

УДК 001.18+129+314+524.8+629.78

И.В. Измайлов, Б.Н. Пойзнер

СЛОЖНОСТЬ СОЦИАЛЬНЫХ СВЯЗЕЙ И СИНГУЛЯРНОСТЬ ДЬЯКОВА–ВИНДЖА

Самоусложнение / саморазвитие человечества за 140 000 лет вызвало: сингулярность истории как фактор, задающий направление радикальной трансформации Мир-Системы; исчерпание ресурсов; переход к стационарному состоянию мира, когда неизбежно уменьшение потока научных знаний. Тематизируя технологическую сингулярность как механизм поддержания производства знания, авторы выдвигают гипотезы относительно «мегациклов» биосферно-социальной эволюции и их длительности.

Ключевые слова: биосферно-социальная эволюция, самоусложнение, сингулярность истории, технологическая сингулярность.

На наш взгляд, на горизонте универсального эволюционизма различим объект осмысления, который одновременно есть: *a)* предельное проявление сложности, *b)* продукт прогресса научного знания, *c)* потенциальный тормоз его развития, *d)* возможно, даже отдалённая угроза познавательному статусу человека. Это – сингулярность (от лат. *singularis* – исключительный, беспримерный) биосферно-социальной эволюции, переход Мир-Системы к стационарности [1–3] и его последствия. Кажется, сингулярность пока не привлекла внимания ни социальной философии, ни эпистемологии (см., например, [4, 5]). Поэтому мы попытаемся: 1) представить этот объект как генеральный фактор, который задаёт направление трансформации системы общества; 2) дополнить инструментарий познания самоусложняющихся и саморазвивающихся систем, вычленив некоторый динамический инвариант их эволюции; 3) вообразить стратегию будущих отношений человека с техникой.

Подход, термины, факты. В *структурном* (статическом) аспекте степень сложности – сумма $N+K$, где N – число элементов в системе, K – число связей между ними. *Алгоритмическая* (функциональная, поведенческая) сложность – минимальная *длина алгоритма*, который способен воспроизвести последовательность данных, необходимую для описания поведения системы, скажем, в инструкции по управлению ею [6. С. 35–36]. Поэтому чем больше *форм* взаимодействия между людьми (не считая родственников), чем выше *скорость* взаимодействий, чем больше их *дальность*, тем сложнее динамическая система общества. Очевидно, прогрессу взаимодействия способствует развитие средств искусственных коммуникаций, транспорта, связи, а также методов записи, хранения, обработки данных для принятий решений. В том числе – решений, актуальных для расширения и ускорения социального взаимодействия, т.е. имеет место положительная обратная связь, где развитие *техники* стимулирует интенсификацию и диверсификацию взаимодействия *et vice versa* (примеры см., например, в [7]). Термин социологии капитализма И. Валлерстайна *Мир-Система* (World-System) А.Г. Франк распространил на информационные связи. Ещё в антич-

ности они обеспечили передачу важнейших технологий и «сходный характер культурной сложности» [3. С. 32].

И.М. Дьяконов (1915–1999) установил: в истории за период около 120 тыс. лет в моменты t_n произошло восемь *фазовых переходов* (бифуркаций). Так, первобытную фазу (началась ≈ 40 тыс. лет до н. э.) сменила первобытнообщинная (≈ 10 тыс. лет до н. э.), а её – ранняя древность (≈ 3 тыс. лет до н. э.) etc. Эта последовательность фазовых переходов обладает свойством геометрической прогрессии, т.е. каждая n -я фаза эволюции *короче предыдущей* ($n-1$ -й) почти в одно и то же число раз. Поэтому неизбежен момент t^* , названный Дьяконовым *сингулярностью* истории, когда длительность фазы практически достигает нуля [1; 2. С. 19–23]. Это означает, что после момента t^* (у Дьяконова $t^* \approx 2064$ г.) в характере исторического процесса неизбежны «существеннейшие и совершенно беспрецедентные изменения» [2. С. 25]. Является ли сингулярность атрибутом лишь социального развития? А.Д. Панов доказал [Там же. С. 39]: закону геометрической прогрессии довлеют 19 фазовых переходов (революций, или бифуркаций) к повышению сложности на планете, включая 8 социокультурных, по Дьяконову (рис. 1). Сингулярность давно известна в физике: неограниченный рост массы движущейся частицы с приближением её скорости к световой. В синергетике это называют режимом с *обострением* (blow up): длительная квазистационарная стадия на старте, а вблизи финального момента t^* – сверхбыстрый рост по *гиперболическому* закону (вид его показан на рис. 2). Обострение возможно в открытых нелинейных системах с сильной положительной обратной связью [8. С. 239]. Таким образом, рис. 1 и 2 показывают: рост сложности в системе ускоряет её эволюцию, последовательно сокращая её характерные стадии.

Неразрывность самоусложнения и саморазвития. Гиперболический рост населения N Земли, где $t^* = 2026$ г., открыли (1960) Х. фон Фёрстер et al. (по оценкам С.П. Капицы, $t^* \approx 2027$ г. [2. С. 43–44]). Механизм роста объяснил М. Кремер (1993): чем больше население N , тем выше вероятность рождения детей (N), и – по гипотезе С. Кузнеця (1960) – тем больше «изобретателей», стимулирующих прогресс *жизнеобеспечивающих* технологий [3. С. 25–28]. Модель А.В. Коротаева et al. для развития Мир-Системы учитывает нелинейную положительную обратную связь *второго* порядка между сложностью (отчасти определяемой $N+K$) и технонаучным ростом (измеряемым уровнем T). Прогресс T , расширяя экологическую нишу планеты, влечёт демографический рост N , тем самым – число изобретателей, объём их продукции и потому – снова рост T . А прогресс жизнеобеспечивающих технологий увеличивает популяцию N и т.д. по циклу *круговой причинности*: $N \leftrightarrow T$ (см. рис. 2). «Мировой избыточный продукт» («избыточный» – относительно необходимого для простого воспроизводства людей), как и *грамотность* населения (до 1980-х), растут ещё стремительнее: по квадратично-гиперболическому закону [Там же, С. 30, 35–36]. Итак, подоплёка саморазвития мира – прогрессирующий (по кругу: $N \leftrightarrow T$) рост его сложности.



Рис. 1. «Расписание поезда биосферно-социальной эволюции» за ≈ 4 млрд лет, по А.Д. Панову [2. С. 39]. Для 19 моментов t_i , т.е. для 11 биосферных и 8 исторических фазовых переходов (революций), выполняется закон геометрической прогрессии, а точка сингулярности $t^* \approx 2004 \text{ г.} \pm 15 \text{ лет}$

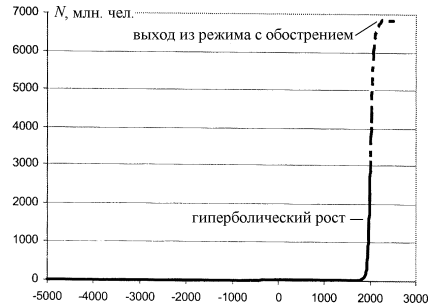


Рис. 2. Переход от гиперболического роста населения Земли N (режима с обострением) к стабилизации ($N \approx 7$ млрд к XXII в.) в модели Мир-Системы [3. С. 66]. По горизонтальной оси – время t , годы. Форма роста населения (S -образная кривая) типична для всех сложных целеустремлённых систем [15. С. 224]

За счёт чего воспроизводится самоусложнение? А priori ясно: ресурс репликации (самовоспроизводства) любой структуры *ограничен*. Показательные прецеденты: цепь эволюционных кризисов *биосферы* (см. рис. 1); проявления ограниченности материально-энергетических ресурсов *человечества* на любом этапе его техноразвития (T), по Дьяконову (см. рис. 1). Так, ≈ 140 тыс. лет назад появился *Homo sapiens* – лидер эволюции, отец техники. Её рост (T) открывает новые ресурсы самовоспроизводства людей (N). Но технорост T повышает темп расходования ресурсов вплоть до *исчерпания* [2. С. 31–34]. По реконструкции В.В. Емельянова, истощены также интеллектуальные ресурсы, заимствуемые у «мёртвых» народов [9. С. 52–53].

Поэтому выход Мир-Системы из режима самоусложнения (режима с обострением) обеспечивают: α) *информационный кризис*, по прогнозу Ст. Лема (Сумма технологии, 1963): экспоненциальный рост науки возможен не далее 1990–2030-х. Иначе каждый житель Земли – учёный [2. С. 98–100]. С конца 1970-х сказывается «эффект насыщения» роста доли грамотных l людей: $l \leq 100\%$ [3. С. 62]; β) *рост женской грамотности*: с 1970-х он снижает рождаемость. Вопреки прогрессу жизнеспасающих технологий (T) он перевешивает действие роста общей грамотности (l), снижающего смертность [Там же. С. 63]. Рост населения Земли N тормозится, когда её грамотное население более 50%, мужская грамотность $\approx 60\%$, женская – более $\approx 40\%$ [Там же. С. 56]. γ) с середины 1960-х снижаются относительные темпы *урбанизации* мира. По прогнозу (см. рис. 2), к XXII в. городское население установится на отметке ≈ 7 млрд чел. [Там же. С. 65–66].

Значит, рост сложности ($N+K$) *выводит* Мир-Систему из режима самоусложнения к стабилизации ($N \approx \text{const}$), превращая систему в *самоограничивающуюся*, хотя система увеличивает свою функциональную сложность (деятельности). Стабилизация N есть принципиально (и непредставимо) иной *modus vivendi et operandi* мира: ведь исключён *природ* «изобретателей»! Темп техноразвития T тормозится (в силу $N \leftrightarrow T$), усугубляя информационный кризис науки (по Лему). Выходом был бы *интенсивный* тип развития человечества, а не за счёт роста N [10. С. 134].

Технологическая сингулярность спасительна? В 1958 г. математики Дж. фон Нейман (1903–1957) и Ст. Улам (1909–1984), жившие в США, предсказывали появление *искусственного интеллекта* (ИИ). Улам вспоминал: «Один из разговоров крутился вокруг всё ускоряющегося технического прогресса и изменений в образе жизни людей, по которым похоже, что приближается некая важная сингулярность в истории человеческого рода, после которой дела человечества, какими мы их знаем, не смогут продолжаться» (цит. по [11. С. 156–157]). Американский математик и фантаст В. Виндж заявил (1993): когда появится техническая возможность создать сверхчеловеческий разум (≈ 2030), эра человека закончится [10. С. 30; 12]. Изобретатель и футуролог из США Р. Курцвейл в бестселлере «Сингулярность уже близка» (2005) предсказывает её после 2045 г., когда компьютеры смогут *самовоспроизводиться*, постоянно *самосовершенствуясь*. Причём исчезнут чёткие границы между человеком и машиной. Предсказывается интеграция людей Земли и ИИ в единый сверхорганизм (2099). Но он будет поглощать ресурсы Земли, а затем и других космических объектов [11. С. 148, 157–158]. Прогресс NBIC-технологий придаёт техносингулярности и реалистическое звучание [Там же. С. 7–322, 539–561], и алармистские ноты [4; 10. С. 118–143], и антропологическое измерение [13].

В этом свете техносингулярность, связанная с ИИ, – не просто прогноз. Мы видим в ней механизм *поддержания производства знания* (T), когда $N \approx \text{const}$, т.е. прирост «изобретателей» падает. И здесь мы касаемся сценариев будущего [2–4; 9–13]. Следовательно, есть новая тема: *техносингулярность versus стабилизация Мир-Системы*. Пытаясь двигаться в угадываемом русле этой темы, исходя из идеи «наблюдателя над наблюдателем» в процессах познания [14. С. 60–62, 79–82, 104–107] и трактовки S -образной кривой развития целеустремлённых систем [15. С. 222–228], приведём несколько соображений.

Заключение: шесть гипотез и два возражения. Гипотеза 1: вблизи техносингулярности ($t \approx t^*$) искусственные «изобретатели» (т.е. ИИ) *менее ресурсоёмки*, чем «изобретатели»-люди. Тогда ИИ как источник новых идей, т.е. роста T (в ходе развития инженерии знаний – см., например, [5. С. 11]), восполнит недобор «изобретателей»-людей. И кризис науки, по Ст. Лемму, преодолим. Гипотеза 2: человек сначала передаст *часть* своих «изобретательских» функций ИИ, но сохранит ряд миссий: а) целеполагание для альтернативных «элементарных» ИИ; б) выбор стратегий решения проблем из спектра возможных, предлагаемых ИИ; в) корректировка цели либо новое целеполагание и т.д. по циклу. Гипотеза 3: передача когнитивной эстафеты от человека к ИИ есть завершение первого на Земле *мегацикла эволюции* (начался ≈ 4 млрд лет назад). В идее первого мегацикла можно видеть *эвристический сюжет* при обсуждении концепции А.Д. Панова «Разум – промежуточное звено эволюции в Космосе / Мультиверсе» [2. С. 116–149]. Гипотеза 4: на втором мегацикле эволюции пошаговое делегирование всё большего числа функций человека самоусложняющемуся ИИ обеспечит техноразвитие T . Первый «шаг» описан выше; второй предполагает передачу человеком части своих «супервизорских» полномочий ИИ-«наблюдателю» над множеством «элементарных» ИИ etc. Гипотеза 5: второй мегацикл эволюции закончится,

когда способность к целеполаганию у ИИ приблизится к человеческой в итоге «шагов», совершенствующих человека и ИИ по кругу: сложность человека ↔ сложность ИИ. Гипотеза 6: «запаздывание» техносингулярности (скажем, ИИ окажется непомерно ресурсоёмким) ведёт к самоускоряющемуся падению культурной сложности Мир-Системы. Его грубой моделью служит вызванный революциями (1917) переход от русского ренессанса рубежа XIX–XX вв. к обществу, где убыль интеллектуальной элиты [16] – саморазвивающийся процесс [17].

Вопрос скептика 1: целеполагание немислимо без интуиции (insight). По Э. Агацци, «эта интуиция как раз и есть то нечто, которое нельзя перевести в операции», выполняемые в компьютерах, имитирующих «некоторую схему человеческого способа рассуждения» [5. С. 14, 15]. Что же, второй мегацикл эволюции завершается появлением *ИИ-интуиции*? Вопрос скептика 2: по Им. Канту, «приобретение <...> разумным существом способности ставить любые цели вообще <...> – это культура» (цит. по [18. С. 220]). Что же, второй мегацикл завершается появлением *ИИ-культуры*?

Ответ: и вы, и большинство цитированных авторов, и мы ищем в кругу $N \leftrightarrow T$ (если вспомнить метафору 1920 г. В. Беньямина) «стоп-кран, за который хватается пассажир – человечество».

Литература

1. Дьяконов И.М. Исторический процесс и прогресс // Культура Востока. Проблемы и памятники: Кр. изложение докладов, посв. памяти В.Г. Луконина (21–25 января 1992 г., г. Санкт-Петербург). СПб., 1992. С. 5–12.
2. Панов А.Д. Универсальная эволюция и проблема поиска внеземного разума (SETI) / Послесл. Л.М. Гиндилиса. М.: ЛКИ, 2008. 208 с.
3. Марков А.В., Коротаев А.В. Гиперболический рост в живой природе и обществе. М.: Книжный дом «Либроком», 2009. 200 с.
4. Морен Э. К пропасти? СПб.: Алетейя, 2011. 136 с.
5. Агацци Э. Идея общества, основанного на знаниях // Вопросы философии. 2012. № 10. С. 3–19.
6. Николис Гр., Пригожин И. Познание сложного. Введение. М.: Мир, 1990. 340 с.
7. Синергетическая парадигма: Синергетика инновационной сложности. М.: Прогресс-Традиция, 2011. 496 с.
8. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Синергетика: Нелинейность времени и ландшафты коэволюции. М.: КомКнига, 2007. 272 с.
9. Емельянов В.В. Исторический прогресс и культурная память (о парадоксах идеи прогресса) // Вопросы философии. 2011. № 8. С. 46–57.
10. Турчин А.В. Структура глобальной катастрофы: Риски вымирания человечества в XXI в. / Предисл. Г.Г. Малинецкого и Н. Бострома. М.: ЛКИ, 2011. 432 с.
11. Каку М. Физика будущего. М.: Альпина нон-фикшн, 2012. 544 с.
12. Виндж В. Технологическая сингулярность // Компьютерра OnLine, 1 сентября 2004 г.; доступно по адресу: <http://www.computerra.ru/think/35636>.
13. Черникова Д.В., Черникова И.В. Проблема природы человека в свете NBIC-технологий // Изв. Том. политех. ун-та. 2010. Т. 316, № 6. С. 88–93.
14. Измайлов И.В., Поизнер Б.Н. Аксиоматическая схема исследования динамических систем: от критериев их растождествления к самоизменению. Томск: STT, 2011. 570 с. Доступно: books.google.ru
15. Соснин Э.А., Поизнер Б.Н. Из небытия в бытие: творчество как целенаправленная деятельность. Томск: STT, 2011. 520 с. Доступно по адресу: <http://window.edu.ru/window/library>

16. *Акопян К.З.* Интеллектуальная элита: размышление о терминах // Интеллектуальная элита в контексте русской истории XIX–XX вв. М.: РОССПЭН, 2012. С. 7–27.
17. *Пойзнер Б.Н., Соснин Э.А.* Классический университет, «натиск ширпотреба» и гигиена сознания // Высшее образование в России. 2008. № 2. С. 117–122.
18. *Шубин В.И.* Кант и Вернадский // Кант и философия в России. М.: Наука, 1994. С. 212–226.