

1. НАУЧНЫЕ СТАТЬИ

1.1. СОБЫТИЙНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВЫХОДОМ ЭКОНОМИКИ ИЗ СТАГНАЦИИ И ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА

Соложенцев Е.Д.
заслуженный деятель науки РФ, д.т.н., профессор,

В работе описываются разработанные кортеж и математическая модель для управления качеством состояния, развития и выхода системы из состояния стагнации. Излагаются основные положения используемого событийного управления качеством экономики, являющегося методом искусственного интеллекта,

*Нам вера служила как разума щит.
Но дальше нам нужен науки гранит.*

Мысли из Интернета

Введение

В работах академика Аганбегяна А. Г. указывается, что выход из стагнации является самым сложным процессом кризиса экономики страны [Аганбегян, 2009]. В экономике страны стагнация продолжается уже более 20 лет. Ученые--экономисты предлагают разные подходы на основе успешного опыта других стран. Но согласия и единого решения не находят, и стагнация продолжается. Состояние теории управления экономикой и государством неудовлетворительно. Она не имеет фундаментальных достижений. Нобелевские премии по экономике в последние годы получили работы, не внесшие заметного вклада в экономическую науку. Управление в современной экономике осуществляется без математических методов и моделей, на основе корректирования и регулирования, «по понятиям», «ручного управления», «дать больше денег», советов, обещаний и мероприятий, что неизбежно ведет к коррупции. Управление экономикой и государством осуществляется «сверху».

Предлагается событийное управление экономикой, акцентированное на повышении качества экономики, государства и жизни человека [Соложенцев, 2020]. Событийное управление является методом искусственного интеллекта. Событийное управление основано на алгебре логики и логико-вероятностном исчислении И. А. Рябина.

Научная новизна работы заключается в следующем:

- Расширено определение Булевого события-высказывания, и определена мера невалидности как вероятность неуспеха. Используются оценки вероятности событий по невалидности, по нечисловой неточной и неполной экспертной информации [Hovanov, Yadaeva & Hovanov, 2007], по идентификации логико-вероятностной модели неуспеха [Solozhentsev, 2012].
- Разработан кортеж для описания системы событийного управления качеством экономики. Создан унифицированный комплекс инструментов и обеспечений для управления качеством экономики в цифровой экономике.
- Разработана математическая модель управления качеством состояния, развития и выхода экономики из состояния стагнации.

Событийное управление качеством экономики

Событийное управление является методом искусственного интеллекта [Соложенцев (2), 2020]. Объекты управления – структурно-сложные системы и процессы в экономике. Событийное управление основано на алгебре логики и ЛВ-исчислении. Рассматривается событийное управление реальными системами и процессами. Компонентами управления являются субъекты управления (кто решает проблему), объекты управления (какие задачи решаются) и инфраструктура. В событийном управлении выполняются арифметические и логические вычисления большой сложности. Поэтому используют компьютер и специальные программные средства. Событийное управление осуществляется при любой Л-сложности системы.

Для формулировки нового научного направления потребовался переход на качественно новый уровень мировоззрения и введение новых знаний и новых задач для управления качеством экономики и государства. Предложено событийное управление качеством экономики и государства «сверху» и «снизу» на основе искусственного интеллекта.

В событийном управлении впервые рассматривается управление качеством жизни человека. Качество жизни человека представляется в виде логического сложения качества процессов его жизни. Управление качеством процессов жизни (лечения, обучения, принятия решений) и построение соответствующих моделей осуществляется с участием самого человека.

На моделях получают результаты для управления «снизу», которое является обратной связью с управлением «сверху». Событийное управление качеством государства и экономики (систем и процессов) построено на событиях. Рассматривают невалидные события, означающие отклонение параметров системы от требований и норм. Разные системы и процессы могут иметь общие иницирующие события, и этим обеспечивается их связь. ЛВ-модели риска разных систем логически просто объединить в одну общую ЛВ-модель риска, на которой решать задачи оценки, анализа, прогнозирования и управления качеством состояния и развития большой системы. Характеристики событийного управления качеством следующие:

- Систему событийного управления описывает предложенный кортеж.
- Событийное управление систем осуществляется на ЛВ-модели по критерию качества.
- Задачи качества решаются при любой сложности логической модели системы.
- Событийное управление позволяет получить количественные оценки качества и вкладов иницирующих событий в значения критерия.
- Операции логико-вероятностного исчисления выполняются как с логическими переменными, так и с логическими функциями.
- Логические функции риска (неуспеха) не имеют ни коэффициентов, ни степеней.
- ЛВ-модель невалидности (качества, безопасности) системы можно построить по невалидности показателей одного ее состояния.
- Логические переменные становятся зависимыми, когда попадают в общую одну Л-модель. Для перехода к В-модели выполняют ортогонализацию Л-модели.
- Динамичность ЛВ-моделей безопасности и качества обеспечивается коррекцией вероятностей иницирующих событий по сигнальным событиям.
- Зависимость и связь различных систем (моделей) обеспечивает корректный учет повторных событий в системах, входящих в общую ЛВ-модель безопасности и качества большой системы.

Кортеж системы событийного управления качеством экономики

Кортеж системы управления качеством экономики включает в себя компоненты:

$$S = \{S_1, S_2, S_3, S_4, S_5\} - \text{Объекты, Критерии, Знания, Задачи, Обеспечения.} \quad (1)$$

$S_1 = \{S_{11}, S_{12}, S_{13}, S_{14}, S_{15}\}$ – Новые объекты управления: Министерства, СЭС, Предприятия и компании, Безопасное пространство проживания, Качество жизни человека. (2)

$$S_2 = \{S_{21}, S_{22}, S_{23}\} - \text{Критерии качества, безопасности, эффективности.} \quad (3)$$

$S_3 = \{S_{31}, S_{32}, S_{33}, S_{34}, S_{35}, S_{36}, S_{37}, S_{38}, S_{39}\}$ – Субъекты (кто решает): Президент, Госдума, СФ, Правительство, Банки, Бизнес, Ученые, Общественное мнение, Человек. (4)

$S_4 = \{S_{41}, S_{42}, S_{43}, S_{44}, S_{45}, S_{46}, S_{47}, S_{48}, S_{49}\}$ – Новые знания: Методологическая основа, Методические основы, Новые Булевы события-высказывания, Новые ЛВ- модели, Общественное мнение, Спец. Software, Технологии, Вероятности событий, Курс дополнительного образования (5)

$$S_5 = \{S_{51}, \dots, S_{5i}, \dots, S_{5n}\} - \text{Новые задачи в экономике (см. раздел 3).} \quad (6)$$

$S_6 = \{S_{61}, S_{62}\}$ – Обеспечения: ЛВ-исчисление, Унифицированный комплекс средств для Цифровой Экономики. (7)

Запишем подробнее компоненты кортежа:

$S_{15} = \{S_{151}, S_{152}, S_{153}, \dots\}$ – Качество жизни человека: процессы лечения, обучения, принятия решений, (8)

$S_{43} = \{S_{431}, S_{432}, S_{433}, \dots\}$ – Новые Булевы события-высказывания в управлении: о неуспехе субъектов, о неуспехе объектов, о сигнальных событиях в экономике и политике, о невалидности, о концептуальном прогнозировании, об опасности, о легитимности, о группах несовместных событий. (9)

$S_{44} = \{S_{441}, S_{442}, S_{443}, \dots\}$ – Новые модели риска: структурно-логические, по статистическим данным, гибридные, невалидные, концептуальные, индикативные, управления развитием, качества систем управления, пространства проживания, жизни человека (10)

$$S_{45} = \{S_{451}, S_{452}\} - \text{Общественное мнение: Управление «сверху», Управление «снизу»} \quad (11)$$

$$S_{46} = \{S_{461}, S_{462}\} - \text{Специальные software: Arbiter, Expa} \quad (12)$$

$S_{47} = \{S_{471}, S_{472}, S_{473}, S_{474}\}$ – Технологии риска: процедуры построения ЛВ-моделей риска, анализа моделей, прогнозирования на модели риска, управления риском. (13)

$S_{48} = \{S_{481}, S_{482}, S_{483}\}$ – Оценка вероятностей событий по невалидности показателей, по идентификации модели риска по статистике, по нечисловой, неточной и неполной экспертной информации. (14)

$S_{49} = \{S_{491}, S_{492}\}$ – Курс дополнительного образования: лекции и лабораторные работы. (15)

В работах [Solozhentsev, 2017], [Solozhentsev, 2019], [Solozhentsev & Karasev, 2020], [Соложенцев, 2015], [Соложенцев (3), 2020] подробно рассмотрены компоненты кортежа системы управления качеством экономики и государства, новые знания и новые решаемые задачи. Для системы управления качеством экономики и правительства региона и предприятия следует использовать аналогичный кортеж с компонентами и задачами соответствующего уровня.

Управление развитием системы для выхода из стагнации

Перечень новых эффективных задач в экономике (см. кортеж) следующий [Соложенцев, 2020], [Соложенцев (3), 2020]:

1. Моделирование, анализ и управление качеством одной и/или нескольких логически объединенных систем.
2. Учет эффекта повторных событий на оценку качества объединенной системы.
3. Анализ разных исходов управления качеством подсистем в сложной системе.
4. Мониторинг и управление процессом кредитования банка.
5. Противодействие взяткам и коррупции.
6. Управление безопасностью пространства проживания.
7. Управление качеством жизни человека (процессов лечения, обучения, принятия решений).
8. Событийное управление выходом экономики из стагнации и др.

Эти задачи не сформулированы ни в планах правительства страны, ни в национальных проектах «Цифровая экономика» и «Искусственный интеллект», ни в приоритетных фундаментальных научных направлениях исследований РФ и РАН. Для формирования нового научного направления в управлении качеством экономики и государства потребовался переход на новый уровень мировоззрения и введение новых знаний и новых задач. Ниже подробно рассмотрена только одна новая важная задача экономики «Событийное управление системой для выхода из состояния стагнации».

Стагнация (лат. *stagnatio* — неподвижность, от *stagnum* — стоячая вода) — состояние экономики, характеризующееся застоем производства и торговли на протяжении длительного периода времени. Стагнация сопровождается увеличением численности безработных, снижением заработной платы и уровня жизни населения. Выражается в нулевых или незначительных темпах роста, неизменной структуре экономики, её невосприимчивости к нововведениям, научно-техническому прогрессу.

Стагнация возникает в процессе перехода от командно-административной к смешанной экономике и является следствием экономических ошибок правительств, игнорирования экономических законов. В частности, в экономике постсоветских государств в 1990-х годах стагнация проявилась в резком спаде производства и инвестиционной деятельности, физическом разрушении продуктивных сил, прежде всего в научно-техническом и интеллектуальном потенциале общества, а также обесценивании мотивационных стимулов продуктивного труда. Кризис охватил сферу финансов, денежного обращения, особенно острым был кризис неплатежей. Из-за недостачи конкурентоспособных товаров постсоветские страны не смогли быстро интегрироваться в систему международного рынка. Одновременно были разрушены народнохозяйственный комплекс страны и экономические связи между отраслями.

По существу, автор впервые разработал систему управления стагнацией в 1982 году в своей докторской диссертации (Институт Кибернетики, г. Киев). В работе «Основы построения систем автоматизированной доводки сложных объектов машиностроения» предложена и исследована система доводочных испытаний свободно-поршневых двигателей, которые разрушались в течение не более 1 мин после запуска. Чтобы установить факторы, которые приводили к разрушению, нужно было успеть измерить несколько параметров. Для этого испытательный стенд был оснащен искусственными системами, чтобы осуществить существенно менее напряженный тепловой и динамический режим запуска и работы двигателя. Так удалось измерить параметры и построить модель тепло-напряженного состояния двигателя.

Управление испытаниями в технике – это управление стагнацией в экономике. Приведенный в статье рис. 1 «Схема управления стагнацией» взят из диссертации. Экономисты, занятые исключительно прибылью, а не качеством жизни населения, и не зная алгебры логики, не заметили широко опубликованных результатов. Экономическая наука измельчала в стране -- имеется множество институтов, научных центров, экспертов и консультантов. Проблема управления качеством экономики и государства является комплексной на стыке техники, экономики, управления и искусственного интеллекта. Комплексные проблемы не решаются. Как бы сказал сейчас академик Глушков В. М. -- с такой экономикой и экономистами можно дожить до каменного века.

Рассмотрим событийное управление качеством системы для ее выхода из состояния стагнации к развитию. Схема управления процессом выхода приведена на рис. 1: по оси абсцисс -- время (месяцы) процесса развития, по оси ординат – значения критерия невалидности системы, $A-B$ – планируемая траектория изменения критерия невалидности системы.

Управляют невалидностью системы по планируемой траектории развития на этапах $j=1, 2, \dots, n$ (месяцах) развития; R_j – критерий невалидности системы, U_j – управляющие воздействия, W_j – корректирующие воздействия при отклонении от программной траектории.

Систему переводят из начального состояния A в конечное B по траектории $A - B$ за несколько этапов (месяцев). Разрабатывают логическую и вероятностную модели невалидности системы. Вычисляют критерий невалидности системы R на каждом этапе, анализируют вклады событий-невалидности показателей в невалидность системы. При разработке программы управления развитием системы определяют значения R, W, U на этапах n . Для реализации R, W, U, n требуются средства.

При разработке программы управления развитием экономики для выхода из стагнации определяют значения R, W, U на этапах n . Для реализации R, W, U, n требуются инвестиции. Если проект выхода экономики из стагнации обоснован, прозрачен, понятен, представлен известными учеными и общественным мнением, то население примет активное участие в инвестировании за скромные проценты, в отличие от появившихся неизвестно как российских миллиардеров, участвующих в инвестициях только с прибылью не менее 200—300 %.

Для построения модели событийного управления невалидностью (качеством) системы с целью выхода из состояния стагнации к развитию примем следующие обозначения. Исходное состояние системы A описывается показателями:

$Z_{1 \text{ нач}}$ – число безработных,
 $Z_{2 \text{ нач}}$ – средняя величина заработной платы,
 $Z_{3 \text{ нач}}$ – уровень жизни населения,
 $Z_{4 \text{ нач}}$ – темпы роста производства.

Конечное состояние системы B описывается значениями показателей: $Z_{1 \text{ кон}}, Z_{2 \text{ кон}}, Z_{3 \text{ кон}},$

$Z_{4 \text{ кон}}$. Для простоты примем, что в управлении процессом стагнации минимальные значения показателей $Z_{1 \text{ мин}} = Z_{2 \text{ кон}} = Z_{3 \text{ кон}} = Z_{4 \text{ кон}} = 0$, максимальные значения показателей равны: $Z_{1 \text{ макс}} = Z_{1 \text{ кон}}, Z_{2 \text{ макс}} = Z_{2 \text{ кон}}, Z_{3 \text{ макс}} = Z_{3 \text{ кон}}, Z_{4 \text{ макс}} = Z_{4 \text{ кон}}$.

Булевы события-высказывания о невалидности показателей Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 обозначим логическими переменными Y_1, Y_2, Y_3, Y_4 . Вероятности истинности высказываний по этим логическим переменным равны:

$P_1 = (Z_{1 \text{ кон}} - Z_{1 \text{ нач}}) / (Z_{1 \text{ макс}} - Z_{1 \text{ мин}});$
 $P_2 = (Z_{2 \text{ кон}} - Z_{2 \text{ нач}}) / (Z_{2 \text{ макс}} - Z_{2 \text{ мин}});$
 $P_3 = (Z_{3 \text{ кон}} - Z_{3 \text{ нач}}) / (Z_{3 \text{ макс}} - Z_{3 \text{ мин}});$
 $P_4 = (Z_{4 \text{ кон}} - Z_{4 \text{ нач}}) / (Z_{4 \text{ макс}} - Z_{4 \text{ мин}}).$

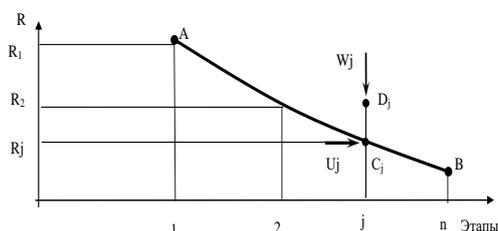


Рисунок 1 Схема управления развитием системы для выхода из стагнации

Значения критерия невалидности системы при любых значениях вероятностей P_1, P_2, P_3, P_4 принадлежат интервалу $\{0, 1\}$. Сценарий невалидности системы: событие-невалидности системы происходит либо от какого-то одного, либо каких-то двух, либо от событий-невалидности всех показателей. Математически сценарий записывается как логическая функция невалидности системы:

$$Y = Y_1 \vee Y_2 \vee Y_3 \vee Y_4. \quad (16)$$

Логическая функция в ортогональной форме:

$$Y = Y_1 \vee Y_2 \bar{Y}_1 \vee Y_3 \bar{Y}_1 \bar{Y}_2 \vee Y_4 \bar{Y}_1 \bar{Y}_2 \bar{Y}_3.$$

Вероятностная функция невалидности (критерий невалидности) системы:

$$R = P_1 + P_2(1 - P_1) + P_3(1 - P_1)(1 - P_2) + P_4(1 - P_1)(1 - P_2)(1 - P_3). \quad (17)$$

Невалидность показателя системы – это отклонение его значения от заданного. Невалидность характеризует потерю качества. Состояние системы описывается несколькими показателями. Логическая сумма невалидностей событий-показателей определяет невалидность системы. Критерий невалидности R характеризует потерю качества системой. Критерий качества системы равен: $K = 1 - R$.

Значения критерия невалидности (потеря качества системой) при любых значениях вероятностей P_1, P_2, P_3, P_4 принадлежат интервалу $\{0, 1\}$. Для анализа системы вычисляют количественные вклады показателей Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 в критерий невалидности R системы.

Пример. Пусть вероятности $P_1=P_2=P_3=P_4=0.3$. Невалидность системы по формуле (17) равна $R=0,7599$. Качество системы равно: $K=1-R=1-0,7599=0,2401$.

Заметим, что вычисление невалидности системы арифметическим сложением P_1, P_2, P_3, P_4 или их усреднением дало бы неправильный или даже абсурдный результат. В логических функциях нет коэффициентов и показателей степени при логических переменных. Значение критерия невалидности системы R при любых вероятностях P_1, P_2, P_3, P_4 невалидности показателей принадлежат интервалу $\{0, 1\}$. Для анализа критерия невалидности системы вычисляют количественные вклады показателей Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 в критерий невалидности R системы. Вклад невалидности событий-показателей в невалидность системы на минус и на плюс вычисляется алгоритмически на В-модели невалидности системы (17) для каждого события-показателя. Вклад на минус вычисляется как разность значения критерия R при значении P_i и значении критерия R при $P_i=0$. Вклад на плюс вычисляется как разность значения критерия R при значении P_i и критерия R при $P_i=1$.

Исходя из значения критерия невалидности системы и вкладов событий-показателей применяют управляющие воздействия $U_j, j=1, 2, \dots, n$: вводят инвестиции, структурные изменения системы и инновации в технологию и управление, изменяют налоги. На следующем этапе (месяце) развития системы оценивают реальные изменения значений показателей системы, строят по изложенной методике новую ЛВ-модель невалидности системы, выполняют анализ и применяют управляющие и корректирующие воздействия и т.д. Студенты 4-х групп экономического факультета ГУАП без проблем проделывают такие исследования в лабораторной работе с использованием программных комплексов *Arbiter* and *Exra*.

Заключение

В работе описываются разработанные кортеж и математическая модель для управления качеством состояния, развития и выхода экономической системы из состояния стагнации на основе событийного управления качеством экономики. В совокупности представленные материалы являются платформой для решения задач управления качеством систем и процессов в цифровой экономике.

Литература

1. Аганбегян А. Г. Кризис: Беда и шанс для России. М: АСТ, Астрель. Харвест. 2009.
2. Соложенцев Е. Д. Искусственный интеллект в событийном управлении экономикой и государством / Меж. Науч. Кон. МАБР-2020. СПб.: ГУАП. 2020. С. 30—44.
3. Соложенцев, Е. Д. Новые проблемы событийного цифрового управления экономикой и государством / Проблемы анализа рисков, том. 12, N 2. 2020.
4. Соложенцев Е. Д. Управление качеством экономики и государства “сверху” и “снизу” / Экономика и Управление. ГУАП. N 3. 2020. С. 43—58.
5. Соложенцев Е. Д. Невалидность и события-высказывания в логико-вероятностных моделях для управления риском в социально-экономических системах / Проблемы анализа риска, № 6. 2015. С. 30—43.
6. Hovanov N., Yadaeva M., Hovanov K. Multicriteria Estimation of Probabilities on the Basis of Expert Non-numerical, Inexact and Incomplete Knowledge / European Journal of Operational Research. 2007. Vol. 195. N 3. P. 857–863.
7. Solozhentsev E. D. Risk Management Technologies with Logic and Probabilistic Models. Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer. 2012. 328 p.
8. Solozhentsev E. D. The Basics of Event-Related Management of Safety and Quality in Economics / ENVIRONMENT. TECHNOLOGY. RESOURCES. Proc. of 12th Intern. Scientific and Practical Confer. Vol.1. Rezekne Academy of Technologies. 2019. P.146–153.
9. Solozhentsev E. The Management of Socioeconomic Safety. Cambridge Scholars Publishing. 2017. 255 p.
10. Solozhentsev E., Karasev V. (2020) Digital management of structural complex system in economics / Int. J. of Risk Assessment and Management, V. 23, N 1. 2020. P. 54--79.

References in Cyrillics

1. Аганбегян А. Г. Кризис: Беда и шанс для России. М: АСТ, Астрель. Харвест. 2009.
2. Solozhencev E. D. Iskusstvenny`j intellekt v soby`tijnom upravlenii e`konomikoj i gosudarstvom / Mezhh. Nauch. Kon. MABR-2020. SPb.: GUAP. 2020. S. 30—44.
3. Solozhencev, E. D. Novy`e problemy` soby`tijnogo cifrovogo upravleniya e`konomikoj i gosudarstvom / Problemy` analiza riskov, tom. 12, N 2. 2020.
4. Solozhencev E. D. Upravlenie kachestvom e`konomiki i gosudarstva “sverxu” i “snizu” / E`konomika i Upravlenie. GUAP. N 3. 2020. S. 43—58.
5. Solozhencev E. D. Nevalidnost` i soby`tiya-vy`skazy`vaniya v logiko-veroyatnostny`x modelyax dlya upravleniya riskom v social`no-e`konomicheskix sistemax / Problemy` analiza riska, № 6. 2015. S. 30—43.

Ключевые слова

состояние, развитие, стагнация, модель, система, экономика, событийное управление, критерий качества, кортеж, цифровая экономика

Yevgenyi Solozhentsev. Event management of economic recovery from stagnation and digital economy

Keywords

the state, development, stagnation, model, system, economics, event-driven management, cortege, quality criterion, digital economics

DOI: 10.34706/DE-2020-04-01

JEL classification: A12 Связь экономической теории с другими дисциплинами, C02 Математические методы, L14 Трансакционные отношения • Контракты и репутация • Сети

Abstract

The work describes the developed cortege and mathematical model for managing the quality of a state, development and exit of the system from the state of stagnation. The main provisions of the used event-driven management of the quality of economics, which is the method of artificial intelligence, are presented.