

Кормановская Ирина Рудольфовна

кандидат экономических наук, доцент,
заведующая кафедрой экономики и управления,
директор филиала Санкт-Петербургского
государственного экономического университета
в г. Великом Новгороде

Бернасовская Лариса Игорьевна

кандидат экономических наук, доцент,
доцент кафедры экономики и управления
филиала Санкт-Петербургского государственного
экономического университета
в г. Великом Новгороде

СКАЛЯРНАЯ ОЦЕНКА РИСКОВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА НА ОСНОВЕ НЕПАРАМЕТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ [1]

Аннотация:

В статье рассматривается методика оценки рисков устойчивого развития региона с использованием скалярной оценки на основе синтеза динамических нормативов и применения непараметрических ранговых методов, которая позволяет анализировать конкретные цифровые характеристики траектории развития, что актуально для стратегического управления. Представлена апробация предложенной методики на примере демографической системы Новгородской области за 2000–2014 гг. Отличительной особенностью описанного метода является возможность дать обобщенную характеристику таких количественных и качественных признаков экономической динамики, которые невозможно определить посредством традиционных частных показателей.

Ключевые слова:

регион, устойчивое развитие, региональные риски, управление рисками, демография, Новгородская область, динамические нормативы, диагностика, скалярная оценка, непараметрический ранговый метод.

Kormanovskaya Irina Rudolfovna

PhD in Economics, Assistant Professor,
Head of Economics and Management Department,
Director of Novgorod branch of
St. Petersburg State University of Economics

Bernasovskaya Larisa Igorevna

PhD in Economics, Assistant Professor,
Economics and Management Department,
Novgorod branch of
St. Petersburg State University of Economics

SCALAR ASSESSMENT OF RISKS OF REGIONAL SUSTAINABLE DEVELOPMENT ON THE BASIS OF NONPARAMETRIC METHODS [1]

Summary:

The article deals with the method of evaluation of the region's sustainable development using the scalar assessment on the basis of the synthesis of dynamic standard rates and application of nonparametric rank methods, which allows to analyse specific digital characteristics of the development path, which is relevant for strategic management. The authors have tested the suggested approach using the demographic system of the Novgorod region for 2000-2014. The distinctive feature of the described method is an opportunity to give the integrated description of such quantitative and qualitative attributes of economic dynamics that can't be determined by any traditional private indicators.

Keywords:

region, sustainable development, regional risks, risk management, demography, Novgorod region, dynamic standards, diagnosis, scalar evaluation, non-parametric rank method.

В условиях быстро меняющейся внешней среды в эпоху глобализации понимание, знание роли и природы рисков, умение управлять ими становятся решающими в обеспечении устойчивого развития регионов и эффективности принятия управленческих решений на всех уровнях хозяйствования.

Данный этап развития теоретико-методологических основ формирования управленческого механизма с учетом региональных рисков характеризуется определенной фрагментарностью, значительное место в дискуссиях занимает оценка рисков на микроуровне. На мезоуровне комплексное выявление конкретных механизмов управления региональными рисками, включающих блок стратегического анализа и прогнозирования рискообразующих факторов, систематизацию мероприятий по достижению целевых показателей и разработку методического инструментария для управления рисками в пределах конкретных регионов, встречается реже и требует дополнительных исследований.

Настоящая статья посвящена одной из важнейших проблем эффективного управления на основе скалярной оценки функционирования региональной системы и уровня рисков, сопутствующих определенному периоду развития.

Проблема развития системы и эффективного управления ею заключается в том, что имеется огромное количество текущих и стратегических параметров, темпы роста которых неравномерны, и

в этой ситуации принимать управленческое решение, тем более оптимальное, довольно сложно. В этом аспекте возникает задача оценки развития региональной социально-экономической системы и ее подсистем на основе взаимосвязи макропоказателей и динамического норматива оценки по непараметрическим методам уровня развития и, соответственно, рисков в скалярной оценке.

Региональная система представляет собой сложную социально-экономическую систему с точки зрения выполняемых регулятивных функций, осуществляемых в экономической, социальной, научно-технической и других сферах развития. Региональные власти при принятии решений должны владеть информацией о состоянии многих взаимно связанных сфер, иметь представление о финансовых ограничениях и пределах ресурсных возможностей, так как без ограничений нет развития. Информационные потоки по каждой сфере огромны, и возникает задача выбора тех из них, на основе которых в обобщенном (агрегированном) виде достаточно иметь минимальный объем информации, с одной стороны, и которые будут отражать развитие системы – с другой. То есть должна решаться одна из центральных проблем управления – получить оптимальные методы и инструменты, с помощью которых возможно зафиксировать отрицательную траекторию развития с целью сокращения рисков региональной системы и вывода ее из кризисных состояний [2].

Для оценки состояния системы подбираются критерии эффективности из большого числа показателей. Их количество огромно, но необходимы те, в которых раскрывается результативная оценка региональной системы при помощи узкого круга показателей, с одной стороны отражающих совместное движение в динамике, с другой являющихся критериями эффективности. Наиболее точно этот запрос отражает статистическая оценка траектории развития региональной системы на основе скалярной оценки, позволяющей перейти от объемных критериев к структурно-динамическим через синтез динамического норматива, представляющий ранжированный список показателей системы, между которыми устанавливается и фиксируется на перспективу нормативное соотношение темпов роста [3].

Как известно, оценочные показатели развития любых систем подразделяются на количественные и качественные. Качественными показателями измеряют степень эффективности функционирования региональной системы на основе темпов роста, отражающих влияние реально существующих демографических, социальных, экономических и других процессов на интенсификацию производства, уровень жизни и т. д., определяют конечную результативность рассматриваемой системы, положительное или отрицательное изменение во времени, траекторию ее развития. Значительная часть взаимосвязей любой системы может контролироваться индексными, непараметрическими показателями. С этой точки зрения наибольший эффект дает синтез-метод динамических нормативов, описанный рядом отечественных авторов [4], в результате использования которого можно получить скалярную оценку развития, а следовательно, и уровня рисков.

Любая система может функционировать в положительном и отрицательном режимах. Для скалярной оценки результатов развития системы используются информационные связи (количественные показатели), действующие внутри системы управления, позволяющие перейти к структурно-динамическим нормативам на основе использования непараметрических ранговых методов и динамических нормативов. При этом темпы роста показателей, на основе которых исследуется развитие системы, будут различными: одни более, другие менее интенсивными. Из ряда вариантов выбирается оптимальный, который может обеспечить принятие решений по эффективному функционированию системы.

Алгоритм решения поставленной задачи приведен на рисунке 1.

На начальном этапе рассматривалось влияние каждого из факторов на результативный признак на основе информации за период 1995–2014 гг. с использованием непараметрического метода Спирмена. Количественные оценки были выражены в порядковой шкале в виде рангов. В демографической системе были взяты показатели численности рождаемости (X_1), смертности (X_2), естественной убыли (X_3) и результативный признак численности населения (Y). В результате были получены следующие оценки корреляционной зависимости за весь рассматриваемый период: ρ рождаемости и численности населения = $-0,971$; ρ смертности и численности населения = $0,81$; ρ естественной убыли и численности населения = $0,88$.

Ранговые коэффициенты корреляции свидетельствуют о высокой взаимосвязи между рассматриваемыми признаками. Знак минус при коэффициенте корреляции рождаемости и численности населения применительно к функционированию системы в целом свидетельствует преимущественно об отрицательной траектории развития демографической системы за период 1995–2014 гг. Экономическая закономерность в условиях воспроизводства населения должна быть иной: с ростом рождаемости должен быть обеспечен рост населения, а имеющаяся ситуация обусловлена высокой смертностью.

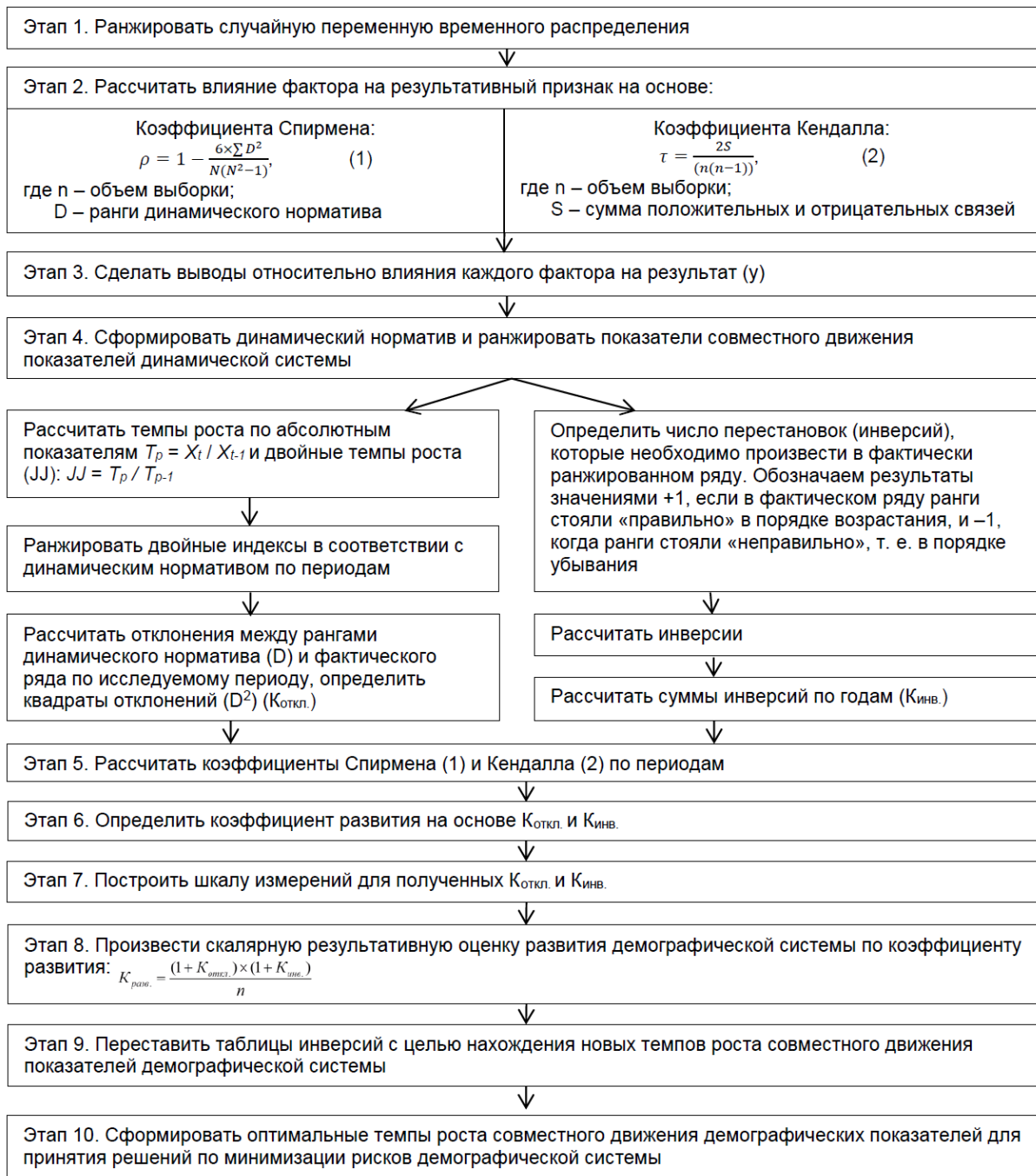


Рисунок 1 – Алгоритм скалярной оценки развития демографической системы

Чем больше смертность, тем больше потери населения, и наоборот, т. е. между факторами прямая связь. Величина ее отражает положительную тенденцию, о чем свидетельствует знак плюс при коэффициенте (ρ смертности и численности населения = 0,81). Так как результативный режим функционирования не имеет отклонений и равен единице, то имеет место разрыв с результативным режимом: $1 - 0,81 = 0,19$. Это означает, что за рассматриваемый период значительный отрезок времени имел место отрицательный режим развития. Оценка существенности этого коэффициента корреляции по таблицам значимости отличия от нуля ранговой характеристики показала, что критическим является значение 0,866 при уровне значимости $\alpha = 0,05$, следовательно, количественная оценка связи характеризует среднюю (не существенную) связь, как раз за счет указанного отрицательного режима функционирования. Фактор естественной убыли (ρ естественной убыли и численности населения = 0,88) существенно влияет на численность населения, поскольку $0,866 < 0,88$. Влияние рождаемости на численность населения характеризует значимую связь по модулю $0,971 > 0,866$.

Все эти данные доказывают факт отсутствия даже простого воспроизводства населения на территории Новгородской области и наличия рискованной ситуации, складывающейся годами. Эта сложившаяся тенденция, которую необходимо переломить и привести в соответствие с объективными экономическими законами и потребностями общества: влияние рождаемости, смертности и естественных потерь, должна демонстрировать как минимум критические значения воспроизводства населения на данной территории и обеспечивать не только простое, но и расширенное воспроизводство. В этих условиях связь между рождаемостью и ростом численности населения должна быть прямой, но с положительной тенденцией: рост рождаемости увеличивает численность населения. Влияние смертности находится в обратной зависимости с данным показателем: чем больше смертность, тем меньше численность населения, и наоборот, так как естественный прирост – это разница между рождаемостью и смертностью, и он может быть как отрицательным, так и положительным. В условиях превышения рождаемости будет наблюдаться положительная тенденция роста населения, а в условиях превышения смертности – отрицательная, связанная с большим риском потерь, что на сегодня фактически имеет место. При положительной тенденции роста населения демографическая система будет демонстрировать устойчивое развитие.

Рассмотренный анализ отдельного влияния факторных признаков на численность населения по ранговому коэффициенту Спирмена недостаточен, поскольку факторы обеспечивают развитие системы не отдельно, а в совокупности. Из этого следует необходимость рассмотрения совместного движения ранжированных факторов и сравнения их с динамическим нормативом для обеспечения положительного функционирования системы.

Функциями региональной социальной системы являются: сохранение популяции местного населения, повышение качества жизни, обеспечение роста уровня рождаемости, снижения смертности и естественных потерь, сокращения рисков потерь населения. Темпы роста этих показателей очевидно могут быть различными, и возникает управленческая задача принятия оптимального решения, что возможно на основе исследования ранговой взаимосвязи и нахождения такого порядка для каждого года, при котором эффективное решение получено.

Исходя из перечисленных функций первый ранг в динамическом нормативе присваивается тому показателю, который в большей степени соответствует выполнению перспективной программы демографического развития. Его темпы роста должны быть максимальными и опережать темпы роста всех остальных. Остальные ранги присваиваются показателям в порядке убывания их влияния на результат. Рангом ниже, на наш взгляд, должен стоять ранг смертности (X_2), затем естественный прирост (X_3) и, наконец, численность населения как результат перечисленных процессных явлений (Y), темп роста которого может быть меньше перечисленных, так как обусловлен их влиянием.

Для определения совместного движения всех указанных демографических показателей необходимо установить динамический норматив (порядок влияния и взаимодействия факторов, отобранных на этапе 1). Как было показано и обосновано выше, динамический норматив совместного движения определен следующей последовательностью рангов: рождаемость – ранг 1, смертность – ранг 2, естественный ущерб – ранг 3 и численность населения – ранг 4, поскольку темп снижения населения должен быть все медленнее.

На основе ранжирования двойных индексов (JJ) построены динамические годовые нормативы, рассчитаны отклонения между рангами динамического норматива (D) и рассматриваемого ряда по исследуемому периоду, определены квадраты отклонений (D^2), коэффициенты Спирмена и дана скалярная оценка развития демографической системы, обусловленной совместным движением рассмотренных признаков.

Полученные коэффициенты Спирмена характеризуют развитие демографической системы в скалярной оценке за рассматриваемый период на основе непараметрического рангового коэффициента. Так, за периоды 2000–2003, 2006, 2008–2009, 2013–2014 гг. коэффициенты отрицательны от 0,2 до 0,9 по модулю. Даже те положительные значения его в 2004, 2005, 2007 гг. (0,4) и в 2011 г. (0,9) свидетельствуют об имеющемся отрицательном развитии системы. Так, известно, что коэффициент Спирмена изменяется от -1 до $+1$. Когда $\rho = -1$, это свидетельствует о разнонаправленности ранжированных рядов и с точки зрения функционирования системы это полное торможение развития, ее деградация и отсутствие какого-либо движения от одного состояния к другому. Если $\rho = 0$, это означает полную независимость рассматриваемых признаков и равнозначно тому, что система развивается инерционно и имеет место нечто среднее в развитии. Инновационное развитие и устойчивость системы определяется при $\rho = +1$. Технологически это означает полное совпадение рангов совместного движения системы и является наилучшим вариантом развития, при котором с помощью динамического норматива контролируются темпы роста каждого из включенных в рассмотрение показателей. Промежуточные значения от 0 до $+1$

будут свидетельствовать о наличии в системе не только положительных тенденций. Следовательно, даже тогда, когда он равен, например, +0,4, большая часть находится в отрицательной зоне ($1 - 0,4 = 0,6$) – это и есть наличие в эти периоды негативных тенденций, обуславливающих большие риски в разных сферах.

В целом на основе данных исследований по скалярной величине развития следует сказать, что траектория развития демографической системы Новгородской области ни в какие годы не выходила на тенденции устойчивого развития и главные функции системы не были выполнены. Вышесказанное подтверждает то, что риски потери населения областью имели место на всем рассматриваемом промежутке времени.

Такая скалярная оценка полезна, но недостаточна, поскольку желательно иметь инструмент управления в виде обоснованных на перспективу темпов роста показателей совместного движения, обеспечивающих оптимальное развитие и сокращающих риски социально-экономического регионального развития. Такая возможность реализуется при помощи непараметрического метода Кендалла ($K_{инв.}$).

Для определения ранговой корреляции в совокупном движении исследуемых показателей необходимо за каждый год установить число инверсий (перестановок) в ранжированном ряду по двойным индексам, для чего последовательно сравним фактические ранги по годам с динамическим нормативом. Результаты сравнений отметим значениями +1 и -1. +1 ставим, когда в фактическом ряду ранги стоят «правильно», т. е. в порядке возрастания динамического норматива, и -1, когда «неправильно», т. е. в порядке убывания [5]. Находим по годам сумму инверсий (S) и определяем коэффициенты ранговой корреляции Кендалла (τ).

На основе оцененных ранговых коэффициентов $K_{откл.}$ и $K_{инв.}$ определяем коэффициент $K_{разв.}$ по совместному движению показателей системы. Результаты представлены в таблице 1 и на шкале измерений траектории развития демографической системы, имеющей положительные и отрицательные оценки развития, выраженные в скалярной форме. В ней отображена математическая характеристика, определенная процессом измерения, на основе которой можно сделать выводы о некоторых скрытых (латентных) свойствах системы, недоступных прямому измерению. Такая шкала имеет практическое применение, является инструментом управления, поскольку просто и наглядно позволяет интерпретировать полученные результаты.

В данном исследовании шкала отображается через коэффициенты корреляции, изменяющиеся от -1 до +1. Она необходима для сортировки полученных коэффициентов развития и оценки по периодам в принятой шкале тенденций роста и устойчивости системы, а также зон риска.

Согласно рекомендации И.И. Елисеевой [6], рационально принять шкалу измерений, в которой $K_{откл.} = 0$ и $K_{инв.} = 0$ для значения коэффициента развития, равного 0,25, и развитие рассматривается на данной шкале от 0, поскольку в отрицательных значениях развития нет и, более того, это деградация системы, а при нулевом значении система развивается по инерции. Поэтому для отрицательных корреляций отведено место от 0 до 0,25, три четверти положительной области шкалы отведено под положительные значения коэффициента ранговой корреляции.

В таблице 1 приведены результативные показатели оценки развития демографической системы.

Таблица 1 – Скалярная результативная оценка развития демографической системы Новгородской области (2000–2014)

Год	Показатели			Выводы
	$K_{откл.}$	$K_{инв.}$	$K_{разв.}$	
2000	-0,4	0,33	0,23	-
2001	0,9	0	0,5	+
2002	-0,2	-0,67	-0,67	+
2003	-0,4	-0,33	0,10	-
2004	-0,2	-0,67	0,067	-
2005	-0,4	-0,33	0,10	-
2006	0,4	-0,33	0,23	-
2007	0,4	-0,33	0,23	-
2008	-0,4	-0,33	0,1	-
2009	0,4	-0,33	0,23	-
2010	-0,4	-0,33	0,1	-
2011	-0,2	-0,67	0,067	-
2012	0,8	0	0,45	+
2013	-0,4	-0,33	0,1	-
2014	0,4	-0,33	0,23	-

Примечание: знак (+) – есть развитие в демографической системе, знак (-) – нет развития в демографической системе.

Анализ таблицы 1 показывает то состояние высоких рисков, обусловленных рисками низкой рождаемости, высокой смертности, как следствие, высокими естественными потерями и в конечном итоге рисками потерь населения области, в которых находится новгородская демографическая система за весь рассматриваемый 15-летний период. Расчеты подтвердили отсутствие даже простого воспроизводства населения в области и показали, что весь период так называемой рыночной экономики этот процесс не обеспечивает течение нормального развития социально-экономических процессов, в условиях которого естественная убыль должна обеспечивать рост населения или хотя бы остановить его падение. А действия управленческих структур по факту снижения темпов падения населения за счет роста миграции не соответствуют политике сохранения популяции на данной территории. Тем не менее, несмотря на то что такие тенденции сопровождают в настоящее время все развитые страны, Россия может и должна сохранять собственную популяцию народов.

Использование данной методики позволяет в рамках продолжения исследования в направлении нахождения числа инверсий (перестановок) по информации, полученной при расчете ранговой корреляции Кендалла, выбрать оптимальный вариант обеспечения новых темпов роста динамического норматива, который может являться одним из основных опорных прогнозных вариантов в управлении демографической региональной системой.

Ссылки и примечания:

1. Исследование выполнено при поддержке Российского гуманитарного научного фонда, грант № 16-12-53002 «Оценка и прогноз рисков устойчивого развития региона (на примере Новгородской области)».
2. Буянова М.Э., Калинина А.Э. Управление социально-экономическим развитием региона на основе риск-менеджмента : монография. Волгоград, 2013.
3. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики : учеб. для вузов. М., 1998 ; Елисева И.И., Терехова А.А. Статистические методы в аудите. М., 1998.
4. Елисева И.И., Терехова А.А. Указ. соч. ; Рукин Б.П., Шуршикова Г.В., Свиридова Л.В. Диагностика устойчивого развития организаций с использованием динамических нормативов и непараметрической статистики // Экономический анализ: теория и практика. 2009. № 8.
5. Елисева И.И., Терехова А.А. Указ. соч.
6. Там же.

References:

- Ayvazyan, SA & Mkhitaryan, VS 1998, *Applied Statistics and Econometrics fundamentals*, Moscow, (in Russian).
Buyanova, ME & Kalinina, AE 2013, *Management of social and economic development of region on the basis of risk management: a monograph*, Volgograd, (in Russian).
Eliseeva, II & Terekhova, AA 1998, *Statistical methods in auditing*, Moscow, (in Russian).
Rukin, BP, Shurshikova, GV & Sviridova, LV 2009, 'Diagnosis of sustainable development organizations with dynamic standards and nonparametric statistics', *Ekonomicheskiy analiz: teoriya i praktika*, no. 8, (in Russian).