



Локальность и глобальность. Информационный аспект

Азинцев Сергей Ефимович — профессор кафедры математических и естественно-научных дисциплин Рязанского высшего воздушно-десантного командного училища (РВВДКУ).

Проблема

Недоступное интересно потому, что доступное неинтересно [1].

Атомы металла, объединяясь в твердое тело, ограничивают частные степени свободы и делегируют целому некоторые свойства, например, обобществляют электроны. Возникшая сущность обладает новыми качествами (пластичность, отражение электромагнитных волн, реакция на перепады температур и т.д.). Тем же принципам отношений части и целого подчиняется любое структурирование. В качестве эффективного катализатора в него включился человеческий разум [2–3]. Его вмешательство в объединение *Homo sapiens* (которым разум принадлежит) в социум должно, казалось бы, и этот процесс обогатить и ускорить. Увы, техногенные катастрофы, экономические кризисы, кровавые социальные конфликты об этом не свидетельствуют. Не преждевременно ли считать разумной форму жизни, работающую против своего физического существования? С позиций кибернетики триада «объект управления (социум) — информация — система управления» структурирована неадекватно. Почему и как это началось?

Краткий экскурс

Время — это транспорт, который мы не заказывали [1].

По своему происхождению человек — это стадное пещерное животное. Кооперация деятельности по поддержанию жизни побуждает его к поиску общих знаменателей и развитию языка. Им пользуются насекомые и млекопитающие, но их «социумы» не повышают уровень развития, поскольку цепи передачи опыта быстро обрываются. Например, волки при повторном столкновении с капканами могут научить осторожности собратьев, но не волчат. Человек же научился сохранять и передавать накопленный опыт

благодаря памяти и двум отделам коры головного мозга: зоны Брока, позволяющей описывать его упорядоченными наборами слов, и зоны Вернике, позволяющей понимать слова.

Человеческий «прорыв» связан, однако, не столько с наличием языка, сколько с развитием его носителей, «отчуждающих» опыт от индивида. Это открыло возможность его распространения в социуме и передачи поколениям. Этапы: настенные росписи и надписи в гробницах, например в Древнем Египте, — передаваемые из рук в руки глиняные таблички или папирусы — их размножение путем переписывания — книгопечатание — электронные носители.

Важнейший фактор развития — скорость обращения носителей информации, которая определяет и его пространственный масштаб. Человеческий голос обеспечивает коммуникацию на расстоянии максимум в сотни метров. Персидский царь Кир в IV в. до н.э. довел его возможности, по-видимому, до исторического предела: десятки тысяч людей выполняли функции «царских ушей», принимая звуки на расстоянии 30-дневного перехода.

Информация, «законсервированная» на том или ином носителе, может быть доставлена куда угодно, но это имеет смысл, если осуществляется за время, хотя бы на порядок меньшее времени жизни человека (поколения). Бутылку с письмом, брошенную в море, следует рассматривать скорее как жест отчаяния (или театральный жест), но не как средство коммуникации.

Торговля, путешествия и почта на лошадях, парусных или гребных судах, почтовые голуби и тому подобное обеспечивает коммуникацию на расстояниях в десятки тысяч километров. Парусники Магеллана совершили кругосветное путешествие за три года, но масштабы планеты тре-

буют иного транспорта. И все же начало всепланетной коммуникации следует привязать не к транспорту, а к освоению электромагнитных волн (XX в.): телефон, радио, телевидение, сети мобильной связи и Интернет. Слово «сеть» как нельзя более удачно: индивид — словно в узле, связанном с другими, подобно нервной клетке в нейронной сети мозга.

Не преждевременно ли считать разумной форму жизни, работающую против своего физического существования?

С появлением компьютера скорость обращения информации многократно возросла за время, существенно меньшее, чем время жизни одного поколения. Первые машины были «кучей деталей», между которыми щелкали реле, освобождая человека от рутинных операций для «настоящего дела», как трактор освободил от лопаты, а автоматическое оружие — от необходимости перезаряжать. Нынешняя скорость машинных процедур оставляет мозгу все меньший плацдарм, который сокращается, словно шагреньевая кожа. Поскольку информация, в том числе специфичная (для узкопрофессиональных групп), «полнокровно» циркулирует по «телу» социума, проблема его выживания сводится либо к его особенностям, либо к системе управления.

Объект управления

*Чем тоньше фильтр,
тем больше оседает
от протекающего сквозь
нас времени [1].*

Состоя из миллиардов «разнородных» и «разнонаправленных» индивидов, социум относится к хаотическим системам, к которым применяют статистические описания. Для примера вспомним «колоколообразную» кривую распределения молекул

газа по энергиям. Частиц с очень низкой и очень большой энергией мало — большинство их имеет некие промежуточные энергии. Структурные единицы социума также имеют функции распределения по разным признакам. Есть медленно изменяющиеся (распределение по возрасту, зарплате и т.п.), а есть весьма нестабильные, как и «менталитет» локального

социума. Он тоже имеет относительно постоянные и переменные составляющие, так как формируется национальными и культурными факторами, историей и ее меняющимся толкованием, текущим социально-экономическим и психологическим состоянием микроколлектива, территории, страны, влиянием массмедиа и политическими силами; психофизическим складом личности и т.д. Функция распределения по одному признаку может влиять на функцию распределения по другому признаку. Например, покупательская «энергия» участников движения «Оккупируй Уолл-стрит!» может быть низка, но в «черную пятницу», то есть в день распродаж, резко возрастает.

Реакция социума на поступившую информацию нелинейна, в частности, потому, что определяется не той функцией распределения, которая была до ее поступления, а новой, возникшей под ее влиянием. Например, информация о сверхурочной работе искажает функцию распределения работников цеха по качеству труда. Одних вдохновляет дополнительный заработок, у других срываются свидания и планы на выходные, у третьих за неделю накопилась усталость и т.д. А если в это время будет еще и трансляция матча по футболу, то администрации можно посочувство-

вать. Впрочем, она не заслуживает сочувствия из-за своей недалекости.

Реакция на управленческое воздействие бывает и противоположной ожиданиям. Яркий пример — плоды борьбы с алкоголизмом или горбачевской перестройки в России.

Социум относится к «диссипативным» системам. Для них характерны рассеяния направленных действий, нелинейность и области неустойчивости. Под влиянием некоторых, порой незначительных, воздействий их структурные составляющие могут внезапно проявить когерентное (согласо-

электронов в атоме химических элементов. Структуры разных государств имеют как общие, так и разные признаки (как и у разных атомов химических элементов). Фрагменты глобального социума заняты деятельностью, способствующей их выживанию, под которым понимается максимальное использование природных и людских ресурсов. Это приводит к противостоянию, формированию психологии «осажденной крепости», вооружениям и т.п.

Даже столь схематичное и беглое описание свидетельствует, что глобальный социум как объект управления — не подарок. А можно ли в принципе управлять систе-

«руками», богачей — «желудком». Подобные аналогии встречались и позже. Действительно, каналы снабжения энергией и разного рода продуктами легко уподобить кровеносной и пищеварительной системам «организма», предприятия по переработке отходов — печени и т.д. Все это можно было бы оставить за бортом в качестве воспоминаний о социальном «организме», но на новом витке развития подобная метафора может стать не только художественной. В наши дни люди вместе с их техническими «расширениями» все более напоминают живые «клетки», «коагулирующие» в некое подобие «внутренних органов» и «мышцы» целостного земного «тела». Его аналог — отдельный живой организм — в отличие от социума прекрасно справляется со своими задачами. Его деятельность настолько эффективно управляется нервной системой, что отдельные ее свойства начинают применять и в социуме. Уже есть электронные аналоги нейрона, а проблемы создания искусственного интеллекта или оптимизации деятельности предприятия пытаются решать на основе принципов работы нейронных сетей.

Нейронная сеть

Законы природы — это то, что о них известно [1].

Основной структурно-функциональной единицей нервной системы является нейрон, имеющий много «входов» и один «выход». Нервный импульс распространяется по его «входным» отросткам-дендритам к телу нейрона, а по отростку-аксону — от тела. Это свойственно и нервной системе в целом: число волокон, несущих импульсы к центру через афферентные нейроны, больше числа волокон, несущих импульсы к периферии через эфферентные нейроны.

В клетке-нейроне и межклеточной жидкости концентрации

Почему разум, эффективный при структурировании материи, включая организм его носителя, дает сбои на «этаже» объединения людей?

ванное) поведение и резко перейти по той или иной траектории к новому более или менее устойчивому состоянию. Такие переходы называют бифуркацией. Эффективность воздействия зависит от его направленности. Среди степеней свободы системы (возможных направлений ее изменения) есть определяющие. Их называют параметрами порядка. Это те наиболее чувствительные зоны (подобные точкам акупунктуры), воздействие на которые приводит к бифуркации. Пример — «взрывное» поведение митингующих толп на площадях столиц (Тахир, Манежная, Майдан...)¹.

Глобальный социум фрагментарен, он состоит из конкурирующих государств с разными системами. Неоднороден он и в пределах государства: группы, анклавы, кластеры, разделяемые жизненными укладами и менталитетами. На каждом «этаже» внутригосударственной управленческой иерархии находится более или менее постоянное число структурных единиц, подобно числу

мой из миллиардов структурных единиц, имеющих множество собственных степеней свободы и составляющих столь сложную диссипативную систему с разнообразными фрагментами? Это зависит от информации и обращения с ней. С одной стороны, любая информация может мгновенно стать достоянием сколь угодно малого фрагмента глобального социума, с другой — информация о явлениях становится важнее самих явлений. Поэтому разные группы искажают ее в своих интересах и представляют в разном виде, зачастую с точностью до наоборот. А есть ли иные примеры? Есть.

Современный социум «пропитан» информацией, она стала «клеем», связующей основой человечества. В такой системе отсчета относительные размеры планеты существенно уменьшились, а плотность глобального социума вместе с инфраструктурой соответственно возросла. Не напоминает ли все это другой объект управления? В Древнем Риме правителя считали «головой», рабов —

ионов K^+ и Na^+ различны, различна для них и проницаемость мембраны клетки. В результате между клеткой и межклеточной жидкостью существует разность потенциалов. При возбуждении нейрона проницаемость мембраны для этих ионов изменяется по-разному и, соответственно, разность потенциалов скачкообразно меняется. Этот электрический импульс проходит по нервному волокну, а исходная разность потенциалов восстанавливается. Нервное волокно могло бы передавать возбуждение в обе стороны, но оно разорвано синапсом, осуществляющим связь между нейронами и имеющим две мембраны и щель между ними. Подобно полупроводниковому диоду, синапс обладает односторонней проводимостью. Только одна из его мембран синтезирует и выделяет медиатор (химический агент), оказывающий тормозящее или возбуждающее действие на вторую мембрану, которая чувствительна к медиатору, но нечувствительна к раздражению с другой стороны.

Система формирования и передачи информации в социуме примерно та же: геологи, следовательно, медсестры и другие доводят ее «наверх» — в тот или иной центр, а врачи, судьи и премьер-ми-

нистры передают свои решения «вниз». Многие «нервные клетки» социума (порой очень нервные) в отличие от нейронов передают информацию как в центр, так и на периферию, то есть обладают «двусторонней проводимостью». Так устроены органы управления заводом, сельскохозяйственным предприятием, городом, государством...

Каждое нервное волокно изолировано миелиновой оболочкой, поэтому, несмотря на их тесное прилегание друг к другу, передаваемая информация не смешивается. Тем же целям в социуме служит электроизоляция и иные способы разделения каналов связи.



Сопоставление

Нужному следствию причина найдется: следствие — первопричина [1].

Управление внутренними органами человека осуществляет автономная (вегетативная) нервная система, которая формирует сложные структуры. Например, клетки нервного центра (комплекса нейронов, регулирующие какую-либо функцию) могут быть расположены в далеко отстоящих друг от друга отделах нервной системы. Ровно то же и в социуме: обмен информацией между управляемой и управляющей структурами, интегратив-



ное управление со стороны разных ведомств, внутри корпораций и т.д.

Задача нервной системы — регулирование физиологических процессов в соответствии с изменяющимися условиями среды и поддержание некоторой независимости организма от среды (например, поддержание постоянной температуры тела). Управляющие системы социума также регулируют деятельность подведомственных структур в соответствии с изменяющимися условиями среды, но поддерживают в них и некие константы (например, производственную базу).

Среда не всегда выступает как данность. Электростатическое поле есть данность по отношению к единичному точечному заряду. Однако если заряд не точечный и не единичный, он искажает то электростатическое поле, с которым взаимодействует (изменяет среду), и взаимодействие усложняется. Это характерно и для биосообществ. Например, питание амёб или млекопитающих истощает среду, при нехватке питания возникает бифуркация — и сообщество перебазируется на другое место.

В масштабах глобального социума среда обитания была отно-





сительной данностью вплоть до XX в., когда «независимость от среды» и «жизненный опыт» социума стали существенно ее искажать: истощение недр, вырубка лесов, иссушение рек и болот, изменение климата и т.д. В среде появились и новые факторы: электромагнитные, радиоактивные, космические. Возникли информационный шум и зависимость от информационных сетей, изменилась структура загрязнения почвы, воздуха и воды и т.д. Эскалаторы материального структурирования ведут к нарушению балансов уже на глобальном уровне. Обратная связь проявляется в исчезновении видов, изменении структуры и относительного числа заболеваний человека. Так, в связи с технологическим бумом после Второй мировой войны (появлением синтетических веществ, пестицидов, искусственной органики, пищевых добавок и т.п.) резко возросло относительное число заболеваний раком, депрессивных состояний, стало не хватать серотонина (гормона радости) и т.д. В общем, «природа не терпит пустоты... попавших в нее людей» (один из афоризмов автора).

Нервная система организма — это типичная автоматизированная система управления. Прием информации обеспечивают рецепторы, после ее обработки исполнительным центром передаются команды, рецепторы контролируют их обработку, то есть программирующие центры и исполнительные механизмы «закольцованы» петлей обратной связи. Если значение контролируемого параметра ниже требуемого, то эфферентные влияния его повышают, если выше, то понижают. В итоге значения параметра колеблются около заданного уровня. Чем меньше размах колебаний, тем совершеннее система регулирования. Нарушение регуляторного механизма приводит к увеличению амплитуды колебаний (дрожание конечностей, подергивание щеки,

неустойчивость артериального давления и т.д.).

В социуме все то же, но амплитуды колебаний, особенно в кризисы, весьма велики, что свидетельствует о низком качестве систем регулирования. Они работают с большими запаздываниями, информация постоянно искажается, критерии выработки решений «хромают» и меняются в ходе «игры», исполнительные механизмы пробуксовывают и т.д.

Человек как структурно-функциональная единица целого не детерминирован.

В чем же дело? Почему разум, эффективный при структурировании материи, включая организм его носителя, дает сбой на «этаже» объединения людей? Причина — в разных соотношениях локального и глобального.

Глобальный социум

Абсолютным может быть только сомнение в нем [1].

Всякое целое состоит из частей, однако фрагменты глобального социума не позиционируют себя как части целого. Напротив, целым полагает себя каждый фрагмент, глобальные проблемы обсуждаются под сурдинку, а «независимость» и «патриотизм», направленные противоположно глобализации, — это популярные политические термины. Политик по определению — выразитель и собиратель той или иной группы (этнической, религиозной, исторической и т.д.), которая по определению же имеет границы. Таким образом, объективно политики — это центры глобальной дезинтеграции. При обострении интегративных процессов политиков стараются заменить «техническими менеджерами», как это происходит сейчас в еврозоне. Стоит ли удивляться, что межгосударственные отношения на-

правлены на локальные самосохранение и выгоду и напоминают о первобытном обществе, где язык кооперации структурных единиц только начинал вырабатываться. Тогда, в отсутствие угрозы существованию социума, его структурирование могло позволить себе неспешность.

И «развитые», и «неразвитые» страны имеют далекие от совершенства локальные системы управления. Команды к деятельности их отдельных «клеток»

и целых «органов» осуществляют многочисленные центры власти — политической, экономической, военной и т.д. При глобальном взгляде все это напоминает примитивную нервную систему с диффузно рассеянными центрами управления, подобно вегетативной нервной системе. Если социум ожидает такой же «филогенез», то полезно вспомнить его этапы у живых организмов. Сначала — свободное распространение раздражения по нервным клеткам живой ткани без дифференциации, потом — образование узловых системы и цепочек узлов с сегментарным распределением, далее — иерархия нервных отделов, надстройка и усложнение высших этажей центральной нервной системы и появление больших полушарий у высших позвоночных.

Как видим, у глобального социума центральная (общеземная) «нервная система», осуществляющая взаимодействие центральных и периферических отделов, отсутствует. Поэтому отсутствует связность и единство частной деятельности подсистем, ее целостность, поддержание параметров внутренней среды, развитие «организма» и его взаимоотношений с окружающей средой. Нельзя сказать, что полностью отсутствует

и осознание этого, однако «зародыши» глобализации, вроде ООН или ЕС, полны разногласий и противоречий, чаще всего пасуют перед вызовами времени и, главное, решают опять-таки локальные вопросы.

Объединение даже относительно близких по ряду параметров государств в масштабах небольшого континента (Европа) вызывает разного рода кризисы. Еврооптимисты (с аллюзией на штаты США или федеральные земли Германии) постоянно дискутируют с евроскептиками, занятыми соревнованием суверенитетов. Требование единогласия по любому вопросу 17 стран затрудняет принятие оперативных решений, делает управление инерционным, а «кровеносная система» (основанная на общей валюте) в структурно-функциональной композиции, содержащей разные экономики, чревата тромбами¹. Даже на уровне отдельного города какая-нибудь многокомпонентная проблема, например безопасности, не находит системного решения. То же — на еще более низких уровнях.

Сетевой рассылкой заведомо ложных sms о неблагополучии банка легко создать толпу снимающих вклады и этот банк обрушить. Несмотря на наличие международных соглашений по защите дикой природы, уменьшению выбросов парниковых газов и т.п., системные подходы и тут отсутствуют. Локальные решения по сохранению конкретного леса или водоема, утилизации ядерных отходов и другие рассматриваются не комплексно, с учетом развития промышленности или инфраструктуры, а сиюминутно, тактически. На ринге противостояния предпринимателей, заинтересованных в прибыли, администраторов и «зеленых», заинтересованных в политических очках, много шума, но конечная эффективность решений остается нерассмотренной.

«Базовая триада»

Эволюция — это развитие потребности наращивать потребности [1].

Поскольку требуемого целого (глобального социума) пока не дано, оценим адекватность системы управления хотя бы его крупных фрагментов. Различным государствам свойственны разные иерархии — относительно жесткие или пластичные — и разные «кластеры», среди которых есть и общие для любых систем, независимо от их строя и уклада: промышленность, образование, армия и т.д. Однако и в общегосударственных, и в более «низких» системах управления — масса сбоев. Существует ли системная причина?

Изучение строения и свойств вещества шло по пути его дробления. Если воспользоваться таким же подходом, то, последовательно дробя государство на фрагменты, мы увидим сбои вплоть до уровня деятельности отдельного человека. Чем же он хуже нейрона?

Частные проявления нейрона элементарны: возбужден — не возбужден (что соответствует двоичной системе кодирования информации). Содержание и контроль исполнения команд лежит не на отдельных нейронах, а на их системной структурно-функциональной совокупности. То же можно сказать о клетках других органов и даже о «социумах» пчел, муравьев и термитов, в которых «свобода

воли» структурной единицы отсутствует: ее действия детерминированы так или иначе сформированным целым. Человек же, как структурно-функциональная единица целого, жестко не детерминирован, в противном случае его можно было бы заменить автоматом, работающим по тому или иному алгоритму (что зачастую и делается на производстве). Однако если бы глобальный социум был структурирован подобно семейству пчел или муравьев, то он и находился бы на сопоставимом уровне раз-

так и отрицательной (в сиюминутной оценке).

В качестве иллюстрации вычленим (не претендуя на точность и полноту) три компонента, которые тысячелетиями укоренились в человеческом генофонде: 1) инстинкт самосохранения в пределах собственной свободы (и связанный с ним половой инстинкт), 2) инстинкт расширения властных полномочий в личных целях и 3) ощущение локальности личного времени («после нас — хоть потоп!»). Их соотно-

«Коррупция», разрушающая связное функционирование системы управления социумом, не только фонетически, но и содержательно аналогична «коррозии».

вития: прогресс человека связан именно со свободой воли и выбора. И в прошлом, и сегодня там, где требуется человек, предполагается опора не на алгоритм, а на свободу разума по отношению к информации. Свобода, конечно, ограничена и содержащейся в мозге базой данных, и его операционными возможностями, и мотивациями, и контролем со стороны окружения и изнутри (нормы морали и нравственности) и т.д. И все же возможности локального «обогащения» информации остаются. В пределах «зоны свободы» человек, будучи недетерминированным, проявляет коренные и благоприобретенные потенциалы и интенции. Их проекция на общие цели может быть как положительной,

шения от индивида к индивиду варьируют в широких пределах и зависят, в частности, от содержания в крови нейромедиаторов. Например, при хорошем «кормлении» второй компонент часто выражен слабо: индивид предпочитает сохранять статус-кво.

Эта «базовая триада» никуда не делась. Если иные — интеллектуальные и духовные — наслонения датировать с библейских времен, то время их «привития» составляет около 0,5% от времени существования Homo sapiens (около 100 тыс. лет). Естественно, они укоренены существенно слабее, уступают первым, а в критических ситуациях зачастую и вовсе «слетают». Разумеется, бывают исключения, но общей кар-



тины они не меняют. Более того, статистический вес таких исключений много ниже возможного, так как в силу слабой выраженности в них второго «базового инстинкта» они редко выполняют властные управленческие функции. «Базовая триада» проявляется с разными последствиями в зависимости от «этажа» управленческой иерархии социума и при ее формировании.

В качестве наиболее современного механизма признаны выборы, в процессе которых происходит очередная «мутация организма», предполагающая развитие. На выборах индивиды выражают отношение к существующей системе управления и свои ожидания — с опорой на менталитет. Однако при всем разнообразии траекторий и итогов выборов избранным во власть свойственно смещаться от задач эффективного управления к иным задачам, а точнее интересам («базовая триада»). Так локальное влияет на глобальное. Так возникают неэффективные режимы, далекие от потребностей социума. В целях самосохранения они модифицируют под себя и систему выборов, и последующее управление, в результате смена власти чаще происходит не эволюционным, а революционным путем. Мало кто из лидеров государств уходит достойно, оставив о себе добрую память. Однако, по объективным причинам, винить следует не режимы, а диссипацию, винить которую так же бессмысленно, как заход солнца. Диссипация по самой своей природе рассеивает любую направленность по всем степеням свободы, коль скоро они доступны.

Последнее относится к контрольным органам социума — важнейшего компонента обратной связи систем управления. Собственно, их неэффективность и допускает проявления «базовой триады», например, в форме коррупции. «Взяткостность должности» означает, что чиновник, предназна-

значенный для выполнения управляющей функции в интересах общества, выполняет иные функции, причем, во вред обществу. Взятка, которую он дает, чтобы эту должность занять, означает, что и вышестоящий чиновник работает так же. Таким образом, «корруп-

тем хуже конечный результат. Нацистская Германия 30–40-х годов прошлого века — яркий пример того, куда может увести «плоская» функция распределения добросовестнос-



ция», разрушающая связанное функционирование системы управления социумом, не только фонетически, но и содержательно аналогична «коррозии».

В тех или иных формах и объемах «базовая триада» сказыва-

ет по отношению к исполняемой «работе».

ПЭС 11226/30.12.2011

Продолжение следует

Примечания

1. Статья написана в ноябре 2011 г. — до других известных событий в арабском мире, России и еврозоне.

Литература

1. Азинцев С.Е. Фононы: Собрание сочинений в 3-х т. Т. 1. — Рязань: Издательство «Пресса», 2006.
2. Азинцев С.Е. Озарения: Собрание сочинений в 3-х т. Т. 3. — Рязань: Издательство «Пресса», 2006.
3. Азинцев С.Е. В сети // Экономические стратегии. 2011. № 7–9.