранних публикациях. [6]

Используя возможности программного продукта MS Excel, определив максимум и минимум факторных показателей модели, мы задали расчет случайных величин показателей с помощью данной функции. Далее мы определили зависимость эффективности использования потенциала развития от данных факторов с помощью формулы и провели 309 экспериментов. Изучаемые процессы подчиняются

закону нормального распределения. Мы провели имитационное моделирование эффективности использования потенциала развития регионов Юга России с учетом большего изменения факторов, т.е. теоретически предполагая тенденцию к росту или падению показателей.

При этом учитывалось 8 возможных имитационных ситуаций:

1. Повышение уровня социально-экономического развития и рост потенциала развития регионов;
2. Снижение уровня социально-экономического развития и снижение потенциала развития регионов;
3. Повышение уровня социально-экономического развития региона и падение потенциала развития регионов;
4. Падение уровня социально-экономического развития и повышение потенциала развития регионов;
5. Повышение уровня социально-экономического развития при статичном уровне потенциала развития регионов;
6. Падение уровня социально-экономического развития при статичном уровне потенциала развития регионов;
7. Повышение потенциала регионального развития при статичном уровне социально-экономического развития;
8. Падение потенциала регионального развития при статичном уровне социально-экономического развития.

Результаты эксперимента обобщены в таблице 1.

В результате мы получили большой разброс вероятных значений показателя эффективности использования потенциала развития региональных социально-экономических систем. По итогам анализа проведенного эксперимента можно сделать вывод о наибольшей оптимальности первого варианта моделирования. В рамках данного варианта максимум стремится почти к 2, а минимум – почти достигает 1. При этом усредненное значение результативного показателя

эффективности находится посередине между ними. О надежности результатов имитационного моделирования свидетельствуют приемлемые уровни стандартного отклонения и коэффициента вариации, представленные в таблице 1, для всех исследуемых вариантов сценариев.

Таблица 1 – Результаты имитационного эксперимента

Номер имитационной ситуации	Максимальное значение	Минимальное значение	Среднее значение	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации
1	1,878	1,033	1,413	0,186	0,132
2	1,392	0,743	1,018	0,155	0,152
3	1,809	1,013	1,371	0,179	0,130
4	0,894	0,446	0,647	0,098	0,151
5	1,559	1,012	1,262	0,119	0,095
6	0,645	0,429	0,525	0,050	0,095
7	0,919	0,438	0,643	0,104	0,162
8	1,782	1,007	1,363	0,172	0,126

Необходимо отметить максимальный уровень разброса значений показателя эффективности социально-экономического развития регионов в рамках проведенных экспериментов, который составляет почти 1,5. Это свидетельствует о неоднозначности вариантов развития региональных социально-экономических систем, то есть результат использования текущего потенциала развития может достигать значения от 40% до 180%.

Возможность достижения выявленного максимума эффективности использования потенциала развития регионами Юга России можно оценить как вполне достижимую. Рассматривая проблему повышения эффективности использования потенциала регионального развития с точки зрения долгосрочных сценариев (инерционного, пессимистического и оптимистического), можно соотнести смоделированные закономерности с результатами проведенной оценки.

В общем хотелось бы отметить наибольшую вероятность реализации инерционного сценария в рамках объекта исследования. Это обусловлено

уже сформировавшимися тенденциями социально-экономического развития страны в условиях мирового финансового кризиса и посткризисного застоя экономики. Все это, наряду с маловероятным изменением соотношения возможностей и ограничений развития социально-экономических систем, формирующих их потенциал развития, позволяет предвидеть отсутствие динамических изменений в уровне эффективности использования потенциала развития. В этой связи наиболее вероятным вариантом имитации оказывается пятый.

Таблица 2 – Результаты оценки возможности достижения вариативных границ эффективности использования потенциала развития РСЭС в рамках инерционного сценария (по среднему уровню)

Сценарий регионального развития	Регионы Юга России	Достигнутый уровень эффективности	Минимально необходимый	Средний уровень*	Максимально возможный
			1,012	1,262	1,559
Инерционный	ВО	0,937	не достигнут	возможен	маловероятен
	РО	1,054	достигнут	возможен	возможен
	КК	1,066	достигнут	возможен	возможен
	ЧР	0,897	не достигнут	маловероятен	маловероятен
	РСОА	1,030	достигнут	возможен	маловероятен
	КЧР	0,975	не достигнут	возможен	маловероятен
	РК	1,009	не достигнут	возможен	маловероятен
	КБР	1,012	достигнут	возможен	маловероятен
	РИ	0,956	не достигнут	маловероятен	маловероятен
	РД	1,004	не достигнут	возможен	маловероятен
	АО	1,077	достигнут	возможен	маловероятен
	СК	0,992	не достигнут	возможен	маловероятен
РА	1,018	достигнут	возможен	маловероятен	

* определяется на основе выявленных максимумов в расчете экономической эффективности использования потенциал развития региональных социально-экономических систем за период 2000-2010 гг.

При этом шесть регионов в исследуемой совокупности (46,15%) как по критерию регионального развития, основанному на инвестициях в основной капитал, так и по ВРП на душу населения достигли определенного в данном варианте минимума эффективности использования потенциала развития территорий (1,012). Это свидетельствует о превышении темпов социально-экономического

развития регионов в году $t+1$ над темпами потенциала развития региональных социально-экономических систем в t году, т.е. в данных регионах уже достигнут минимально необходимый уровень эффективности использования заложенный в основу регионального развития потенциала. Но чем больше отдача от имеющегося потенциала регионального развития, тем более вероятен рост основных показателей социально-экономического развития регионов в перспективе.

Поэтому вектор эффективности использования потенциала развития региональных социально-экономических систем должен стремиться в рамках инерционного сценария к уровню 1,559.

Что касается пессимистического сценария, то в рамках его реализации не приходится говорить о высоком уровне эффективности использования накопленного потенциала развитиями исследуемыми регионами, что еще больше усиливает степень их поляризации. В рамках пессимистического сценария регионального развития минимально необходимый уровень эффективности использования потенциала развития региональных социально-экономических систем Юга России достигнут всеми регионами.

Однако достижение минимального уровня в рамках пессимистического сценария свидетельствует о нерациональном использовании текущего потенциала развития социально-экономических систем, поскольку значение показателя эффективности менее 1. Средний уровень данного сценария говорит о «нулевой» эффективности использования потенциала развития, он достигнут лишь половиной исследуемых регионов.

Последний из исследуемых сценариев регионального развития – это оптимистический. Его реализация возможна при резком значительном росте экономики и стабилизации институтов регионального управления. По результатам исследования можно предположить, что воплощение в

реальность оптимистического сценария не представляется возможным. И это обусловлено рядом причин, основной среди которых выступает низкий уровень текущего потенциала развития регионов.

Таким образом, применение данного подхода дает возможность смоделировать возможные варианты реализации ситуации в рамках разрабатываемых сценариев регионального развития. При этом выбранный сценарий развития ситуации позволяет определить критические уровни и перспективы для дальнейшего развития (максимумы в имитации). Это открывает новые возможности для регулирования социально-экономического процессов, опираясь на перспективный анализ. То есть моделирование в такой ситуации становится не только целью, но и средством достижения поставленных целей.

Предлагаемая методика оценки эффективности использования потенциала развития региональных социально-экономических систем заключается не только в предложенной схеме аналитических действий, позволяющих идентифицировать уровень эффективности, но и позволяет встроить результаты оценки в прогнозные сценарии регионального развития экономик для определения вероятности достижения возможных перспектив.

Совершенно другим подходом в рамках построения прогнозных сценариев будет расчетно-экспертный подход на основе глобальных закономерностей развития. В качестве иллюстрации предлагаемого подхода, приведем разработанную нами методику [3,8] построения и обоснования прогнозных сценариев развития виноградарства, базирующиеся на использовании комплекса закономерностей, присущих отрасли, и соответствующей системы экономико-математических моделей, учитывающих вероятные направления его развития в условиях изменяющегося воздействия основных факторов прогнозного окружения.

Отметим, что процесс прогнозирования отдельных показателей отраслевого состояния при построении сценарных прогнозов невозможен с использованием лишь какого-либо одного из существующих методов. По нашему мнению, прогнозирование в отрасли виноградарства осуществимо с использованием четырех их групп: экспертные, расчетные, экспертно-расчетные и расчетно-экспертные методы.

Прогнозирование урожайности винограда, как ключевого показателя определяющего закономерности функционирования и развития всего отраслевого производства представляет сложную задачу, обусловленную особенностями произрастания растения, формируемыми совокупным воздействием факторов прогнозной среды. Поэтому эффективное прогнозирование на достаточно длительные промежутки времени, по нашему мнению, неосуществимо с использованием какого-нибудь одного метода, а должно основываться на применении некоторой комбинации методов [9].

Проведенный анализ факторов, влияющих на урожайность винограда, позволил выявить признаки явного воздействия на нее солнечной активности. Однако данный вид связи нельзя назвать неизменным во времени. Солнечная активность, выраженная в относительных числах Вольфа (W), отражает циклическое чередование пятнообразовательной деятельности на Солнце [4]. Отметим, что, по сути, последовательные значения чисел Вольфа представляют неявную временную характеристику, так как определено «привязаны» к вполне определенным временным промежуткам.

Установлено, что солнечная активность оказывает явно преобладающее воздействие лишь в экстремальных позициях цикла солнечной активности, а также в течение периодов резкой вариации ее темпов роста. Вследствие этого используемый инструментарий прогнозирования урожайности винограда различается в зависимости как от

вида цикла солнечной активности, на протяжении которого осуществляется прогнозирование, так и от его конкретных фаз.

Используемый нами подход включает в себя следующие основные этапы:

- I. Прогноз по уравнению регрессии, характеризующему урожайность в экстремумах солнечной активности (начало прогнозного цикла). Регрессия в нашем случае построена на основе данных о солнечной активности (числа Вольфа) и урожайности винограда за период 1902-2008 гг. (Ставропольский край).
- II. Адаптивный прогноз по модели Брауна имеющегося ряда урожайности (за предыдущий 11 летний цикл солнечной активности) до фазы максимума активности Солнца в двадцать четвертом цикле.
- III. Прогноз по регрессии, учитывающей динамику урожайности винограда для циклов II типа. Регрессия составлена по ретроспективным данным, учитывающим воздействие солнечной активности на урожайность в фазы смены знаков темпа роста активности Солнца.
- IV. Адаптивный прогноз имеющегося ряда урожайности с учетом результатов предыдущих этапов до фазы минимума солнечной активности.
- V. Прогноз по регрессии на экстремумы солнечной активности (конец цикла).
- VI. Адаптивное прогнозирование с учетом регрессионной модели для экстремального значения солнечной активности.
- VII. Построение прогнозных «коридоров».

Полученные прогнозы урожайности винограда, себестоимости и цены реализации виноматериалов позволили составить сценарные варианты развития виноградарской отрасли: реалистический, пессимистический и оптимистический.

Предлагаемая методика апробирована, так отклонение прогнозного значения урожайности винограда от фактического составило в 2009 году 0,37%, а в 2010 году - около 8%. При этом прогнозная и фактическая тенденции изменения урожайности совпадают.

Продолжение исследований возможно с применением описанных методик и на базе отдельных предприятий, как Ставропольского края, так и других виноградарских регионов России. Единственным необходимым условием, при выполнении которого надежное прогнозирование по данным методикам выполнимо, является наличие достаточно длинного ретроспективного периода по исследуемым параметрам.

Очень важным свойством разработанных методик сценарного прогнозирования является их универсальность. Основные результаты проведенных исследований, несмотря на выраженную отраслевую направленность своего приложения в силу системности объектов и системного инструментария применимы и к другим предметным отраслям [см. например 2].

Список используемой литературы:

1. Байдаков А.Н., Назаренко А.В., Запорожец Д.В. Прогнозные сценарии как необходимый компонент системы риск-менеджмента / А. Н. Байдаков, А. В. Назаренко, Д.В. Запорожец // Вестник АПК Ставрополья, №3(3), 2011, С 55-58
2. Байдаков А.Н., Запорожец Д.В. Системные аспекты развития предпринимательства в мобильной связи. Региональная экономика: теория и практика. Финансы и кредит. Москва, 2009. №23. С. 2-8.
3. Байдаков А.Н., Назаренко, А. В. Прогнозирование тенденций в динамике урожайности и цен реализации в виноградарстве / А. Н. Байдаков, А. В. Назаренко // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2009. – № 4. – С. 52-54.
4. Витинский, Ю. И. Цикличность и прогнозы солнечной активности / Ю. И. Витинский. – Л. : Наука, 1973. – 258 с.
5. Запорожец Д.В. Показатели функционирования и развития регионального рынка мобильной связи // Вестник Института дружбы народов Кавказа "Теория экономики и управления народным хозяйством". 2010. № 13. С. 88-92.
6. Звягинцева О.С. Методический подход к оценке эффективности использования потенциала развития региональных социально-экономических систем // Вестник

университета (Государственный университет управления). № 23. – М.: ГУУ, 2011, С 146 – 148

7. Звягинцева О.С. Прогнозирование показателей развития региональных социально-экономических систем // Вестник Института дружбы народов Кавказа "Теория экономики и управления народным хозяйством". 2011. Т. 2. № 18. С. 97-102
8. Назаренко А.В. Моделирование тенденций в виноградарской отрасли Ставропольского края / А. В. Назаренко // Региональная экономика: теория и практика. – 2009. № 23. – С. 77-80.
9. Назаренко А.В. Краткосрочное прогнозирование урожайности винограда на основе многофакторного динамического моделирования / А. В. Назаренко // Виноделие и виноградарство. – 2008. – №6. – С. 6-8.