

УДК 330.35

МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ УРОВНЯ БЛАГОСОСТОЯНИЯ НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНА В КОНТЕКСТЕ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА

Ковальчук Л.Б.

*Читинский институт Байкальского государственного университета,
Чита, e-mail: kovalchuklb@mail.ru*

Региональная социально-экономическая система представлена в виде совокупности процессов, совокупным результатом которых является уровень благосостояния. Показано, что удовлетворение потребностей происходит в ходе осуществления процессов, формирующих блага, и процессов, создающих барьеры для удовлетворения данных потребностей. Данные процессы рассматриваются в качестве факторов, влияющих на уровень благосостояния в регионе. Представлена схема формирования регионального благосостояния, взаимосвязи между процессами, протекающими в социальной и экономической сферах. Построена модель формирования регионального благосостояния. Для построения модели использован аппарат теории нечётких множеств, который позволяет адекватно представить сложную иерархическую систему процессов, учесть их взаимовлияние. Использование инструментария теории нечёткой логики позволило сформировать нечёткую базу знаний, которая позволяет осуществить свёртку показателей результативности процессов, получить оценку уровня регионального благосостояния, моделировать параметры результативности.

Ключевые слова: совокупный региональный процесс, уровень регионального благосостояния, теория нечёткой логики, нечёткая база знаний

THE MECHANISMS OF SOCIO-ECONOMIC PROCESSES' INFLUENCING ON THE POPULATION'S LEVEL OF WELFARE

Kovalchuk L.B.

Chita Institute of Baikal State University, Chita, e-mail: kovalchuklb@mail.ru

Regional socio-economic system is shown as an aggregated regional processes resulting in the population level of welfare. It is shown in the article that people's needs are satisfied by the processes that results in some benefits, and in some barriers. These processes are viewed as factors of influence on the level of the welfare. The scheme of welfare creation is presented in the article. The model of population welfare is made up. This model is built with the help of the theory of fuzzy logics. The use of this theory makes it possible to get an integrated evaluation of the level of welfare, to model the parameters of the results of the processes.

Keywords: an aggregated regional process, level of welfare, fuzzy logics theory, fuzzy knowledge base

Оценка регионального благосостояния представляет собой одну из сложных методических проблем, решение которой затруднено в силу значительного количества факторов, которые влияют на его уровень, неоднозначности данного влияния, значительных различий в природно-географических, культурно-исторических, социально-экономических условиях развития региональных систем и проч. В этой связи наиболее адекватным методом исследования регионального благосостояния представляется его моделирование. Данный метод позволяет получить значения выходной переменной (оценку уровня регионального развития), учитывая характеристики и основные свойства наиболее значимых факторов и элементов регионального благосостояния. Построение модели предполагает определение структуры моделируемого объекта. Учитывая, что формирование регионального благосостояния предполагает преобразование ресурсного потенциала региональной системы в определённые блага и требует определённого времени,

представляется оправданным моделирование регионального благосостояния с позиций процессного подхода. В рамках данного подхода формирование регионального благосостояния может быть представлено в виде совокупности процессов, протекающих в экономической и социальной сферах региональной системы, направленных на удовлетворение потребностей, которые обеспечивают жизнедеятельность и развитие населения региона [4]. Удовлетворение данных потребностей формирует уровень экономического и социального благосостояния и обуславливает общий уровень регионального благосостояния.

Принципиальным моментом в моделировании регионального благосостояния является связь между процессами и потребностями населения. Потребности стимулируют возникновение процессов, результаты которых создают блага, направленные на удовлетворение потребностей. Данные процессы названы нами акquisитивными (в переводе с англ. Acquisition – приобретение). При этом параллельно

процессам, направленным на удовлетворение потребностей, возникают процессы, создающие вред или препятствия для удовлетворения существующих потребностей. Эти потребности названы диссипативными (от англ. Dissipation – рассеяние). В связи с существованием процессов разной направленности представляется логичным рассматривать удовлетворение определённой потребности как агрегированный процесс, включающий аквизитивные и диссипативные процессы. Агрегированные процессы, направленные на удовлетворение материальных потребностей, могут быть объединены в интегральный экономический процесс, а процессы, направленные на удовлетворение социальных потребностей, соответственно, в интегральный социальный процесс. Результаты интегральных экономического и социального процессов формируют определённый уровень материального и социального благосостояния.

Отдельные процессы, агрегированные и объединённые в различные группы, представляют собой элементы совокупного регионального процесса (факторы, влияющие на формирование регионального благосостояния). С учётом данных факторов процесс формирования регионального благосостояния можно представить, как функцию, аргументом которой является результативность совокупного регионального процесса:

$$РБ = f(D), \quad (1)$$

где D – результативность совокупного регионального процесса, демонстрирующая уровень регионального благосостояния.

Данная зависимость означает, что активность и результативность совокупного регионального процесса обуславливают уровень регионального благосостояния, который формирует условия для регионального развития [6].

В свою очередь, результативность совокупного регионального процесса также следует рассматривать как функциональную зависимость от результативности интегрированного экономического и интегрированного социального процесса:

$$D = f(Y, Z), \quad (2)$$

где Y – результативность интегрированного экономического процесса, демонстрирующая общий уровень удовлетворения материальных потребностей населения; Z – результативность интегрированного социального процесса, демонстрирующая общий уровень удовлетворения нематериальных потребностей населения региона. Логическим основанием для формирования данной зависимости является комплексное

представление о региональном развитии как о взаимообуславливающем и взаимодействующем материальных и нематериальных потребностей и процессов, протекающих в экономической и социальной сферах и удовлетворяющих данные потребности.

С учётом базовых потребностей, обеспечивающих жизнедеятельность населения региона, в состав интегрированного экономического процесса (Y) мы включили следующую совокупность экономических процессов:

$$Y = f(X1, X2, X3, X4, X5), \quad (3)$$

где $X1$ – экономический процесс, удовлетворяющий потребность в продовольствии; $X2$ – экономический процесс, удовлетворяющий потребность в жилье; $X3$ – экономический процесс, удовлетворяющий потребность в финансовых ресурсах; $X4$ – экономический процесс, удовлетворяющий потребность в товарах и услугах; $X5$ – экономический процесс, удовлетворяющий потребность в транспортной мобильности.

Процессы, образующие интегрированный экономический процесс, обеспечивают существование региональной системы, формируют её материальную основу. Однако без процессов, удовлетворяющих нематериальные потребности, развитие данной системы невозможно. В этой связи в состав интегрированного социального процесса (Z) включены процессы, удовлетворяющие основные нематериальные потребности населения:

$$Z = f(X6, X7, X8, X9, X10),$$

где $X6$ – потребность в труде; $X7$ – потребность в физическом здоровье; $X8$ – потребность в общекультурных компетенциях; $X9$ – потребность в культуре; $X10$ – потребность в информации.

В связи с тем, что удовлетворение потребностей связано не только с формированием благ, но и с преодолением определённых барьеров на пути потребления произведённых благ, в результативности экономических и социальных процессов, удовлетворяющих потребности жизнеобеспечения и потребности развития, на наш взгляд, следует учитывать результативность отдельных аквизитивных и диссипативных процессов, результаты которых создают блага и барьеры для удовлетворения каждой из представленных потребностей. В этой связи результативность процессов $X1$ – $X10$, на наш взгляд, следует интерпретировать как уровень удовлетворения определённых потребностей (материальных и нематериальных).

Рассмотрим, какие акquisитивные и диссипативные процессы обуславливают уровень удовлетворения представленных потребностей.

Уровень удовлетворения потребности в продовольствии обуславливают следующие акquisитивные процессы: «сельскохозяйственное производство» (a_0), «производство продукции пищевой промышленности» (a_1), «услуги розничной торговли» (a_2), а также диссипативные процессы: «деградация сельскохозяйственных угодий» (b_1), «рост цен на продовольственные товары» (b_2). Данную зависимость можно представить в виде функции, аргументами которой являются результативность представленных акquisитивных и диссипативных процессов:

$$X_1 = f(a_0, a_1, a_2, b_1, b_2). \quad (4)$$

Уровень удовлетворения потребности в жилье зависит от результативности акquisитивных процессов: «строительство» (a_3); «улучшение жилищных условий» (a_4), а также диссипативных процессов: «удорожание жилья» (b_3), «удорожание жилищно-коммунальных услуг (ЖКУ)» (b_4). В общем виде данную зависимость можно представить как:

$$X_2 = f(a_3, a_4, b_3, b_4). \quad (5)$$

Уровень удовлетворения потребности в финансовых ресурсах, на наш взгляд, можно представить в виде следующей функциональной зависимости:

$$X_3 = f(a_5, a_6, b_5, b_6), \quad (6)$$

где a_5 – результативность акquisитивного процесса «модернизация производства»; a_6 – результативность акquisитивного процесса «инновационный процесс»; b_5 – результативность диссипативного процесса «рост цен на промышленные товары»; b_6 – результативность диссипативного процесса «бюрократизация».

Потребность в товарах и услугах удовлетворяют такие блага, как недвижимость, доступный отдых, развлечения, широкий спектр непродовольственных товаров и услуг. Для удовлетворения данных потребностей требуются следующие процессы: «добыча полезных ископаемых» (a_7), «производство товаров обрабатывающих производств» (a_8), «производство и распределение энергии, воды, газа» (a_9). Результативность данных процессов не только обуславливает необходимое количество товаров и услуг, но и уровень доходов, позволяющий потреблять произведённые товары, услуги. При этом заметное влияние на уровень удовлетворения потребности в товарах и услугах оказывают такие дисси-

пативные процессы, как «износ основных фондов» (b_7), «загрязнение атмосферного воздуха от стационарных источников» (b_8). Данные процессы создают такие барьеры для удовлетворения потребности в комфорте, как низкое качество товаров и услуг, низкий уровень производительности труда, низкое качество среды обитания. В общем виде уровень удовлетворения потребности в комфорте можно представить в виде следующей функциональной зависимости:

$$X_4 = f(a_7, a_8, a_9, b_7, b_8). \quad (7)$$

Уровень удовлетворения потребности в транспортной мобильности обуславливает результативность акquisитивного процесса «услуги транспорта» (a_{10}), и диссипативного процесса «рост дорожно-транспортных преступлений» (b_9). Данные процессы обеспечивают возможность перемещения людей, грузов. Представим зависимость между уровнем удовлетворения потребности в транспортной мобильности и результативностью акquisитивного и диссипативного процесса следующим образом:

$$X_5 = f(a_{10}, b_9). \quad (8)$$

С учётом процессов, формирующих блага, и процессов, создающих определённые препятствия для потребления данных благ, представим уровень удовлетворения нематериальных потребностей.

Уровень удовлетворения потребности в труде в условиях рыночной экономики во многом зависит от результативности такого акquisитивного процесса, как «развитие предпринимательства» (a_{11}). Результативность данного процесса обеспечивает занятость, которая, с нашей точки зрения, является одним из наиболее важных нематериальных благ. Потреблению данного блага мешают возрастные, профессиональные барьеры, которые порождает диссипативный процесс «маргинализация населения» (b_{10}). Зависимость уровня удовлетворения потребности в труде от процесса развития предпринимательства и маргинализации населения отражает следующая функция:

$$X_6 = f(a_{11}, b_{10}). \quad (9)$$

С точки зрения развития важной потребностью является потребность в физическом здоровье. Данную потребность удовлетворяют такие блага, как доступное здравоохранение, возможности для творческой самореализации, занятия физической культурой и спортом. В этой связи уровень удовлетворения потребности в здоровом образе жизни обуславливают такие акquisитивные процессы, как «создание сети больничных учреждений» (a_{12}), «расширение сети

поликлинических учреждений» (a13), «обновление основных фондов учреждений социальной сферы» (a14). Результативность диссипативного процесса «пауперизация населения» создаёт следующие помехи для потребления данных благ: низкий уровень доходов населения, заболеваемость. Формально данную функциональную зависимость можно представить следующим образом:

$$X7 = f(a12, a13, a14, b11). \quad (10)$$

Удовлетворению потребности в знаниях способствуют такие блага, как охват детей учреждениями дошкольного образования, уровень общего, начального и среднего профессионального образования. Данные блага формируются в результате осуществления следующих аквизитивных процессов: «создание сети дошкольных учреждений» (a15), «создание сети образовательных учреждений» (a16), «обновление основных фондов образовательных учреждений» (a17). На удовлетворении потребности в знаниях сказываются условия получения знаний, прежде всего в образовательных учебных заведениях, в которых формируется базовая готовность к получению общекультурных компетенций. Именно это обстоятельство обуславливает необходимость учёта влияния результативности диссипативного процесса «ухудшение условий обучения» (b12) в оценке уровня удовлетворения потребности в общекультурных компетенциях:

$$X8 = f(a15, a16, a17, b12). \quad (11)$$

Уровень удовлетворения потребности в культуре обуславливают следующие процессы: аквизитивный – «социо-культурное развитие» (a18), диссипативные – «социо-культурная деградация населения» (b13), «криминализация населения» (b14). Данную зависимость можно представить следующим образом:

$$X9 = f(a18, b13, b14). \quad (12)$$

Потребность в информации удовлетворяют преимущественно следующие процессы: «использование информационно-коммуникационных технологий» (a19), «удорожание информационно-коммуникационных технологий» (b15). Результативность данных процессов обуславливает уровень удовлетворения потребности в информации:

$$X10 = f(a19, b15). \quad (13)$$

Оценка показателей результативности аквизитивных и диссипативных процессов может быть осуществлена на основе системы статистических показателей, которые мо-

гут быть приведены к единой размерности методом линейного нормирования в целях осуществления их свёртки и получения интегральных показателей результативности.

Учитывая количество и разнообразие процессов, а также сложность, иерархичность и нелинейность взаимосвязей между процессами, становится очевидным невозможность построения моделей регионального развития, основанных на использовании обычных численных показателей и методов. Данные трудности обуславливают необходимость поиска более корректных методов и подходов, среди которых интеллектуальные технологии идентификации, основанные на использовании теории нечётких множеств и нечёткого логического вывода [1].

Использование данной теории в целях построения модели регионального развития объясняется тем, что нечёткая логика оперирует значениями, лежащими в некотором (непрерывном или дискретном) диапазоне. При этом функция принадлежности элементов к определённому заданному множеству также представляет собой не жёсткий порог «принадлежит – не принадлежит», а плавную кривую, проходящую все значения от нуля до единицы [3]. Сложность аппарата теории нечёткой логики соответствует многоуровневой иерархичной структуре региональных процессов, образующих совокупный региональный процесс, и открывает широкие возможности для их моделирования, используя интеллектуальные технологии и специальные компьютерные программы [7]. Так, на основе интеллектуальных технологий идентификации может быть произведена свёртка показателей результативности отдельных процессов и произведена оценка уровня регионального благосостояния [9].

Исходным моментом применения теории нечёткой логики является формирование нечёткой базы данных [8]. Используя теорию нечёткой логики, будем рассматривать параметры $D, Y, Z, X1...X10, a1...a19, b1...b15$ в качестве лингвистических переменных. Для оценки значений представленных лингвистических переменных в модели регионального развития будет использована единая шкала термов: Н – «низкий», С – «средний», В – «высокий». Каждый из данных термов представляет собой нечёткое множество, заданное с помощью соответствующей функции принадлежности $\mu_A(x)$, принимающей значения на множестве $M = [0, 10]$. Функция принадлежности указывает степень принадлежности элемента x нечёткому множеству. Используя данные термы и обобщая полученные

в результате мониторинга статистические данные о результативности процессов в различных регионах в период с 2004 по 2014 год, формализуем связи между процессами в виде продукционных правил, связывающих входные переменные со значениями термов «низкий», «средний», «высокий» на основе операций И – min (·) и ИЛИ-max (V) [12]. Разработанные нами продукционные правила позволяют определить значения функций принадлежности входных переменных, в качестве которых выступают показатели результативности отдельных процессов, нечётким термам «высокий», «средний», «низкий», и, осуществив их свёртку, получить оценку результативности интегрированного экономического, социального процессов, а вслед за ними установить значение показателя результативности совокупного регионального процесса, который указывает на уровень регионального благосостояния [2].

Представляется, что полученная модель регионального благосостояния, основанная на процессном представлении о его сущности и основных свойствах и использующая аппарат теории нечёткой логики для его оценки, позволяет решить ряд актуальных проблем: во-первых, получить оценку уровня регионального благосостояния, формирующегося в условиях сложности, иерархичности факторов и региональной специфики его формирования, во-вторых, определить направления, тенденции его изменения, в-третьих, разработать сценарии изменения уровня регионального благосостояния с учётом синергических эффектов, которые формируются благодаря взаимодействию различных региональных процессов и их групп.

Список литературы

1. Берштейн Л.С., Дзюба Т.А. Использование нечеткого дедуктивного вывода в системах управления // Перспективные информационные технологии и интеллектуальные системы. – 2001. № 3 (7). <http://pitis.tsure.ru>.
2. Брусова А.С. Авторская концепция общественного благосостояния как методологическая основа оценки социально-экономического положения населения России / А.С. Брусова, М.Т. Ачылов // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). 2012. № 9 (17). Режим доступа: www.sisp.nkras.ru.
3. Дзюба Т.А., Розенберг И.Н. Оптимизация размещения центров скорой помощи с учетом нечетких данных // Перспективные информационные технологии и интеллектуальные системы. – 2002. № 1 (9). <http://pitis.tsure.ru>.
4. Ковальчук Л.Б. Процессная модель региональной социально-экономической системы. Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2014. 148 с.
5. Мелихова О.А. Нечеткие интеллектуальные системы // Перспективные информационные технологии и интеллектуальные системы. – 2001. № 1 (5). <http://pitis.tsure.ru>.
6. Чупров С.В. Особенности управления инновационной реиндустриализацией в нестационарной среде региональной экономики // Известия Иркутской государственной экономической академии. 2015. Т. 25, № 5. С. 767–774.
7. Нечёткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта / под ред. Д.А. Поспелова. М.: Наука. 1986. 312 с.
8. Ротштейн А.П. Идентификация нелинейных объектов нечёткими базами знаний / А.П. Ротштейн, Д.И. Кательников // Кибернетика и системный анализ. 1998. № 5. С. 53–61.

References

1. Bernshtein L.S., Dzyuba T.A. Ispolzovanie dedertivnogo vyvoda v sistemakh upravleniya. Perspective information technologies, 2001, no3(7), available <http://pitis.tsure.ru>.
2. Brusova A.S. Avtorskaja koncepcija obshhestvennogo blagosostojanija kak metodologicheskaja osnova ocenki social'no-jekonomicheskogo polozhenija naselenija Rossii / A.S. Brusova, M.T. Achylov, Modern research of social problem. 2012, no 9, available at: www.sisp.nkras.ru.
3. Dzyuba T.A., Rozenberg I.N. Optimizacija razmeshhenija centrov skoroy pomoshhi s uchetom nechetkih dannyh, Perspective information technologies, no 1 (9), 2002, available at: <http://pitis.tsure.ru>.
4. Kovalchuk L.B. Processnaja model regionalnoj socialno-jekonomicheskoy sistemy [Operations model of regional socio-economic system]. Irkutsk, BGUEP Publ., 2014, 148 p.
5. Melihova O.A. Nechetkie intellektualnye sistemy, Perspective information technologies, no 1 (5), 2001, available at: <http://pitis.tsure.ru>.
6. Chuprov S.V. Osobennosti upravlenija innovacionnoj reindustrializaciej v nestacionarnoj srede regionalnoj jekonomiki, Izvestiya of Irkutsk State Economic Academy, no. 5, pp. 767774.
7. Nechjotkie mnozhestva v modeljah upravlenija i iskusstvennogo intellekta pod red. D.A. Pospelova. Moscow, Science, 1986, 312 p.
8. Rotshtejn A.P. Identifikacija nelinejnyh obektov nechetkimi bazami znaniy. Cybernetics and Systems Analysis, 1998, no 5, pp. 5361.