

Сетецентричность подлинная и мнимая

Е.Н. Ерёмченко¹

¹ МГУ им. Ломоносова, Ленинские горы, ГСП-1, Москва, 119991, Россия

Аннотация

В работе с позиций кибернетики, семиотики, научной визуализации рассматривается концепция сетецентричного управления как междисциплинарного феномена. Предлагается сравнительный анализ двух альтернативных подходов к её достижению — централизованного (командоцентричного) и децентрализованного (контекстоцентричного). Обосновывается научная новизна сетецентричности, исключающая её достижение только за счёт включения новых технологий в существующие архитектуры управления. Для решения этой задачи привлекается метод мысленного эксперимента, показывающего, что перевод управления полностью в знаковый формат разрушает управление полностью. Делается вывод о критической важности представления геоконтекста в беззнаковой форме с помощью Цифровой Земли. На основе опыта использования неогеографического подхода в управлении делается вывод о необходимости уточнения предмета семиотики посредством введения в неё представления о «нулевом знаке», или «не-знаке» как сущности, способной переносить информацию, но знаком не являющейся. Предлагается и обосновывается определение сетецентричности.

Ключевые слова

Управление, сетецентричность, ситуационная осведомлённость, неогеография, Цифровая Земля, семиотика, научная визуализация, карта.

Net Centricity: True and Fictitious

E.N. Eremchenko¹

¹ Lomonosov MSU, Leninskie Gory, GSP-1, Moscow, 119991, Russia

Abstract

The paper considers the concept of network-centric management as an interdisciplinary phenomenon from the standpoint of cybernetics, semiotics, and scientific visualization. Comparative analysis of the two opposite approaches to achieving it — centralized (command-centric) and de-centralized (context-centric) – is discussed. The scientific novelty of network-centricity is substantiated, which excludes its achievement only by including new technologies in existing management architectures. To illustrate this conundrum, the method of a thought experiment is used, showing that the transfer of control completely into a sign format destroys the system completely. The conclusion is made about the critical importance of presenting geocontext in an unsigned form by the means of Digital Earth. Based on the experience of using the neogeographic approach in management, it is concluded that it is necessary to clarify the subject of semiotics by introducing the idea of a "zero sign" or "non-sign" as an entity capable of transferring information, but not a sign, is substantiated. Definition of net centricity is proposed and justified.

Keywords

Governance, net centricity, situational awareness, neogeography, Digital Earth, semiotics, scientific visualization, map.

ГрафиКон 2022: 32-я Международная конференция по компьютерной графике и машинному зрению, 19-22 сентября 2022 г., Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина, Рязань, Россия

EMAIL: eugene.ermchenko@gmail.com (Е.Н. Ерёмченко)

ORCID: 0000-0002-4416-7617



© 2022 Copyright for this paper by its authors.

Use permitted under Creative Commons License Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

Эмиру Евгеньевичу Стрельникову посвящается

1. Введение

Расхожее клише «уставы пишутся кровью» неверно по сути. Кровью уставы не пишутся, но переписываются. Она расходуется не только на написание нового, но и на зачёркивание старого. Всякий раз, когда очередной шаблон, выработанный на основании недавно актуального, но уже ставшего историей опыта, наглядно демонстрирует в новых условиях свою несостоятельность, становится неизбежной спешная замена его новым — впрочем, столь же недолговечным. Противоречие между зафиксированными в уставах стереотипами прошлого, с одной стороны, и меняющейся реальностью, с другой, обостряется ожесточённым цивилизационным противоборством в науке и технике. Это противоречие характерно не столько для собственно воинских уставов, сколько для всего института регламентации процедур в иерархических системах — в государственном управлении, в экономике, в организации общества, и т.д.

Как научиться опережать события, а не отставать от них? Каким образом выбраться из круговерти процедурной регламентации? Как принимать решения на основе адекватного восприятия обстановки, а не устаревших стереотипов?

На сегодняшний день достижение этих целей увязывается с «сетцентричностью». Что стоит за ней — неясно. Академическое исследование сетцентричности сопряжено с трудностями. Успешное её применение в специфических областях сочетается с деградацией глобального управления в целом. Умело внедряющие сетцентричность страны не спешат делиться своими достижениями с менее расторопными, а мнение последних искажено предрассудками, которые как раз и сделали их такими. Быстрое формирование сетцентричной идеологии и включение её за рубежом в системы государственного, военного и специального управления, а также нацеленность на достижение глобального доминирования не способствуют беспристрастности. Развитие сетцентричности на фоне глубоких изменений в технологиях сбора, обработки и представления данных усугубляет путаницу — неясно даже, новый ли это научный принцип, или же побочный продукт применения новых технологий. В результате интуитивно ощущаемые преимущества сетцентричности более провозглашаются, нежели обосновываются, а копированию мешают существенные изъяны в понимании её научных оснований. До сих пор в России отсутствует общепринятое и сколь-нибудь приемлемое определение сетцентричности, выходящее за рамки буквальных и бесплодных аналогий. Актуальность исследований сетцентричности как нового подхода к организации управления сегодня неоспорима, и в посвящённых ей работах нет недостатка, однако в них зачастую поиск ясной формулы сетцентричности подменяется хаотичным и многословным нагромождением текста, бессистемностью, двусмысленностями, иносказательностью и трюизмами.

В данной работе рассматривается сетцентричность как режим управления безотносительно к техническим средствам её обеспечения, а также роль научной визуализации в её достижении.

2. Методология исследования

Изучение кибернетических субъект-объектных систем высоких порядков, действующих и развивающихся в процессе и в результате их исследования [1, 2], в силу их социотехногенной природы [3] представляет собой сложную междисциплинарную задачу, требующую привлечения широкого набора подходов и методов. В основе данной работы лежат эмпирический, кибернетический, системный, компаративистский, семиотический подходы.

Эмпирический метод является основой научной деятельности, особенно при исследовании качественно новых феноменов. В данном исследовании использована одна из эффективных, но редко используемых его разновидностей — мысленный эксперимент [4, 5]. В частности, он с блеском был применён Иммануилом Кантом для выявления особого статуса категорий пространства и времени. Существенно новым при решении поставленной задачи является также применение семиотического подхода в целях исследования информации как системы знаков в кибернетике — «науке об управлении, связи и переработке информации» [6].

Наряду с ними центральное место занимает метод научной визуализации. Его привлечение связано с тем, что любая деятельность может осуществляться только и исключительно в пространстве и во времени [7]. Соответственно, управление деятельностью в пространстве неизбежно основывается на визуализации как единственно возможном способе воссоздания пространственного контекста и основе для сравнения.

Кроме того, в работе используется широкий спектр традиционных общенаучных и узкодисциплинарных подходов и методов.

3. История вопроса

Появление и начало практического внедрения сетецентричности принято относить к периоду последнего десятилетия XX в. В работе [8] указывается, что термин “Net Centricity” появился сначала в среде военных, а также даётся следующее пояснение: “Сетевой подход способствует фундаментальным изменениям характера осуществления операций. Он представляет собой шаг вперед по сравнению с индустриальной эпохой, когда мы... выполняли действия, основанные на пошаговых процессах и иерархическом принятии управленческих решений. Новый сетецентрический подход позволяет асинхронно усваивать информацию и принимать специальные решения на основе коллективной среды знаний.” Разумеется, это размытое описание – далеко не дефиниция. Практическая реализация сетецентричности увязывается с распространением компьютерных сетей, но это лишь усугубляет туман – сегодня они используются везде. Являются ли они носителем и источником сетецентричности, или лишь частным условием и инструментом её реализации, остаётся неясным.

Сетецентричность обсуждается и в России [9–11], и за рубежом. По данным компании Boeing, одного из крупнейших поставщиков сетецентричных решений в США, перелом в практической реализации сетецентричности наступил в 2008 году [12] – т.е. после и, возможно, вследствие появления в 2005 году неогеографии [13] в виде качественно нового геопространственного сервиса Google Earth. Сервис, выполненный в предложенной Альбертом Гором в 1990-е гг. парадигме Цифровой Земли [14], радикально отличался от привычных карт и ГИС [15] и был замечен сразу же – уже в первые дни счёт его пользователям пошёл на миллионы, а в 2011 году, шесть лет спустя – на миллиарды [16]. Google Earth сразу же стал инструментом управления [17], поэтому возможна причинно-следственная связь между неогеографией, управлением [18] и сетецентричностью.

4. Материалы и исследование

Понимание природы сетецентричности в настоящее время отсутствует, что порождает разнообразие толкований этого феномена. Однако интерес к ней растёт, появляется всё больше систем, называемых сетецентричными. Можно выделить две полярные тенденции в толковании сетецентричности и в её практическом внедрении – 1) “децентрализация”, и 2) “централизация” – утвердившийся к началу 2010-х гг. в России подход (рисунок 1, 1-2).

4.1. Подход 1: децентрализация

В англоязычной культуре сетецентричность недвусмысленно увязывается с формированием единой информационной среды, реализующей “ситуационную осведомлённость” (“situational awareness”) [19, 20] путём обеспечения двух условий – представления всей информации 1) в едином, не фрагментированном континууме, и 2) в виде, позволяющем воспринимать её непосредственно через органы чувств, т.е. без опосредования знаками. Ситуационная осведомлённость стала теоретической основой сетецентричности [21, 22]. Источником управления, осуществляемого в асинхронном во времени и децентрализованном в пространстве режимах, становится не отдельный субъект, но единый для всех субъектов в системе информационный массив, совместно генерируемый ими и меняющийся по мере изменения обстановки. Подобное представление о сетецентричности визуализируется обычно в виде

связанных друг с другом пространственно распределённых узлов, имеющих равный доступ к информационному резервуару. Регламентацию процедур сменяет требование наличия знаний, позволяющих субъекту действовать целесообразно в ситуации любых вызовов.

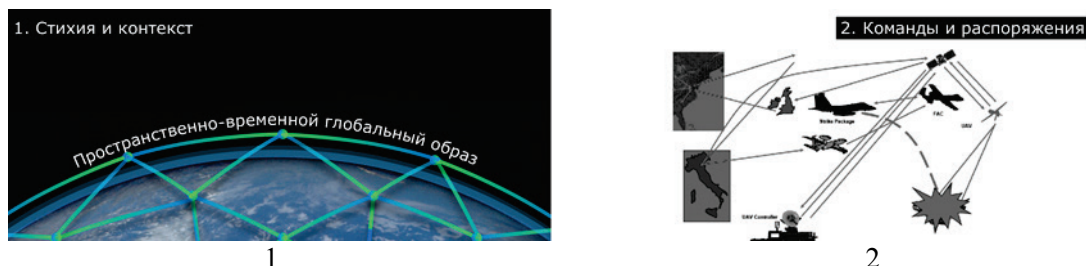


Рисунок 1 (1, 2) – Визуальные метафоры сетцентричности. 1. «Децентрализация». 2. «Централизация» (из [9])

Понятая таким образом, сетцентричность является научным принципом, альтернативна иерархической ярусности и несовместима с ней. Сетцентричность может достигаться с помощью новых технических средств, но они являются не носителями этого свойства, а лишь частным, технологически обусловленным и исторически преходящим инструментом его реализации. Высокое качество управления обеспечивается научными, а не технологическими предпосылками.

4.2. Подход 2: централизация

Сетцентричность можно трактовать буквально – как “сеть+центр[ичность]”. “Сеть” в этом случае – это давно и хорошо известная “сеть связи”, т.е. сетцентричность – это система управления, в основе которой лежит “центральная” “сеть” связи [23]. Регламентируются процедуры, управление осуществляется исключительно командами. Какого-либо изменения иерархической структуры управления не требуется – достаточно лишь “наложить” на неё новые средства связи, канализировав в них весь информационный обмен, чтобы возникла “сетцентричность”. Такой подход доводит ярусную иерархию управления до крайних пределов шаблонности в силу её неизбежной пирамидальности.

Такая точка зрения лишает сетцентричность какой-либо внутренней специфики и, естественно, научной оригинальности – её новизна теперь носит исключительно технический характер. Носителем свойства сетцентричности становится сумма новых средств связи и документооборота. Степень её реализации прямо зависит от насыщенности системы средствами связи, обеспечивающими и реализующими централизованное командование, оперативную и быструю передачу сигналов, в чём нет, разумеется, какой-либо принципиальной новизны – управление всегда, во все эпохи неизбежно было, есть и будет сопряжено с использованием межличностной коммуникации в тех или иных формах и средствах связи – естественных либо искусственных. Так, передача информации с помощью цифровых дискретных электромагнитных сигналов известна с незапамятной древности – например, сигнальных огней или, позднее, проводного телеграфа [24].

4.3. Мысленный эксперимент

Система управления полисубъектными киберсистемами должна обеспечивать выработку управленческих решений и адаптацию к меняющейся обстановке безотносительно к каким-либо шаблонам модельных сценариев и правил, следование которым заранее обрекает на проигрыш. Это осложняет их сравнительный анализ – он может быть проведен лишь пост-фактум по результатам практического противоборства, но в этом случае он будет носить лишь ретроспективный и подытоживающий характер, лишая полученные таким образом результаты какой-либо ценности для проигравшего. Необходима выработка адекватного оценочного базиса, не ограниченного рамками какой-либо модели, которая в любом случае будет преодолена в ходе

практического противоборства. Кроме того, при этом необходимо сравнивать системы управления как таковые, безотносительно к технологиям их реализации.

Сегодня предполагается, что системы управления являются информационными системами, и их единственным содержанием является совокупность знаков как единственно возможного когнитивного инструмента – «...единственные мысли, которые можно познать, мыслимы в знаках» [25]. Поэтому в рамках данного исследования имеет смысл попытаться сравнить обе системы по семиотическим их особенностям – специфике систем знаков, в них циркулирующих, а также верифицировать выше приведенное утверждение об исключительности знаков в качестве транспорта для смысла. Чтобы оценить целесообразность такого подхода, проведём мысленный эксперимент (рисунок 2, а, б).

Рассмотрим для простоты частный случай кибернетической системы управления второго порядка, осуществляющей свою деятельность не в пространстве, но исключительно во времени, т.е. в одномерной темпорально организованной среде (идентичность восприятия пространства и времени субъектом показал И. Кант [7]). Представим “сыгранный” симфонический оркестр, виртуозно исполняющий сложнейшие произведения лучших композиторов. В обычном оркестре музыканты взаимодействуют друг с другом посредством как знаков (нот, жестов дирижёра, реакции слушателей, и т.д.), так и (и в первую очередь) прямого погружения в стихию музыки, которую каждый воспринимает органами чувств, не опосредованной какими-либо знаками. Очевидно, что управление таким оркестром осуществляется в соответствии с подходом 1. Технических средств связи не требуется.



Рисунок 2 (а, б) – Мысленный эксперимент. 1. Симфонический оркестр, не оснащённый Единой системой управления оркестрового звена (ЕСУ ОЗ). 2. Упрощённая блок-схема оркестра, оснащённого ЕСУ ОЗ

Представим теперь, что этот же оркестр оснащён современной, высокотехнологичной автоматизированной и унифицированной системой управления в соответствии с подходом 2 (сетевая централизация). Условно назовём такую систему “Единая система управления оркестрового звена” (ЕСУ ОЗ). Каждый музыкант облачён теперь в средоточие лучших инноваций – шлем виртуальной реальности, подключённый к скоростной сети обмена данными. Дирижёр с палочкой упразднён, его место занял эффективный менеджер с пультом командования оркестром. Прямой контакт музыкантов с внешним миром устранён, они полностью изолированы от всяких шумов извне, друг от друга и даже от звуков собственных инструментов и погружены только в мир приказов и команд. Всё сделано для того, чтобы каждый из них мог полностью отдаться прямым обязанностям – получать приказы и извлекать нужные звуки в нужные моменты в строгом соответствии с ними. Управление в оркестре полностью регламентировано и централизовано, музыкантов объединяет лишь система связи, в которой реальность опосредуется командами – т.е. знаками и только знаками. Через интерфейс менеджер доводит музыкантам команды – например, “исполнить ноту До в течение 0,35 с”, “отставить ноту До”, и тому подобные. Те исполняют поступающие команды, докладывают об исполнении и переходят к ожиданию следующей команды, а система транслирует слушателям совместно производимый аудио контент и “на лету”, автоматически формирует отчёт для бухгалтерии с индивидуальными рейтингами для каждого музыканта, и на их основе – гонорарную ведомость. Палочка дирижёра, стихия музыки, окружение, чувство сопричастности и прочие атавизмы отныне полностью упразднены за ненадобностью, их заменил поток знаков, испускаемых сменившим дирижёра менеджером.

Сможет ли после оснащения ЕСУ ОЗ оркестр, ранее с блеском исполнявший сложнейшие произведения, одолеть хотя бы “чижика-пыжика”? Обескураживающий ответ очевиден. Мысленный эксперимент легко распространить и на системы управления в пространстве, но тогда результат станет вопиюще удручающим.

Опосредование реальности знаками и централизация управления на базе сетей связи ведут к деградации управления. Доведенные инноваторством до своих крайних пределов, они сводят ситуацию к абсурду, парализуя управление полностью.

Тем самым приходим к парадоксу сетецентричности [26] – *по мере вытеснения знаками стихийного беззнакового начала управление разрушается полностью*. С одной стороны, семиотика утверждает, что знаки – единственный способ “мыслить мысли” [25], поэтому система управления должна использовать их и только их по причине отсутствия им всякой альтернативы. Тогда совершенствование знаков, регламентация документооборота и его ускорение вроде бы должны улучшать управляемость, но на деле ведут к управленческой катастрофе. А обычные оркестры, погружённые в стихию музыки, великолепно справляются со сложнейшими композициями, иногда даже без нотных знаков вообще. Почему без использования знаков решения принимаются лучше, чем с их помощью? Необходимо предположить, что причина кроется не в технологиях циркуляции знаков, но в знаках самих.

В системах управления обществом с незапамятных времён используется информация в виде знаков. Технологии работы со знаками последовательно совершенствуются, но улучшить управление улучшением циркуляции знаков всё никак не удаётся. Наоборот, оно быстро деградирует независимо от культурных, политических и других факторов, от технологических достижений² и к тому же на всех уровнях. Катастрофические последствия насыщения сложившейся архитектуры управления современнейшими средствами циркуляции знаков видны повсюду. Например, их красноречиво иллюстрируют две свежие катастрофы общечивилизационного масштаба, произошедшие как раз в самых “умных” городах мира, оснащённых самыми “умными” системами предупреждения катастроф. В 2018 году в “умном” Рио-де-Жанейро в огне погиб Национальный музей Бразилии, что привело к невосполнимой потере почти двух десятков миллионов уникальных и бесценных реликвий, фактически всего свода памятников истории крупнейшей страны континента [28]. Уже в следующем году в не менее “умном” Париже в пламени погиб собор Нотр-Дам, простоявший до этого почти девять столетий [29]. Вряд ли случайно оба мегаполиса располагались по соседству в рейтинге Топ-50 “умных городов мира” за 2018-2019 гг., составляемом сингапурским Eden Institute [30]. Столь системное уничтожение бесценных реликвий в “умных” городах, напичканных “умными” системами безопасности, плохо сочетается с претензиями на “умный” конечный результат.

Понять природу выявленного парадокса можно с помощью визуализации.

4.4. Диалектика визуализации

И время, и пространство могут восприниматься либо 1) как стихия реальности, через органы чувств³, либо 2) с помощью опосредующих реальность знаков. Очевидно, что прямое восприятие и стихии времени, и стихии пространства субъектом способно обеспечить целесообразное, адаптивное и устойчивое управление без использования знаков. Наоборот, полное устранение стихийного начала и замещение его опосредующими знаками парализуют управление полностью. Этот парадокс показывает ошибочность предположения о том, что знаки являются единственно возможным транспортом для мыслей. В основе этого предположения лежит фундаментальная для семиотики и неопровержимая, но бессодержательная тавтология “знак обозначает обозначаемое” [31], аналогичная формуле “асфальтом асфальтируют асфальтированное”. Выход из тупика возможен при отделении предмета семиотики от собственно знаков и предположении существования иных носителей мысли, знаками не являющихся – “нулевых знаков”, или “не-знаков”. “Нулевой знак” в семиотике аналогичен нулевому знаку в математике [32] и предполагает наличие иного, помимо знакового, канала

² Последним таким шагом стала диссоциация знаков и их материальных носителей в результате миграции информации в глобальную сеть Интернет [27]

³ Это требование точно соответствует одному из двух условий достижения ситуационной осведомлённости [19].

восприятия обстановки субъектом с полнотой и качеством, достаточными для выработки управленческих решений.

Предположив наличие двух каналов восприятия информации – знакового и беззнакового – необходимо допустить, что идеальная система управления сегодняшнего дня должна сочетать оба канала в оптимальных пропорциях и для решения специфических для каждого из них задач. Воплощает этот подход неогеография в виде Цифровой Земли.

Карты, сменившие прямое восприятие стихии пространства, ставшие одной из первых информационных систем в истории человечества⁴ и остававшиеся вплоть до наших дней единственным методом визуализации пространственного контекста, имеют неустранимые ограничения, обусловленные использованием знаков. Географическая информация контекстна по своей природе, а знаки неспособны передавать достоверный контекст из-за неустранимой фиксированности масштаба, проекции и дискретного набора объектных слоёв [34]. *Неустранимое противоречие между масштабной ограниченностью карты и немасштабностью геопространства явилось главным внутренним противоречием картографии, обусловившим её диалектическое развитие.*

Оно разрешилось в создании Цифровой Земли, радикально отличающейся от всех иных геопространственных систем всемасштабностью и всеракурсностью, достигаемыми за счёт отказа от использования картографических знаков – вместо них используются изображения. Цифровая Земля не только не укладывается в дефиницию карты, но и прямо противоречит ей во всех её элементах [35]. Отсутствие привычных для карт и ГИС знаков позволило радикально улучшить представление геопространственного контекста (рисунок 3, а – d).

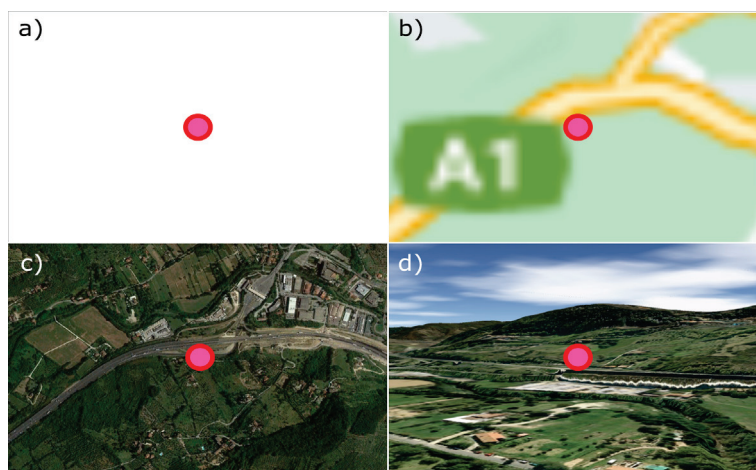


Рисунок 3 (а – d) – Объект в различном геопространственном контексте: а) Объект вне контекста. б) Контекст представлен знаками с помощью карты. в) Контекст представлен в беззнаковой форме космоснимком в картографической проекции. d) Контекст представлен в беззнаковой форме в Цифровой Земле (геоинтерфейс Google Earth)

Создание Цифровой Земли стало возможным за счёт диалектического развития картографического метода. Со времён создания и вплоть до конца XX века знаки, являясь дискретными и цифровыми по своей природе, воспроизводились аналоговыми средствами – например, в виде линии краски на листе бумаги или борозды на глиняной табличке. С появлением компьютеров цифровое стало воспроизводиться цифровыми средствами – таковыми стали многочисленные геоинформационные системы (ГИС); однако при этом сам картографический принцип оставался неизменным, приводя к растущей дезорганизации управления⁵. В Цифровой Земле был сделан следующий шаг – теперь, наоборот, с помощью цифровых технологий создаётся беззнаковый контент, не ограниченный более масштабом,

⁴ Первая из известных крупномасштабных карт, к моменту появления которой картографический метод был уже разработан и в которой нашёл своё законченное выражение, была создана примерно 9 тыс. лет назад в поселении Чатал-Гююк (Малая Азия) [33].

⁵ Парадигмальная исчерпанность картографии вполне осознана современной наукой и является предметом активных дискуссий (см., напр., [13, 35 – 37])

проекцией и классификационной схемой. Пожалуй, трудно найти более яркий пример диалектической эволюции методом “отрицания отрицания” рисунок 4).

Беззнаковое представление в Цифровой Земле доминирует настолько, что она по праву могла бы называться “Беззнаковой Землёй”, хотя сегодня визуальная модель планеты реализована как раз с помощью компьютеров, т.е. компьютерных знаков. Это позволяет понять природу сетцентричности, реализуемой с её помощью.

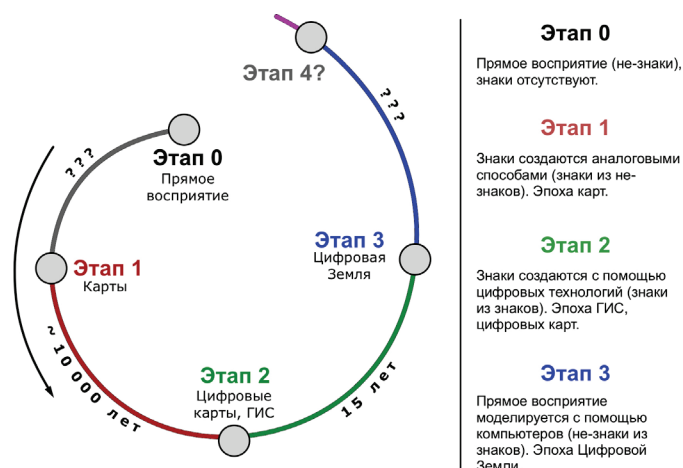


Рисунок 4 – Спираль диалектической эволюции метода визуализации от 1) естественного, не опосредованного восприятия через 2) создание знаков беззнаковыми методами, 3) создание знаков знаковыми методами и 4) воссоздание беззнаковой обстановки с помощью знаковых (цифровых) технологий

4.5. Природа сетцентричности

Визуализация позволяет отображать знаки, но её основная задача – воссоздание образа стихии пространства, не опосредованного знаками. Такой образ является критически важной компонентой любых систем управления, поскольку формирует идентичный для всей системы образ обстановки, не расчленённый по иерархическим уровням или по иным признакам. Карты необратимо, в силу своей знаковой природы разрушают информационную целостность системы и ведут к тому, что руководители на всех ярусах и все подчинённые неизбежно видят обстановку каждый по-своему и, соответственно, так же действуют.

Допущение о наличии у субъекта двух независимых каналов получения информации открывает перспективу улучшения управляемости кибернетическими системами высоких порядков за счёт подлинной доминанты управления – беззнакового восприятия обстановки в соответствии с первым из двух рассмотренных подходов к обеспечению сетцентричности (децентрализация). Переход от вертикальной централизации управления в классическом понимании на основе доминанты командования к равнодоступности данных на основе доминанты образа обстановки позволяет обеспечить гармоничность принятия оперативных, точных и согласованных решений по всей системе даже в отсутствие постоянного потока руководящих документов и даже в отсутствие связи вообще. Управление осуществляется уже не “сверху”, посредством циркуляции документов по вертикали власти, и не посредством регламентирования управленческих процедур, но “отовсюду” посредством адаптации к меняющейся обстановке. Коммуникация с помощью средств связи минимизируется, становится асинхронной и может исключаться в кульминационные моменты вовсе – образ обстановки формируется заранее в сознании каждого субъекта в объёме, достаточном для целесообразной выработки решений в условиях отсутствия коммуникации. Понятая таким образом, сетцентричность соответствует авторскому определению, данному ещё в 2008 году [11]:

Сетцентричность – принцип организации систем управления, позволяющий реализовать режим ситуационной осведомлённости посредством формирования и поддержания единой для всех ярусов управления, целостной, контекстной информационной среды и включения в процесс

её непрерывной актуализации возможно большего числа источников первичной, не опосредованной условностями информации.

Сетецентричность реализуется через последовательное достижение этапов: 1) формирование беззнакового геоконтекста; 2) погружения в него релевантной информации; 3) формирование системы управления (рисунок 5).

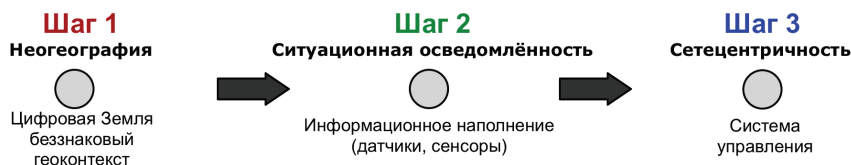


Рисунок 5 – Три этапа практической реализации сетецентричности

Несмотря на кажущуюся уязвимость и “анархичность”, такой подход постоянно демонстрирует на практике свою впечатляющую эффективность и, главное, гибкость, адаптивность и устойчивость управления. Целью сетецентричности является устранение внутренних преград к восприятию обстановки в системе за счёт обеспечения ситуационной осведомлённости, условия которой обеспечиваются посредством неогеографии – визуализации единого немасштабного образа обстановки, позволяющего оптимально сочетать в себе контекстную (беззнаковую) и вспомогательную (знаковую) информацию. Именно в этом отношении подлинная сетецентричность (модель децентрализации) отличается от сетецентричности мнимой и имитационной (модель централизации).

Обозначим некоторые особенности подлинного сетецентричного управления в виде тезисов.

1. Сетецентричность – это не связь и не “онлайновость”. Наоборот, *сетецентричность* – это способность сохранять управляемость в отсутствие связи, сохранение целесообразного и адаптивного управления всеми субъектами при временном фрагментировании системы. Это возможность заблаговременного восприятия обстановки в любом районе действий с полнотой, тождественной полевой рекогносцировке. Эта способность достигается формированием визуального беззнакового контекста обстановки, погружением в него релевантной задачам тематической информации и максимально глубоким предварительным знакомством с ним всех субъектов в системе.
2. Сетецентричность, как и любое управление, реализуется в пространстве и во времени и требует соответствующей информационной среды – Цифровой Земли. Цифровая Земля – это аппаратно-программный комплекс, позволяющий визуализировать обстановку в геоцентрическом пространстве, аналогично сервису Google Earth. Включение в его состав каких-либо спутников, орбитальных группировок любых наименований и конфигураций или иных источников данных – некорректно и контрпродуктивно. Цифровая Земля является метрологическим стандартом и доступ к ней не может коммерциализироваться, он должен быть открытым и бесплатным.
3. Сетецентричность несовместима с представлением контекста обстановки с помощью географических и топографических карт и, в целом, любых других знаковых инструментов. Но они могут присутствовать в системе в качестве вспомогательного элемента.
4. Сетецентричность не может устойчиво поддерживаться одновременно с ярусной иерархической системой управления – они взаимоисключают друг друга. В частности, невозможна реализация сетецентричности только на одном из масштабных ярусов – например, тактическом. Попытки искусственного формирования такой “ограниченной сетецентричности” приведут либо к её профанации, либо к разрушению системы за счёт обособления её частей и развития в ней несовместимых целевых установок.
5. Сетецентричность нуждается в кардинальном пересмотре технологий сбора контекстной информации – в первую очередь, данных дистанционного зондирования (ДДЗ). Если ранее они являлись источником данных для картографии, ныне они используются в совершенно ином режиме – непосредственно пользователями, без опосредования.

Соответственно меняются требования к ним и к ТТХ систем, потребность в качественных данных возрастает на многие порядки⁶.

6. Сетецентричность несовместима с процедурной регламентацией. На смену регламентации процедур приходит требование профессиональной компетенции и самостоятельного творческого мышления всех субъектов на всех ярусах, стандартизация данных и унификация протоколов обмена ими. *Сетецентричность – это не ставка на искусственный интеллект. Это метод сохранения интеллекта естественного.*
7. Модель “сетецентричность как централизация” сводится к театру радиоуправляемых “оловянных солдатиков”, действующих по командам, не имеющим самостоятельного доступа к глобальному контексту, и, как предполагается, не имеющим потребности в нём. Наоборот, метафорой подлинной сетецентричности является глобальная невесомая “паутина”, объемлющая Земной шар, точно отображающая его пространственную и временную динамику и воспринимаемая субъектами не опосредованным ничем образом.
8. *Основная задача научной визуализации как научной дисциплины, технологии и искусства – разработка приёмов представления стихии пространства и времени в беззнаковой форме с помощью технических инструментов.*

5. Выводы

Сетецентричность в полисубъектных социотехногенных кибернетических системах достигается комбинированием беззнакового и знакового режимов представления обстановки. Она альтернативна иерархически организованной модели управления, исторически обусловленной представлением геоконтекста с помощью знаковых моделей – карт, фрагментирующих обстановку по масштабному признаку, и несовместима с ней. Информационным носителем свойства сетецентричности является неогеография – Цифровая Земля, представляющая геоконтекст в беззнаковой форме (необходимое требование) и позволяющая комплексировать его с любыми видами знаковой или беззнаковой информации; достижение их оптимального сочетания является главной интригой нынешнего этапа развития систем управления. Попытки улучшить качество управления улучшением связи в централизованной системе управления, основанной на циркуляции знаков, дадут лишь мнимый эффект и приведут вместо улучшения к обратному результату – хаосу и деградации управляемости. Сетецентричность не требует связи и не исчезает вместе с ней – наоборот, она предполагает сохранение управляемости в критических ситуациях в отсутствие обмена информацией, в то время как необходимость постоянного онлайн-контакта есть неустранимая уязвимость любых командных режимов управления.

Сетецентричность предполагает наличие у субъекта как минимум двух каналов восприятия внешней реальности и тем самым порождает многочисленные вопросы фундаментального характера: проблему уточнения определения семиотики за счёт включения в рассмотрение как знаковых, так и беззнаковых носителей информации; необходимость изучения организации управления в полисубъектных биосистемах; развитие теории научной визуализации, и других. Требуется также критический пересмотр современных подходов к определению понятия “информация”, основанных на априорном допущении о знаках как единственно возможном её носителе.

Важнейшими прикладными вопросами сегодня являются оптимизация организационных структур управления в соответствии с парадигмой сетецентричного управления, критический пересмотр подходов к его информационному обеспечению, формирование массового творческого мировоззрения и способности к аналитичности, рассудительности и сознательной выработке решений, предполагающих сохранение естественного интеллекта.

Поставленные задачи отличаются крайней актуальностью и необходимостью их срочного решения. Время, отпущенное для этого историей, крайне ограничено.

⁶ Современные серийные производства спутников прикладного назначения в США уже вышли на производительность около 6 КА в сутки, т.е. один спутник каждые 4 часа [38, 39], средства выведения оптимизированы для решения задач оперативного развертывания и восполнения сверхбольших группировок [40].

6. Благодарности

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №20-47-01001.

7. Список источников

- [1] Lepskiy V. Evolution of cybernetics: philosophical and methodological analysis // *Kybernetes*. 2018. Vol. 47. Iss. 2. PP. 249–261.
- [2] Степин В. С. Теоретическое знание // М.: Прогресс-Традиция, 2003.
- [3] Дергачёва Е. А. Цифровая Земля: от идей к воссозданию виртуальной копии планеты // *Геоконтекст*, 2020, 8(1). С. 5-16.
- [4] Cusić D.A., Nikolić A.S. A short insight about Thought experiment in Modern Physics [Электронный ресурс] // 6th International Conference of the Balcan Physical Union (06 2006): Proceedings / Balcan Physical Union. 2006. URL: https://www.researchgate.net/publication/233603445_A_short_insight_about_Thought_experiment_in_Modern_Physics. (дата обращения: 27.06.2022).
- [5] Апресян Р.Г. Моральная философия, мысленный эксперимент и неуправляемая вагонетка // *Философский журнал* / 2016. Т. 9. No 2. С. 138–144.
- [6] Кибернетика (статья). Математическая энциклопедия // т. 2. М.: Советская Энциклопедия. 1979. С. 850.
- [7] Kant I. Critique of Pure Reason. 1781. Translated by: N.K. Smith. London.: Palgrave Macmillan, 2006 (2nd Edition). P. 735.
- [8] Ghosh S. Net Centricity and Technological Interoperability in Organizations: Perspectives and Strategies. 2009. IGI Global. P. 304.
- [9] Савин Л.В. Сетевая война. Введение в концепцию // *Евразийское движение*, М.: 2011. С. 46.
- [10] Ковалев В., Малинецкий Г., Матвиенко Ю. Концепция «сетевцентрической» войны для армии России: «множитель силы» или ментальная ловушка? // *Экономические стратегии*, 2013, 5. Стр. 40-51.
- [11] Ерёмченко Е.Н. Принципы неогеографии. Сетевцентричность. 2008. URL: <https://www.neogeography.ru/rus/principles/net-centric.html>. (дата обращения: 27.06.2022).
- [12] Boeing Makes Network-Centric Advances in 2008 [Электронный ресурс] // Boeing. URL: <https://boeing.mediaroom.com/2008-12-18-Boeing-Makes-Network-Centric-Advances-in-2008> (дата обращения: 27.06.2022).
- [13] Turner A. Introduction to Neogeography // O'Reilly, 2006, Sebastopol, CA.
- [14] Gore A. The Digital Earth: Understanding our Planet in the 21st Century. Photogramm Eng Remote Sens, 1999. 65(5):528–530.
- [15] Liu Z., Foresman T., van Genderen J., Wang L. Understanding Digital Earth. In: Guo, H., Goodchild, M.F., Annoni, A. (eds) *Manual of Digital Earth* // Springer, Singapore. PP. 1-21. 2020. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-32-9915-3_1.
- [16] The Genesis of Google Earth [Электронный ресурс] // *Trajectory*. The official magazine of USGIF. URL: <https://trajectorymagazine.com/genesis-google-earth/>. (дата обращения: 27.06.2022).
- [17] Net-centric Collaboration and Situational Awareness with an Advanced User-Defined Operational Picture (UDOP) / J. Loomis, R. Porter, A. Hittle, Ch. Desai, R. White // *Collaborative Technologies and Systems Symposium 2008* / ProLogic Inc. Fairmont, WV.: PP. 1-21.
- [18] Лепский В. Е. На пути от неогеографии к ноогеографии – от навигации в природной среде к навигации в ноосфере // *Геоконтекст*, 2013, 1(1). С. 4-13.
- [19] M. Endsley Toward a theory of situation awareness in dynamic systems // *Human Factors*. 1995. 37(1). p. 32-64.
- [20] Анализ понятия Situational Awareness [Электронный ресурс] Боярчук К.А., Ерёмченко Е.Н., Мороз В.А., Никонов О.А. // *Neogeography.Ru*. 2010. URL: <https://www.neogeography.ru/rus/news/articles/understanding-situational-awareness.html>. (дата обращения: 27.06.2022).

- [21] Fewel M.P., Hazen M.G. Network-Centric Warfare — Its Nature and Modelling // Australian Government Department of Defence. 2003. STRO-RR-0262.
- [22] Географический аспект информационного обеспечения управления в современной России [Электронный ресурс] Ерёмченко Е.Н., Северов Д.С. // Neogeography.Ru. 2010 URL: <https://www.neogeography.ru/rus/news/articles/geography-information-for-russia-power.html>. (дата обращения: 27.06.2022).
- [23] Сетевые принципы [Электронный ресурс] Ерёмченко Е.Н. // Википедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Сетевые_принципы. (дата обращения: 07.06.2022).
- [24] Системы документальной электросвязи и телематические службы. Лекция №2. История развития телеграфа / С.С. Владимиров [Электронный ресурс] URL: http://opds.spbsut.ru/data/_uploaded/mu/vlss16_sdes_prezent/sdes-02_telegraf_istoriya.pdf. (дата обращения: 27.06.2022).
- [25] Пирс Ч.С. Избранные философские произведения // Логос, М.: 2000. С. 40.
- [26] Парадокс сетевости [Электронный ресурс] Ерёмченко Е.Н. // Neogeography.ru URL: <https://www.neogeography.ru/rus/news/articles/netcentric-paradox.html>. (дата обращения: 27.06.2022).
- [27] Ерёмченко Е., Тикунов В., Никонов О., Мороз В., Массель Л., Захарова А., Дмитриева В., Панин А. Цифровая Земля и цифровая экономика // Геоконтекст. 2018, 5 (5), С. 40-54.
- [28] Brazil's national museum hit by huge fire [Электронный ресурс] // BBC URL: <https://www.bbc.com/news/world-latin-america-45392668> (дата обращения: 27.06.2022).
- [29] Notre-Dame: Massive fire ravages Paris cathedral [Электронный ресурс] // BBC URL: <https://www.bbc.com/news/world-europe-47941794> (дата обращения: 27.06.2022).
- [30] TOP 50 Smart City Governments [Электронный ресурс] // Eden Strategy Institute URL: https://www.edenstrategyinstitute.com/wp-content/uploads/2018/07/Eden-OXD_Top50SmartCityGovernments.pdf. (дата обращения: 27.06.2022).
- [31] Бибикин В. Что значит знак? [Электронный ресурс] // bibikhin.ru URL: http://www.bibikhin.ru/chto_znachit_znak. (дата обращения: 27.06.2022).
- [32] Ерёмченко Е.Н. Концепция знака в контексте неогеографии // Информационные и математические технологии в науке и управлении. 2016. 27(1). С. 49-54.
- [33] Schmitt A., Danisik M., Aydar. E, et al. Identifying the Volcanic Eruption Depicted in a Neolithic Painting at Catalhoyuk, Central Anatolia, Turkey. PLoS ONE. V.9. I. 1. January 2014. pp. 1-9.
- [34] Ерёмченко Е.Н. От карт прошлого к не-картам будущего: обзор событий и концепций // Сборник трудов конференции «от карты прошлого к карте будущего». Пермь, 28-30 сентября 2017. Т. 2. С. 62-73.
- [35] Ерёмченко Е.Н., Дмитриева В.Т., Никонов О.А. Картография: между двумя парадигмами // Геоконтекст, 2018, 6(1). С. 12-36.
- [36] Goodchild M. Perspectives on the new cartography (Commentary) // Environment and Planning A, 2015, 47. pp. 1341–1345.
- [37] Jiang B. New Paradigm in Mapping: A Critique on Cartography and GIS // Coordinates, 2019. XV(10). pp. 9-21.
- [38] Planet Opens New State-Of-The-Art Satellite Manufacturing Factory In San Francisco [Электронный ресурс] // Planet.com URL: <https://www.planet.com/pulse/planet-opens-satellite-manufacturing-factory/>. (дата обращения: 27.06.2022).
- [39] SpaceX is manufacturing 120 Starlink internet satellites per month [Электронный ресурс] // SpaceX.com URL: <https://www.cnn.com/2020/08/10/spacex-starlink-satellite-production-now-120-per-month.html>. (дата обращения: 07.04.2022).
- [40] Falcon User's Guide. September 2021 // Space Exploration Technologies Corp. P. 84.