

О РАЗВИТИИ РЕФЛЕКСИВНОГО ПОДХОДА К АНАЛИЗУ ОБОСНОВАНИЯ СУБЪЕКТИВНЫХ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПОСРЕДСТВОМ КОГНИТИВНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ¹

Абрамова Н. А.², Коврига С. В.³, Порцев Р. Ю.⁴

(ФГБУН Институт проблем управления им.

В.А. Трапезникова РАН, Москва)

Развивается рефлексивный подход к анализу обоснования управленческих решений по выходу из проблемных ситуаций со многими причастными сторонами, обобщающий практику такого анализа. В основе подхода лежит использование когнитивных карт специальных видов, которые названы рефлексивными в силу стимулирования процессов рефлексии, и разных методов верификации, использующих рефлексю. Подход реализован в виде методики, адаптируемой к разным постановкам управленческих задач. Методика подерживается языками рефлексивных карт и графоаналитическими методами и приемами анализа, которые реализованы в авторской технологии когнитивного моделирования. Работоспособность методики демонстрируется на двух прикладных примерах, различающихся по виду постановки управленческих задач. Определены некоторые направления дальнейшего развития подхода.

Ключевые слова: когнитивное моделирование, многосубъектная ситуация, причастная сторона, обоснование управленческих решений, рефлексивный подход, рефлексивная когнитивная карта.

1. Введение. Краткий обзор подходов, связанных с рефлексией, в когнитивном моделировании

В последние два десятилетия появляется все больше публикаций, как теоретических, так и прикладных, относящихся к когнитивным картам и когнитивному моделированию. Прикладная ниша когнитивного моделирования охватывает сложные и слабоструктурированные, часто междисциплинарные ситуации

¹ Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ (грант 14-07-00961).

² Нина Александровна Абрамова, д.т.н. (abramova@ipu.ru).

³ Светлана Вадимовна Коврига, н.с. (kovriga@ipu.ru).

⁴ Руслан Юрьевич Порцев, м.н.с. (poruss@mail.ru).

и системы (социально-экономические, производственно-рыночные и др.), для характеристики которых широко используются качественные («мягкие»), нередко – высоко абстрактные понятия и экспертные оценки. Сюда же относятся сравнительно новые ситуации, для которых характерна нехватка опыта как в самих ситуациях, так и в их оценивании.

Традиционным для когнитивного моделирования является решение задач с использованием когнитивных карт, которые по умолчанию представляют проблемную ситуацию с точки зрения одного субъекта.¹ (Субъектами считаются как отдельные персоны, так и коллективные субъекты профессиональной деятельности, например, те или иные организационные структуры.) При этом человек, читающий карту, будь то ее составитель или кто-то другой, обычно воспринимает карту как объективное описание действительности (если только у него не возникают сомнения в адекватности описания) – составитель карты и относительность его представлений о мире не включаются в структуру понимания карты.

Но нередко с объективной проблемной ситуацией связаны субъекты с различающимися интересами и/или с различающимся пониманием ситуации. Для именования таких субъектов ГОСТы последних лет (ГОСТ Р 51897-2002, ГОСТ Р 51897-2011, ГОСТ Р ИСО 9241-210-2012) рекомендуют термин «причастная сторона» (stakeholder), вопреки более распространенному и более узкому термину «заинтересованная сторона»². Эта

¹ В таком традиционном понимании, когнитивная карта ситуации – это формализованная модель ситуации, отражающая знания (и/или верования) субъекта о причинно-следственных влияниях между значимыми факторами ситуации. Многие специалисты субъективный аспект игнорируют, тогда как другие, наоборот, выделяют.

² Согласно ГОСТам, в частности ГОСТ Р 51897-2002(2011), «причастная сторона (stakeholder) – любой индивидуум, группа или организация, которые могут воздействовать на риск, подвергаться воздействию или ощущать себя подверженными воздействию риска». Вводятся уточняющие примечания: «лицо, принимающее решение, также является причастной стороной»; «причастная сторона включает в себя заинтересованную сторону, но имеет более широкое значение, чем заинтересованная сторона».

работа основана на более общем термине «причастная сторона» с уточнением аспектов причастности, когда необходимо.

В когнитивном моделировании учёт различных субъектов, в том или ином аспекте причастных моделируемой ситуации, привел к выделению подходов, которые так или иначе связаны с рефлексией. При этом под рефлексией, следуя В. Лефевру [14, 15], мы понимаем такие формы мышления, когда «на планшете сознания» некоторого субъекта помимо рассматриваемой ситуации (или иного предмета мышления) отражаются представления и знания этого субъекта о самом себе и/или других субъектах, вовлеченных в рассматриваемую ситуацию, и их знаниях и представлениях о ситуации.

Наиболее развит на сегодня *подход на основе коллективных когнитивных карт* [10, 16, 24, 26–31], которые называют также социальными когнитивными картами, или групповыми, или коллективными каузальными картами и т.п.¹. В дальнейшем будем пользоваться первым названием и говорить коротко о подходе 1.

Этот подход относится к таким многосубъектным ситуациям, когда, несмотря на наличие разного понимания ситуации и/или интересов у разных субъектов, ситуация является для них объективно общей и, как предполагается, требует общих управленческих решений.

Суть идеи коллективных когнитивных карт состоит в формировании «единого», «обобщенного» взгляда определенного сообщества на общую для него проблемную ситуацию с представлением этого взгляда в виде когнитивной карты. При этом имеется в виду, что коллективная карта, которая выступает в качестве модели знаний некоторого сообщества о ситуации, – это «обычная» когнитивная карта того или иного формального типа (в зависимости от выбора авторов). Существенно, что отдельные носители знаний о ситуации или иные причастные стороны формально не различимы в карте. Здесь под «обычной» когнитивной картой подразумевается модельное представление

¹ Различие названий во многом связано с независимостью источников общей идеи и ее обоснований.

некоторой ситуации в виде множества факторов-переменных, связанных причинно-следственными влияниями, при возможности различных формальных интерпретаций (иными словами, типов) таких моделей.

Как можно заметить, согласно названному подходу оказывается, что обычные, судя по их языку, когнитивные карты могут быть коллективными *по построению*, а атрибут «коллективная» (или социальная, групповая) фактически относится только к процессу построения карты, но не к ее форме (языку).

И действительно, основной поток работ, полностью или частично относящихся к коллективным когнитивным картам разных типов [10, 16, 24, 26–31], в значительной мере посвящен подходам и методам агрегирования знаний и представлений отдельных субъектов, в результате которых возникает коллективная карта, при широком разнообразии исходных условий, допущений, эвристических идей¹.

При этом по умолчанию считается, что коллективное знание существует и может быть найдено, несмотря на то, что, как следует из обзора [26], вопрос о том, что представляет собой такое общее знание, остается открытым, и «отсутствует консенсус относительно теоретической основы общего знания (shared knowledge)», причем не только в области когнитивного моделирования, но и в более широком плане. Добавим, что остается открытым вопрос, как коллективное знание соотносится со знаниями отдельных причастных сторон, в том числе экспертов.

Основная роль рефлексии при использовании подхода 1 для решения прикладных задач относится к процессу составления коллективной карты путем агрегирования разных знаний и представлений о ситуации у причастных субъектов, представляющих моделируемое сообщество. Представляется уместным считать, что рефлексия должна иметь место в таком процессе в силу неизбежного разведения в сознании составителей карты собственно ситуации и привлекаемых знаний и представлений о ней у отдельных субъектов.

¹ Более детальный обзор этого подхода выходит за рамки этой работы.

Иначе говоря, уместно ожидать, что ответственный составитель коллективной карты или иной субъект, участвующий в ее составлении, например, эксперт, занимает рефлексивную позицию по отношению к рассматриваемой ситуации и представлениям о ней у отдельных субъектов. Лишь после того как коллективная карта построена, характерным оказывается отказ от рефлексивной позиции: при последующем использовании карта осознается просто как объективное описание ситуации, а не знание о ней определенного сообщества.

Несмотря на естественную роль рефлексии в человеческом процессе построения коллективной карты, при самых разных идеях и методах формальной и неформальной поддержки этого процесса в подходе 1, наличие рефлексии и учет ее влияния на качество конечных результатов в публикациях этого подхода, как правило, отсутствует; тем более отсутствует намеренное привлечение идей или техник рефлексии, как и предложения по поддержке качества рефлексивных процессов.

В лучшем случае наличие рефлексии при построении коллективной карты просто осознается и декларируется специалистами по когнитивному моделированию, как в [16], или же декларируется необходимость кооперации когнитивного моделирования с моделями рефлексии в духе Лефевра, как в [13].

Исключение составляет недавнее исследование [24], относящееся к многосубъектным ситуациям типа «заказчики–исполнители». В нем в качестве основной практической трудности при построении общей когнитивной карты выделяется *проблема взаимопонимания причастных сторон* с разными целями и компетентностями, вплоть до субъективности понятий, требующей минимизации, и предлагаются некоторые решения, включая валидацию и намеренное вовлечение рефлексии для разрешения проблемы. Для поддержки такой рефлексии предлагается коллективное обучение основам рефлексии и специальные приемы.

Уточним, что, как правило, разработчики методов построения коллективных карт, в отличие от [24], по умолчанию исходят из ограничивающего допущения об аддитивности систем ключевых понятий и, более широко, о единстве языка у при-

частных сторон, играющих разные роли в ситуации, тем самым, исключая проблему взаимопонимания сторон.

Известна также методология [31], которая при построении коллективной карты исходит из наличия различий в системах ключевых понятий экспертов и предполагает процедуру их согласования с применением формализованных критериев близости. Однако мотивация таких критериев представляется сомнительной с учетом практики¹.

Альтернативным к подходу 1 является *подход для конфликтных ситуаций* – подход 2, характерными работами в котором являются [12, 19]. Согласно этому подходу, формализованная модель знаний о многосубъектной ситуации включает когнитивные карты отдельных субъектов с конфликтующими целями и интересами.

Рефлексия в работе Т. Таран [19], которая следует общей идее рефлексивного управления по В. Лефевру [15] и формализации информационного и рефлексивного взаимодействия сторон по Д. Новикову и А. Чхартишвили [17], представлена явно. Основопологающее допущение состоит в том, что управляющий субъект является рефлексирующим по отношению к «доверчивому» управляемому субъекту и его знаниям о ситуации, создавая возможность управления.

В работе С. Куливица [12], как и в [19], рефлексия можно проследить в постановках задач в виде более или менее явных допущений относительно веры или, напротив, неверия субъектов в адекватность чужих и своих представлений о ситуации. Такого рода оценки адекватности, принимаемые в предлагаемых методах явно или по умолчанию, по сути, являются рефлексивными. Более подробно этот аспект рассматривается в [1].

Подчеркнём, что человеческие процессы рефлексии, включая построение формализованной модели знаний о многосубъектной ситуации, а также проверку справедливости допущений

¹ Более подробные комментарии по проблеме взаимопонимания причастных сторон в когнитивном моделировании или близких контекстах имеются в [1].

относительно причастных сторон, остаются за рамками подхода 2, как и в основном массиве работ подхода 1.

Разрабатываемый авторами статьи *подход к анализу обоснованности управленческих решений на основе рефлексивных когнитивных карт* (подход 3) предлагает новое направление в привлечении возможностей рефлексии в когнитивное моделирование для многосубъектных ситуаций. (Первая публикация – [8].)

Этот подход относится практически к тем же ситуациям, что и подход 1. Однако он направлен на решение специальной прикладной задачи: анализа обоснования управленческих решений по выходу из проблемной ситуации, предлагаемых отдельными причастными сторонами при декларируемых общих целях сторон, с целью выявления узких мест в таких обоснованиях. (Иногда для краткости называем такие решения субъективными.)

При этом объектом анализа становится не только и не столько объективная ситуация, которую воспринимают субъекты (причастные стороны), сколько их взгляды на ситуацию и оценка адекватности их взглядов, сходства и различия, включая аспект информированности как частный случай. Тем самым анализ, по сути, оказывается рефлексивным.

Основа подхода 3 состоит в том, что видение проблемной ситуации разными субъектами и предлагаемые ими решения по выходу из ситуации представляются в виде когнитивной карты особого вида, более или менее явно содержащей субъективные обоснования таких решений, с последующим использованием карты как *модельного представления этих обоснований* при их сравнительном анализе и оценке.

В соответствии с имеющимся практическим заделом предполагается, что такая карта при ее целенаправленном чтении в ходе анализа служит средством столкновения различных взглядов, решений и их обоснований, которое стимулирует спонтанное рефлексивное распознавание узких мест и несоответствий

за счет известного психологического механизма когнитивного диссонанса¹.

Карты такого рода, предназначенные для стимулирования рефлексии, мы назвали рефлексивными. Методическая новизна предлагаемого подхода определяется использованием рефлексивных карт для поддержки экспертного анализа обоснованности субъективных управленческих решений.

Неотъемлемым компонентом подхода 3 является также верификация модельного представления обоснований ввиду известного спектра факторов риска для достоверности формализованных представлений в виде когнитивных карт. (См., например, [3, 4, 23].)

Анализ обоснования управленческих решений по выходу из проблемной ситуации, предлагаемых разными субъектами, рассматривается в данном подходе как экспертный процесс, использующий, с одной стороны, знания по методологии и средствам инструментальной поддержки когнитивного моделирования, а с другой, – ресурс естественной рефлексии, запускаемой механизмом когнитивного диссонанса.

В рамках развития подхода 3 сложилась методика рефлексивного анализа обоснования управленческих решений по выходу из проблемной ситуации, предлагаемых разными причастными сторонами. Методика формировалась на ряде практически значимых проблемных ситуаций, в анализе которых в разные годы участвовали авторы и их коллеги. Проводился анализ обоснования решений, предлагаемых или уже реализованных отдельными субъектами, управленческими инстанциями высокого уровня, управленческим персоналом компаний. В качестве проблемных ситуаций рассматривались транспортный коллапс

¹ Согласно Л. Фестингеру, который ввел это понятие [25], когнитивный диссонанс – это состояние психического дискомфорта индивида, вызванное столкновением в его сознании конфликтующих представлений: идей, верований, ценностей или эмоциональных реакций. (Формулировка заимствована из Википедии.). Авторская модель действия механизма когнитивного диссонанса, который порождает рефлексию и осознание несоответствий, вкуче с путями повышения его эффективности, применительно к экспертной верификации представлена, например, в [3, 20].)

в Казани (2011 г.), ситуация освобождения заложников после теракта в Дубровке (2011 г.), наркоситуация в мегаполисах РФ (2012 г.), обоснование управленческих решений по повышению качества услуг в сфере ЖКХ (2014-2016 гг.) и др.

Статья включает общую характеристику и описание методики рефлексивного анализа обоснования управленческих решений, представленной в виде базовой методики и ее модификаций; краткое описание научно-методического, языкового и инструментального обеспечения методики; демонстрацию ее работоспособности на двух прикладных примерах. На основе подхода к систематизации видов рефлексии из [2] и результатов анализа примеров применения методики вводится уточнение предлагаемой концепции рефлексивного подхода, рассчитанное на дальнейшее развитие методики. В заключении выделены некоторые практически значимые направления дальнейших исследований.

2. Общая характеристика методики рефлексивного анализа обоснования управленческих решений

2.1. ДОПУЩЕНИЯ, ПОЛОЖЕННЫЕ В ОСНОВУ МЕТОДИКИ

При разработке методики, ориентированной на решение конкретных прикладных задач управления, за основу были приняты следующие допущения.

(1) *Допущение о представимости обоснования решений в виде когнитивной карты.*

Наша гипотеза заключается в том, что адекватность управленческих решений, предлагаемых некоторым субъектом в проблемной ситуации для обеспечения декларируемых или подразумеваемых целей, соответствие этих решений объективной ситуации и, возможно, интересам других причастных сторон проявляется в его аргументации решений. Предполагается, что причинно-следственные связи, лежащие в основе аргументации у некоторого субъекта, предлагающего такого рода решения, могут быть извлечены из высказываний, публикаций и т.п. и представлены в виде его *когнитивной карты обоснования предлагаемых решений*, по крайней мере, знаковой.

В частности, в рамках схемы структуризации значимых факторов проблемной ситуации, $(D, T, E)_f$, принятой в базовой методике (раздел 3.1), обоснование решений, предлагаемых субъектом f , может быть представлено в виде *ациклической знаковой когнитивной карты*, а именно – карты обоснования требуемого влияния множества управленческих решений $(E)_f$, предлагаемых субъектом f , на множество целевых факторов $(T)_f$ в условиях действия множества $(D)_f$ дестабилизирующих факторов влияния на ситуацию.

К дестабилизирующим факторам проблемной ситуации, в понимании некоторого субъекта, относятся факторы, которые являются значимыми для ситуации, и при этом их наблюдаемое значение и/или динамика противодействует желательному поведению целевых факторов.

Запись $(\dots)_f$ в рамках базовой методике означает «...в понимании субъекта f » (или «...с точки зрения субъекта f »); в скобках – соответствующие множества.

Уточним, что представление о проблемной ситуации и воздействиях на неё по схеме структуризации значимых факторов $(D, T, E)_f$ является желательным по соображениям трудоёмкости, но не обязательным. Если имеется полная карта ситуации, которая неявно включает в себя обоснования принимаемых решений, она также может быть использована для анализа.

Сегодня методика ориентирована на знаковые когнитивные карты (в которых задаются только знаки влияний), и это обусловлено обычным дефицитом знаний приемлемой достоверности, необходимых для оценки весов причинно-следственных влияний в карте. Тем не менее отметим, что при наличии таких оценок, даже самых грубых, или при рассмотрении вариантов гипотетических оценок, удастся получать более детальные оценки обоснованности предлагаемых решений, чем в случае знаковых карт.

(2) *Допущение о сходстве и различии представлений о ситуации.*

Нередко различное видение ситуации причастными сторонами связывают с объективным различием их интересов и целей. Тем не менее мы предполагаем различие в первичном ви-

дении проблемной ситуации и, соответственно, путей выхода из нее у разных субъектов, связанных общей (по крайней мере, с первого взгляда) целью выхода из ситуации.

Как показывает наш анализ публичных обоснований предлагаемых решений по выходу из таких общих проблемных ситуаций, распространены 1) подмена конечных целей и целевых факторов ситуации, на промежуточные, с точки зрения интересов сообщества, факторы; 2) различие интересов субъектов при декларируемых «общих» целях.

Различия первичных представлений о ситуации отражаются в различии индивидуальных карт обоснования предлагаемых решений. Эта особенность существенным образом используется в методике.

Для повышения достоверности в ходе оценки обоснованности предлагаемых субъективных решений при декларируемой общности целей сообщества F представляется целесообразным ориентироваться на *общее множество конечных целевых факторов* $(T)_F$, определенных по статусным источникам, предпочтительно независимым.

Более конкретно состав факторов, влияющих на представления разных субъектов, связанных «общей» целью, или допустимые границы схождения и различий не регламентируются в силу довольно очевидной вариабельности задач, связанных с обоснованиями управленческих решений по достижению целей.

(3) *Допущения согласованности языка причастных сторон.*

Первоначально при разработке базовой методики по умолчанию предполагалась *аддитивность системы ключевых понятий*, посредством которых члены сообщества с разным видением проблемной ситуации проводят обоснование предлагаемых решений. Более широко предполагалось, что они общаются, условно говоря, на одном языке, которым владеют и составители карт, формирующие множество факторов карты, исходя из аддитивности. Иначе говоря, предполагалось естественное взаимопонимание на уровне языка.

Однако обращение к типовым практическим задачам показывает, что эти допущения могут быть завышенными из-за фактической гетерогенности сообщества с различиями субъектов,

предлагающих решения, по информированности, компетентности и др., когда по-разному понимаются одни и те же слова. Кроме того, при составлении когнитивных карт ввиду их специфики типична необходимость редактирования исходных понятий представителей сообщества по формулировке, по уровню общности.

Более практичным оказывается допущение о ключевых понятиях сообщества, закладываемых в рефлексивную карту, в основе которого лежит найденная ранее идея [18, гл. 5] *вполне согласованного понятия*. Согласно определению из [18, гл. 5], понятие является вполне согласованным (вполне коллективным) в определенном сообществе с установленными или сложившимся целями и контекстом деятельности и установленным или сложившимся распределением ролей, если каждый член сообщества может использовать в коммуникациях по видимости «одно и то же» понятие (при смысловых различиях отдельных пониманий) и при этом достигается взаимопонимание.

При этом редактирование формулировок исходных понятий при составлении рефлексивной карты считается вполне допустимым, и согласование после редактирования может считаться приемлемым. Однако ответственность за приемлемую согласованность принятого множества факторов со свойством аддитивности должны брать на себя составители карты.

Отметим, что именно такая ситуация принятия решений о допустимости редактирования исходных понятий имела место в работе над задачей, представленной в примере 1 ниже.

2.2. ОСНОВНЫЕ ИДЕИ МЕТОДИКИ

■ В случае многосубъектной ситуации с примерно общими целями сообщества, а также приемлемой согласованности языка, которым пользуются причастные стороны (см. раздел 2.1), различные видения ситуации субъектами могут быть сведены в объединенной когнитивной карте определенного вида, в которой остаются видимыми индивидуальные карты отдельных субъектов. Такая карта при ее прочтении аналитиками или верификаторами может стимулировать рефлекссию, по крайней мере перекрестную. Карты именно такого типа мы назвали *ре-*

флексивными. (В дальнейшем появились другие виды рефлексивных карт и уточнилось само понятие рефлексивной карты, см. раздел 5.)

Такое представление обоснований, предлагаемых отдельными субъектами, дает возможность для более наглядного анализа обоснования как суммарного комплекса решений по выходу из проблемной ситуации, предлагаемых всеми субъектами, так и анализа и сопоставления отдельных комплексов решений, предлагаемых разными субъектами. Благодаря такому сопоставлению можно повысить достоверность оценки обоснованности комплекса мер по выходу из проблемной ситуации.

▪ Отличительная особенность объединенной когнитивной карты обоснований управленческих решений по выходу из проблемной ситуации, в которой различимы карты обоснования решений отдельных субъектов, состоит в том, что не требуется полная карта (модель) проблемной ситуации: достаточно карты, ограниченной рамками допущения о представимости (см. раздел 2.1). Напомним, что построение общей модели проблемной ситуации, может быть весьма сложной интеллектуальной задачей для составителя и привлекаемых экспертов, особенно – с учетом необходимости согласования разных точек зрения и дефицита фактических данных для характеристики текущей ситуации и ее динамики.

▪ В традиционном когнитивном моделировании по умолчанию предполагается, что для построения карты проблемной ситуации, и тем более только знаковой, достаточно знать, что это такое, и владеть знаниями в проблемной области. В противоположность традиционному подходу, методика рефлексивного анализа обоснования управленческих решений предлагает верификацию карты, по которой проводится анализ, причем предпочтительно – в процессе ее построения.

Целесообразность такого решения мотивирована тем, что, с одной стороны, предполагается высокий уровень требований к достоверности результатов применения методики, а с другой, – тем, что известны типовые ошибки в картах, часто не замечаемые даже опытными составителями. К ним относятся, в частности, ошибки несоразмерной общности понятий факторов, веду-

щие к ложной транзитивности причинно-следственных влияний в карте [4], влияния типа «производная → переменная» (например, «рождаемость → численность населения» [22]).

Еще один аспект верификации связан с использованием относительно больших карт многосубъектных ситуаций. Идея верификации таких карт посредством экспертизы карты экспертами предметной области и представителями разных заинтересованных сторон довольно естественна. Однако в рамках развития рефлексивного подхода к анализу обоснования управленческих решений предложен оригинальный путь реализации этой идеи. Задачу такой верификации можно трактовать как оценку того, что декларируемое соответствие решений одних причастных сторон интересам других обосновано.

Тем самым, возможно решать обе эти задачи, применяя одно и то же научно-методическое, языковое и даже инструментальное обеспечение (в рамках простых структур карт: ациклических или слабо циклических).

- В отличие от типичной ориентации исследователей исключительно на разработку формальных методов, для оценки обоснованности управленческих решений предполагается возможность использования интерактивных графоаналитических методов, в основе которых лежит математический аппарат анализа внешнего поведения ациклических карт (см. раздел 3.3.). Владение этим аппаратом предполагается.

- Целесообразность ориентации на экспертные методы анализа обоснованности управленческих при их инструментальной поддержке, когда это возможно, в значительной мере обусловлена разнообразием прикладных задач управления в многосубъектных ситуациях, в которых может быть полезным ресурс экспертной рефлексии. (См. раздел 3.2.)

При этом имеется возможность создать и проверить на практике базовую методiku, а затем использовать ее в качестве прототипа, адаптируемого к изменению условий применения даже для отдельных прикладных задач.

3. Описание развиваемой методики рефлексивного анализа обоснования управленческих решений

Методика анализа обоснования управленческих решений по выходу из проблемной ситуации, предлагаемых разными субъектами, определяется ее основной идеей: сопоставлением разных точек зрения на ситуацию и пути выхода из нее, а также применением верификации.

Методика в целом считается неформальной в силу существенного участия человека при решении задач, выходящего за рамки возможностей формальных методов; однако в ходе ее применения могут использоваться формальные методы и математический аппарат анализа внешнего поведения ациклических карт [5, 6, 9].

Ее частный случай, базовая методика, относится к проблемным ситуациям, в которых проблемность обусловлена наличием *дестабилизирующих факторов*; причастность разных субъектов к ситуации выражается в том, что они предлагают свои решения по выходу ситуации и при этом имеют общие цели, по крайней мере, с первого взгляда; управленческие решения, предлагаемые отдельными субъектами, выражаются в виде одной или более *мер воздействия* на отдельные факторы текущей ситуации.

Предполагается, что общее решение по комплексу мер выхода из проблемной ситуации формируется, исходя из предложений причастных сторон с предварительным анализом этих предложений и оценкой их обоснованности посредством методики; однако формирование общего решения методикой не охватывается. Более того, наличие единственного, объективно наилучшего решения, не предполагается, что нередко случается на практике в многосубъектных ситуациях.

Далее представлено описание базовой методики и выделен ряд характерных признаков отклонения от начальных условий ее применения, которые являются основанием для модификаций базовой методики.

3.1. БАЗОВАЯ МЕТОДИКА АНАЛИЗА ОБОСНОВАНИЯ КОМПЛЕКСА МЕР

Базовая методика обоснования комплекса мер по выходу из многосубъектной проблемной ситуации в условиях действия дестабилизирующих факторов применима при справедливости допущения о приемлемой, после возможного редактирования, согласованности множества ключевых понятий (при ответственности составителей карты). Предполагается также, что вполне согласованными являются общие понятия, посредством которых производится структуризация значимых факторов проблемной ситуации S (в ее видении причастными сторонами).

Схема структуризации может быть представлена в виде тройки (D, T, E) , где каждый их символов обозначает тип множества факторов, представленный именем общего понятия, в том числе D – множество дестабилизирующих факторов, T – множество целевых факторов, E – множество мер по выходу из проблемной ситуации. В результате структуризации представлений субъекта f , $f \in F = \{f_1, f_2, \dots\}$, где F – множество причастных сторон, согласно этой схеме идентифицируются конкретные множества факторов названных типов, обозначаемые как $(\dots)_f$.

Помимо множеств $(T)_f$ целевых факторов, определяемых отдельными субъектами, выделяется общее множество $(T)_F$ конечных целевых факторов, При этом множество $(T)_F$ считается согласованным для сообщества, которое представляют субъекты из F , несмотря на различия в индивидуальных $(T)_f$.

Базовая методика состоит из двух основных этапов.

Этап 1. Построение знаковой когнитивной карты обоснования комплекса мер по выходу из проблемной ситуации, предлагаемых разными субъектами со свойством различимости карт отдельных субъектов.

Этап 2. Оценка обоснованности мер по выходу из проблемной ситуации посредством формального анализа карты-результата этапа 1.

Для простоты изложения методики принимается, что аналитик, решающий задачу анализа обоснования комплекса мер по выходу из проблемной ситуации, является составителем объ-

единенной карты обоснования комплекса мер и ее верификатором, и проводит анализ этой карты. (В общем случае возможно ролевое разделение между специалистами, привлекаемыми к решению задачи, и некоторые модификации методики.)

▪ Этап 1 включает подэтапы 1.1, построение знаковых когнитивных карт обоснования мер по выходу из проблемной ситуации, предлагаемых отдельными субъектами, и 1.2, их объединение.

1.1. Построение знаковой когнитивной карты $(K)_f$ обоснования мер, предлагаемых некоторым субъектом f , выполняется в соответствии со схемой структуризации (D, T, E) путем построения ациклического графа влияний дестабилизирующих факторов $(D)_f$ и мер $(E)_f$ на целевые факторы $(T)_f$ на языке знаковых когнитивных карт \mathcal{L}_0 , с дополнительным выделением типов факторов согласно схеме. Процесс включает

– составление цепочек причинно-следственных влияний факторов из $(D)_f$ на факторы из $(T)_f$ с представлением дестабилизирующих факторов как условно независимых (иначе, входных) и, при необходимости, с добавлением промежуточных факторов;

– привязывание мер $(E)_f$ к факторам, на которые они влияют, посредством дополнительных влияний с указанием знака влияния; при этом мера представляется изменением значения соответствующего фактора.

Если мера выражена на естественном языке субъекта не в форме изменения значения какой-то переменной, то для этой меры вводится условно независимый фактор с влиянием на какой-либо уже имеющийся фактор карты $(K)_f$. Например, мера *операции ФСКН в сотрудничестве с другими странами...* может быть представлена как увеличение значения фактора *успешность операций ФСКН в сотрудничестве с другими странами....*

1.2. После того как карты отдельных субъектов построены они объединяются в карту $(K)_F$ обоснования комплекса мер, предлагаемых разными субъектами, по следующим правилам,

подразумевающими аддитивность системы понятий факторов у разных субъектов.

- Множества дестабилизирующих факторов $(D)_f$ объединяются во множество $(D)_F = (D)_{f1} \cup (D)_{f2} \cup \dots$.

- Множества мер $(E)_f$ объединяются во множество $(E)_F = (E)_{f1} \cup (E)_{f2} \cup \dots$.

- Множество целевых факторов, выделяемых отдельными субъектами, дополняется до множества конечных целевых факторов $(T)_F$. Если какие-то целевые факторы из $(T)_f$ являются промежуточными относительно $(T)_F$, то добавляются влияния факторов $(T)_f$ на факторы $(T)_F$.

- Все промежуточные факторы в картах разных субъектов переносятся в карту $(K)_F$.

- Причинно-следственное влияние между парой факторов переносится в карту $(K)_F$, если это влияние учитывается в видении ситуации хотя бы одного субъекта.

- Каждому фактору (мере) в карте $(K)_F$ приписывается множество субъектов в виде идентификаторов этих субъектов (например, фамилий), учитывающих в своем видении ситуации этот фактор (меру).

Для построения карты $(K)_F$ предложен простой визуальный язык \mathcal{L}_1 (см. разд.3.1), позволяющий идентифицировать носителей различного видения ситуации S в элементах карты.

Получаемая карта $(K)_F$ оказывается рефлексивной. Это значит, что

- 1) в карту $(K)_F$ включаются факторы и их причинно-следственные влияния, относящиеся к видению ситуации S разными субъектами (в понимании аналитика) и, возможно, к собственному видению аналитика;

- 2) все носители различного видения ситуации S идентифицируются в элементах карты.

- На этапе 2 в зависимости от решаемой прикладной задачи оценка обособанности в ее составе может проводиться как для комплекса всех мер $(E)_F$, так и для некоторого подмножества мер $(E')_F \subset (E)_F$, например, предлагаемых отдельным субъектом.

Оценка обоснованности мер по выходу из проблемной ситуации предполагает этапы 2.1, анализ влияния мер на динамику конечных целевых факторов $(T)_F$ в карте $(K)_F$, и 2.2, оценку результативности мер.

2.1. Для анализа влияния некоторой выбранной меры $x^E \in (E)_F$ на динамику конечных целевых факторов $(T)_F$ применяется структурный анализ карты $(K)_F$, в частности, анализ косвенных влияний меры x^E на факторы из $(T)_F$ путем визуального просмотра (чтения) графа достижимости подмножества $(T)_F$ из x^E , с оценкой знаков косвенных влияний по ходу просмотра.

В результате определяются знаки косвенных влияний меры x^E на факторы из подмножества $(T)_F$. Однако в случае влияния меры x^E на некоторый целевой фактор из $(T)_F$ по путям с разными знаками возникает неопределенность, которая оценивается как дефект предлагаемых решений.

2.2. Для оценки результативности мер проводится

1) анализ динамики конечных целевых факторов $(T)_F$ при реализации мер и соответствующей смене динамики факторов, представляющих эти меры, при условии сохранения текущей динамики остальных условно независимых факторов (в частности, дестабилизирующих);

2) сопоставление динамики факторов $(T)_F$ при реализации мер с динамикой факторов $(T)_F$ без реализации мер.

Окончательная оценка обоснованности мер по результатам проведенного анализа может быть получена на основе суждений экспертов и/или с использованием критериев обоснованности.

Примером критерия обоснованности мер по отношению к некоторому целевому фактору может считаться остановка негативной тенденции изменения значения целевого фактора в результате реализации комплекса мер.

3.2. МОДИФИКАЦИИ БАЗОВОЙ МЕТОДИКИ

Разнообразие постановок практических задач, в которых целесообразно проводить анализ обоснованности управленческих решений, далеко выходит за рамки базовой методики с ее схемой структуризации знаний о проблемной ситуации. Это видно даже из упомянутых во введении примеров задач, рас-

смаатривавшихся в ходе формирования и отработки методики. Можно предположить, что общий случай едва ли предсказуем.

Назовем характерные признаки отклонения от начальных условий применения базовой методики:

- несоответствие проблемной ситуации и имеющихся начальных данных схеме структуризации значимых факторов проблемной ситуации, $(D, T, E)_f$, (в ее видении причастными сторонами):

- ситуация не связана с факторами, которые уместно рассматривать как дестабилизирующие;

- не идет речи о мерах противодействия (иной смысл управленческих решений, представимых в терминах когнитивных карт);

- специфика причастности всех или некоторых причастных сторон к ситуации (роли) не предполагает общих целей (например, объективно конфликтные интересы), хотя и требуются общие решения;

- известны определенные факторы, порождающие различие видения ситуации причастными сторонами, и они должны идентифицироваться посредством рефлексивного анализа;

- причастные стороны не равноправны: есть «главный» субъект, например, его решения являются определяющими;

- уже построена когнитивная карта проблемной ситуации глазами главного субъекта, уже содержащая ряд управленческих решений в виде причинно-следственных влияний карты; при этом нет необходимости извлекать только обоснования решений; достаточно рассматривать влияние тех или иных изменений на целевые факторы главного субъекта;

- имеется взвешенная карта.

Модификации базовой методики возникают при адаптации к отклонениям от условий ее применения. При этом во всех случаях имеется в виду

- 1) использование того или иного вида когнитивных карт, в которых как-то представлены причинно-следственные влияния, включаемые в обоснование принимаемых решений, и причастные субъекты;

2) наличие каких-то средств для когнитивной поддержки рефлексии у аналитиков и верификаторов, обусловленной много-субъектностью, с сопутствующим различием видения ситуации и/или обоснования предлагаемых решений;

3) возможность применения известных формальных и полужформальных методов, предпочтительно визуальных, для анализа обоснования решений.

Далее приемы адаптации будут показаны на прикладном примере, связанном с ЖКХ (разд.4.2).

3.3. НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ЯЗЫКОВОЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕТОДИКИ

Научно-методическое обеспечение. Методика рефлексивного анализа обоснования управленческих решений основана на методологии когнитивного моделирования, дополненной интерактивными графоаналитическими методами, в основе которых лежит математический аппарат анализа внешнего поведения ациклических когнитивных карт, и верификацией.

В числе графоаналитических методов – методы структурного анализа ациклических карт, методы упрощающих структурных преобразований [5, 6, 9], и новый метод анализа множества косвенных влияний.

Для верификации когнитивных карт предлагается известный подход, предусматривающий экспертную¹ верификацию: 1) по известным критериям отсутствия рисков для достоверности, 2) без предопределенных критериев [3, 23], с последующей корректировкой карты, если требуется (верификационная отладка). Кроме того, в случае анализа решений одного субъекта с использованием его карты (как в примере раздел 4.2) предлагается верификация карты представителями разных заинтересованных сторон (раздел 4.2) с применением формального аппарата и методики оценки обоснованности, обозначенного выше. (См. раздел 2.2.)

¹ Подразумевается, что специалист, проводящий такую верификацию, должен быть «экспертом» по предлагаемому подходу к верификации.

Языковое обеспечение. Для представления знаковых когнитивных карт обоснования решений в базовой методике предложены: язык \mathcal{L}_0 — для представления обоснования решений, предлагаемых отдельными субъектами в схеме структуризации факторов этой методики, и язык \mathcal{L}_1 — для объединенных рефлексивных карт (см. пример в разделе 4.1). Основная особенность \mathcal{L}_0 — это дополнение обычного языка знаковых карт мерами, которые предлагаются субъектом. Мера либо выражается явно специальной конструкцией «мера» с именованием меры на естественном языке, либо — неявно, скачкообразным изменением значения соответствующего фактора. (Направление изменения предполагается понятным по умолчанию.) В языке \mathcal{L}_1 добавлена конструкция фактора с идентификацией всех субъектов, которые его «видят» в своих обоснованиях.

Предполагается, что при модификации базовой методики в случаях отклонений постановок задач от условий ее применения могут потребоваться и модификации языков.

В частности, в модификации методики, рассмотренной в примере 2 (раздел 4.2), предложен язык \mathcal{L}_2 , который отличается от обычного языка знаковых когнитивных карт тем, что, как и в \mathcal{L}_1 , добавлена конструкция фактора с идентификацией субъектов, но предполагается, что такая идентификация соответствует объективному различию интересов сторон в моделируемой ситуации.

Инструментальное обеспечение. Методика рефлексивного анализа обоснования управленческих решений поддерживается авторской технологией ПАВК-51 [7] на основе свободно распространяемого средства ИМС СтарTools и собственного прототипа MapConstructor, в которой реализован комплекс технологических приемов для поддержки визуализации, верификации и формального анализа карт.

Этот комплекс включает средства, существенно облегчающие визуальное понимание и идентификацию значимых свойств когнитивных карт за счет повышения наглядности и снижения когнитивной нагрузки при работе с картой. В их числе средства визуальной реструктуризации карты («распутывания» без изме-

нения структуры причинно-следственных влияний в карте), средства обратимой структурной свертки, позволяющие абстрагироваться от таких деталей как промежуточные блоки в карте, несущественные для анализа управленческих решений причастных сторон и др.

4. Демонстрация работоспособности методики на прикладных примерах

Представлены два практически значимых примера, первый из которых основан на базовой методике с ее схемой структуризации знаний о проблемной ситуации, а второй – по ряду признаков не соответствует начальным условиям ее применения. Однако при этом основная идея и поддерживающий математический аппарат сохраняются при некоторой адаптации базовой методики.

4.1. АНАЛИЗ ОБОСНОВАНИЯ МЕР ПО ВЫХОДУ ИЗ НАРКОСИТУАЦИИ В МЕГАПОЛИСАХ РФ

Некоторые результаты применения базовой методики демонстрируются на примере анализа обоснования мер по выходу из наркоситуации в мегаполисах РФ. В качестве причастных сторон, которые могут предлагать решения на государственном уровне, выступают А.С. Багдасаров (член комитета Госдумы по международным делам) и В.П. Иванов (директор Федеральной службы РФ по контролю за оборотом наркотиков); на уровне крупного города – Е.В. Ройзман (один из учредителей фонда «Город без наркотиков» в г. Екатеринбург)¹.

Этап 1 и его результаты. В соответствии с базовой методикой (см. раздел 3.1) на этапе 1.1 строятся карты обоснования мер отдельных субъектов. Для краткости рассмотрим карту обоснования мер только одного субъекта А.С. Багдасарова, (К)_Б, представленную на рис. 1.

¹ *Выражаем благодарность нашим коллегам Т.А. Телицыной и А.А. Федотову, которые выполнили основную работу по извлечению информации из публикаций и построению карт и участвовали в анализе.*

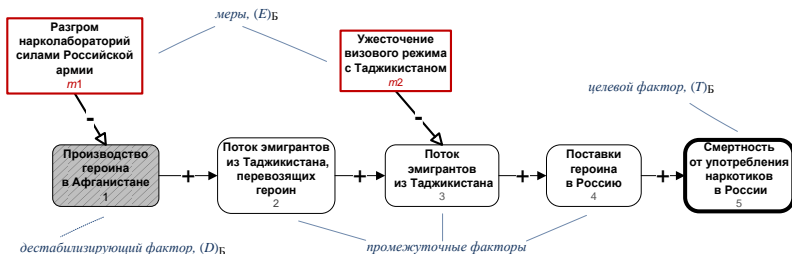


Рис. 1. Знаковая когнитивная карта обоснования мер по выходу из наркоситуации в РФ, предлагаемых А.С. Багдасаровым

В карте $(K)_B$ по схеме структуризации значимых факторов $(D, T, E)_f$ выделены следующие множества: $(T)_B = \{5\}$, $(D)_B = \{1\}$, $(E)_B = \{m1, m2\}$.

В силу специфики задачи рассматриваются влияния предлагаемых общегосударственных мер на отдельные мегаполисы РФ, поэтому далее фактор 4 (поставки героина в Россию) и фактор 5 (смертность от употребления героина в России) сужаются до поставки героина в мегаполис и смертности от употребления героина в мегаполисе соответственно.

На этапе 1.2 карты отдельных субъектов объединяются в знаковую когнитивную карту $(K)_F$ обоснования комплекса мер по выходу из наркоситуации в мегаполисах РФ, предлагаемых причастными сторонами, $F = \{Б (Багдасаров), И (Иванов), Р (Ройзман)\}$, в которой причастные стороны идентифицируются фамилией в соответствующих элементах карты (рис. 2).

В карте $(K)_F$ по схеме $(D, T, E)_f$ выделены следующие множества:

- множество конечных целевых факторов $(T)_F = \{5, 6, 12, 13\}$;

- множество дестабилизирующих факторов в видении Багдасарова $(D)_B = \{1\}$;

- множество дестабилизирующих факторов в видении Иванова $(D)_И = \{1, 7, 14, 15\}$;

- множество дестабилизирующих факторов в видении Ройзмана $(D)_Р = \{14, 15\}$;

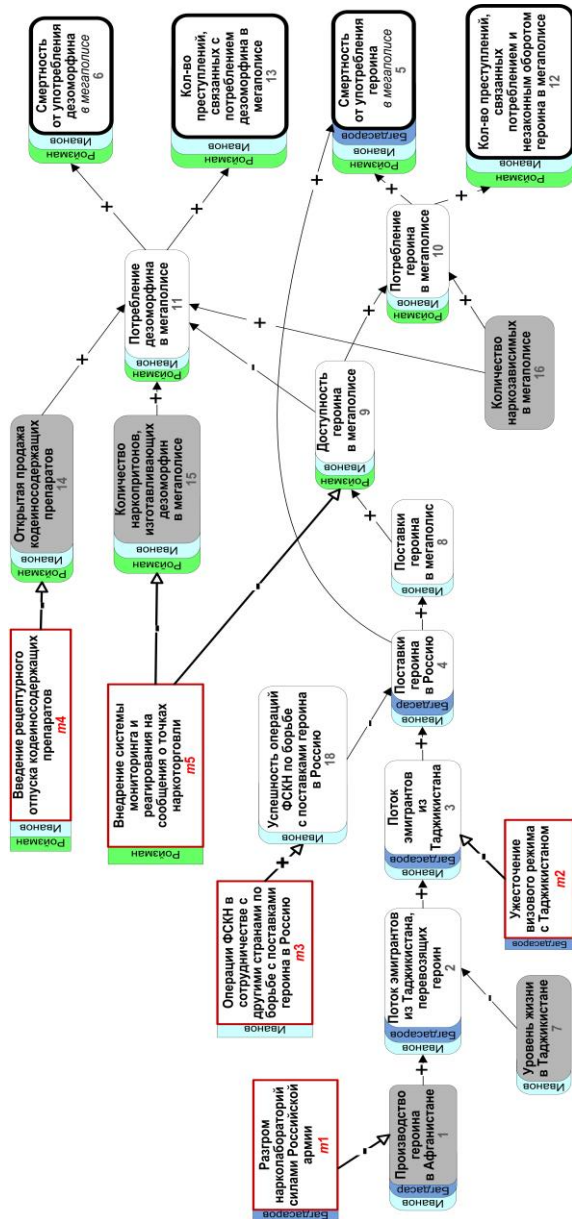


Рис. 2. Объединенная знаковая когнитивная карта $(K)_F$

- множество мер, предлагаемых Багдасаровым, $(E)_B = \{m1, m2\}$;
- множество мер, предлагаемых Ивановым, $(E)_И = \{m3, m4\}$;
- множество мер, предлагаемых Ройzmanом, $(E)_P = \{m4, m5\}$.

Дестабилизирующий фактор 16 (*количество наркозависимых в мегаполисе*) вместе с влияниями на фактор 10 (*потребление героина в мегаполисе*) и фактор 11 (*потребление героина в мегаполисе*) был добавлен в карту $(K)_F$ аналитиком после верификации по критерию соразмерной полноты влияний на фактор, по которому проверялись факторы 10 и 11.

Этап 2 и его результаты. В качестве общей цели предлагаемых мер по выходу из наркоситуации в мегаполисах РФ рассматривается снижение текущих значений всех негативных целевых факторов множества $(T)_F$.

2.1. Применяя графоаналитические методы с визуальным прослеживанием множества косвенных влияний предлагаемых мер на факторы из $(T)_F$ и оценивая их по простому критерию достижимости общих целей, нетрудно заметить, что меры $(E)_B$, предлагаемые Багдасаровым для улучшения ситуации, в отрыве от предложений других субъектов недостаточны по отношению к $(T)_F$, поскольку они предполагают влияние фактора 9 (*доступность героина в мегаполисе*) только на целевой фактор 5 (*смертность от употребления героина в мегаполисе*), $(T)_B \subset (T)_F$, не учитывая негативного влияния на целевой фактор 6 (*смертность от употребления дезоморфина в мегаполисе*) через фактор 11 (*потребление дезоморфина в мегаполисе*).

2.2. При оценке мер $(E)_P$, предлагаемых Ройzmanом, обнаруживается, что мера *m5* (*внедрение системы мониторинга и реагирования на сообщения о точках наркоторговли*) имеет 2 косвенных влияния с разными знаками на фактор 11. В этом случае в знаковой карте недостаточно данных, чтобы оценить, приведет ли мера *m5* к увеличению или уменьшению величины фактора 11, который влияет на целевые факторы 6 и 13. Однако по отношению к мерам $(E)_B$ меры $(E)_P$ учитывают влияние фактора 9 (*доступность героина в мегаполисе*) на фактор 11 (*потребление дезоморфина в мегаполисе*).

2.3. Меры (E)_и, предлагаемые Ивановым, направлены не только на противодействие дестабилизирующему фактору 1 (*производство героина в Афганистане*), но также на противодействие фактору 14 (*открытая продажа кодеиносодержащих препаратов*), тем самым для мер (E)_и выполняется критерий достижимости общих целей. Однако мера т3 (*операции ФСКН в сотрудничестве с другими странами по борьбе с поставками героина в Россию*) может оказаться недостаточной в силу влияния дестабилизирующего фактора 16 (*количество наркозависимых в мегаполисе*), добавленного после верификации карты.

Рассмотренные результаты применения методики подтверждают ее работоспособность при анализе обоснования предлагаемых мер по отношению к общей цели выхода из проблемной ситуации. В частности, при анализе рефлексивной карты обнаружено, что:

1) учет мнений других субъектов может снизить оценку результативности мер, предлагаемых некоторым субъектом (в случае с А.С. Багдасаровым);

2) возможна неопределенность оценки результативности мер, предлагаемых некоторым субъектом (в случае с Е.В. Ройзманом);

3) верификация когнитивной карты обоснования мер может снизить оценку результативности комплекса мер, предлагаемых разными субъектами.

4.2. АНАЛИЗ ОБОСНОВАНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО СОГЛАСОВАНИЮ ИНТЕРЕСОВ В ЖКХ

Проблемная ситуация, рассматриваемая в этом примере, – это деятельность управляющей организации в сфере ЖКХ (УО), которая находится в конфликте целей и интересов с несколькими заинтересованными сторонами, включая собственников помещений в многоквартирном доме (МКД), государство и некоторые организации. Задача управления, решаемая в данном примере, – это разработка и обоснование продвинутой стратегии деятельности УО [11] в соответствии с современной концепцией менеджмента качества, которая ориентирована на «удовлетворенность всех заинтересованных сторон». Предвари-

тельно были выбраны «те заинтересованные стороны, с которыми можно построить взаимовыгодные отношения на основе партнерства». Экономист С. А. Евсеева, представляющая интерес УО, обратилась к методологии когнитивного моделирования в ее варианте, усовершенствованном разработками лаборатории 51 ИПУ РАН, в частности, применительно к этой задаче. В части верификации создаваемой когнитивной карты стратегии УО мы впервые, помимо разработанного ранее подхода к экспертной верификации, требующей компетентности в области когнитивного моделирования, предложили применить экспертизу карты экспертами в сфере ЖКХ и представителями других заинтересованных сторон. Понятно, что последнее предложение обусловлено неотъемлемым наличием таких сторон в контексте требования их «удовлетворенности».

Согласно разделу 2.2, задачу такой верификации можно свести к оценке обоснованности декларированного свойства удовлетворенности для значимых заинтересованных сторон в предлагаемой стратегии УО. В примере рассмотрено решение задачи верификатором-представителем интересов собственников МКД.

Одна из основных особенностей задачи, рассматриваемой в примере, – это наличие знаковой когнитивной карты, которая именуется как «Согласование интересов заинтересованных сторон УО», но фактически представляет стратегию деятельности именно УО в условиях конфликтных интересов. При этом обоснования соответствия стратегии критерию удовлетворенности сторон явно не представлены, но необходимости извлекать карту обоснований, согласно базовой методике, нет.

Еще одна особенность, значимая для решаемой задачи, состоит в том, что вместо аналитика, равноудаленного от всех причастных сторон, который является основным пользователем когнитивной карты согласно базовой методике, здесь имеется главный субъект, УО, и его представитель – составитель карты, со своим кругом знаний и интересов, а верификатор представляет другие интересы.

Как обнаружилось в ходе решения задачи, прочтение одной и той же карты и выводы из нее у двух пользователей карты существенно отличаются.

Отличия от условий применения базовой методики, потребовали ее адаптации, прежде всего, на этапе 1, особенно в структурировании множества факторов карты.

При этом основная конструкция языка карт \mathcal{L}_1 базовой методики, а именно, - приписывание конкретному фактору A в карте множества субъектов $F = \{f_1, f_2, \dots\}$, которые имеют к нему отношение, сохранилась и в новом языке \mathcal{L}_2 (несмотря на синтаксические различия). Однако смысл такой конструкции несколько изменился с учетом предмета рефлексии субъект-составителя карты: для \mathcal{L}_2 она интерпретируется как «фактор A является **интересом** субъектов f_1, f_2, \dots », тогда как для \mathcal{L}_1 она означает «фактор A **видим** субъектами f_1, f_2, \dots » (по умолчанию, в рамках обоснования предлагаемых мер).

Этап 1 и его результаты. В множестве факторов составителем карты при посредстве предварительного анализа (предшествующего этапу 1) визуально выделены

1) целевые факторы, включая собственные целевые факторы, такие как (1) *результативность работы персонала УО (интерес УО)*; целевые факторы других заинтересованных сторон, такие как (2) *размер заработной платы персоналу УО (интерес персонала УО)*, и смешанные факторы, на которых проявляется конфликт интересов, такие как (3) *тариф на управление МКД, устанавливаемый собственниками помещений в МКД (интерес государства, собственника, УО)* или (4) *качество жилищных услуг, оказываемых подрядными (обслуживающими) организациями (интерес государства, собственника и УО)*;

2) несколько видов условно независимых факторов, отличающихся по возможностям управления со стороны главного субъекта, включая факторы, поддающиеся собственным управляющим воздействиям, такие как (5) *результативность системы менеджмента качества управляющей организации*; факторы влияния других заинтересованных сторон, такие как (6) *эффективность контроля качества услуг собственниками поме-*

щений в МКД; неуправляемые переменные, такие как (7) *уровень конкуренции на рынке услуг по управлению МКД* \ \ *привлекательность отрасли*; условно постоянные факторы, такие как (8) *климатические условия* (которые могут различаться у разных УО) и др.

Фрагмент построенной карты¹ (исходная карта включает около 50 факторов) с некоторыми «свертками» блоков, несущественных для решаемой задачи анализа, показан на рис. 3. Элементы с многоточием «...» обозначают (1) в центре фрагмента – места свертки промежуточных факторов; (2) справа – обрезание части карты, несущественной для демонстрации.

Этап 2 и его результаты. Верификации была подвергнута карта, полученная на промежуточном этапе ее разработки и коррекции.

2.1. В качестве проверочного теста верификатором, представляющим интересы собственников, выбран анализ последствий повышения *эффективности контроля качества услуг собственниками помещений в МКД* (фактор 6, обозначаемый далее как x^6) при прочих равных величинах условно независимых факторов влияния на ситуацию, включая (9) *перечень обязательных услуг по управлению МКД* и, соответственно, (10) *тариф на управление МКД, устанавливаемый собственниками*.

Уточним, что повышение *эффективности контроля* само по себе не предполагает изменений по факторам (9) и (10), но повышает возможность обнаружения несоответствия между фактическим уровнем качества услуг, предоставляемых УО, и оплачиваемым уровнем требований, а также, предположительно, повышает *обнаруживаемое отставание* фактического уровня качества услуг от УО относительно оплачиваемого уровня требований.

¹ Фрагмент публикуется с разрешения автора карты.

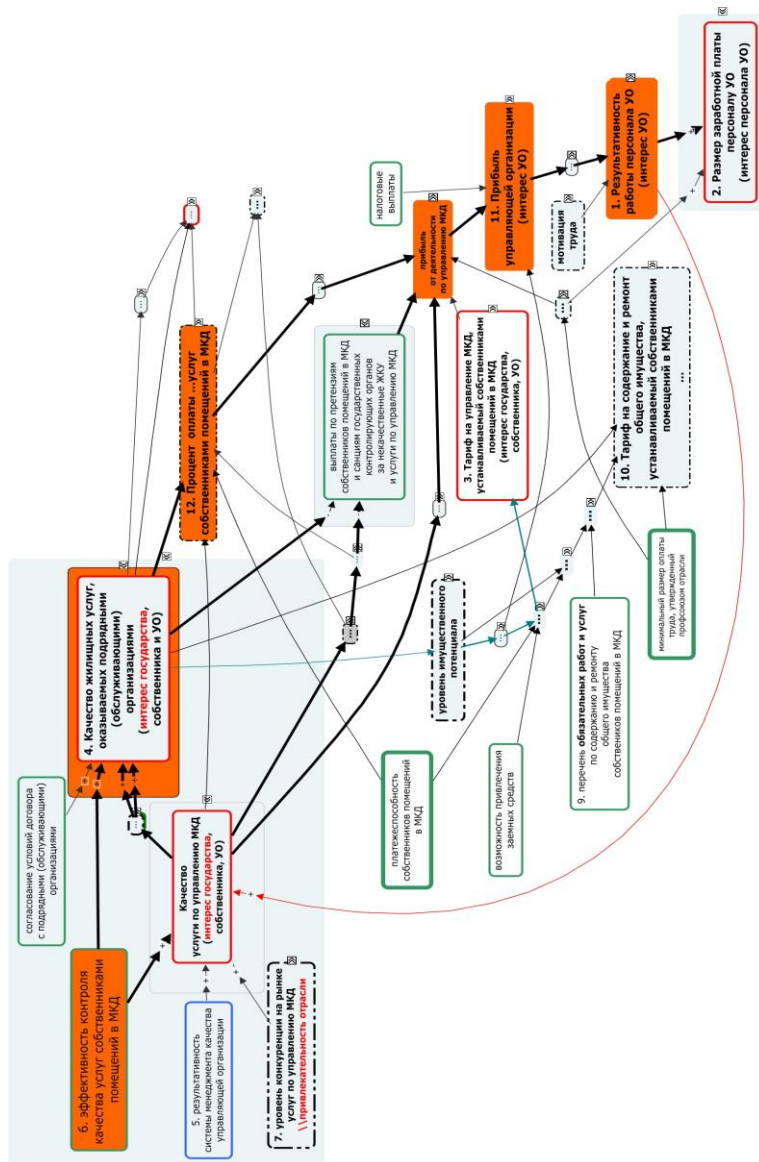


Рис. 3. Фрагмент когнитивной карты обоснования стратегии УО

В состав множества $(T')_C^{YO+}$ целевых факторов, по которым оценивались последствия воздействия на фактор $x^C = (6)$, отобраны не только конфликтный, с точки зрения главного субъекта, фактор (3) *тариф на управление МКД, устанавливаемый собственниками э в МКД (интерес государства, собственника, УО)*, но и некоторые целевые факторы конфликтующих заинтересованных сторон: (11) *прибыль УО*, и (2) *размер заработной платы персоналу УО (интерес персонала УО)*.

В аспекте рефлексии это означает, что представления двух конфликтующих заинтересованных сторон о составе факторов, на которых должно проявляться согласование интересов сторон не совпадают:

$$(T)_{YO}^{YO+} = \{3\}; (T')_C^{YO+} = \{3, 8, 2\}; (T)_{YO}^{YO+} \subset (T')_C^{YO+} \subset (T)_C^{YO+}$$

Здесь T , T' означает множество целевых факторов, полное или неполное; нижний индекс в выражении $(\dots)_{YO}$ или $(\dots)_C$ обозначает субъекта, с позиций которого отбиралось множество в скобках; верхний индекс обозначает множество факторов, из которого проводился отбор, причем это множество идентифицируется субъектом или субъектами, интересы которого оно представляет. В данном примере $YO+$ – это множество, включающее УО и ее заинтересованные стороны.

Множество $(T')_C^{YO+}$ отбиралось предварительным беглым просмотром исходной карты.

2.2. Множество косвенных влияний управляющего фактора x^C на отобранное множество целевых факторов $(T')_C^{YO+}$ оценивалось визуально просмотром (чтением) графа $R(x^C, (T)_C)$ – графа достижимости подмножества $(T)_C$ конечных факторов в составе $(T')_C^{YO+}$ из фактора x^C , с оценкой знаков косвенных влияний по ходу просмотра.

Приемлемая трудоемкость (иначе, когнитивная нагрузка на аналитика) при таком просмотре обеспечивалась за счет применения комплекса технологических приемов, реализованных в

авторской технологии ПАВК-51 на основе свободно распространяемого средства ИМС StarTools, включая

- визуальное расположение карты, поддерживающее чтение карты слева-направо, сверху-вниз;
- «свертку» промежуточных факторов и блоков типа «1 вход – 1 выход»;
- визуальное выделение прямых влияний, принадлежащих графу достижимости $R(x^C, (T)_C)$;
- сокрытие знаков влияний там, где они не влияли на определение суммарных знаков косвенных влияний в $R(x^C, (T)_C)$.

В результате визуального просмотра карты подтвердилось, что действительно повышение *эффективности контроля качества услуг собственниками помещений в МКД* влечет рост *качества услуги по управлению МКД (интерес государства, собственника, УО)* и *качества жилищных услуг, оказываемых подрядными (обслуживающими) организациями (интерес государства, собственника и УО)*, что должно удовлетворить собственников МКД.

Однако вслед за этим почему-то происходит, причем двумя путями, один из которых включает промежуточный фактор, рост фактора (12), *процент оплаты жилищно-коммунальных услуг и услуги по управлению МКД собственниками помещений в МКД (интерес УО)* и факторов *прибыль от деятельности по управлению МКД и прибыль управляющей организации (интерес УО)*, а затем растет и *размер заработной платы персоналу УО (интерес персонала УО)* (фактор 2). Очевидный когнитивный диссонанс представителя собственников МКД свидетельствует о том, что стратегия УО, согласно представленному описанию в виде карты глазами УО, $(K)_{УО}$, не только не обладает декларированным свойством удовлетворенности сторон, с точки зрения собственников, но и характеризуется противоречащими свойствами.

2.3. Диагностика причин несоответствия стратегии УО критерию удовлетворенности собственников МКД, с позиции собственников, позволяет допустить две причины: (1) действительное несоответствие как свойство стратегии УО и

(2) неадекватное описание процесса реагирования УО на воздействие со стороны собственников, которое прочитывается в карте.

Именно здесь обнаруживается разночтение одной и той же карты у двух пользователей карты, упомянутое выше.

Более глубокое объяснение этого факта выходит за рамки данной статьи. Однако, согласно [2], типичной для человека является неосознаваемая установка на нерелексивную, некритическую позицию в восприятии собственных представлений. Наша гипотеза состоит в том, что именно она могла стать основной причиной неадекватного описания, в противовес установке на критический анализ у верификатора.

Появление новой информации, негативной оценки верификатора, согласно нашей междисциплинарной модели экспертной верификации [20, 21], может вызвать у составителя карты когнитивный диссонанс с некритической начальной установкой. И этот диссонанс может вызвать рефлексию: осознание сомнительности, недостаточной обоснованности стратегии и/или ее описания, относительности представлений о том, как собственники понимают удовлетворяющее их согласование интересов сторон, с последующей коррекцией.

5. Уточнение понятия рефлексивной когнитивной карты. Развитие концепции рефлексивного подхода

Не останавливаясь на обсуждении понятия рефлексии и версий его толкования, предварительно уточним, что в общем понятии рефлексии, независимо от различия в толкованиях, необходимым элементом является, по крайней мере, один субъект – тот, в сознании которого происходит когнитивный процесс рефлексии. Согласно систематизации видов рефлексии из [2], которая следует основным концепциям В. Лефевра, один из основных видов рефлексии при работе субъекта со знаниями состоит в так называемом разведении знаний как таковых и «объекта», к которому относятся эти знания, в сознании субъекта («на планшете сознания», «в поле сознания»). И такое разве-

дение часто сопровождается осознанием относительности своих знаний.

Рефлексия нередко срабатывает через известный механизм когнитивного диссонанса, вызывающего такое разведение. В случае нерефлексивной позиции субъекта-носителя знаний, которая является наиболее типичной, разведения не происходит, субъект думает об объекте, не осознавая, что в действительности он думает о своих знаниях об этом объекте.

В когнитивном моделировании объект, отражаемый в форме модели в сознании субъекта, обычно называют ситуацией. При этом в случае многосубъектной ситуации, в сознании субъекта в нее включены не только факторы и причинно-следственные влияния между ними, но и субъекты – причастные стороны. В зависимости от наличия рефлексии и ее форм субъект-носитель знаний о ситуации может либо думать об этих субъектах как таковых, либо разводить их и их знания.

Наша первоначальная идея, связанная с использованием когнитивных карт для анализа обоснований управленческих решений в многосубъектных ситуациях, состояла в том, чтобы «столкнуть» в едином описании-знании несовершенные представления различных субъектов, предлагающих управленческие решения в общей ситуации. Предполагалось, что такое столкновение должно способствовать возникновению диссонанса и рефлексии на тему несовершенства отдельных решений. При этом подразумевалось, что требуется подходящий язык когнитивных карт, которые были названы рефлексивными. Идея была воплощена в базовой методике анализа и продемонстрировала свою успешность.

Однако позднее мы столкнулись со случаями разночтения карт разными субъектами, как в примере 2 выше (в том числе случаев, не связанных с анализом обоснований). Получалось, что по признакам наличия рефлексии одна и та же карта оказывается рефлексивной для одних субъектов и нерефлексивной (или «менее рефлексивной») – для других.

Для уточнения сложившейся ситуации приведем экспертные оценки для характерных случаев.

- Любая карта на обычном языке знаковых когнитивных карт \mathcal{L}_0 считается нерелексивной, поскольку в языке нет выразительных средств (конструкций), по крайней мере, базовых, которые могут рассматриваться как средства, пригодные для явного представления перекрестной рефлексии. (Рефлексия при прочтении такой карты некоторым субъектом, например, рефлексия у подготовленного верификатора на тему относительности (чужих) субъектных знаний, представленных в карте, может возникать; но она не обусловлена выразительными средствами языка карт.)

- Карта на языке \mathcal{L}_1 базовой методики релексивна по отношению к любому субъекту, владеющему этим языком, поскольку конструкция языка вида $(X)_y$, « X в понимании y »¹, явно разводит субъекта y и его понимание элемента X – объекта, субъекта, свойства и так далее. (При этом возможности рефлексии со стороны субъекта f_0 , читающего карту, не обязательно исчерпываются такими явно релексивными конструкциями.)

- В примере 2, раздел 4.2, карта стратегии УО на визуальном языке \mathcal{L}_2 , является релексивной для верификатора, представляющего интересы собственников МКД, поскольку она вызывает релексивное разведение представлений о ситуации составителя карты, включая интересы ее субъектов, и реальное положение дел с последующим умозаключением о неадекватности этих представлений.

- Напротив, как можно понять из разд.4.2 (п.2.3), карта стратегии УО на языке \mathcal{L}_2 для ее конкретного составителя, представляющего интересы УО, – не релексивна, согласно гипотезе. Составитель, очевидно, верит в свое представление о том, как представлена «удовлетворенность» собственников, не замечая, что это – только его модель собственников. Не случайно, представитель интересов собственников отбирает более широкое множество конфликтующих факторов. Напомним, что используемая конструкция вида $(X)_y$ в языке \mathcal{L}_2 имеет несколько

¹ Говоря о виде конструкции, мы имеем в виду ее семантику, не касаясь синтаксиса.

иной смысл « X с позиции y », соответствующий объективному различию интересов сторон. Можно лишь предполагать, что употребление такой конструкции не вызывает рефлексии у составителя карты в силу фактора объективности.

С учетом анализа примеров и причин, порождающих ситуацию, предлагается следующее рабочее определение.

Когнитивная карта K на некотором языке \mathcal{L} является *рефлексивной для читающего ее субъекта* f_1 , если, в силу приданных ей свойств, она способствует тому, чтобы у субъекта f_1 возникла рефлексия: разведение в сознании f_1 каких-то субъектов, причастных ситуации S , включая, возможно, субъекта-составителя карты f_0 , и их знаний относительно того или иного элемента ситуации S , представленных в K (будь то фактор ситуации, субъект, причастный ситуации, или иной аспект).

При этом субъект f_1 , читающий карту, и субъект f_2 , охваченный рефлексией в сознании f_1 , могут как совпадать (авторрефлексия), так и быть различными (перекрестная рефлексия).

Говоря о свойствах, приданных карте, имеем в виду не только семантические конструкции ее языка \mathcal{L} , но и дополнительные свойства, достигаемые за счет тех или иных средств визуализации. Речь идет о свойствах, которые усиливают доступность для читателя аспектов карты, значимых для анализа обоснований управленческих решений, и столкновение отдельных точек зрения или аспектов. Иначе говоря, это – свойства, обеспечивающие когнитивную поддержку читателя и способствующие рефлексии. Отметим, что в примере 2 именно набор описанных приемов визуализации позволил сделать аномалии в обоснованиях неадекватности наглядно читаемыми, что хорошо видно на рис. 3.

В итоге анализа и экспертных оценок практически значимых примеров, представленных в статье, и некоторых других выдвигается концепция повышения качества (достоверности) управленческих решений в многосубъектных ситуациях посредством авторефлексии и перекрестной рефлексии субъектов над знаниями этих субъектов, представленными виде когнитивных карт. Усиление такой рефлексии может быть достигнуто как посредством специальных языков рефлексивных когнитивных

карт, так и усилением умений и навыков рефлексии над знаниями при помощи найденных ранее когнитивных механизмов.

6. Заключение

Проведенные исследования в рамках развития рефлексивного подхода к анализу обоснования управленческих решений по выходу из проблемных ситуаций с многими причастными сторонами, включая обобщение практики такого анализа, позволяют сделать следующий вывод. Методы, которые учитывают рефлексивные аспекты взаимодействий в многосубъектных ситуациях, на сегодня недостаточны для анализа сложной структуры современных информационных взаимодействий, включая публичные мотивации принимаемых решений¹.

В соответствии с выдвинутой концепцией повышения качества (достоверности) управленческих решений в многосубъектных ситуациях посредством авторефлексии и перекрёстной рефлексии целесообразны дальнейшие исследования и разработки по языкам когнитивных карт, ориентированным на рефлексивность, а также по возможностям управления качеством когнитивного процесса рефлексии над знаниями при посредстве когнитивного диссонанса. В частности, речь идет о развитии умений и навыков рефлексии при работе с когнитивными картами, и инструментальных средствах поддержки такой работы. Для этих целей могут быть использованы

1) предложения по формализованному языку для рефлексивного описания многосубъектных ситуаций [2], в основе которого лежит модифицированный и расширенный язык рефлексивных многочленов В.А. Лефевра, и

2) наработки по междисциплинарным моделям действия когнитивного диссонанса в таких процессах работы человека над знаниями, как экспертная верификация и идентификация ситуаций [3, 20, 21].

¹ В том числе такие способы публичной мотивации, которые широко используют разные виды манипулирования и информационного противоборства.

Для типовых многосубъектных ситуаций, в которых приемлемое согласование ключевых понятий причастных сторон оказывается проблемным, представляется целесообразным проведение дальнейших исследований по выработке согласованного языка для коллективного осмысления ситуаций в ходе решения конкретной практической задачи.

Литература

1. АБРАМОВА Н.А. *О развитии рефлексивного подхода к многосубъектным ситуациям в когнитивном моделировании* // Труды 10-й Международной конференции «Управление развитием крупномасштабных систем» (MLSD'2017, Москва). – Т.1. – М.: ИПУ РАН, 2017. – С. 169–180.
2. АБРАМОВА Н.А. *Рефлексивный подход к проблеме взаимопонимания* // Сборник статей «Человеческий фактор в управлении» / Под ред. Н.А. Абрамовой, К.С. Гинсберга, Д.А. Новикова. – М.: КомКнига, 2006. – С. 52–82.
3. АБРАМОВА Н.А. *Экспертная верификация при использовании формальных когнитивных карт. Подходы и практика* // Управление большими системами. – 2010. – Специальный выпуск 30.1 «Сетевые модели в управлении». – С. 371–410.
4. АБРАМОВА Н.А., КОВРИГА С.В. *Некоторые критерии достоверности моделей на основе когнитивных карт* // Проблемы управления. – 2008. – №6. – С. 23–33.
5. АБРАМОВА Н.А., МАКАРЕНКО Д.И., ПОРЦЕВ Р.Ю. *Развитие методов визуального анализа при моделировании ситуаций на основе когнитивных карт* // Труды XII Всероссийского совещания по проблемам управления (ВСПУ XII, Москва, 2014). – М.: ИПУ РАН, 2014. – С. 4084–4090.
6. АБРАМОВА Н.А., ПОРЦЕВ Р.Ю. *Аналитические методы для анализа слабоструктурированных ситуаций на основе функциональных когнитивных карт* // Труды XX Байкальской Всероссийской конференции «Информационные и математические технологии в науке и управлении». – Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2015. – С. 62–70.

7. АБРАМОВА Н.А., ПОРЦЕВ Р.Ю. *Об информационной технологии построения, анализа и верификации когнитивных карт «ПАВК-51»* // Материалы международной научно-практической конференции «Теория активных систем» (ТАС-2016, Москва). – М.: ИПУ РАН, 2016. – С. 377–382.
8. АБРАМОВА Н.А., ПОРЦЕВ Р.Ю. *Рефлексивный подход к анализу обоснованности мер по обеспечению безопасности системы на основе методологии когнитивного моделирования* // Труды 23-й Международной конференции «Проблемы управления безопасностью сложных систем» (Москва, 2015). – Москва – Астрахань: РГГУ, 2015. – С. 349–353.
9. АБРАМОВА Н.А., ФЕДОТОВ А.А. *О развитии аналитического подхода к определению внешнего поведения моделей на основе динамических когнитивных карт* // Труды VIII Междунар. конф. «Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций» (CASC'2009). – М.: ИПУ РАН, 2009. – С. 23–40.
10. АВДЕЕВА З.К., КОВРИГА С.В. *О некоторых принципах и подходах к построению коллективных когнитивных карт ситуаций* // Управление большими системами. – 2014. – №. 52. – С. 37–68.
11. ЕВСЕЕВА С.А. *Исследование путей повышения эффективности ЖКХ посредством когнитивных карт* // Труды XII Всероссийского совещания по проблемам управления (ВСПУ-2014). – М.: ИПУ РАН, 2014. – С. 4117–4125.
12. КУЛИВЕЦ С.Г. *Моделирование конфликтных ситуаций с несогласованными представлениями у агентов на основе игр на линейных когнитивных картах* // Проблемы управления. – 2010. – №4 – С. 42–48.
13. ЛЕПСКИЙ В.Е. *Рефлексивный подход и когнитивное моделирование* // Материалы 1-й Международной конференции. Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций. – М.: ИПУ РАН, 2001. – С. 140–146.
14. ЛЕФЕВР В.А. *Конфликтующие структуры*. – М.: Советское радио, 1973. – 158 с.

15. ЛЕФЕВР В.А. *Конфликтующие структуры*. – М.: Институт психологии РАН, 2001. – 136 с.
16. МАКСИМОВ В.И., РАЙКОВ А.Н. *Коллективные когнитивные карты в системах принятия решений* // Международный симпозиум «Рефлексивное управление»: тез. докладов. – М.: Институт психологии РАН, 2000. – С. 86–88.
17. НОВИКОВ Д.А., ЧХАРТИШВИЛИ А.Г. *Рефлексивные игры*. – М.: СИНТЕГ, 2003. – 160 с.
18. ПРАНГИШВИЛИ И.В., АБРАМОВА Н.А. и др. *Поиск подходов к решению проблем* // Серия «Информатизация России на пороге XXI века». – М.: СИНТЕГ, 1999.– 284 с.
19. ТАРАН Т.А., ШЕМАЕВ В.Н. *Метод моделирования рефлексивного управления на основе когнитивных карт* // Тр. IV Междунар. конф. «Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций». – М.: ИПУ РАН, 2004. – С. 132–139.
20. ABRAMOVA N. *Interdisciplinary approach to verification in decision-making with formal methods* // In: Handbook on Psychology of Decision-Making: New Research / Ed. by K.O. Moore, N.P. Gonzalez. – NY: Nova Science Pub Inc, 2012. – P. 89–111.
21. ABRAMOVA N. *The cognitive approach to the problem of identification validity in cognitive mapping* // 8th IFAC Conference on Manufacturing Modelling, Management and Control. – Troyes, France, 2016. – IFAC-PapersOnLine. – Vol. 49, Iss. 12. – P. 586–591.
22. ABRAMOVA N., KOVRIGA S. *Criterial Approach to Verification at Cognitive Mapping of Ill-Structured Situation Dynamics* // Proc. of the 30th Int. Conference of the System Dynamics Society. – St. Gallen, Switzerland, 2012. – P. 1–23. – URL: <http://www.system-dynamics.org/conferences/2012/index.html>.
23. ABRAMOVA N., KOVRIGA S. *The expert approach to verification at cognitive mapping of ill-structured situations* // Proc. of the 18th IFAC World Congress, Milan, Italy, 2011. – P. 1997–2002.

24. DIAS R., CABRAL A.S., LOPEZ B., BELDERRAIN M.C.N. *The Use of Cognitive Maps for Requirements Elicitation in Product Development*. // Journal of Aerospace Technology and Management. – 2016. – No. 8(2). – P. 178–192.
25. FESTINGER L.A. *Theory of Cognitive Dissonance*. – Row-Peterson, Evanston, MA, 1957. Русский перевод: Фестингер Л. *Теория когнитивного диссонанса*: Пер. с англ. СПб.: Ювента, 1999.
26. GRAY S., ZANRE E., GRAY S. *Fuzzy cognitive maps as representations of mental models and group beliefs: theoretical and technical issues* // Fuzzy Cognitive Maps for Applied Sciences and Engineering. Vol. 54 of the series Intelligent Systems Reference Library. – Springer International Publishing AG. – 2013. – P. 29–48.
27. GRAY S.A. et al. *Mental modeler: A fuzzy-logic cognitive mapping modeling tool for adaptive environmental management* // IEEE 46th Hawaii Int. Conference on System Sciences (HICSS-2013). – 2013. – P. 965–973.
28. KOSKO B. *Neural Networks and Fuzzy Systems: A Dynamical Systems Approach to Machine Intelligence*. – Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ. – 1992.
29. ÖZESMI U., ÖZESMI S. *Ecological models based on people's knowledge: a multi-step fuzzy cognitive mapping approach* // Ecological Modelling. – 2004. – Vol. 176, Iss. 1–2. – P. 43–64.
30. PÉREZ-TERUEL K., LEYVA-VÁZQUEZ M., ESTRADA-SENTÍ V. *Mental models consensus process using fuzzy cognitive maps and computing with words* // Ing. Univ. – 2015. – Vol. 19, No. 1. – P. 173–188. – DOI: <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana>
31. SCAVARDA A.J., BOUZDINE-CHAMEEVA T. et al. *A methodology for constructing collective causal maps* // Decision Sciences Journal. – 2006. – No. 37(2). – P. 263–284.

ON THE DEVELOPMENT OF REFLEXIVE APPROACH TO ANALYSIS OF CONTROL DECISIONS VALIDITY BY COGNITIVE MAPPING

Nina Abramova, V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of RAS, Moscow, Doctor of Science (abramova@ipu.ru).

Svetlana Kovriga, V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of RAS, Moscow (kovriga@ipu.ru).

Ruslan Portsev, V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of RAS, Moscow (poruss@mail.ru).

Abstract: A reflexive approach to analysis of control decisions validity on the solutions of problematic situations with many stakeholders is developed, which generalizes the practice of such analysis. The approach is based on the cognitive maps use of special kinds, which are called reflexive due to the reflection processes stimulation and various verification methods that use reflection. The approach is implemented in the form a technique adapted to different statement of control tasks. The technique is supported by the languages of reflexive maps and graph-analytical methods and techniques of analysis, which are implemented in the author's technology of cognitive mapping. The technique efficiency is demonstrated in two applied examples, which differ by the statement of control tasks. Some directions of the further development of the approach are determined.

Keywords: cognitive mapping, multisubject situation, stakeholder, control decisions validity, reflexive approach, reflexive cognitive maps.

УДК 519.816

ББК 60.82

DOI: 10.25728/ubs.2018.76.2

*Статья представлена к публикации
членом редакционной коллегии В.Н. Бурковым.*

Поступила в редакцию 12.12.2016.

Опубликована 30.11.2018.