

Сложность, сетецентризм и управление самоорганизацией



В работе предлагается подход, придающий концепции сетецентричного управления научный характер, а рассматриваемые системные парадигмы позволяют смотреть на нее как инженерную конструкцию.

Предложены концепция и модели контуров управления первого и второго рода, раскрывающие механизмы управления сообществами и процессами их самоорганизации.

Это не только новые возможности, но и незнакомые угрозы. Только знание основ социоинжиниринга поможет построить систему безопасности, обеспечить возможность выживания и развития общества. Однако при любых методологических сложностях человеческий фактор здесь играет решающую роль. Управление сложными системами требует самостоятельности, координации интеллекта и действий в реальном времени, синергии знаний, интуиции и прозорливости участников, а также гармоничного взаимодействия с окружающей действительностью, включая социум.

Ключевые слова

Сетецентризм, сложность, сложные системы управления, социум, самоорганизация, управление самоорганизацией, субъект и объект управления, акторы, контуры управления первого и второго рода, захват актора и манипуляции, безопасность управления.

Автор

Рыжов Владимир Александрович — президент компании X-treme Infomatics, кандидат физико-математических наук, доцент МГУ им. М.В. Ломоносова.

*Я вижу тысячи картин,
Охватенные взглядом разом.
Из затаившихся глубин
Глядит в нас мир вселенским глазом.
Там в изнуряющей тиши
Мой ангел крыльями мне машет.
Я глянул внутрь своей души,
А там мой истый демон пляшет.
Он правит формулу любви.
Кричит — люби, умри, живи!*

Социум и сейчас остается практически неисследованным океаном сложности. Вызовы современности по причине глобальных изменений в обществе требуют пересмотра старых парадигм управления в смысле принятия решения, исполнения и контроля. Управление сложными системами призывает отказаться от жесткой иерархии подчинения. Управление сложными системами требует координации действий самостоятельных субъектов в реальном времени, их гармоничного взаимодействия с окружением, а также синергии знаний, интуиции и интеллекта участников. Нужны оригинальные идеи и новые подходы к управлению в терминах самоорганизации, хаоса, сложных систем, управления знаниями и коллективного интеллекта. В связи с этими тенденциями в фокусе внимания науки об управлении происходит становление концепции сетцентризма.

Идеи управления сложностью зародились еще в период перехода от научно-технической к информационной революции в странах Запада и СССР (начало 1970-х годов — 2000 г.), когда стали предприниматься систематические попытки сформировать и применить теорию сложности в военном деле. За это время в мире произошло много критических событий. Завершился первый этап информационной и компьютерной революции, изменилась политическая карта мира и возникла новая гео-

политическая ситуация. К сожалению, почти все современные технологии используются прежде всего в военных целях и не столько для обороны, сколько для войны. Существенную роль в этом играют информационные, а теперь и социально-гуманитарные технологии, настроенные на различными массовыми ИТ-платформами (мобильные коммуникации, системы быстрого обмена сообщениями, блоги, социальные сети, сетевые онлайн-игры и пр.). Концепция сетцентризма как императива управления сложностью в роли основания современной военной доктрины выросла в недрах военных ведомств и ассоциируется с агрессией и сетцентричными войнами. Однако в том виде, в каком концепция сетцентризма излагается различными авторами, она представляется в очень размытых очертаниях, выхватываются лишь ее отдельные аспекты. Необходим подход, придающий концепции сетцентричного управления научный характер.

Стратегия сетцентричной войны

Чтобы охватить основной смысл современной концепции сетцентризма, принятого у военных специалистов, дадим в интегральной формулировке определение сетцентричной войны на основе различных доступных публикаций и материалов. Тема сетцентризма непростая, но многие научно-прикладные направления сейчас бурно развиваются. Наша цель — не только узнать, что это такое, но и понять, как это работает.

По ходу изложения материала постараемся дать формулировку сетцентричной войны с позиции инженерного подхода. Мы рассмотрим, как это действует и что можно использовать для защиты. Также коснемся возможности применения сетцентризма в мирных целях.

Основная гипотеза сетцентричной войны состоит в следующем:

- плотное взаимодействие различных подразделений и служб вооруженных сил со стороны противника на всех его системных уровнях точечным образом (в нужном месте в нужное время);
- противник рассматривается как вложенные уровни сложной системы (органы власти и управления, экономика и производство, инфраструктура и системы жизнеобеспечения, широкие слои населения, вооруженные силы и силы безопасности и пр.);

К сожалению, почти все современные технологии используются прежде всего в военных целях и не столько для обороны, сколько для войны.

- взаимодействие вооруженных сил с противником (контакт) осуществляется в трех сферах активности — физической, информационной и интеллектуальной.

Стратегия сетцентричной войны позволяет вооруженным силам увеличить свою боевую мощь, повысить качество управления и формирования стратегий за счет знаний, форсайтов, прогнозов и синергетических воздействий в режиме упреждения.

В данной работе предлагается конструктивный подход к построению концептуальной сетцентричной модели и определению критериев сложности с учетом тенденций развития современной постнеклассической науки. После приобретения критической массы знаний на первый план выходит нравственное начало. Это важно для изучения и понимания сложных социальных систем. К сожалению, в доступных публикациях по теме сетцентризма домини-

руют популизм, публицистика, общие тезисы из политики и бытовой интуиции. Доступные публикации военных также не отличаются глубиной проработки, ограничиваясь декларацией общепринятых истин, как то — быстрее, точнее, эффективнее, информативнее и пр. Предлагаемый в данной работе материал может служить основой для построения тезауруса, теории и мо-

Язык является мощным инструментом самоорганизации общества. Язык — это носитель параметров порядка в обществе, он живет дольше людей, носителей языка.

делей, реализующих на практике концепции сетцентричного управления сложностью. Чтобы разработать практически действующие сетцентричные системы управления, нужно сначала понять основные принципы существования сложных систем.

История появления термина «сетцентризм» и его смысл

Военные и гражданские понимают сетцентризм по-разному. Военные начали проводить исследования по теме сетцентризма значительно раньше гражданских. Для них это эффективность боевых действий прежде всего. Для большинства рядовых читателей, которые находятся под впечатлением практики применения современных информационных технологий, это социальные сети, онлайн-игры, флешмобы, а также демонстрации протеста.

Предпосылки глубокого смысла сетцентризма стоит поискать в работах русского военного теоретика и практика Николая Васильевича Огаркова, маршала, начальника Генерального штаба Вооруженных сил СССР с 1977 по 1984 г. К сожалению,

о подробностях и содержании его работ мы в России мало что знаем, а вот в современных зарубежных справочных источниках маршала Огаркова часто упоминают в связи с его фундаментальными разработками в военной области.

Доктрина Огаркова известна ключевым зарубежным военным специалистам, особенно в США. Хотя также часто упоминается, что отцом революции в военном деле (РВД) был Эндрю Маршал, специалист из RAND Corporation, директор департамента стратегических прогнозов, подготовивший меморандум «Некоторые соображения о военных революциях». Но Эндрю Маршал не был специалистом в управлении и военном деле, он был только архитектором военной стратегии США. Новой доктриной США в начале 1990-х годов стала доктрина Огаркова, адаптированная в так называемую теорию глубокой операции, которая была апроприрована в войне против Ирака (операция «Буря в пустыне»).

Для целостности понимания истории сетцентризма следует упомянуть работу Джона Аркилла и Дэвида Ронфельдта «Пришествие сетевой войны», опубликованную в 1996 г. RAND Corporation. Безусловно, RAND Corporation сегодня лидер в области военных исследований и разработок. В ее недрах проводится огромное количество исследовательских работ по всем ключевым направлениям войны и геополитического устройства мира. Следуя логике — в войне все средства хороши. Аналитики Джон Аркилла

и Дэвид Ронфельдт уже с середины 1990-х годов рассматривали роли, механизмы и приемы террора, преступлений, национальной вооруженной борьбы как важный элемент в будущих войнах. Принципы манипуляции массовым сознанием, использование приемов терроризма и сетевых процессов уже тогда овладели умами военных стратегов. С тех пор теракты стали инструментом пропаганды, их стали показывать по ТВ, приучая население к ним как к неизбежности. Например, при содействии США в России уже в 1993 г. по ТВ был показан ельцинский переворот, когда танки прямой наводкой расстреливали Дом правительства. Мы также видели, как 11 сентября 2001 г. мировое телевидение показывало в прямом эфире в формате настоящего шоу события в Нью-Йорке, вошедшие в историю как «теракт 9/11», — тут факты, логика и цели событий очень напоминают сценарий.

Существует досужее мнение, что родоначальниками концепции сетцентричной войны являются вице-адмирал ВМС США Артур Себровски, научный сотрудник Пентагона Джон Гарстка и адмирал Джей Джонсон. В совместной работе А. Себровски и Дж. Гарстка «Сетцентричная война, ее происхождение и будущее» в 1998 г. был опубликован фактически программный документ сетцентричной войны. Главное — информационное превосходство (полная информационная картина), распределенная боевая мощь атакующих сил (сеть), хорошо продуманные и точные действия на раннем этапе (упреждение).

Управление сложностью

Управление сложными системами требует координации действий самостоятельных субъектов в реальном времени, их гармоничного взаимодействия с окружением, а также синергии знаний, интуиции и интеллекта участников.

Все это создает предпосылки к «чрезвычайно высоким темпам изменений», то есть к высокой скорости управления действиями и событиями. Именно это называется сетевидной войной. В принципе они применили синергетический термин «коэволюция сложных систем»: экономики, информационных технологий, бизнес-процессов (в широком смысле) и организационного управления (самоорганизации). Происходит смещение акцента с управленческой платформы вертикали власти к распределенной системе независимых участников и самосто-

принципов организации сложных систем как особого феномена, которым интересуется современная наука. Со временем ввиду простоты и наглядности образа сети (узлы со связями, математический граф) слово «сеть» стало доминировать в научных и околонаучных сообществах. Так появились термины «Интернет», «сетевидная война» и ныне модное социальное явление «социальные сети». Как показывает анализ публикаций, впервые в контексте описания сложных систем слово «сеть» стали упоминать специалисты при военных ведомствах США. Сами они вкладывали в новую терминологию более широкий смысл, нежели просто образ сети в виде множества однородных узлов и связей между ними. Это всего лишь один из возможных видов структуры сложных систем. Но термин прижился, стал популярным в широких кругах — у политиков, журналистов и любознательной публики, его стали понимать буквально, как узлы и связи.

Теперь начинающие исследователи, изучая сложные системы, обычно сталкиваются с научными работами, в которых так или иначе фигурирует слово «сеть». Иначе говоря, для них слово «сеть» стало синонимом сложности. Возникает иллюзия, что достаточно в процессе теоретических построений применить модель сети в виде узлов и связей, то есть математического графа, и многие тайны сложных систем автоматически раскроются. Тем более что картинки, иллюстрированные графами, выглядят весьма эффектно и «научно». Обратите внимание, сколько сейчас появилось таких публикаций. Это тема для методологии науки. Аналогичных примеров методологических заблуждений достаточно много. Например, непродуманный перенос термодинамических концепций или декартовой системы координат на всю Вселенную породил такие примеры нонсенса,

как теория большого взрыва Вселенной из ничего, или та же «дурная бесконечность» Вселенной. Взав на вооружение какую-либо концепцию, нужно с осторожностью расширять границы ее применимости.

Все-таки сложные системы таят в себе нечто большее и значительное. Сложность не является синонимом графа с большим количеством узлов и связей. Количество объектов и связей — всего лишь один из факторов сложности, идущий со времен классической науки прошлого века. Тогда также изучались сложные числа за пределами счетного множества. Каждому объекту исследования нужна адекватная интерпретация. А в проблеме сложности мы имеем очень серьезный вызов науке. Взять хотя бы некоторые примеры поведения необычных объектов в сложных системах: аттракторы и странные аттракторы, а также такие феномены, как бифуркации (скачки) странного аттрактора, или режимы «горения», пульсации, обострения в поведении сложных систем. А сами процессы динамического равновесия хаоса и порядка завораживают своей необычностью исследователей! Все это требует совершенно нового научного базиса и иных научно-системных парадигм; их поиском сейчас занимается междисциплинарная область знаний — синергетика.

Элементы сложной системы — субъект, объект и контур управления

Сложность тонка, глубока и многогранна. Поэтому важно определиться с объектом и предметом исследования. В качестве объекта исследования в данной работе рассматривается взаимодействие субъекта и объекта управления сложной системой. Предметный интерес состоит в поиске новых подходов к управлению сложной системой в условиях быстрых изменений, неопределенности, не-

ятельных команд, которые постоянно адаптируются к изменяющейся ситуации и корректируют свои цели по единому замыслу. В этом определяющий фактор и условия выживания участников для совместной успешной деятельности.

Исторически так сложилось, что современные принципы управления сложными системами стали называться сетевидными. Говоря о сетях, мы по существу и в первую очередь говорили о важности понимания



Тайна сетцентризма

Определить сетцентрический принцип так же сложно, как управлять сложностью. Те, кто открыто говорит об этом, не знают, что «это» такое, но говорят о важности «этого».

Сетцентризм есть, но центра управления нет. Это парадокс, если не суметь объяснить механизм сетцентрического действия.

хватки или избытка информации, а также многообразия структур и событий, новизны и неожиданных событий.

Традиционный принцип управления в виде пирамиды властных отношений с вертикальным подчинением, контролем и жесткими регламентами является оптимальным в ситуации стабильности. Но жесткое вертикальное управление ненадежно и слишком медленно реагирует на быструю динамику событий. Иерархическая система управления сложно адаптируется к изменениям и не способна воспринимать неожиданности. А недостаток или избыток информации приводит иерархическую власть в ступор. Будущее систем управления видится в способности к стратегическому «загоризонтному» видению с активными предупреждающими действиями.

Лицам, принимающим решения, необходимы глубокие знания предметной области, творческие способности и интуиция, позволяющие генерировать новые идеи и знания. При этом необходимо развивать высокие интеллектуальные способности не только у лиц, принимающих решения, но и у исполнителей среднего звена. В структуре пирамиды власти могут выделяться самостоятельные ячейки в виде рабочих групп, которым делегируются стимулы и определенные полномочия. В таких ячейках, как и на различных участках бизнес-процессов, нужны специальные инструменты нового типа, поддерживающие социальные коммуникации (координация, обмен информацией,

управление), а также когнитивную (познавательную) и интеллектуальную (созидательную) творческую деятельность.

Но вернемся к общей проблеме определения сложной системы в контексте управления сложными системами. Для уточнения предмета исследования выделим в исследуемой сложной системе динамические объекты социума, которыми нужно управлять и которые для этого нужно организовывать, — люди, малые группы, сообщества, организации и пр. Это *первый элемент* сложности нашего предмета исследования. Назовем его *объектом управления* (социальным). Объект управления представляет собой динамичную систему со своим жизненным циклом, генезисом, гомеостазом, метаморфозами преобразований, кризисами и прочими факторами, присутствующими сложным нелинейным системам.

Вторым элементом сложности нашего предмета исследования является действующий *субъект управления*. В роли субъекта управления может выступать отдельный человек или команда, вооруженная различными инструментами, технологиями и прочими средствами. Часто в контуре управления вместо субъекта управления может выступать *актер* как относительно простой ролевой управляющий элемент. Актер обозначает ролевую функцию субъекта управления. Например, актер может контролировать взаимодействие с событиями, прецедентами или различными подсистемами. Актером может быть

элемент системы управления в виде алгоритма, формальной инструкции, кибернетического регулирующего устройства сигнальной системы. К примеру, светофор — типичный актер в системе управления движением в городе. В более сложных примерах актером может быть государственный чиновник (президент, министр) и даже государство. Еще один, очень важный для нас момент: актер является виртуальной площадкой в контуре управления, в которую как модули могут быть установлены различные конкретные функции. В таком ракурсе субъект управления можно представить в виде интеллектуального, целеустремленного, сложного интуитивного ядра (личности), вокруг которого сосредоточено множество относительно простых виртуальных актеров, настроенных на определенные роли. Поэтому в контурах управления в некоторых конкретных ситуациях вместо субъекта управления могут выступать отдельные актеры. И этот факт в наших моделях управления приобретает большое значение. Так что концепция актера охватывает диапазон от простого элемента до сложной динамической подсистемы в системе управления, что требует дальнейшего методологического развития. Но мы пока остановимся на этом.

Третий элемент сложности нашего предмета исследования — *контур управления*. Контур управления — это система комплексного взаимодействия актера с объектами управления посредством базовых и производных человеческих модальностей восприятия-действия. Контур управления включает деятельность актера в роли субъекта управления по отношению к объекту управления для достижения заданной цели с применением знаний, опыта, навыков отдельных людей, команды, организации под контролем интеллекта.



Таким образом, мы представили исследуемую сложную систему как воздействие субъекта управления на объект управления; и тот, и другой объединены в контуре управления. Один из важнейших системных факторов самоорганизации — это модальные ограничения субъекта-человека (например, по возможностям речи и зрения, действиям). Мы знаем, что возможности и способности человека ограничены. То есть человек, не имея специальных инструментов, не может реагировать на слишком быстрые или слишком медленные социальные процессы. Также конкретному человеку недоступно наблюдение за людьми, находящимися вне его личных связей в обществе. Но можно создать специальные инструменты и алгоритмы в социальных сетях, сервисах мобильной связи, когда в поле социального обзора и анализа могут попасть сотни, а то и миллионы людей. Тем самым можно выявлять социальные закономерности и связи, ранее не доступные для непосредственного наблюдения и анализа. Таким образом, концепция субъекта-актора, вооруженного инструментами, значительно расширяет понятие просто субъекта-человека. Новые знания также расширяют возможности восприятия-действия актора, например, представление о таком поведении сложных систем, как режим с обострением, бифуркации, пульсации. А это означает, что параметры контура управления могут находиться далеко за пределами возможностей восприятия и действия простого человека.

Структура сложной системы состоит из множества составляющих ее частей (подсистем). Подсистемы могут взаимодействовать между собой в соответствии с их внутренней целесообразностью (функционалом). При этом сложная система имеет новые эмерджентные свойства, которые отсутствуют у ее частей. Это первая зацепка. Сложную систе-

му не удастся описать простыми определениями. Также не удастся описать ее структуру соответствующими математическими моделями, а поведение — математическими уравнениями. Для этого пока не хватает возможностей современной математики.

Сложным системам присущи следующие факторы, положенные в основу новых научных парадигм: целостность, модульность, фрактальность, мембраны, открытость и закрытость системы, динамическое равновесие, самоорганизация, параметры порядка, гомеостаз, эволю-



ционность, информационность, целеустремленность, самовоспроизведение, сознание. Все эти факторы заслуживают самого пристального внимания и требуют обоснования. Остановимся подробнее только на факторах самоорганизации и параметрах порядка, так как они потребуются в дальнейшем.

Суть самоорганизации также состоит во взаимодействии элементов внутри сложных систем, в результате которого возникают новые объекты и свойства этих систем. Синергетическая модель Германа Хакена дает объяснение становления согласованного поведения (когерентности) элементов в процессе самоорганизации и включает три важнейшие концепции: параметры порядка, принцип подчинения, циклическую причинность. Параметры порядка определяют поведение всех потенциально разнообразных элементов системы. Согласно принципу подчинения в соответствии с параметрами порядка происходит сжатие управленческой информации. Вместо описа-

ния системы посредством огромного количества ее элементов и деталей их поведения указываются только параметры порядка. Еще один феномен самоорганизации — циклическая причинность. Параметры порядка определяют поведение всех элементов системы, а они одновременно воздействуют на параметры порядка и определяют их. В качестве примеров самоорганизации в обществе Хакен приводит усвоение ребенком род-

ного языка, проявление национального характера и т.п. Язык является мощным инструментом самоорганизации общества. Язык — это носитель параметров порядка в обществе, он живет дольше людей, носителей языка.

В процессе развития познаний о сложности в природе было накоплено много полезных знаний. В данной статье нет возможности разобрать многие интересные работы. Обзор наиболее интересных направлений можно найти в полной версии этой статьи [1].

Характеристики сложных систем. Строгого определения сложной системы еще не найдено, но некоторые признаки можно указать.

1. Возникают значительные сложности наблюдения и управления сложной системой. Содной стороны, это обусловлено наличием большого числа факторов, которые сложно отбросить, а с другой — спонтанностью поведения (нелинейностью).
2. Отсутствие математического описания процессов, структур и алгоритмов.
3. Система сопротивляется управлению. Иначе говоря, сложные системы не имеют стабильных элементов и точек воздействия, чтобы можно было управлять ими. Концепция «в нужном месте и в нужное время» отражает ситуацию подвижности и локальность точек бифуркации в пространстве и времени.
4. Системная нестационарность, выражающаяся в дрейфе ключевых характеристик, изменении

значимых параметров, эволюции структур и функций во времени. Такой фактор проявляется в системных метаморфозах преобразования, например, в живой природе: «яйцо — гусеница — куколка — бабочка».

5. Невоспроизводимость точных экспериментов. Невозможно точно и многократно повторить эксперимент, что сейчас составляет основу классического научного метода.

Близкие интуитивные толкования сложности можно найти в работах многих авторов.

Как определить сложную систему? Сложно и методологически неверно пытаться дать универсальное определение любой сложной системы на современном этапе развития науки. Слишком много белых пятен и не ясны границы применимости. Поэтому сосредоточимся на такой практической проблеме, как управление сообществом субъектов-участников (людей, коллективов, организаций и прочих структур). Это объект исследования. Причем сделаем акцент на управлении коллективной деятельностью участников, а также целеполаганием и принятием решений участниками. Это предмет исследования. Критериями будут служить надежность, устойчивость системы управления, эффективность действия, выживаемость отдельных участников и самого сообщества.

Определяя систему управления, уточним существенные дета-

ли. Мы рассматриваем сложные системы, в которых явно обозначены:

- объект управления;
- различные контуры управления;
- определены типы контуров управления;
- выявлены субъекты управления (акторы), включенные в контуры управления;
- определен субъект управления самого верхнего системного уровня, если он существует (его цели, параметры, факторы, индикаторы, критерии и пр.).

Практически и теоретически в сложных самоорганизованных системах часто возникают ситуации, когда контур управления существует, а реального субъекта управления в привычном смысле нет. Роль актора в таких случаях начинают играть установившиеся обстоятельства (по сути, параметры порядка), на которые этот контур управления замыкается. Тот, кто научится управлять такими обстоятельствами, сможет управлять и самим объектом управления. Таким образом, мы подошли вплотную к пониманию принципа работы контура управления второго рода. Включая в свой рабочий тезаурус понятие контура управления второго рода, мы вынуждены скорректировать понятие целеустремленности системы и роль актора в ней. Если в контуре управления второго рода роль актора играют только обстоятельства, то в такой ситуации управления целеустремленность отсутствует. Мы видим, что реально происходит процесс самоорганизации и управляющий контур явно функционирует. А вот субъект в виде личности, управляющий этим процессом, отсутствует, что характерно для динамических процессов в неживой природе. Но в социальных организмах все сложнее и интереснее. Как мы уже говорили, свято место пусто не бывает. В этом смысле роль актора в контуре управления второго рода представляет особый интерес.

О термине «сеть»

Термин «сеть» приобрел расширенный смысл в проекции на проблему понимания сложных систем, социального устройства общества, Интернета и пр. Например, социальная сеть — это не просто структура, а динамически воспроизводимая эволюционирующая система.

Хотя этимологически мы привыкли к простым смыслам сети:

- множество пересекающихся в узлах линий;
- совокупность расположенных где-либо объектов, связанных единой системой отношений.

Рассмотрим другую ситуацию, когда существует конкретный субъект управления, который самостоятельно и целенаправленно формирует обстоятельства контура управления второго рода, адаптируясь к окружающей обстановке. При этом он должен знать и понимать, как создаваемые им обстоятельства влияют на цели и мотивации субъектов-участников, входящих в объект управления. По сути, субъект управления целенаправленно посредством обстоятельств опосредованно воздействует на формирование целей и мотивации субъектов-участников, добиваясь от них необходимой реакции. Это в чистом

стигать высоких результатов. Запомним этот образ.

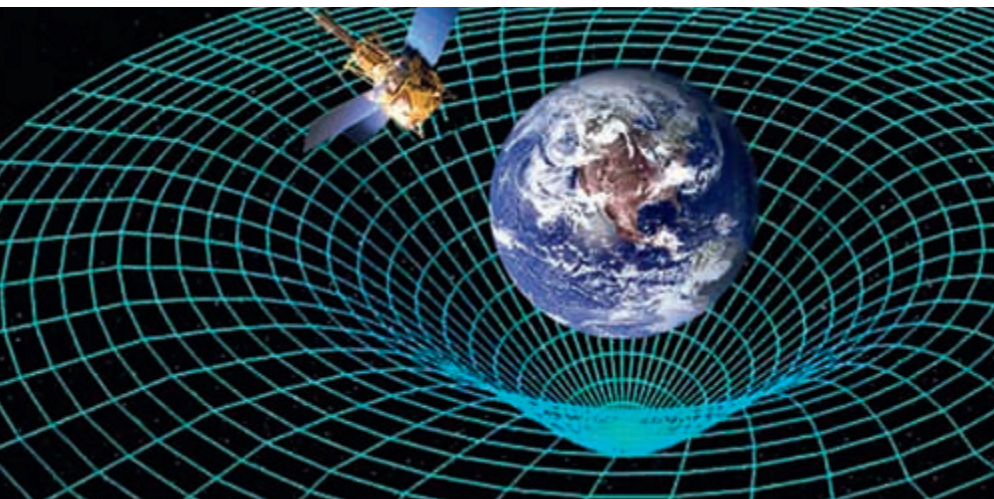
Сложность системы управления и модели контуров управления

Контур управления в сложных системах играют ключевую роль. В любой социальной системе исследователь, если он вооружен необходимыми знаниями и владеет методологией системного мышления, всегда может выявить субъект и объект, включенные в различные контуры управления.

Рассмотрим модели контуров управления первого и второго рода, раскроем принципы их

только человек, но и определенный алгоритм, а иногда даже формальная инструкция. Например, вахтер, проверяющий допуск в защищенную область, может быть заменен автоматическим турникетом, считывающим персональные карточки. Механизм контура управления первого рода в силу своей простоты не затрагивает сущностей неравновесной динамики самоорганизующегося хаоса сложных систем и может работать даже в простых технических системах. Роль субъекта управления здесь наглядна: основное – это слежение и контроль. Для понимания идеи такого механизма действия достаточно базового школьного образования и здравого смысла.

Контур управления *второго рода* обладает совершенно иным, более сложным механизмом действия, чем контур управления первого рода. Он основан на принципах самоорганизующегося хаоса и охватывает динамические процессы в сложных системах: системная иерархия, борьба противоположностей на уровне энергии, хаоса и порядка, эмерджентность, аттракторы и бифуркации, гомеостатическая адаптация, фрактальность, нелинейность. Контур управления второго рода воплощает сложную синергетическую социальную механику, в которой раскрываются совершенно иные возможности управления, чем привычное слежение и контроль. Роль субъектов управления вместо личности или формальных акторов здесь исполняют виртуальные акторы управления. И эти роли весьма необычны. С другой стороны, в само «рабочее тело» (объект управления) этого сложного социального механизма управления входит множество реальных субъектов-личностей. Все они самодостаточны и потенциально самостоятельны. По сути, контур управления второго рода раскрывает механизм самоорганизации в обществе. Здесь роль



виде иллюстрация того, как стоящий выше субъект управления вмешивается в самоорганизующийся процесс формирования параметров порядка данного уровня. В этом случае можно говорить об *управлении самоорганизацией*, что звучит непривычно. В определенном смысле это напоминает сценарий воспитания детей, когда им предоставляется особым образом контролируемая самостоятельность, а не конкретная «уздечка». Иначе говоря, если создать благоприятные условия для развития детей (культура, духовные и материальные условия, знания, педагогика, воспитание и пр.), то дети смогут быстро развиваться и до-

действия. Обозначим, сравним и укажем по ключевым признакам их отличия.

Контур управления *первого рода* представляет собой подсистему слежения и контроля в системе «субъект управления — объект управления». При этом позиция субъекта управления может быть упрощена и формализована до роли актора, действующего формально, даже если эту позицию занимает человек. Слежение и контроль — относительно простой, легко формализуемый и чисто кибернетический механизм, построенный на обратных связях. В некоторых случаях в роли актора может быть не



субъекта управления обычно выполняет виртуальный актер, к которому явно не причастны никакие субъекты-личности из состава объекта управления ни кто бы то ни было иной. Этот актер воплощается в так называемых параметрах порядка, возникающих в социально-коммуникационной среде социума по принципу подчинения и циклической причинности. И только сейчас мы начинаем по-настоящему понимать назначение, смысл и механизм действия параметров порядка в социальной среде.

Самоорганизующийся хаос является фундаментальным свойством в природе; ближайший исследованный аналог в науке (квантовая физика) — процесс генерации монохромного когерентного излучения света физическими устройствами (лазерами). Известно, что процессы самоорганизации также распространены в живых системах — от колоний бактерий до высокоразвитых существ. Теперь мы понимаем, что социальную основу человеческого общества составляют малые группы, которые спонтанно возникают по принципу самоорганизации вокруг своих нишевых лидеров благодаря контурам управления второго рода. А посредством контуров управления первого рода участники, как правило, осуществляют конкретные виды деятельности, например, управляя технологическими процессами или предприятием.

Рассмотрим подробнее *контур управления первого рода* и покажем его в виде схемы цикла выполнения коррекции при слежении. Для этого используем схематичное представление с обозначениями базовых понятий и связей между ними. Для формирования полноты картины восприятия будем использовать два масштаба детализации — взгляд крупным планом и раскрытие ключевого элемента. Это позволит создать неплохой визуализированный тезаурус.

На *рис. 1* крупным планом показана общая картина управления деятельностью в разрезе возможностей и плана. Здесь выделены субъект и объект управления, а объект управления представлен двумя фазами: «объект управления, начальное состояние» и «объект управления, конечное состояние — цель». Между этими фазами в желтом поле «варианты решений» показана «траектория выполнения плана». На этой траектории красной звездочкой обозначена позиция «процесс слежения и коррекции в текущий момент времени». Собственно, процесс выполнения плана включает в себя многократно повторяющийся процесс слежения и коррекции. Кстати, к подобному алгоритму пришли ученые МГУ им. М.В. Ломоносова Н.Д. Гордеева и В.П. Зинченко, исследовавшие живое движение — динамику движения действующего субъекта.

Контур управления первого рода изображен на *рис. 2*.

Это схема цикла выполнения коррекции при слежении, которая иллюстрирует элемент, обозначенный красной звездочкой на *рис. 1*. По мере продвижения текущей позиции (красной звездочки на *рис. 1*) по траектории выполнения плана происходит циклическое выполнение процесса коррекции отклонения от траектории при сле-

жении. Скорость выполнения данного цикла, его тактовая частота определяет чувствительность контура управления первого рода. Чем выше чувствительность, тем точнее управление и быстрее достигается цель.

Теперь рассмотрим *контур управления второго рода* и покажем его в виде соответствующей схемы. С чисто дидактической точки зрения на *рис. 3* сначала показан механизм когерентной самоорганизации (синхронизация действий независимых участников — эффект квантового генератора), что обеспечивает основу для понимания контура управления второго рода. Во-первых, на рисунке показано назначение ключевых факторов в процессе самоорганизации сообщества: (А) самоорганизация — социализация; (Б) идентификация и самоидентификация; (В) воспитание. Во-вторых, здесь же условно показаны три последовательные фазы хода процесса самоорганизации: 1 — условия социализации и идентификации; 2 — процесс идентификации; 3 — социальный импульс. При этом показаны роль «социальной энергии накачки» в комплексе с параметрами порядка социализации и роль резонатора с его вектором проблемной ориентации.

На *рис. 4* крупным планом показывается, как механизм ко-

Проблемы сложности

Сложность — проблема, пока выходящая за пределы возможности современных методов классической науки.

Аналогичная ситуация в квантовой теории. Ее ключевые проблемы до сих пор не решены и часто ставят наш разум в тупик.

- Мы сами являемся частью сложного мира, в том числе и социальной реальности.
- Концепция наблюдателя — ключевой элемент новой парадигмы сложности.
- Наша цель — управление социальными системами. Для этого необходимо:
 - изучить и понять ключевые принципы жизнедеятельности социальных систем;
 - разработать эффективные социальные технологии и инструменты управления организацией, которые можно применить на практике.

герентной самоорганизации встраивается в контур управления второго рода. Особое внимание следует обратить на то, как в контуре управления возникает виртуальный актер, выполняющий роль субъекта управления. Один из важнейших результатов этой модели — осознание того, что роль актора в контуре управления второго рода является чрезвычайно стратегичным модулем, который до поры до времени был практически недоступен для внешнего воздействия. В роли защиты выступала сложность. Однако современные социальные технологии уже дают возможность внешним агентам воздействовать на актор в контуре управления второго рода, что создает серьезные угрозы существованию самого объекта управления и его системы управления.

Как видно, процессы целеполагания и достижения целей в контурах управления первого и второго рода принципиально отличаются. Рассмотрим эти отличия. В процессе продвижения к конечной цели контур управления первого рода действует циклически, в заданном темпе и ритме. Цикл управления состоит в коррекции отклонения параметров «движения» объекта управления от заданной траектории при слежении за динамикой позиции цели с адаптивным пересчетом параметров траектории. Эта привычная научная парадигма, ее наглядные образы уже давно освоены инженерной мыслью и широко применяются на практике как в управлении организациями, так и в построении различных автоматических систем, например в автоматизации производства, включая робототехнику.

А контур управления второго рода построен на совершенно иных принципах. Для его понимания пришлось значительно расширить понятийную базу и ввести новые научные пара-

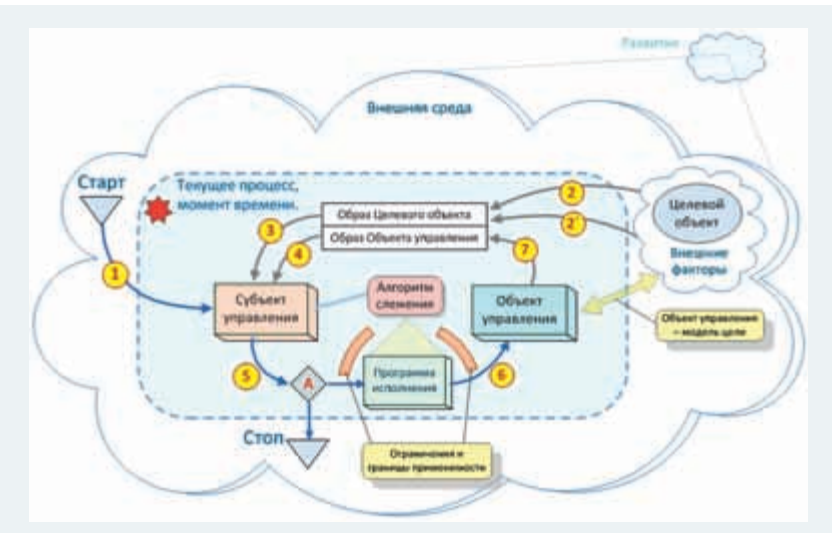
Рисунок 1

Схема управления деятельностью (возможности и план)



Рисунок 2

Схема функционирования контура управления первого рода (цикл выполнения коррекции при слежении)



дигмы. С одной стороны, самоорганизующиеся участники формируют параметры порядка по принципу циклической причинности, а с другой — в резонансном процессе идентификации и самоидентификации большинство активных участников постепенно синхронизируют свои цели и импульсы действия с различными ориентациями, задаваемыми этими параметрами порядка. Актуальные цели — это векторы идентификации, согласован-

ные с параметрами порядка, отвечающими за социализацию участников (когерентность). Векторы идентификации создают предпосылки формирования виртуального актора, который с позиции более высокой системной иерархии выполняет роль субъекта управления. Еще раз подчеркнем, что формирование векторов цели участников на основе векторов идентификации параметров порядка обычно происходит спонтанно благодаря внутрен-

Рисунок 3

Механизм когерентной самоорганизации (синхронизация действий независимых участников — эффект квантового генератора)

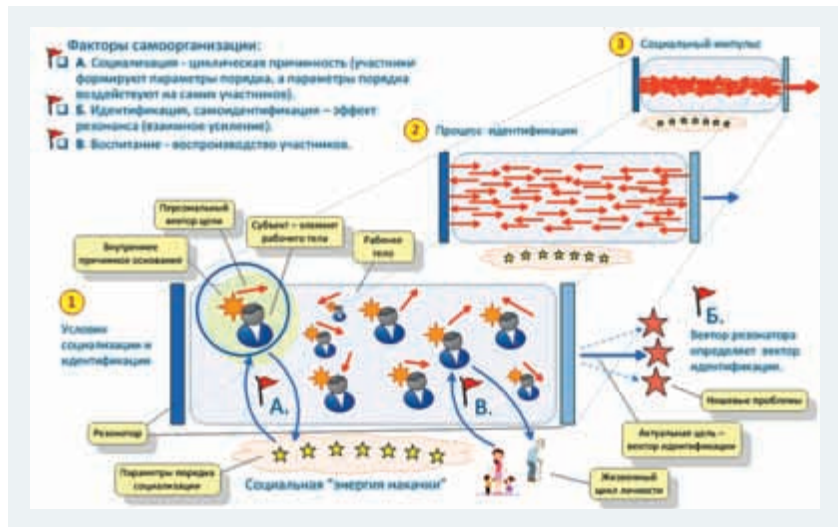
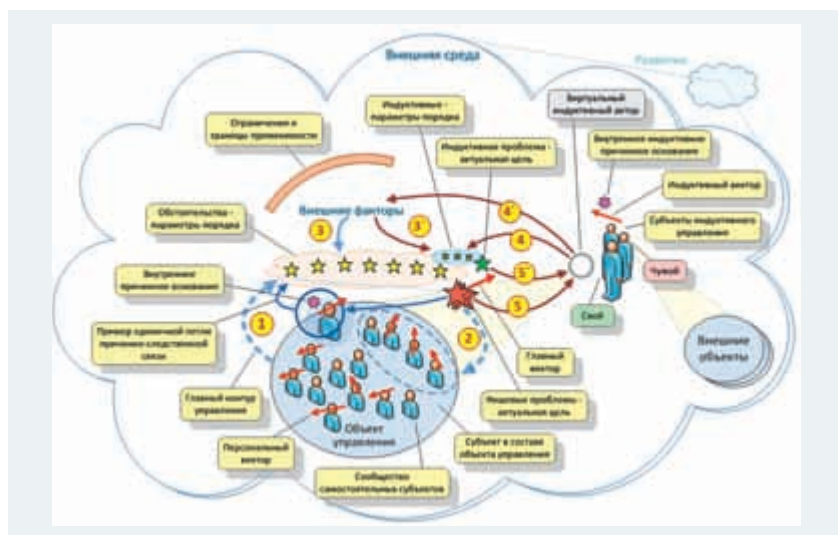


Рисунок 4

Схема функционирования контура управления второго рода (возможности и план)



ним и внешним системным обстоятельствам. Значит, контур управления второго рода способен функционировать в чистом виде без вмешательства каких-либо сторонних целеустремленных субъектов, то есть самоорганизованно.

Ради объективности следует отметить, что в реальных системах управления контуры управления первого и второго рода могут интегрироваться в различных сочетаниях и иерархи-

ях. Например, активные субъекты, входящие в состав объекта управления в контуре управления второго рода, сами могут включать в себя контуры управления первого рода. И наоборот, можно представить систему управления, в которой актор контура управления второго рода на более высокой иерархии включен в контур управления первого рода в роли объекта управления. Это еще одна грань поведения и содержания сложных систем.

Сетецентризм сквозь призму контуров управления

Главной проблемой сетецентризма является вопрос о целеполагании сетецентричного сообщества. Различные участники имеют свои личные цели. Однако они могут порождать общие цели и достигать их. Природа самоорганизации интеллектуальных самодостаточных субъектов такова, что они на уровне своей нишевой рациональности по законам функционирования сложных динамических систем с неизбежностью должны коллективно порождать новые целевые установки в виде параметров порядка для всего сообщества и затем участвовать в достижении коллективных целей. Однако эти новые целевые установки относятся к более высокому уровню рациональности и играют важную роль для всего сообщества в целом. Одно дело, когда в сообществе участники спонтанно формируют коллективное мнение, другое дело, когда, понимая структуру процесса, какой-то субъект будет целенаправленно навязывать сообществу свои цели под видом всеобщей необходимости. Не важно, будет это искренний порыв в борьбе за всеобщие интересы сообщества или эгоистический акт манипулирования сообществом внешним субъектом. Механизм сетецентризма допускает эти два варианта посылки сетецентричных импульсов. Не будем сейчас вдаваться в подробности этой важной темы (и проблемы), она заслуживает специального внимания. Поэтому вопрос о целеполагании сетецентричного сообщества можно сформулировать так: кто и как будет контролировать и направлять целеполагание сетецентричного сообщества?

Таким образом, для создания сетецентричного эффекта самоорганизации в любом сообществе необходимо организовать осо-

бые условия для существования «рабочего тела» сообщества, как было показано в модели контура управления второго рода. Это, с одной стороны, самодостаточность и независимость акторов, когда они включены в социально-экономические процессы, обеспечивающие им существование и воспроизводство, а с другой — развитый уровень социализации акторов, в котором проявляется их самоидентификация с сообществом и его группами. При этом необходим информационный узел (хаб), доступный и понятный всем участникам сообщества, в котором циркулируют «резонирующие» сетевые импульсы, способные запускать информационные волны в виде мемов, где также происходят процессы социализации (обмен информацией, координация, управляющие импульсы). Самый сложный вопрос сетецентричного управления, достойный пристального внимания, — это процессы самоидентификации акторов с учетом влияния явных лидеров или под влиянием внешнего воздействия. Отметим, что у лидера имеются три функции — организация, идеология и поддержка статуса лидера, а внешний субъект действует практически незаметно. Кстати, всю эту мозаику необходимо выстраивать с учетом жизненного цикла малых групп и ролей участников в структурах малых групп.

Все, что мы здесь показали, представляет собой лишь краткое описание концепции контура управления второго рода — сетевоецентричного.

* * *

Мы рассмотрели становление концепции сетевоецентризма и ее непосредственную связь со сложностью. Долгое время (в масштабе жизни цивилизации) успешность управления зависела только от личного искусства и таланта лидера. Но лишь относительно недавно управление стало высокой технологией, а деятельность

Контур управления — элементы сложных систем управления

В реальных системах управления контуры управления первого и второго рода могут интегрироваться друг в друга в самых разных сочетаниях и иерархиях. На подходе — понимание контура управления третьего рода.

Мы имеем дело с удивительными системными элементами, а также с системным конструктором сложных систем управления.

руководителя приобрела научную и технологическую поддержку. Известно, что схема применения контура управления первого рода в чистом виде дает привычную иерархию пирамиды власти. Как оказалось, люди очень давно и самым естественным образом использовали контур управления второго рода, не понимая того, как он работает. Именно контур управления второго рода всегда спонтанно возникает в малой группе в фазе ее зарождения вокруг нишевого лидера и обеспечивает деятельность группы в режиме самоорганизации в соответствии с ролевыми функциями, энергией и пассионарностью ее участников. Однако контур управления второго рода стал целенаправленно применяться на уровне больших сообществ, народов или даже стран лишь недавно, да и то в военных целях.

Актеры, личность и субъект управления в контуре управления второго рода приобретают новые значения, с которыми мы раньше не сталкивались. Все зависит от того, с какими целями мы проводим исследования и какова их глубина. Очень важно понимать природу, возможности, преимущества и недостатки виртуальных акторов или личностей, особенно когда они занимают позицию субъекта управления. Однако мы выделяем особую роль акторов, которые в некоторых случаях, например в социальных системах, формируются виртуально и начинают спонтанно исполнять роль субъекта управления. При этом возникают самые разные варианты взаимодействия и воздействий на этих акторов со стороны внутренних и сторонних сил.

В принципе уже сейчас мы в состоянии понять, в чем будет состоять основная интрига управления сложными системами будущего. Одно дело, когда в социальную материю вмешиваются люди (личности), другое дело, когда мы начинаем использовать умные вещи, различные мультиагентные системы виртуальной реальности и специальные социальные технологии. А теперь представьте себе, что получится, когда все это причудливым образом объединится. Что нам сулит будущий социум, в котором будут уживаться рои роботов (автоматы, дроны, автопилоты и еще неведь что), обитаемая виртуальная реальность, насыщенная ботами, агентами действия и интеллекта, сообщества простых людей (работники, потребители, творческие группы, сфера развлечения, различные военные организации, чиновники и пр.), команды интеллектуального спецназа, вооруженные интеллектуальными и социальными технологиями? Очевидно одно: социальная реальность изменится до неузнаваемости.

После того, как мы осознали существование контуров управления первого и второго рода, возникает понимание, что необходимо еще контур управления третьего рода. Что это будет? Скорее всего это регулятор, смотрящий за готовностью к действию, то есть включатель мобилизации. Но это уже другая история. ■

ПЭС 14098/29.07.2014

Литература

1. <http://spkurdyumov.ru/networks/setecentrizm-upravlenie-slozhnostyu/3/>