

УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

УДК 004.832.28

НАРРАТИВНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ В ДИНАМИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ ЦЕЛЕЙ¹

Статья поступила в редакцию 28.03.2017, в окончательном варианте – 01.05.2017.

Давтян Александр Георгиевич, Московский физико-технический институт, 123098, Российская Федерация, г. Москва, ул. Максимова, 4,

кандидат физико-математических наук, доцент, ORCID 0000-0002-7021-4472, e-mail: agvs@mail.ru, https://elibrary.ru/author_profile.asp?authorid=927810, https://mipt.ru/education/chairs/math_mathphysics/persons/davtian.php

Шабалина Ольга Аркадьевна, Волгоградский государственный технический университет, 400005, Российская Федерация, г. Волгоград, пр. Ленина, 28,

кандидат технических наук, доцент, ORCID 0000-0002-8160-306X, https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=476044, e-mail: O.A.Shabalina@gmail.com, web: http://www.vstu.ru/university/personalii/shabalina_olga_arkadevna/

Садовникова Наталья Петровна, Волгоградский государственный технический университет, 400005, Российская Федерация, г. Волгоград, пр. Ленина, 28,

доктор технических наук, профессор, ORCID 0000-0002-7214-9432, e-mail: npsn1@yandex.ru, https://elibrary.ru/author_profile.asp?authorid=427120, http://www.vstu.ru/university/personalii/sadovnikova_natalya_petrovna/

Парыгин Данила Сергеевич, Волгоградский государственный технический университет, 400005, Российская Федерация, г. Волгоград, пр. Ленина, 28,

кандидат технических наук, доцент, ORCID 0000-0001-8834-5748, e-mail: dparygin@gmail.com, https://elibrary.ru/author_profile.asp?authorid=842349, http://www.vstu.ru/university/personalii/parygin_danila_sergeevich/

Еркин Дмитрий Андреевич, Волгоградский государственный технический университет, 400005, Российская Федерация, г. Волгоград, пр. Ленина, 28,

аспирант, ORCID 0000-0002-8398-7925, https://elibrary.ru/author_profile.asp?authorid=789441, e-mail: hate_eska@mail.ru

В отличие от технических систем социально-экономические системы (СЭС) характеризуются поведением, определяемым целями их существования в социально-экономической среде. Известные подходы к моделированию поведения СЭС основаны на предположении о принципиальной достижимости цели управления и априорном существовании стратегий ее достижения. При этом связи между достижением цели и существованием самой системы не рассматриваются. В настоящей работе поведение СЭС понимается как целенаправленное изменение ее состояния, обусловленное результатами субъектно-объектной деятельности в СЭС, в динамически формирующемся пространстве целей. Управление поведением СЭС рассматривается как нарратив, определяющий не только будущее состояние системы, но и само существование системы в будущем. При этом выбор действий по организации управления и ответственность за эти действия участников процесса лежит на самих участниках. Математические методы используются для мониторинга процесса управления системой и обеспечения ее управляемости. Результаты действий в СЭС, которые могут привести к потере управляемости и невозможности достижения цели (разрушению системы), компенсируются за счет модификации стратегии управления без потери структурной связности пространства целей. Все это обеспечивает само существование системы в ее окружении.

Ключевые слова: социально-экономическая система, управление в социально-экономической системе, модель целей, динамическое целеполагание, пространство целей, генеральная цель, достижимость цели, достигнутость цели, управляемость системы, наблюдаемость системы, субъектно-объектное взаимодействие, нарративный подход

A NARRATIVE APPROACH TO SOCIAL SYSTEMS MANAGEMENT IN A DYNAMIC GOAL SPACE

The article has been received by editorial board 28.03.2017, in a final version – 01.05.2017.

Davtyan Aleksandr G., Moscow Institute of Physics and Technology, 4 Maksimov St., Moscow, 123098, Russian Federation,

Cand. Sci. (Physics and Mathematics), Associate Professor, ORCID 0000-0002-7021-4472, e-mail: agvs@mail.ru, https://elibrary.ru/author_profile.asp?authorid=927810, https://mipt.ru/education/chairs/math_mathphysics/persons/davtian.php

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научных проектов № 16-07-00353_а, № 16-07-00388_а.

Shabalina Olga A., Volgograd State Technical University, 28 Lenin Ave., Volgograd, 400005, Russian Federation,

Cand. Sci (Engineering), Associate Professor, ORCID 0000-0002-8160-306X, e-mail: O.A.Shabalina@gmail.com, https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=476044,

http://www.vstu.ru/university/personalii/shabalina_olga_arkadevna/ e-mail: O.A.Shabalina@gmail.com

Sadovnikova Natalya P., Volgograd State Technical University, 28 Lenin Ave., Volgograd, 400005, Russian Federation,

Doct.Sc. (Engineering), ORCID 0000-0002-7214-9432, e-mail: npsn1@yandex.ru, https://elibrary.ru/author_profile.asp?authorid=427120,

http://www.vstu.ru/university/personalii/sadovnikova_natalya_petrovna/

Parygin Danila S., Volgograd State Technical University, 28 Lenin Ave., Volgograd, 400005, Russian Federation,

Cand. Sci (Engineering), Associate Professor, ORCID 0000-0001-8834-5748, e-mail: dparygin@gmail.com, web: http://www.vstu.ru/university/personalii/parygin_danila_sergeevich/

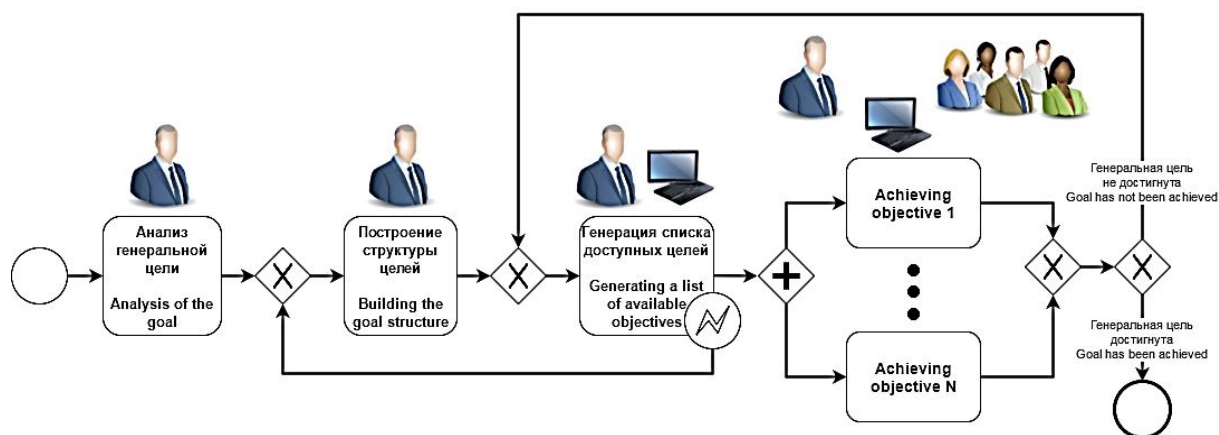
Yerkin Dmitriy A., Volgograd State Technical University, 28 Lenin Ave., Volgograd, 400005, Russian Federation,

post-graduate student, ORCID 0000-0002-8398-7925, https://elibrary.ru/author_profile.asp?authorid=789441, e-mail: hate_cska@mail.ru

Unlike the technical systems, the behavior of socio-economic systems (SES) is characterized by the purposes of their existence in the socio-economic environment. Known approaches to modeling the behavior of SES are based on the assumption that system management goals are achievable in principle and management strategies a priori exist. In such a case the dependences between the goals achievement and the system existence itself are not considered. In this paper, the behavior of SES is understood as a goal-directed changing of its state due to the results of subject-object activities in SES, within a dynamically emerging goal space. The SES management is considered as a narrative defining not only the future state of the system, but also its very existence in the future. In such a case the choice of management strategies and responsibility for the activities of participants of the management process is borne by the participants themselves. Mathematical methods are used for monitoring system control and maintaining its manageability. The activities results in SES that might lead to the loss of the system manageability and inability to achieve the management goal (the system disruption) are compensated by modifying the management strategy without losing the goal space connectivity and structural order, which ensures the system existence in its environment.

Keywords: socio-economic system, socio-economic systems management, goal model, dynamic goal setting, goal space, general goal, goal achievability, goal achievement, system manageability, system observability, subject-object interaction, narrative approach

Graphical annotation (Графическая аннотация)



В отличие от технических систем социально-экономические системы (СЭС) характеризуются поведением, определяемым целями их существования в социально-экономической среде. Поведение всякой СЭС определяется действиями, производимыми этой системой и изменяющими ее состояние. Организация действий, определяющих ее целенаправленное развитие, является фундаментальной задачей управления СЭС.

Установление и структуризацию целей управления (целеполагание) принято рассматривать как функцию управления, реализуемую на первом этапе организации деятельности системы. При этом подразумевается, что в процессе развития системы сформированная структура целей не изменяется. В связи с этим задача управления формулируется как задача организации деятельности по достижению априорно заданных целей.

В реальном времени и в реальной ситуации управление системой осуществляется в условиях ее непрерывной деятельности и взаимодействия с изменяющейся внешней средой. При этом деятельность и объектов и субъектов управления может изменять не только изначально полагаемые цели, но и сами целевые ориентации как объекта, так и субъекта. В свою очередь, это может существенно повлиять на априорные представления о целях управления; принципиальной их достижимости и стратегиях достижения; и, возможно, необходимости самого достижения цели (или целей) как таковой. Управление СЭС без учета влияния субъектно-объектного взаимодействия на целевое состояние системы может привести к потере ее управляемости и, в конечном итоге, к потере смысла ее существования.

В теории управления СЭС представляются формальной моделью и для поиска оптимальных решений по управлению системой используются различные математические методы. При этом возможность достижения цели управления основана на предположении, что модель системы разрешима, т.е. условия существования системы не изменяются, все участники процесса управления отвечают своим ролям, предопределенным моделью, и следуют предписаниям модели.

В реальных условиях действия, совершаемые в системе, не предопределены, они формируются в процессе функционирования системы, они изменяют свойства всей системы и ее окружения и определяют состояние системы и динамику целеполагания. Поэтому применение моделей, основанных на предопределенности свойств и поведения системы, заданных начальными условиями, ограничены временем. В течение этого времени свойства качественно не изменяются.

Целью настоящего исследования является разработка метода управления с учетом влияния субъектно-объектного взаимодействия на целевое состояние системы. Выбор действий по организации управления и ответственность за эти действия участников процесса лежит на самих участниках, а математические методы используются для мониторинга процесса управления системой и обеспечения ее управляемости.

Анализ возможных подходов к моделированию поведения СЭС. Для поддержки принятия решений при управлении СЭС широко применяются как количественные, так и качественные методы моделирования поведения систем. В частности достаточно широкое применение в исследовании свойств и анализе сложных систем получили теоретико-графовые модели [6, 13]. Вершинами графа в зависимости от цели моделирования могут быть компоненты системы; процессы, определяющие поведение системы; различные факторы, влияющие на динамику развития системы и т.д., а дугами – информационные, управляющие, технологические и другие связи между ними. Теоретико-графовые модели основаны на идее метрического пространства и ограничивают описание структуры системы бинарными отношениями. Это существенно сужает возможности таких моделей в отношении отражения свойств СЭС, обладающих сложной неоднородной структурой и высокой степенью неопределенности поведения, вызванного «человеческим фактором».

Представление СЭС как активной системы [5] позволяет учитывать наличие в таких системах человека, обладающего способностью к целенаправленному поведению в соответствии с собственными предпочтениями (интересами). При этом считается, что рациональному поведению участников соответствует выбор состояний (стратегий), которые максимизировали бы их целевые функции. В частности, для описания поведения систем в конфликтных, возможно, неопределенных ситуациях используются теоретико-игровые модели и соответствующие математические методы. Они основаны на измерениях и сравнении их результатов, что в конечном итоге приводит их к классу оптимизационных задач на метрическом пространстве, т.е. задач выбора из множества известных, потенциально существующих решений [3]. Применение таких моделей основано на предположении, что будущее системы предопределено и только оно и реализуемо.

Для отображения свойств динамически меняющихся систем применяют также имитационные методы и методы качественного моделирования. Для построения имитационных моделей используют когнитивное [1, 14, 15], дискретно-событийное моделирование, агентное моделирование [2], системную динамику [11, 16] и пр. Поведение системы в таких моделях представляется как изменение ее состояния в пространстве возможных состояний. Управление системой представляет собой выбор траектории ее развития как упорядоченного набора состояний, приводящей систему из исходного в заданное целевое состояние, неизменяемое в процессе развития системы. В большинстве случаев такие модели ориентированы на решение задач прогнозирования поведения СЭС и выбора управляющих воздействий, приводящих к достижению цели [4, 8]. При этом предполагается, что «правильное» решение априорно известно, и стратегия его достижения существует.

В целом рассмотренные подходы к моделированию поведения СЭС основаны на предположении о принципиальной достижимости генеральной цели и априорном существовании стратегий ее достижения. При этом связи между достижением цели и существованием самой системы не рассматриваются.

Модель управляемого поведения системы. Управление СЭС рассматривается как деятельность субъектов управления (СУ) и объектов управления (ОУ) по изменению состояния системы, направленной на достижение заданной извне генеральной цели. В этом процессе СУ отвечает за формирование системы взаимосвязанных целей, определяющей стратегию развития системы для достижения генеральной цели.

Дальнейшие действия СУ связаны с принятием управленческих решений, выполнение которых в отношении ОУ, приведет, в понимании СУ, к достижению соответствующих целей.

Управление системой в реальном времени представляет собой динамический процесс, в котором доступность целей может зависеть не только от текущего состояния управляемой СЭС, условий внешней среды, наличия материальных, человеческих, финансовых и др. ресурсов, но и от достижения других целей. Для организации управления СЭС в таких условиях в [7] предложена модель целей, отражающая отношения их доступности и позволяющая исчислять (оценивать) динамику их достижения в процессе развития системы. Исходная структура целей, формируемая СУ, представляется в виде конечного множества целей с заданным на нем отношением порядка:

$$Goal = \langle Objectives R \rangle,$$

где $Goal$ – генеральная цель управления системой; $Objectives = \{objective_1, objective_2, objective_3, \dots\}$ – множество целей, определяющих стратегию достижения генеральной цели; R – множество отношений доступности целей.

Для обеспечения управляемости системы исходное множество целей $Objectives$ с введенным отношением порядка вкладывается в наименьшую алгебраическую структуру (решетку), обладающую свойством структурной упорядоченности и позволяющую сохранять полноту в процессе динамического формирования целей:

$$GoalSpace < Objectives^*, \leq \rangle, \quad (1)$$

где $GoalSpace$ – генеральная цель управления системой, $Objectives^*$ – структурно-упорядоченное множество целей; \leq – отношение частичного порядка на элементах множества.

Генеральная цель управления сопоставляется наибольшему элементу решетки $I = sup(GoalSpace)$, включающему в себя все пространство целей.

Поведение системы определяется действиями d , совершаемыми ОУ для решения задач, ассоциируемых СУ с достижением соответствующих целей, заданных пространством целей $GoalSpace$. Результаты выполненных над ОУ действий изменяют текущее состояние системы и, тем самым, определяют ее развитие.

Результаты выполнения действий d_i , сопоставленных цели $objective_i$ оцениваются СУ с точки зрения степени достигнутой цели $\lambda(Objectives_i)$. Совокупность оценок, отнесенных к каждой цели пространства целей, определяет текущее состояние системы φ . Таким образом, состояние системы является отображением:

$$\varphi : GoalSpace \mapsto \Lambda_\varphi,$$

где $\Lambda_\varphi = \{\lambda_{min}, \dots, \lambda_i, \dots, \lambda_{max}\}$ – линейно-упорядоченное множество оценок λ_i степени достигнутой цели.

Каждое действие d изменяет состояние системы:

$$d \in D \leftrightarrow d : \Phi(GoalSpace, \Lambda_\varphi) \mapsto \Phi(GoalSpace, \Lambda_\varphi),$$

где D – множество допустимых действий; Φ – множество допустимых состояний.

Тем самым $d(\varphi)$ представляется как оператор, действующий на пространстве состояний Φ и обладающий таким свойством, что никакое действие не ухудшает состояние системы с точки зрения достигнутых целей:

$$d(\varphi)(objective_i) \geq \varphi(objective_i).$$

Модель поведения системы представляется уравнением эволюции состояния системы в дискретном пространстве целей:

$$\varphi_{i+1} = d_{i+1}(\varphi_i), \quad (2)$$

где φ_{i+1} – состояние, в которое переходит система после выполнения ОУ действия d_{i+1} , определяемого предшествующим состоянием φ_i ; $\varphi \in \Phi, d \in D$.

Таким образом, модель (2) описывает эволюцию состояния Φ системы в дискретном пространстве $GoalSpace$. Оператор d определяет набор целей $Objective_{cur}$, доступных в текущий момент времени.

Метод нарративного управления социально-экономической системой. Управление поведением СЭС далее рассматривается как организация СУ деятельности ОУ, приводящей к достижению генеральной цели. Носителем генеральной цели является СУ, который несет ответственность за разработку стратегии управления, представляемую пространством целей $GoalSpace$. При этом именно за СУ остается последнее слово в принятии управленческих решений.

В СЭС не существует способов определить, приведет ли к достижению генеральной цели выбранная СУ стратегия или нет. Априорно известных правильных стратегий не существует, а есть только вера СУ в достижимость цели на основе выбираемой им стратегии, определяемой его предшествующим опытом, мерой ответственности и компетентности. Стратегия управления, выбираемая СУ, определяет не толь-

ко будущее состояние системы, но и само существование системы в будущем. Таким образом, будущее системы присутствует, в понимании СУ, в настоящем в виде нарратива, т.е. инструкции по созданию будущего в настоящем [12]. Такое понимание устройства и поведения СЭС позволяет применить к организации управления такими системами нарративный подход (narrative approach) и сформулировать следующие принципы нарративного управления СЭС: 1) под управлением понимается деятельность СУ по изменению состояния СЭС в пространстве целей, направленная на достижение заданной генеральной цели; 2) динамика состояния СЭС зависит от результатов субъектно-объектного взаимодействия в пространстве целей; 3) деятельность и СУ и ОУ изменяют не только изначально полагаемое пространство целей, но и сами целевые ориентации как СУ, так и ОУ; 4) действия СУ в процессе деятельности определяются его предшествующим опытом, мерой ответственности и уровнем компетентности; 5) результаты действий и СУ и ОУ, приводящие к невозможности достижения генеральной цели, компенсируются за счет модификации пространства целей без потери его структурной связности. Предложенные принципы положены в основу метода нарративного управления СЭС. Метод включает следующие этапы.

Этап 1. Разработка стратегии управления. На этом этапе проводится структурный анализ генеральной цели и устанавливается порядок доступности целей, задающий необходимые условия достижимости генеральной цели. Этот этап входит в сферу компетентности СУ и является его зоной ответственности за принимаемые решения. Для принятия решений на этом этапе требуется информация о состоянии системы и ее окружения, тенденциях ее развития, наличии ресурсов, прогноза динамики их изменения и т.д. Для поддержки принятия решений на этом этапе могут быть использованы методы качественного моделирования (см. например [9, 10, 17, 19]).

Этап 2. Построение пространства целей. Формирование пространства целей осуществляется как вложение исходной структуры целей в решетку [20]. Процесс построения решетки на исходной структуре является нетривиальной задачей, требующей профессиональных знаний в области теории решеток. Поэтому этот этап осуществляется с использованием программного комплекса поддержки управляемого поведения СЭС, описанного в [7].

Исходными данными для построения пространства целей является структура целей *Goal*, сформированная СУ. Алгоритм построения пространства целей *GoalSpace*, сопоставленного структуре *Goal*, показан на рисунке 1. Пространство целей с точки зрения СУ также представляет собой структуру, в которой в общем случае появляются новые элементы. Интерпретация этих элементов как скрытых / недоопределенных целей входит в сферу компетентности СУ.

Этап 3. Формирование доступных целей. Этот этап основан на исчислении на пространстве целей в идемпотентной алгебре и также реализуется в программном комплексе поддержки управляемого поведения [7]. Для каждого элемента пространства *GoalSpace* проверяется условие доступности соответствующей цели *objective_i*. Доступность *objective_i* зависит от достижения всех целей, предшествующих *objective_i*, и определяется как суперпозиция оценок их достижения, определяющих суммарный вклад в доступность цели *objective_i*. Варианты оценивания доступности цели определяются выбранным СУ способом суперпозиции. Им могут быть, например, экспертное оценивание идеала в целом, суперпозиции оценок отдельных фрагментов идеала, оценивание на числовой шкале и др.

Алгоритм формирования множества доступных целей *Objectives** представлен на рисунке 2.

Этап 4. Оценка необходимости достижения цели. Для каждой доступной цели *objective_i* СУ определяет необходимость ее достижения в текущий момент по результатам анализа состояния управляемой системы, условий внешней среды и других факторов.

Если в текущий момент времени цель перестала быть необходимой, то СУ удаляет из пространства целей *GoalSpace* соответствующий узел *objective_i* и его связи со всеми узлами, для которых удаляемый узел является основанием.

Этап 5. Оценка достижимости цели. Если цель, определена как необходимая, то СУ определяет ее достижимость в текущий момент времени. Оценка достижимости цели основана на проверке достаточности имеющихся финансовых и временных ресурсов для того, чтобы цель могла быть достигнута. Этап 5 реализуется в подсистеме *оценки достижимости цели* программного комплекса [7]. Для оценки достижимости цели используется метод нечеткого иерархического оценивания [18].

Для цели *objective_i* строится функционально взвешенный иерархический граф факторов, влияющих на достижение цели:

$$objective_i = (Factors_i, R_i, Functions_i),$$

где *Factors_i* – множество факторов; *R_i* – множество связей между факторами; *Functions_i* – множество функций, определяющих вид связей между факторами, задаваемых экспертами.

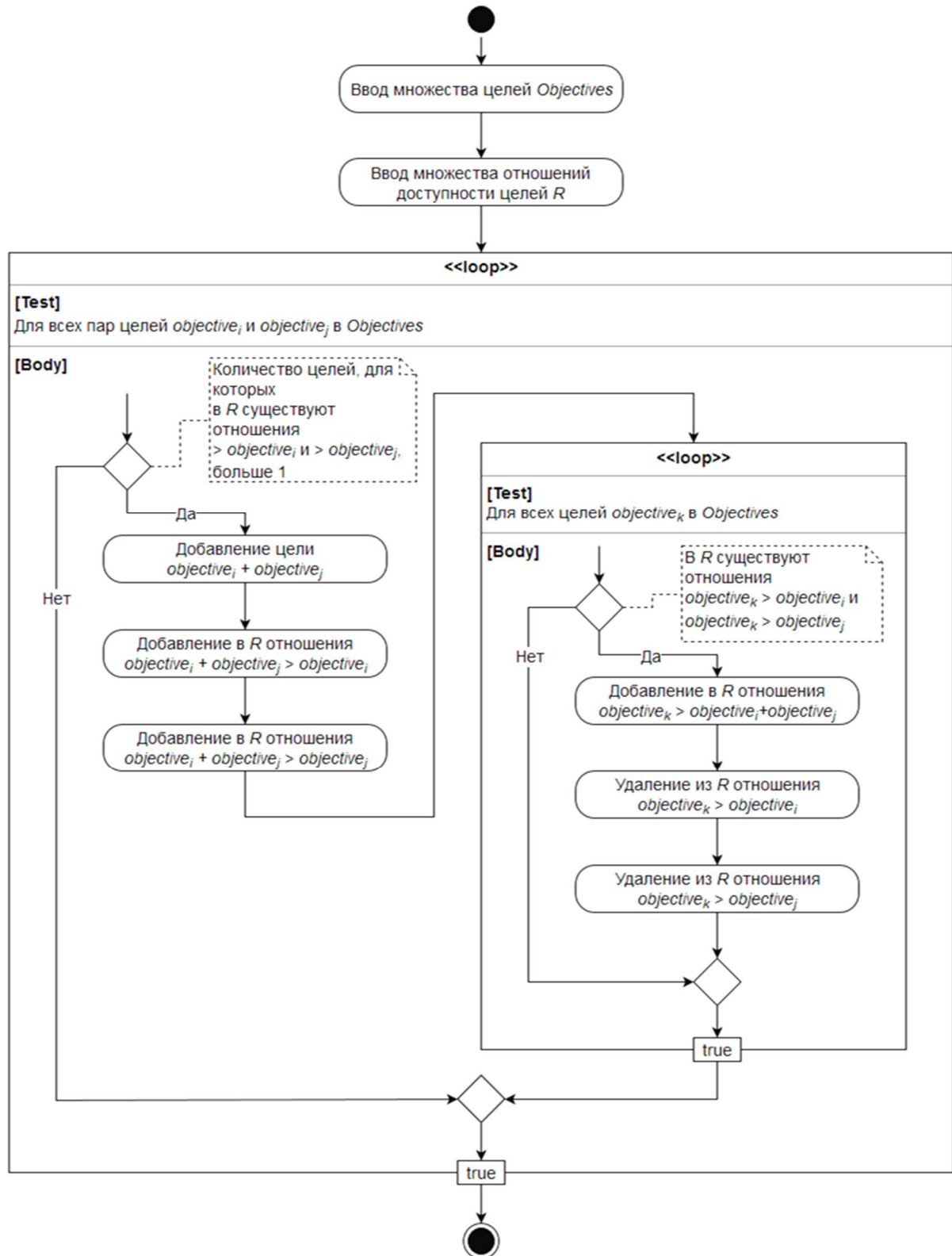


Рис. 1. Алгоритм построения пространства целей в виде диаграммы активности (ногация UML)

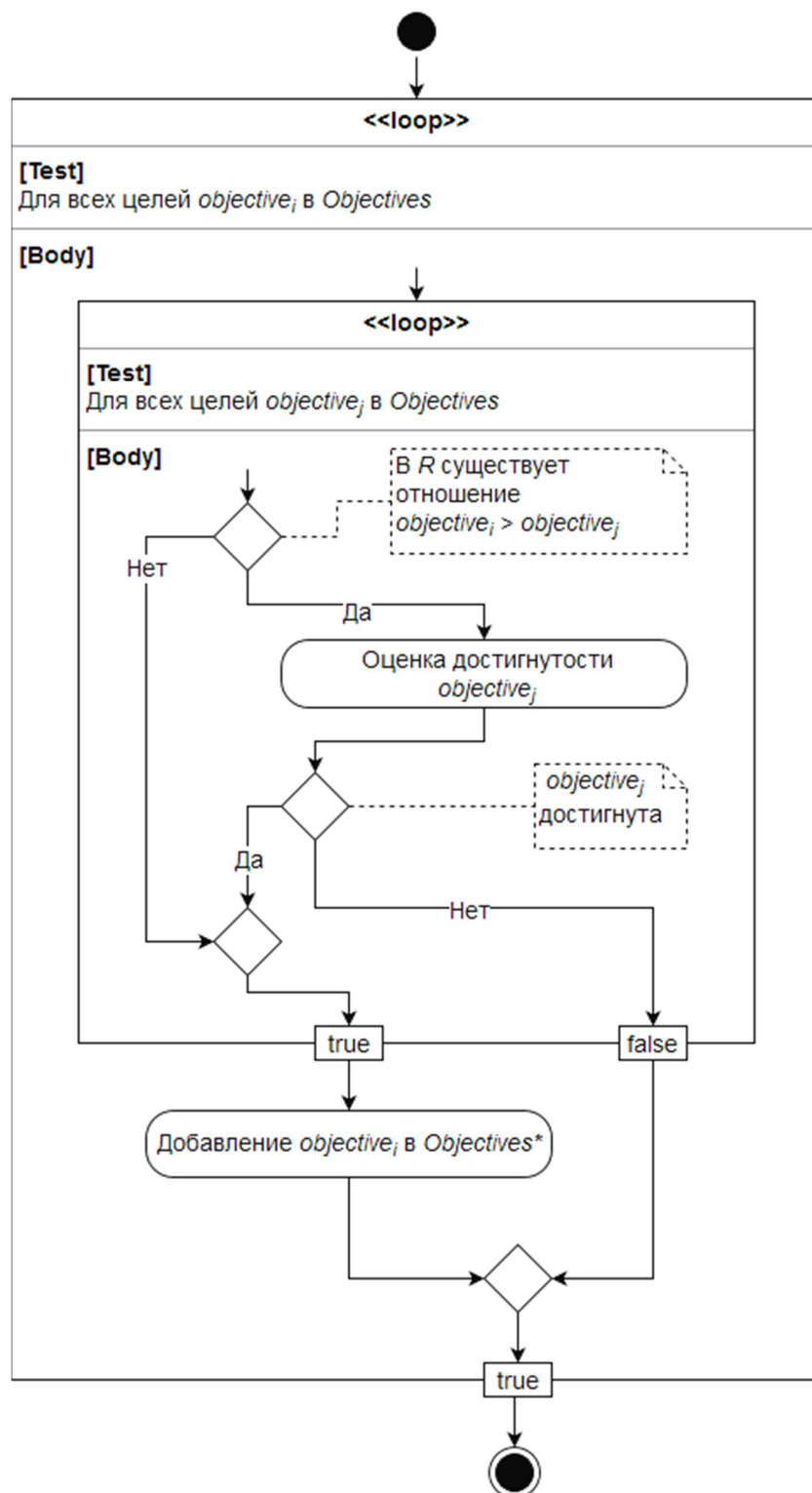


Рис. 2. Алгоритм формирования множества доступных целей (диаграмма активности, нотация UML)

Цель *objective_i* задается функцией принадлежности, определяющей желаемую степень достигнутой цели. Факторы нижнего уровня иерархии задаются функциями принадлежности, определяющими текущие ресурсные возможности. Достижимость цели определяется как точка пересечения функции принадлежности, определяющей желаемую степень достигнутой цели, и обобщенной функции, построенной методом нечеткого иерархического оценивания и определяющей возможность достижения цели.

Алгоритм оценки достижимости цели приведен на рисунке 3.



Рис. 3. Алгоритм оценки достижимости цели (диаграмма активности, нотация UML)

Этап 6. Сопоставление цели с задачами. Если цель $objective_i$ определена как достижимая, то СУ формирует набор задач, выполнение которых приводит к достижению этой цели. Задачи ранжируются по степени важности с точки зрения их вклада в достижение цели. Соответственно, каждой задаче соответствует коэффициент ее значимости.

Если же цель $objective_i$ определена СУ как недостижимая в текущий момент времени, то ее достижение откладывается, и рассматриваются другие доступные цели. Возможно, что достижение других доступных в текущий момент целей приведет к достижимости и отложенной цели. В противном случае, это означает, что структура целей, построенная СУ, не приводит к достижению генеральной цели. В этом случае необходим ее анализ и реорганизация (переформулирование).

Этап 7. Исполнение задач. СУ организует работы по выполнению ОУ задач, приводящих к достижению цели $objective_i$.

Этап 8. Оценка достигнутой цели. После выполнения ОУ каждой задачи СУ оценивает результаты их выполнения. По результатам оценок степени выполненности каждой задачи СУ определяет степень достигнутой цели $objective_i$ на выбранной шкале Λ_ϕ . При этом могут использоваться либо экспертные оценки, либо интерпретация свертки оценок степени выполненности задач с учетом значимости вклада каждой из них в достижение цели. По результатам оценки степени выполненности цели СУ принимает решение о том, считать ли цель $objective_i$ достигнутой или нет.

Этап 9. Обновление списка доступных целей. Если СУ принял решение, что цель $objective_i$ достигнута, он передает информацию об этом в программный комплекс [7]. В результате достижения цели $objective_i$ состояние системы на пространстве целей $GoalSpace$ изменяется. Изменение состояния системы может привести к изменению множества доступных целей $Objective_{cur}$, т.е. удалению достигнутой цели $objective_i$ и возможному появлению новых целей, для которых цель $objective_i$ является основанием.

Затем СУ выбирает новую доступную цель $objective_k$.

Процесс управления ОУ продолжается до тех пор, пока не будет достигнута генеральная цель.

Если в какой-то момент времени множество текущих целей $Objective_{cur}$ становится пустым, то это означает, что выбранная стратегия развития системы не приводит к достижению генеральной цели. В этом случае необходима разработка нового пространства целей или даже переосмысление самой генеральной цели.

Бизнес-процесс нарративного управления СЭС показан на рисунке 4.

Программный комплекс, разработанный для поддержки нарративного управления СЭС [7], реализован как набор относительно самостоятельных подсистем, предназначенных для поддержки соответствующих этапов метода. Архитектура программного комплекса приведена на рисунке 5.

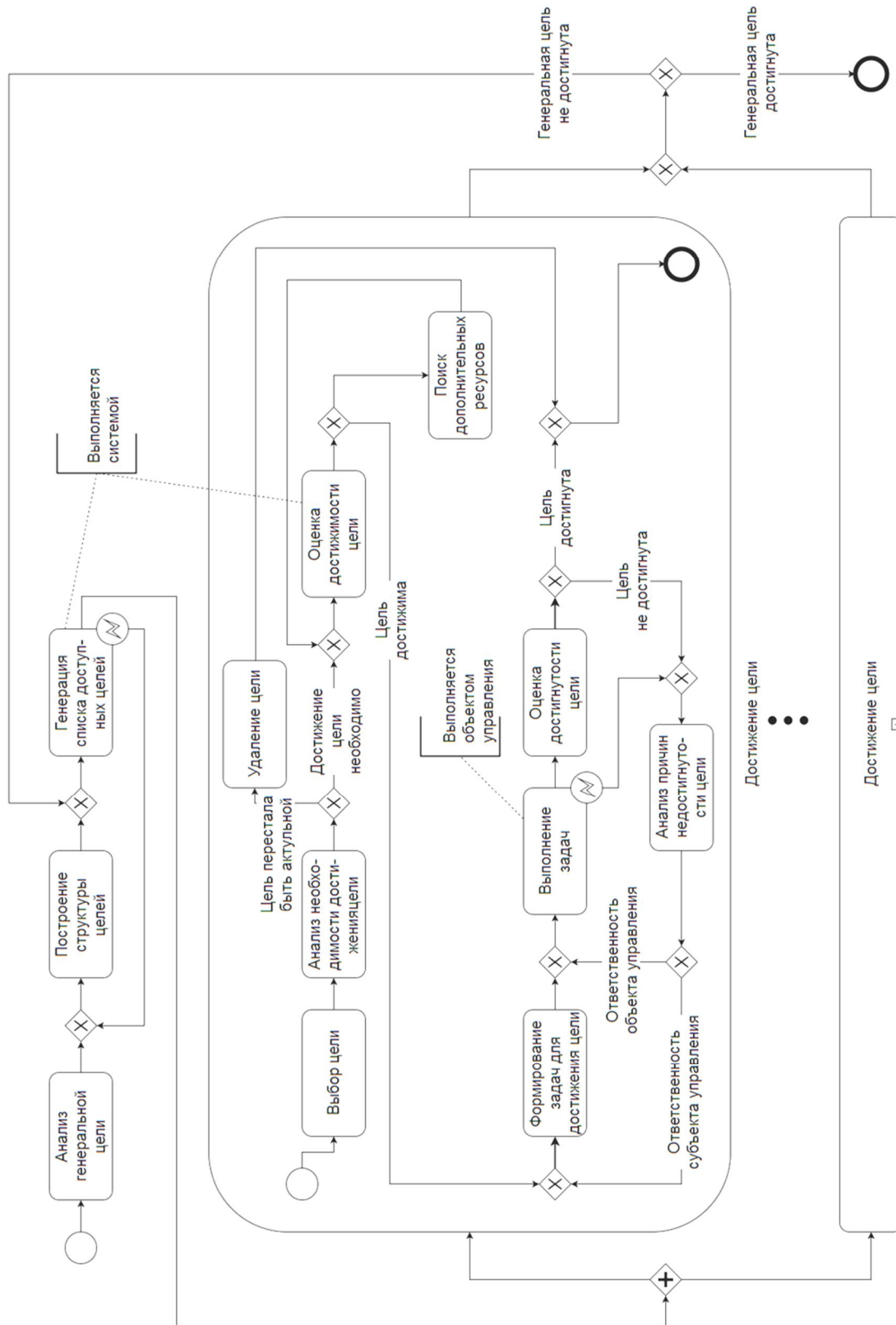


Рис. 4. Схема бизнес-процесса нарративного управления СЭС (ногация VRMN)



Рис. 5. Архитектура программного комплекса поддержки управляемого поведения СЭС

В настоящей работе проведен анализ подходов к организации управления СЭС. Показано, что рассмотренные подходы в большинстве своем основаны на предположении о принципиальной достижимости цели управления и априорном существовании стратегий ее достижения. При этом влияние субъектно-объектного взаимодействия на целевое состояние и в конечном итоге возможность существования самой системы не рассматриваются.

В работе предложены новая модель целей, позволяющая исчислять (оценивать) динамику их достижения в процессе развития системы, и модель управляемого поведения системы, представляемая уравнением эволюции состояния системы в дискретном пространстве целей.

Предложен новый метод управления СЭС как интерпретация нарративности в разработанных моделях, реализующий следующие положения:

- субъектно-объектное взаимодействие в системе приводит к изменению свойства всей системы и ее окружения, и, таким образом, определяют состояние системы и динамику ее развития;
- изменение состояния системы в процессе ее развития приводит к необходимости рассматривать целеполагание как непрерывный процесс формирования целей;
- выбор действий по организации управления субъективен, осуществляется участниками процесса управления, и ответственность за эти действия лежит на самих участниках;
- результаты действий участников, которые могут привести к потере управляемости и невозможности достижения цели управления (разрушению системы), компенсируются динамикой целеполагания и модификацией стратегии управления, что обеспечивает существование самой системы в ее окружении.

Список литературы

1. Авдеева З. К. Когнитивный подход в управлении / З. К. Авдеева, С. В. Коврига, Д. И. Макаренко, В. И. Максимов // Проблемы управления. – 2007. – № 3. – С. 2–8.
2. Бабкин Е. А. О методологии имитационного моделирования бизнес-процессов на основе агентного и дискретно-событийного подходов / Е. А. Бабкин, Е. В. Копица // Auditorium. – 2016. – № 2 (10). – С. 72–77.
3. Брумштейн Ю. М. Анализ некоторых моделей группового управления рисками / Ю. М. Брумштейн, О. Н. Выборнова // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2015. – № 4 (32). – С. 64–72 ([http://hi-tech.asu.edu.ru/files/4\(32\)/64-72.pdf](http://hi-tech.asu.edu.ru/files/4(32)/64-72.pdf)).
4. Брумштейн Ю. М. ИКТ-компетентность стран, регионов, организаций и физических лиц: системный анализ целей, направлений и методов оценки / Ю. М. Брумштейн, А. Б. Кузьмина // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2014. – № 2 (26). – С. 47–63 ([http://hi-tech.asu.edu.ru/files/2\(26\)/47-63.pdf](http://hi-tech.asu.edu.ru/files/2(26)/47-63.pdf)).
5. Бурков В. Н. Теория активных систем (история развития и современное состояние) / В. Н. Бурков, Д. А. Новиков // Проблемы управления. – 2009. – № 3.1. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-aktivnyh-sistem-istoriya-razvitiya-i-sovremennoe-sostoyanie>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус. (Дата обращения 01.02.2017)
6. Бурков В. Н. Теория графов в управлении организационными системами / В. Н. Бурков, А. Ю. Заложнев, Д. А. Новиков // Серия «Управление организационными системами». – Москва, 2001. – 124 с.
7. Давтян А. Г. Динамическое целеполагание в социально-экономических системах / А. Г. Давтян, О. А. Шабалина, Н. П. Садовникова, Д. С. Парыгин, Д. А. Еркин // Вестник компьютерных и информационных технологий. – Москва : Издательский дом «Спектр», 2016. – № 11 (ноябрь). – С. 46–53.
8. Кузьмина А. Б. ИКТ-компетентность населения и организаций как фактор социально-экономического развития региона / А. Б. Кузьмина, Ю. М. Брумштейн, В. Ю. Солопов // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2012. – № 2 (26). – С. 43–53 ([http://hi-tech.asu.edu.ru/files/2\(18\)/43-53.pdf](http://hi-tech.asu.edu.ru/files/2(18)/43-53.pdf)).

9. Матохина А. В. Разработка онтологии для интеллектуальной системы поддержки принятия решений в задачах управления развитием города / А. В. Матохина, Н. П. Садовникова, Д. С. Парыгин, Е. П. Гнедкова // Известия Волгоградского государственного технического университета : серия Актуальные проблемы управления, вычислительной техники и информатики в технических системах. – Волгоград : ИУНЛ ВолгГТУ, 2015. – № 14 (178). – С. 69–74.
10. Парыгин Д. С. Построение траекторий территориального развития на основе методов сценарного прогнозирования / Д. С. Парыгин, Н. П. Садовникова, Н. П. Жидкова // Интернет-вестник ВолгГАСУ: серия Строительная информатика. – 2012. – № 8 (24). – Режим доступа: [http://vestnik.vgasu.ru/attachments/ParyginSadovnikova-2012_8\(24\).pdf](http://vestnik.vgasu.ru/attachments/ParyginSadovnikova-2012_8(24).pdf) (Дата обращения 03.02.2017), свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
11. Путилов В. А., Горохов А. В. Системная динамика регионального развития. / В. А. Путилов, А. В. Горохов. – Мурманск : Пазори, 2002. – 306 с.
12. Новейший философский словарь. Постмодернизм / под ред. А. А. Грицанов. – Минск : Современный литератор, 2007. – 816 с.
13. Christensen C. Using graph concepts to understand the organization of complex systems / C. Christensen, R. Albert // International Journal of Bifurcation and Chaos in Applied Sciences and Engineering. – 2007. – Vol. 17, issue 7, pp. 2201–2214.
14. Clancey W. J. Cognitive modeling of social behaviors / W. J. Clancey, M. Sierhuis, B. Damer, B. Brodsky. – 2004. – Режим доступа: <http://cogprints.org/3966/1/CogSocialModelingClancey.pdf>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус. (Дата обращения 25.01.2017)
15. Langley P. Cognitive architectures: Research issues and challenges / P. Langley // Cognitive Systems Research. – 2009. – Vol. 10, № 2, p. 141–160.
16. Papageorgiou G. Strategic Management via System Dynamics Simulation Models / G. Papageorgiou, A. Hadjis // World Academy of Science, Engineering and Technology. – 2011. – P. 227–232.
17. Parygin D. Cognitive and ontological modeling for decision support in the tasks of the urban transportation system development management [Electronic resource] / D. Parygin, N. Sadovnikova, A. Kravets, Ye. Gnedkova // IISA 2015 : Proceedings of the Sixth International IEEE Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications, Corfu, Greece, 6–8 July 2015. – 2015. – P. 1–5. – Режим доступа : <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=7388073>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус. (Дата обращения 20.12.2016)
18. Sadovnikova N. Models and methods for the urban transit system research / N. Sadovnikova, D. Parygin, M. Kalinkina, B. Sanzhapov, Trieu Ni Ni // CIT&DS 2015 : Proceedings of the First International Conference on Creativity in Intelligent Technologies & Data Science, Volgograd, Russia, 15–17 September 2015. – Springer IPS, 2015. – P. 488–499.
19. Sadovnikova N. Scenario forecasting of sustainable urban development based on cognitive model / N. Sadovnikova, D. Parygin, Ye. Gnedkova, A. Kravets, A. Kizim, S. Ukustov // ICT, Society and Human Beings 2013 : Proceedings of the IADIS International Conference, Section I, Prague, Czech Republic, 24–26 July 2013. – IADIS Press, 2013. – P. 115–119.
20. Shabalina O. A Lattice-Theoretical Approach to Modeling Naturally Ordered Structures / O. Shabalina // ITSMSM 2016 : Proceedings of the Information Technologies in Science, Management, Social Sphere and Medicine. – Tomsk, 2016. – P. 151–161.

References

1. Avdeeva Z. K., Kovriga S. V., Makarenko D. I., Maksimov V.I. Kognitivnyy podkhod v upravlenii [Cognitive approach to management]. *Problemy upravleniya* [Management issues], 2007, no. 3, pp. 2–8.
2. Babkin Ye. A., Kopitsa Ye. V. O metodologii imitatsionnogo modelirovaniya biznes-protsessov na osnove agentnogo i diskretno-sobytiynogo podkhodov [On the methodology of simulation modeling of business processes on the basis of agent and discrete-event approaches]. *Auditorium*, 2016, no. 2 (10), pp. 72–77.
3. Brumshteyn Yu. M., Vybornova O. N. Analiz nekotorykh modeley gruppovogo upravleniya riskami [Analysis of some models of group risk management]. *Prikaspiyskiy zhurnal: upravlenie i vysokie tekhnologii* [Caspian Journal: Control and High Technologies], 2015, no. 4 (32), pp. 64–72 ([http://hi-tech.asu.edu.ru/files/4\(32\)/64-72.pdf](http://hi-tech.asu.edu.ru/files/4(32)/64-72.pdf)).
4. Brumshteyn Yu. M., Kuzmina A. B. IKT-kompetentnost' stran, regionov, organizatsiy i fizicheskikh lits: sistemnyy analiz tseley, napravleniy i metodov otsenki [ICT competence of countries, regions, organizations and individuals: a systematic analysis of the objectives, directions and methods of evaluation]. *Prikaspiyskiy zhurnal: upravlenie i vysokie tekhnologii* [Caspian Journal: Control and High Technologies], 2014, no. 2 (26), pp. 47–63. ([http://hi-tech.asu.edu.ru/files/2\(26\)/47-63.pdf](http://hi-tech.asu.edu.ru/files/2(26)/47-63.pdf))
5. Burkov V. N., Novikov D. A. Teoriya aktivnykh sistem (istoriya razvitiya i sovremennoye sostoyaniye) [Theory of active systems (history of development and current state)]. *Problemy upravleniya* [Management issues], 2009, no. 3.1. Available at: <http://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-aktivnykh-sistem-istoriya-razvitiya-i-sovremennoe-sostoyanie> (Accessed 1.02.2017).
6. Burkov V. N., Zalozhnev A. Yu., Novikov D. A. Teoriya grafov v upravlenii organizatsionnymi sistemami [Theory of graphs in the management of organizational systems]. *Seriya "Upravleniye organizatsionnymi sistemami"* [Series "Management of organizational systems"], Moscow, 2001. 124 p.
7. Davtyan A. G., Shabalina O. A., Sadovnikova N. P., Parygin D. S., Yerkin D. A. Dinamicheskoe tselepolaganie v sotsialno-ekonomicheskikh sistemakh [Dynamic goal setting in socio-economic systems]. *Vestnik kompyuternykh i informatsionnykh tekhnologiy* [Bulletin of Computer and Information Technologies], Moscow, Spektr Publ. House, 2016, no. 11 (November), pp. 46–53.
8. Kuzmina A. B., Brumshteyn Yu. M., Solopov V. Yu. IKT-kompetentnost naseleniya i organizatsiy kak faktor sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya regiona [ICT-competence of the population and organizations as a factor of social and economic development of the region]. *Prikaspiyskiy zhurnal: upravlenie i vysokie tekhnologii* [Caspian Journal: Management and High Technologies], 2012, no. 2 (26), pp. 43–53 ([http://hi-tech.asu.edu.ru/files/2\(18\)/43-53.pdf](http://hi-tech.asu.edu.ru/files/2(18)/43-53.pdf)).

9. Matokhina A. V., Sadovnikova N. P., Parygin D. S., Gnedkova Ye. P. Razrabotka ontologii dlya intellektualnoy sistemy podderzhki prinyatiya resheniy v zadachakh upravleniya razvitiem goroda [Development of ontology for intellectual decision support system in the tasks of city development management]. *Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Aktualnye problemy upravleniya, vychislitelnoy tekhniki i informatiki v tekhnicheskikh sistemakh* [Bulletin of the Volgograd State Technical University. Actual Problems of Management, Computer Engineering and Informatics in Technical Systems], Volgograd, IUNL VSTU Publ. House, 2015, no. 14 (178), pp. 69–74.
10. Parygin D. S., Sadovnikova N. P., Gidkova N. P. Postroyeniye traektoriy territorialnogo razvitiya na osnove metodov stsennarnogo prognozirovaniya [Construction of territorial development trajectories based on methods of scenario forecasting]. *Internet-vestnik VolgGASU. Seriya "Stroitel'naya informatika"* [Internet-bulletin of VolgGASU. Series "Building Informatics"], 2012, no. 8 (24). Available at: [http://vestnik.vgasu.ru/attachments/ParyginSadovnikova-2012_8\(24\).pdf](http://vestnik.vgasu.ru/attachments/ParyginSadovnikova-2012_8(24).pdf) (Accessed 3.02.2017).
11. Putilov V. A., Gorokhov A. V. *Sistemnaya dinamika regionalnogo razvitiya* [System Dynamics of Regional Development], Murmansk, Pazori Publ., 2002. 306 p.
12. Gritsanov A. A. (ed.) *Noveyshiy filosofskiy slovar. Postmodernizm* [The newest philosophical dictionary. Postmodernism], Minsk, Sovremennyy literator Publ., 2007. 816 p.
13. Christensen C., Albert R. Using graph concepts to understand the organization of complex systems. *International Journal of Bifurcation and Chaos in Applied Sciences and Engineering*, 2007, vol. 17, iss. 7, pp. 2201–2214.
14. Clancey W. J., Sierhuis M., Damer B., Brodsky B. *Cognitive modeling of social behaviors*, 2004. Available at: <http://cogprints.org/3966/1/CogSocialModelingClancey.pdf> (Accessed 25.08.2017).
15. Langley P. Cognitive architectures: Research issues and challenges. *Cognitive Systems Research*, 2009, vol. 10, no. 2, pp. 141–160.
16. Papageorgiou G., Hadjis A. Strategic Management via System Dynamics Simulation Models. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 2011, pp. 227–232.
17. Parygin D., Sadovnikova N., Kravets A., Gnedkova Ye. Cognitive and ontological modeling for decision support in the tasks of the urban transportation system development management. *IISA 2015. Proceedings of the Sixth International IEEE Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications, Corfu, Greece, 6–8 July 2015*, IEEE, 2015, pp. 1–5. Available at: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=7388073> (Accessed 20.12.2016).
18. Sadovnikova N., Parygin D., Kalinkina M., Sanzhapov B., Trieu Ni Ni. Models and methods for the urban transit system research. *CIT&DS 2015. Proceedings of the First International Conference on Creativity in Intelligent Technologies & Data Science, Volgograd, Russia, 15–17 September 2015*, Springer IPS, 2015, pp. 488–499.
19. Sadovnikova N., Parygin D., Gnedkova Ye., Kravets A., Kizim A., Ukustov S. Scenario forecasting of sustainable urban development based on cognitive model. *ICT, Society and Human Beings 2013. Proceedings of the IADIS International Conference on ICT, Society and Human Beings 2013, Section I, Prague, Czech Republic, 24–26 July 2013*, IADIS Press, 2013, pp. 115–119.
20. Shabalina O. A Lattice-Theoretical Approach to Modeling Naturally Ordered Structures. *ITSMSSM 2016. Proceedings of the Information Technologies in Science, Management, Social Sphere and Medicine*, Tomsk, 2016, pp. 151–161.

УДК 519.6 + 004

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ И ПРОЦЕССОВ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПОРТФЕЛЕМ ПРОЕКТОВ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА С УЧЕТОМ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Статья поступила в редакцию 05.03.2017, в окончательном варианте – 30.05.2017.

Усманова Злата Артуровна, Астраханский государственный технический университет, 414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 16, аспирант, ORCID <http://orcid.org/0000-0002-1312-3187>; e-mail: zlata.usmanova@yandex.ru

Ханова Анна Алексеевна, Астраханский государственный технический университет, 414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 16,

Астраханский государственный университет, 414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а,

доктор технических наук, доцент, ORCID <http://orcid.org/0000-0003-2693-8876>; e-mail: akhanova@mail.ru, https://elibrary.ru/author_items.asp?authorid=464895&pubrole=100&show_refs=1&show_option=0

Рассмотрена проблема обеспечения эффективности управления процессом формирования портфеля проектов коммерческих банков (ППКБ) в условиях всестороннего развития информационно-телекоммуникационных технологий. Представлена декомпозиция задачи формирования ППКБ в форме алгоритма последовательных действий, отражающих выбор состава и структуры проектов из множества потенциально возможных альтернатив. Определены структура и системные взаимосвязи между составляющими ППКБ и их характеристики. Предметная область представлена в виде теоретико-множественной модели ППКБ. Рассмотрены стратегии развития ведущих коммерческих банков России. Определены стратегические цели, характерные для типичных банков. Показано, что формализация стратегических целей заключается в поиске системных взаимосвязей элементов целей. Дано подробное описание принятой формализации ППКБ, стратегических целей, паспортов, видов показателей, типов банковских проектов.