



**Конвергентные технологии  
в контексте  
постнеклассических практик**



**ВЫЗОВЫ, ВОЗМОЖНОСТИ И БИФУРКАЦИИ  
ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ**

*Г.Г. МАЛИНЕЦКИЙ, Т.С. АХРОМЕЕВА*

Тот, кто не хочет прибегать к новым средствам,  
должен ожидать новых бед.  
*Ф. Бэкон*

**Постановка задачи**

Выдающийся польский фантаст и футуролог Станислав Лем определял технологии как «обусловленные состоянием знаний и общественной эффективностью способы достижения целей, поставленных обществом, в том числе и таких, которые никто, приступая к делу, не имел в виду.. Всякая технология, в сущности, просто продолжает естественное, врожденное стремление всего живого господствовать над окружающей средой или по крайней мере не подчиняться ей в борьбе за существование»<sup>1</sup>. И действительно, главные технологические проекты XX в. – ядерный и космический – «решили» ставившиеся обществом и государством проблемы, причем с «большим запасом»...

Космическая деятельность в ходе своего развития дала не только принципиально новые технологии связи, навигации, новые алгоритмы прогноза погоды, инструменты для управления рисками и мониторинга геофизических процессов, но и изменила место человека в космосе и наше мировоззрение. Социологические исследования российских школьников показали, что сорокалетний застой в пилотируемой космонавтике и снижение интереса общества к астрономии и вселенной немедленно сказались и на их знаниях, на восприятии себя, земли и мира<sup>2</sup>.

Ядерный и космический проекты были важнейшими приоритетами советской науки, потребовавшими сборки знаний, технологий, коллективов, фундаментальных и прикладных исследований. В них принимали участие многие институты Академии наук СССР.

Одним из ведущих среди них был Институт прикладной математики АН СССР (ИПМ), который возглавлял выдающийся математик, механик, организатор науки, президент АН СССР (1961–1975) академик М.В. Келдыш. После огромных успехов в реализации этих проектов он полагал, что следующим важным

делом Института и всей советской науки должно стать обеспечение широкого и эффективного использования вычислительной техники в основных сферах жизни общества<sup>3</sup>. Чтобы это стало следующим национальным научным приоритетом, нужна была поддержка руководителя страны Н.С. Хрущева. М.В. Келдыш использовал и АН СССР и ИПМ как своеобразные мозговые центры, способные отвечать на принципиальные для страны вопросы. Он попросил сотрудников ИПМ подумать, что станет главной, наиболее важной сферой использования компьютеров. Ответ, полученный после ряда обсуждений с ведущими специалистами, был – управление.

Именно это М.В. Келдыш и постарался донести до Н.С. Хрущева. Его доклад не имел успеха. Руководитель страны заявил, что в управлении – то без компьютеров вполне можно обойтись. Соответствующие государственные решения не были приняты. Развитие электроники, вычислительной техники, математического моделирования, автоматизированных систем управления в СССР оказалось задержано на десятилетия. По словам коллег, в те годы на одном семинаре, посвященном перспективам программирования, М.В. Келдыш заметил, что, вероятно, роль и значение вычислительных машин для развития страны будут осознаны существенно позже. Прошедшие с тех времен полвека позволяют вернуться к вопросу о роли и значении компьютеров для общества, тем более что и возможности, и угрозы, и перспективы, связанные с ними, оказались совсем не такими, какими они представлялись в те времена. Часть этих проблем мы и обсудим в данной статье.

### **По пути Лейбница**

Давайте вычислим, господа.

*Г. Лейбниц*

Многие выдающиеся ученые подчеркивали связь своих идей с традицией, идущей от древних философов. Например, один из создателей квантовой механики – В. Гейзенберг – видел появление этой теории как развитие идей Платона о первоосновах и мире идеальных сущностей<sup>4</sup>.

В теории самоорганизации, или синергетике основным объектом анализа являются открытые системы, нелинейные среды, в которых происходит обмен веществом, энергией или информацией с окружающим пространством. Один из основоположников синергетики С.П. Курдюмов связывал ее с идеями Гераклита, мыслившего вселенную как огонь, «мерами вспыхивающий и угасающий»<sup>5</sup>. Поэма

Лукреция «О природе вещей» повлияла на мировоззрение и научное творчество Галилея и Фрейда, Дарвина и Эйнштейна<sup>6</sup>.

С этой точки зрения у истоков компьютерных технологий и виртуальной реальности стоял выдающийся философ, математик, механик, физик, юрист, историк, языковед, изобретатель Готфрид Вильгельм Лейбниц (1646–1716). Еще в свои университетские годы он написал работу, в которой излагались теоретические принципы устройства компьютера. Позже он изобрел двоичную арифметику (лежащую в основе почти всех современных вычислительных устройств) и даже сделал чертеж вычислительной машины, работавшей на основе созданной им математики. Ему принадлежит дерзкая идея о принципиальном значении компьютеров для всей общественной жизни и о том, что со временем вычислительные машины будут руководить судами.

Во времена Лейбница среди интеллектуалов была популярна философия Рене Декарта (1596–1650), стремившегося найти единый, универсальный метод решения всех математических задач (двигаясь по этому пути, он создал аналитическую геометрию). Лейбниц полагал, что вычислительные машины помогут и создать такой метод, и применить его для решения конкретных задач. Эти идеи опередили свое время почти на триста лет, как оказалось, когда к ним вернулись на новом уровне.

Лейбницу принадлежит замечательное определение математики как «науки о возможных мирах». И эта глубокая, пророческая мысль была высказана задолго до создания первой неевклидовой геометрии, нестандартного анализа, до осознания существования множества математик, из которых мы можем выбирать наиболее подходящие для описания нашей реальности. И в разных ситуациях это будут различные математические теории. Интересно, что один из выдающихся специалистов по философии науки В.С. Степин схожим образом трактует эту форму познания мира: «...главное предназначение философии в культуре: понять не только каков в своих глубинных основаниях наличный человеческий мир, но и каким он может быть»<sup>7</sup>.

Вопрос о разрешимости любой задачи с помощью универсального набора вычислительных процедур, поставленный в общем виде Декартом и Лейбницем, сыграл ключевую роль в математике XX в. Выдающийся ученый Давид Гильберт в 1900 г. на Парижском конгрессе математиков сформулировал 23 проблемы, которые, по его мнению, должны были определить развитие этой дисциплины в XX в. Десятой в этом списке была названа проблема отыскания универсальной алгоритмической процедуры или, скорее, вопрос

о принципиальной возможности такой процедуры, позволяющей решать математические задачи.

Ключевое значение в решении этой проблемы сыграла работа британского математика Алана Тьюринга, выполненная в 1930-х гг. Он переформулировал проблему – существует ли некая универсальная механическая процедура, позволяющая решить все математические задачи (из некоторого вполне определенного класса), одну за другой. По его мысли (тезис Тьюринга), все алгоритмы решения математических задач можно осуществить с помощью гипотетической механической машины, состоящей из бесконечной ленты с записанными на ней символами некоторого алфавита, головки, которая может находиться в одном из конечного числа состояний, способной «считывать» с нее символы и перемещать ленту на одну позицию вперед или назад<sup>8</sup>.

В ходе этого исследования и родилась концептуальная схема вычислительной машины. Когда общество осознало необходимость создания таких инструментов, математика для них была уже готова. Практически все существующие компьютеры являются несовершенным воплощением машины Тьюринга.

И здесь возникает два важных вопроса, над которыми стоит задуматься. Первый – это поразительно быстрый темп развития компьютерных технологий. Недавно отмечался полувековой юбилей правила, предложенного одним из основателей фирмы Intel Гордоном Муром: «Каждые два года количество элементов в микросхеме удваивается»<sup>9</sup>. Это правило, получившее название закона Мура, хорошо выполнялось в последние полвека. Из него следует рост быстродействия компьютеров по экспоненте, или в геометрической прогрессии. Со времен первых моделей вычислительных систем оно выросло в 250 млрд раз. Чтобы наглядно представить это, есть много сравнений. Приведем одно – на точке в конце этого предложения можно разместить более 6 млн транзисторов. Ни одна из созданных человечеством технологий не знала таких темпов развития в течение такого продолжительного времени.

При этом заметим, что наиболее важные научные и технологические, управленческие, собственно вычислительные задачи были решены на более чем скромных, по современным меркам, компьютерных устройствах. Ветераны ИПМ вспоминают, как они рассчитывали запуски первых спутников и полет Гагарина на электронно-вычислительных машинах (ЭВМ), в которых было целых 4000 ламп. Математики порой до хрипоты спорили с инженерами, почему не идет задача, – то ли дело в ошибке в программе, то ли барахлит одна из ламп<sup>10</sup>.

Компьютер, по его социальной роли, оказался не инструментом для решения сложных научных математических задач, как это виделось Лейбницу и Тьюрингу, а чем-то совсем иным...

### **Щит, меч и компьютер**

Война случается тогда, когда вместо того,  
чтобы думать, хватаются за оружие.

*А. Ньютон*

Многие важнейшие изобретения и ключевые технологии делались и создавались в ходе решения оборонных задач. Это не удивительно – именно в этой сфере отношение цена/качество может быть очень большим, так как даже небольшое техническое преимущество может оказаться решающим на поле боя.

Вторая мировая война привела к появлению огромных объемов информации, необходимой для управления вооруженными силами, которую следовало защищать. Надежное шифрование стало жизненной необходимостью. Благодаря тому, что выдающемуся английскому математику Алану Тьюрингу в ходе войны удалось вскрыть шифр военно-морских сил Германии, Великобритания смогла доставлять ежемесячно на 100 тыс. т. грузов больше, чем раньше. Следуя логике своей теории, Тьюринг создал механическую машину, своеобразный гигантский арифмометр, который позволял работать с перехваченными сообщениями.

Благодаря глубокому пониманию ряда физических процессов, первую атомную бомбу советским ученым удалось рассчитать на логарифмической линейке. Однако уже космический проект потребовал перехода от механики к электронике. В задачах управления баллистическими ракетами и космическими аппаратами потребовалось считать не только очень много, но и очень быстро. Именно эта задача потребовала создания целой отрасли промышленности, производящей вычислительную технику<sup>11</sup>. Новый инструмент, полученный военными, начал стремительно менять технологии управления, связи и разведки, а затем количество перешло в качество...

Успехи компьютеров как главной части современных вооружений огромны. Войну в Персидском Заливе (1991) военные аналитики часто называют Первой информационной войной. По словам одного из американских военных, эта кампания была «войной, где унция кремния в компьютере могла действовать сильнее тонны урана». Компьютеры открыли путь к высокоточному оружию<sup>12</sup>.

Среди философов, других гуманитариев и IT-специалистов популярно обсуждение проблем искусственного интеллекта, иного разума, бунта машин. И спектр оценок здесь очень широк – от апокалиптических прогнозов до утверждений, что проблемы просто не существует. Вот, к примеру, мнение одного из ведущих российских специалистов, член-корр. РАН И.А. Каляева: «Может быть, я выскажу парадоксальную точку зрения, но, по моему мнению, никакого искусственного интеллекта нет, не было и в ближайшее время не будет... То, что сейчас называется искусственным интеллектом – это просто имитация некоторых человеческих функций»<sup>13</sup>. Может быть, дело в традиции, заложенной А. Тьюрингом, который назвал книгу своих размышлений «Может ли машина мыслить?»<sup>14</sup>

Нынешнюю и, вероятно, будущую ситуацию очень точно описал в своем легкомысленном по форме и очень глубоком по содержанию эссе «Системы оружия XXI в., или Эволюция вверх ногами» замечательный польский футуролог и фантаст Станислав Лем<sup>15</sup>.

В этом эссе, опубликованном почти 30 лет назад, предполагалось, что в военной сфере произойдет переход от искусственного интеллекта к «искусственному инстинкту». В соответствии с тестом Тьюринга, о наличии искусственного интеллекта можно будет говорить тогда, *когда в течение некоторого времени эксперты не смогут определить, ведет ли с ними беседу человек или компьютер*. Со всеми оговорками, на наш взгляд, сейчас многие программы проходят этот тест. Поэтому нынешнему уровню понимания компьютерного мира более соответствует «тест Ворожцова», – *об искусственном интеллекте можно будет говорить тогда, когда с помощью компьютерной программы будет получаться информация, которая научным сообществом будет признана новым знанием*<sup>16</sup>.

Но ни то, ни другое не нужно в бою. В биологии под инстинктом понимают наследуемое (врожденное) побуждение живого существа к определенному поведению или образу действий. Именно это, как правило, и нужно от современной техники!

И теперь стоит процитировать Лема: «Там, где поражение от победы отделяют *часы* (или дни) и *километры* (или сотни километров), а любая ошибка командования может быть исправлена переброской резервов, умелым отступлением или контратакой, роль случая с успехом можно свести к минимуму.

Но там, где успех боевых операций зависит от микромиллиметров и наносекунд, на сцену, подобно новому богу войны, предпрещающему победу или разгром, выходит случайность в чистом

и как бы увеличенном виде, случайность, пришедшая к нам из микромира, из области физики атома...

Появляющиеся одна за другой новые системы оружия характеризовались возрастающим быстродействием, начиная с *принятия решений* (атаковать или не атаковать, где, каким образом, с какой степенью риска, какие силы оставить в резерве и т.д.); и именно это возрастающее быстродействие снова вводило в игру фактор случайности, который принципиально не поддается расчету. Это можно выразить так: системы неслыханно быстрые ошибаются неслыханно быстро»<sup>17</sup>.

Человеку нет места в «очень быстром мире», который уже сделали возможным нынешние компьютерные технологии. Нужно срочно договариваться о том, чтобы оставить нашу реальность человекомерной, и о средствах, с помощью которых этого можно добиться.

Заметим, что человек уже оказался вытесненным из многих сфер деятельности, традиционно считавшихся интеллектуальными. Однако все, что касается жизни миллионов людей и судьбы нашей цивилизации, мы должны решать сами, не передоверяя это компьютерам, как бы хороши они ни были.

Вместе с тем цифровой мир и виртуальная реальность принесли не только угрозы в сферу войны и мира, но и инструменты для их парирования. И здесь перед нами еще одна бифуркация — следует ли нам принять это лекарство или отказаться, решив, что оно хуже болезни. Однако в любом случае этот выбор было бы очень полезно осознать. Это выбор между свободой и безопасностью. Многовековую историю, вспоминая осевое время Ясперса или осевой принцип Белла, можно трактовать как путь ко все большей свободе и ко все более мягким формам принуждения. Свобода в нашем восприятии и во многих других культурах трактуется как одна из высших ценностей. Развитие технологий может привести к концу этого пути.

Дело в том, что, в отличие от прежних эпох, действия небольшой группы людей, в том числе и не облеченных государственной властью, могут иметь глобальные последствия. У. Бек отразил это в своей концепции «общества риска», созданной вскоре после Чернобыльской аварии<sup>18</sup>. Но все это еще более актуально и критично в случае военных технологий!

С другой стороны, компьютерные технологии уже в огромной степени сделали наш мир «прозрачным». Э. Сноуден подтвердил то, о чем давно знали специалисты. США следят более чем за миллиардом человек в 50 с лишним странах, включая президентов, министров и глав крупнейших корпораций, фиксируя их звонки и местоположение, электронные письма, sms-сообщения<sup>19</sup>. Переход

к «прозрачному миру» – это пересмотр многих смыслов, и ценностей, культурных норм... Поэтому не исключено, что в недалеком будущем будут приложены усилия, чтобы «закрыть» определенные части виртуальной реальности и вернуть человеку его «интимное информационное пространство».

Однако и альтернатива не менее интересна. Нынешняя цифровая реальность сделала прозрачными финансовые потоки. Могут быть сделаны прозрачными материальные потоки. Уже можно следить не только за каждым человеком, но и за каждой упаковкой лекарств, не говоря уже о танках, самолетах, ракетах. Но *возможность такого глобального мониторинга сделает войны невозможными и ненужными*. Причина большинства войн – неверное представление о своих возможностях, ресурсах противника и послевоенном мире. Со времен Клаузевица неопределенность, неожиданность, недостоверность, риск – неотъемлемые черты военных технологий. Приложив определенные усилия можно добиться, чтобы в наступающей цифровой реальности этого не было.

Свобода или безопасность – нелегкий выбор, но человечеству придется его сделать.

### **Самоорганизация и социальные среды в новой реальности**

...без друзей меня чуть-чуть,  
а с друзьями много!

*М. Танич*

До середины XX в. в большой степени в центре внимания исследователей были объекты, предметы, технические конструкции, отношения «субъект – объект». Императивы «покорения природы», «природа – не храм, а мастерская», «мы не должны ждать милостей от природы, взять их – наша задача». Наука занималась анализом (дословно – разбиением, расчленением) с большим успехом. Здесь и анализ бесконечно малых И. Ньютона, и монады Лейбница, и надежды вывести свойства целого, опираясь на знание о его мельчайших элементах и другие схожие исследовательские программы. И во многих случаях это прекрасно удавалось! Предметом такого редукционизма – сведения к простейшим элементам – стал вывод Леонардом Эйлером уравнений движения жидкости в некотором приближении.

К сожалению, уравнения Эйлера описывали слишком простые ситуации или, пользуясь выражением выдающегося физика XX в. Р. Фейнмана, – «сухую воду». В уравнениях же, описывающих «мокрую воду», предложенных Навье и Стоксом, «содержатся»

и вихри, и турбулентные хаотические течения, и ударные волны. И здесь на рубеже XX в. впервые внимание ученых привлекла *самоорганизация* — процесс, исследование которого, вероятно, займет центральное место в науке XXI в. Под самоорганизацией понимают самопроизвольное, спонтанное возникновение структур, упорядоченности, функционирования различных типов без организующего начала извне.

Для гидродинамики и многих других систем, в которых возможна самоорганизация, характерны нелинейность, неравновесность и открытость. По существу, нелинейность означает, что результат совместного действия факторов *A* и *B* не является арифметической суммой результатов действия причин *A* и *B* по отдельности. Формально нелинейные модели гораздо сложнее и разнообразнее, чем линейные, их исследование во многом стало возможно благодаря компьютерам. Именно исследование самоорганизации в нелинейных средах и стало одной из первых задач теории самоорганизации, или *синергетики* (от греческих слов «совместное» и «действие») — междисциплинарного подхода, родившегося в 1970-х гг.<sup>20</sup> Исследование нелинейных систем стало с 1980-х гг. одной из главных тем всей прикладной математики<sup>21</sup>.

Замечательно, что уже на этом этапе развития синергетики В.С. Степин пришел к выводу, что именно синергетика и представления о самоорганизации станут ядром научной картины мира<sup>22</sup>. И действительно, если не иметь в виду промысел божий или организацию, данную нам свыше, то ученые должны объяснить, как возникла нынешняя реальность во всей ее сложности и многообразии, опираясь на установленные учеными законы природы, первые принципы и построенные модели самоорганизации. Концепция эволюции лежит в основе всей современной науки, но сама эволюция на разных уровнях и в разных масштабах является одним из проявлений самоорганизации.

Один из основоположников синергетики в России Д.С. Чернавский трактует этот подход как *общую теорию неустойчивостей* в системах различной природы<sup>23</sup>. С.П. Курдюмов рассматривал ее как *язык*. На этом языке естественники, гуманитарии и математики могут обсуждать проблемы, решение которых требует их совместных усилий. При таком взгляде синергетика представляется мостом, который сейчас возводится над возникшей пропастью между естествонаучной и гуманитарной культурами<sup>24</sup>. По мнению В.С. Степина, синергетика — это прежде всего *теория саморазвивающихся систем*. И в такой интерпретации ее предтечей является Г.В.Ф. Гегель, пред-

ложивший методологию анализа единственной саморазвивающейся системы, которая была у него перед глазами, — культуры<sup>25</sup>.

Чем же принципиально отличаются человекомерные системы и способы самоорганизации от аналогичных сущностей в естествознании и какую роль в них играют компьютеры?

**Рефлексивность.** Простейшие модели нейронных сетей, имитирующих некоторые элементы сознания<sup>26</sup>, или модели «искусственной жизни», стремящиеся воспроизвести развитие нервной системы в ходе биологической эволюции<sup>27</sup>, а также ряд экспериментальных работ демонстрируют одну и ту же важную закономерность. Когда у элемента появляется способность оценивать свое состояние или объективно судить о положении всей системы, частью которой он является, эффективность его действий многократно возрастает. В этом контексте Интернет, социальные сети, системы глобальной навигации, инструменты для расширения реальности (обеспечивающие пользователя в режиме реального времени данными об интересующих объектах) многократно расширяют возможности человека для рефлексии. Это воплощение сказочного инструмента: «Свет мой, зеркальце, скажи и всю правду доложи».

На важность рефлексии обращал внимание И. Кант. Он просил студентов представить себе стену, потом вообразить себя, представляющих стену, затем помыслить себя воображающих себя представляющими стену. И когда аудитория «сдавалась», говорил, что степень рефлексии бесконечна и последовательная строгая философия должна учитывать все ее степени.

Судя по результатам психологов и специалистов по искусственному интеллекту, существенны только три уровня. Составив план, мы нечто делаем; затем думаем о том, что делаем, и, наконец, размышляем и оцениваем, как мы думали о том, что делали (совесть лежит именно на этом, третьем уровне рефлексии). К сожалению, современная наука знает о пространстве рефлексии и рефлексивном управлении гораздо меньше, чем хотелось бы. В цифровой реальности быстрая и точная рефлексия стала доступной гораздо большей части общества, чем когда-либо раньше, и это стремительно меняет социальную среду.

**Новая самоорганизация и сетевая реальность.** В фундаментальной физике есть два типа частиц, по-разному реагирующих друг на друга — фермионы и бозоны. Два фермиона не могут быть в одном состоянии, а бозоны стремятся в него. И на этой, казалось бы, достаточно скромной основе, природа создала удивительное разнообразие различных явлений.

Еще более поразительна способность людей к самоорганизации, к образованию сообществ, необходимых для решения различных проблем. Самоорганизация возможна в огромном диапазоне масштабов от пары учитель – ученик и семьи до миллионов людей, на протяжении многих поколений формирующих этносы или гигантские империи. Замечательно, что происходит это потому, что возможности отдельного человека весьма ограничены. Активно, по существу, он может взаимодействовать с 5–7 людьми (откуда следует характерная численность «ближнего круга»), представлять в лицо, знать отношение к себе – не более 150 человек (число Данбара). Вместе с тем само человечество устроено так, что каждый связан с каждым (т.е. лично знаком) в среднем через 6 рукопожатий (закон Милгрэма). По данным нейробиологов, адекватные, «правильные» связи являются основой сознания. Именно в типе, структуре и количестве связей оказываются «записаны» результаты развития, обучения, образования, работы, профессиональный опыт.

Что же дали компьютеры в этой области? Они уже кардинально изменили и продолжают менять сферу социальных, профессиональных, личных отношений. В цифровой реальности эти связи становятся «дальними», их установление и разрушение может происходить очень быстро, исходя из решаемой задачи. Наряду со «второй природой», *техникой*, возникает «третья природа» – *виртуальная реальность*, меняющая и общество, и человека, и экономику.

Христианство велит «возлюбить ближнего своего как самого себя». Но «близкими по духу» и решаемым задачам в Сети могут оказаться люди, находящиеся за тысячи километров друг от друга, которые никогда не общались «вживую» между собой. Формирующееся общество (точнее совокупность возникающих, развивающихся и взаимодействующих «обществ») все чаще называют сетевым или комбинаторно-сетевым. В свое время известный футуролог Э. Тоффлер ввел термин «адхократия» (от лат. ad hoc – по случаю), понимая под этим создание внутри компаний временных подразделений для реализации отдельных проектов. На подходе еще одна инновация, которая может изменить мир и снять языковые барьеры – синхронный электронный переводчик, позволяющий легко, в режиме реального времени, общаться между собой людям, говорящим на разных языках.

Анализ общих свойств подобных систем, живущих в «быстром времени» и ориентированных на поиск и использование новых возможностей, позволил известному методологу В.Е. Лепскому построить теорию *инновационно-активных сред*<sup>28</sup>. И в этом контексте

особенно странными, опоздавшими на полвека, выглядят попытки создавать «инновационную среду», строя здания, иннограды, копируя вновь и вновь «Кремниевую долину». Очень хотелось бы в процессе евразийской интеграции в научной, инновационной, образовательной сферах обойтись без таких иллюзий, смотреть не в далекое прошлое, а *проектировать будущее*, уже ставшее возможным благодаря стремительному развитию цифровой реальности.

**Субъектность и целеполагание.** Не только в человекомерных, но и во многих биологических системах в процессе совместного функционирования элементов происходит их специализация, в ходе самоорганизации формируются координирующие структуры и выявляются наиболее эффективные стратегии. Эта неустойчивость: *самоорганизация* → *организация* является одной из ключевых для общественных и гуманитарных наук.

Законы природы, рассматриваемые естествознанием, действуют объективно, но и там есть место для выбора – в процессе эволюции время от времени возникают точки бифуркации, где малые случайные воздействия могут определить ход дальнейшего развития.

В человекомерных системах пространство возможностей гораздо шире. Здесь в ходе самоорганизации могут возникать *субъекты*, способные на основе рефлексии ставить перед собой цели, выбирать стратегии достижения этих целей, формировать свою структуру, используя возможности, представленные средой, и предлагать «правила игры» – способы взаимодействия элементов внутри субъекта и алгоритмы, позволяющие отличать «своих» от «чужих».

Теория этих процессов находится в начале своего развития, однако сравнительный анализ позволит выделить параметры сборки субъектов. *Проектная идентификация* (которая и будет «собирать» людей, технологии, ресурсы), *общность ценностей*, способность сформировать *пространство доверия* и собственную культуру субъекта, а также ряд других определяют самоорганизацию в социальных системах. В цифровой реальности с возможностью очень быстрого и активного общения, высокой степенью рефлексии, высокой прозрачностью действий людей и коллективов, с огромным пространством ресурсов, которые можно привлечь для выполнения предлагаемого проекта, сборка субъектов может быть многократно ускорена.

Бессубъектность, неосознанная имитация чужих образцов, не соответствующих сложившейся среде, является сейчас главной проблемой России и большинства постсоветских стран. Мир уже стал намного сложнее, разнообразнее и быстрее (во многом благодаря освоению цифровой реальности), чем 20 лет назад. Поэтому

государство не может и не должно быть единственным субъектом инновационного развития, а «олигархические империи», отстроенные в России, оказались неэффективными проектами, живущими в прошлом. Сейчас крайне важно было не опоздать с новой сборкой субъектов российского развития.

**Цифровая реальность как элемент социального отбора.** В пост-индустриальном обществе 2 человека из 100 работают в сельском хозяйстве, 10 – в производстве, 13 – в управлении. Что должны делать остальные 75? Это вопрос вопросов для нашей цивилизации. «Праздный мозг – мастерская дьявола» – гласит вековая мудрость.

По мнению А. Макинтайра, мир будущего – это праздная цивилизация, в которой будут доминировать только спорт и искусство<sup>29</sup>. На наш взгляд, этот «век скорбных развлечений» (по выражению известного политолога М.Г. Делягина), как это произошло с Древним Римом, в лучшем случае закончится чередой «темных веков».

Но, вероятно, в этой точке бифуркации есть и другая траектория. В этом случае 75% человечества не являются балластом, «лишними людьми», а получают возможность реализовать себя в различных сферах культуры. Переход активности все большей части общества в цифровую реальность, происходящий сейчас, оказался очень серьезным вызовом для всей цивилизации. Этот переход, порожденный потребностями обороны, экономики и науки привел к «последним вопросам», к необходимости осмыслить сущность человека<sup>30</sup>. Это «состояние пата»<sup>31</sup>, тяжесть выбора, ощущение переходной эпохи может быть осознано и как кризис культуры и рефлексии общества.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> Лем С. Сумма технологии // Лем С. Собр. соч. Т. 13. – М.: Текст, 1996.

<sup>2</sup> См.: Переслегин С. Возвращение к звездам. Фантастика и эволюция. – М.: АСТ; АСТ МОСКВА; СПб.: Terra Fantastica, 2010 (Серия: Philosophy).

<sup>3</sup> См.: Келдыш М.В. Творческий портрет по воспоминаниям современников. – М.: Наука, 2002.

<sup>4</sup> См.: Гейзенберг Э. Физика и философия. Часть и целое. – М.: Наука, 1989.

<sup>5</sup> См.: Режимы с обострением. Эволюция идеи: Законы коэволюции сложных структур. – М.: Наука, 1998 (Серия: Кибернетика: неограниченные возможности и возможные ограничения).

<sup>6</sup> См.: Гринблатт С. Ренессанс. У истоков современности. – М.: АСТ, 2014 (Серия: Страницы истории).

<sup>7</sup> Всемирная энциклопедия: Философия / под ред. А.А. Грацианова. – М.: АСТ; Мн.: Харвест; Современный литератор, 2001.

<sup>8</sup> См.: Пенроуз Р. Новый ум короля: О компьютерах, мышлении и законах физики. 4-е изд. – М.: УРСС; Изд-во ЛКИ, 2011 (Серия: Синергетика: от прошлого к будущему).

<sup>9</sup> Цит по: Шаталова Н. Все по закону // Поиск. 2015. № 22 (1356). С. 10.

<sup>10</sup> См.: Келдыш М.В. Творческий портрет по воспоминаниям современников.

<sup>11</sup> См. там же.

<sup>12</sup> Тоффлер Э., Тоффлер Х. Война и антивоина. – М.: АСТ; Транзиткнига, 2005 (Серия: Philosophy).

<sup>13</sup> Цит по: Новицкая Ю. Миф об искусственном интеллекте // Завтра. 2015. № 30 (1331). С. 5.

<sup>14</sup> См.: Тьюринг А. Может ли машина мыслить? – Саратов: Издательство ГросУНЦ «Колледж», 1999.

<sup>15</sup> См.: Лем С. Библиотека XXI века. – М.: АСТ, 2003 (Серия: Philosophy).

<sup>16</sup> См.: Ворожцов А.В. Критерии интеллектуальности искусственных систем // Новое в синергетике. Новая реальность. Новые проблемы. Новое поколение / под ред. Г.Г. Малинецкого. – М.: Наука, 2007. С. 288–310.

<sup>17</sup> Лем С. Библиотека XXI века.

<sup>18</sup> См.: Бек У. Общество риска. На пути к другому модерну. – М.: Прогресс-Традиция, 2000.

<sup>19</sup> См.: Ларина Е., Овчинский В. Кибервойны XXI века. О чем умолчал Эдвард Сноуден. – М.: Книжный мир, 2014.

<sup>20</sup> См.: Николис Г., Пригожин И. Самоорганизация в неравновесных системах. От диссипативных структур и упорядоченности через флуктуации. – М.: Мир, 1979; Хакен Г. Синергетика. – М.: Мир, 1979.

<sup>21</sup> См.: Будущее прикладной математики: лекции для молодых исследователей. Поиски и открытия / под ред. Г.Г. Малинецкого. – М.: ЛИБРОКОМ, 2009.

<sup>22</sup> См.: Человек. Наука. Цивилизация. К семидесятилетию академика В.С. Степина. – М.: Канон+, 2004.

<sup>23</sup> См.: Чернавский Д.С. Синергетика и информация (Динамическая теория информации). 2-е изд. – М.: УРСС, 2004 (Серия: Синергетика: от прошлого к будущему).

<sup>24</sup> См.: Новое в синергетике: Взгляд в третье тысячелетие / ред. Г.Г. Малинецкий, С.П. Курдюмов. – М.: Наука, 2002 (Серия: Информатика: неограниченные возможности и возможные ограничения).

<sup>25</sup> См.: Человек. Наука. Цивилизация. К семидесятилетию академика В.С. Степина.

<sup>26</sup> См.: Малинецкий Г.Г., Потанов А.Б., Подлазов А.В. Нелинейная динамика: Подходы, результаты, надежды. – М.: КомКнига, 2006 (Серия: Синергетика: от прошлого к будущему).

<sup>27</sup> См.: Подходы к моделированию мышления / под ред. В.Г. Редько. – М.: ЛЕНАНД, 2014 (Серия: Синергетика: от прошлого к будущему. № 70; Науки об искусственном. № 13).

<sup>28</sup> См.: Лепский В.Е. Рефлективно-активные среды инновационного развития. – М.: Когито-Центр, 2010.

<sup>29</sup> См.: Фрумкин К. После капитализма. Будущее западной цивилизации. – М.: Алгоритм, 2014 (Серия: Каким будет мир).

<sup>30</sup> См.: Малинецкий Г.Г. Чтоб сказку сделать былью. Высокие технологии – путь России в будущее. 3-е изд. – М.: ЛЕНАНД, 2015 (Серия: Синергетика: от прошлого к будущему. № 58. Будущая Россия. № 17).

<sup>31</sup> См.: Гиренок Ф. Метафизика пата (косноязычие усталого человека). – М.: Академический проект, 2014 (Серия: Философские технологии: hic et nunc).

#### REFERENCES

Approaches to Mind Simulations. V.G. Red'ko (ed.). Moscow, LENAND, 2014 (Synergetics: from Past to Future. No 70; Sciences on Artificial. No 13). 392 p. (in Russian).

Beck U. Die Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne. Frankfurt am Main, Suhrkamp Verlag, 1986.

Blow-up Regimes. Evolution of The Idea. The Law of Coevolution of Complex Structures. Moscow, Nauka, 1998 (Cibernetics: Unlimited Possibilities and Possible Limits). 255 p. (in Russian).

Chernavskiy D.S. Synergetics and Information (Dynamical Theory of Information). Moscow, URSS, 2004 (Synergetics: from Past to Future). (in Russian).

Frumkin K. After Capitalism. The Future of Western Civilization. Moscow, Algorithm, 2014. 240 p. (What will be the world) (in Russian).

Future of Applied Mathematics: Lectures for Young Investigators. Researches and Discoveries. G.G. Malinetskiy (ed.). Moscow, Librocom, 2009. 640 p. (in Russian).

Girenok F. Metaphysics of Stalemate (Tongue-tie of a Tired Person). Moscow, Academic Project, 2014. 236 p. (Philosophical technologies: hic et nunc) (in Russian).

Greenblat S. Renaissance. At the root of modernity. Moscow, AST, 2014. (Series: Pages of History). (Russian trans.).

Heisenberg W. Physik und Philosophie. Moscow, Nauka, 1989. (Russian trans.).

Keldysh M.V. The Creative Portrait in The Memoirs of Contemporaries. Moscow, Nayka, 2002. 398 p. (In Russian).

Larina E., Ovchinsky V. Ciberwars of 21<sup>st</sup> century. Moscow, Progress – Traditziya, 2000. 384 p. (in Russian).

Lem S. Library of 21<sup>st</sup> Century. Moscow, 2003 (Russian trans.)

Lem S. Summa Technologiae. In: Lem S. Selected Works. Vol. 13. Moscow, Text, 1996 (Russian trans).

Lepskiy V.E. Reflective-active Media of Innovation Development. Moscow, Cogito-Center, 2010. 252 p. (in Russian).

Malinetskiy G.G. For Doing Tale Reality. High Technologies – The Russian Way to Future. 3-d ed. Moscow, LENAND, 2015. (Synergetics: from Past to Future. No 58; Future Russia. No 17). 224 p. (in Russian).

Malinetskiy G.G., Potapov A.B., Podlazov A.V. Nonlinear Dynamics: Approaches, Results, Hopes. Moscow, KomKniga, 2006 (Synergetics: from Past to Future). 280 p. (in Russian).

Man. Science. Civilization. To 70<sup>th</sup> anniversary of Academician V.S. Stepin. Moscow, Kanon+, 2004. 816 p. (in Russian).

New in Sinergetics: View in Third Thousand. G.G. Malinetskiy, S.P. Kurdyumov (eds.). Moscow, Nayka, 2002 (Informatics: Unlimited Possibilities and Possible Limits). 478 p. (in Russian).

Nicolis G., Prigogin I. Self-Organization in Nonequilibrium systems. From Dissipative Structures to Order through Fluctuations. Moscow, Mir, 1979. (Russian trans.).

Novitzkaya Yu. The Myth about Artificial Intellect. *Zavtra*. 2015. No 30 (1331) (in Russian).

Penrose R. The Emperor's New Mind: Concerning Computers, Minds and The Laws of Physics. Foreword by Martin Gardner. Oxford University Press, 1989.

Pereslegin S. Return to Stars. Science Fiction and Evolution. Moscow, AST; Saint Petersburg, Terra Fantastica, 2010. (Philosophy). 570 p. (in Russian).

Shatalova N. All According to The Law. *Poisk*, 2015, No 22 (1356). (in Russian).

The World Encyclopaedia: Philosophy. A.A. Gratsianov (ed.). Moscow, AST; Minsk, Harvest, 2001. 312 p. (in Russian).

Toffler A., Toffler H. War and Anti-War. Survival at the Dawn of the 21<sup>st</sup> Century. Moscow, AST, 2005 (Russian trans.).

Turing A.M. Can the Mashin Think. Saratov, 1999. (Russian trans.).

Vorozhtsov A.V. Criteria of Intellectuality of Artificial Systems. In: New in Synergetics. New Reality. New Problems. New Generation. G.G. Malinetskiy (ed.). Moscow, Nauka, 2007, pp. 288-310.

### **Аннотация**

В настоящее время и цивилизация в целом, и мир России в частности, находятся в точке бифуркации, в которой прежняя траектория теряет устойчивость и открываются новые возможности. В этой точке малые воздействия – например, развитие определенных технологий и систем, основанных на них, – могут иметь глобальные последствия. Такие воздействия способны принципиально изменить мир, место человека в нем и самого человека. С этой точки зрения рассматриваются возможности и угрозы ряда компьютерных технологий и открывающиеся перспективы.

**Ключевые слова:** технологии, философия науки, виртуальная реальность, цифровой мир, тезис Тьюринга, искусственный интеллект, закон Мура, кибервойны, прозрачный мир, самоорганизация, быстрый мир, человекомерные системы, третья природа, рефлексивное управление.

### **Summary**

Russia and the other world nowadays are at the bifurcation point where previous trajectory loses stability and new opportunities open. Small influences in this point, for example, development of special technologies and systems based on them can cardinaly change the World, the place of human in it and the human himself. We consider opportunities and trajectories of computer technologies and opening perspectives.

**Keywords:** technology, philosophy of science, virtual reality, digital world, Turing's thesis, artificial intellect, Moor's law, cyberwars, transparent world, self-organization, human-dimensional systems, third nature, reflexive control.