

# Синергетика и философское прогнозирование

**Косарев В.В., Физико-технический институт РАН А.Ф.Иоффе**

Одной из задач, в которой философы могли бы принести практическую пользу людям в нашем быстро меняющемся мире, это не только осознание настоящего и своего места в нем, но и предвидение будущего. Темпы технического прогресса быстро увеличивается: мы являемся свидетелями экспоненциального роста (скорость роста пропорциональна размеру научных знаний, удваивающемуся каждые 10 - 20 лет). Скорости компьютерных процессоров при этом удваиваются каждые 18 месяцев. Такое быстрое развитие науки и технологий вызывает множество неотложных вопросов, ответы на которые мог бы помочь найти именно философ, рассматривая и анализируя тенденции развития. Для этого такой анализ должен опираться на закономерности самоорганизации сложных систем, которые дает современная синергетика.

В последние десятилетия естественные науки, создавшие на основе физических принципов синергетический метод или теорию самоорганизующихся систем, все больше вторгаются в те области, которые традиционно принадлежали гуманитарным наукам. В качестве самоорганизующейся системы можно рассматривать и человеческое общество. Прослеживая общие тенденции эволюции, можно заметить, что по мере его развития уменьшалась зависимость каждого входящего в него человека от других людей (вождя, правителя, мужа), но при этом возрастала зависимость от всего общества в целом, от системы образования и производства продуктов питания и промышленных товаров. Переход биосферы от этапа одиночных клеток к образованию новых, гораздо более сложных систем - многоклеточных организмов дает нам хорошую аналогию с общей тенденцией развития общества. Объединение клеток привело, в конечном счете, к их дифференциации внутри организма, к появлению совершенных систем обмена веществ и воспроизведения белковых тел. Возникла очень сложная, но весьма тонко организованная и хорошо управляемая система, демонстрирующая такой уровень протекания сложнейших биохимических процессов, какой никогда не смог бы появиться у отдельной клетки. При этом переродились и сами клетки, потерявшие способность к отдельному существованию. Теперь их "свобода" свелась к

функции. Следующим, после появления многоклеточных организмов закономерным шагом в развитии биосферы как системы, стал процесс формирования разума и образование социального сообщества людей. Поэтому общество вполне можно рассматривать как новый, более высокий, уровень упорядоченности. Вопрос теперь стоит в определении степени совершенства этого уровня и тенденции его дальнейшего развития.

Применение синергетики к исследованиям исторического прогресса, эволюции морали и кризисов в развитии мировой цивилизации рассматривалась в ряде работ<sup>1</sup>, где основные процессы, происходящие в человеческом обществе, сводятся к чередованию порядка и хаоса, вызываемых наличием центров социального притяжения - так называемых *аттракторов*. При этом Бранский<sup>2</sup> разделяет механизмы *отбора* и *суперотбора*, действующие в условиях жесткой конкуренции, характерной для всей истории человеческого общества. В результате он приходит к выводу о наличии некоего *суператтрактора* как предела культурному развитию общества, который представляет собой некое идеализованное общество, где конкуренция полностью вытесняется кооперацией, а хаос заменяется неким синтезом порядка хаоса в поведении системы.

Достигим ли такой идеал для человеческого общества? Обычно суператтрактор находится за пределами прежней эволюционирующей системы уже на следующей ступеньке. Так ДНК живого организма является суператтрактором для всей предшествующей эволюции на уровне органической химии, многоклеточный организм - для этапа одноклеточных организмов, а *Homo Sapiense* - для эволюции млекопитающих. Бранский пишет<sup>3</sup>: "...если смысл суперотбора в мире макромолекулярных диссипативных структур состоит в формировании биологической клетки (цитогенез), а в мире живых организмов - в формировании человека (антропогенез), то смысл аналогичного процесса мире социальных институтов - в становлении сверхчеловека (суперменез). Суперменез есть переход от сознательной жизни к сверхжизни".

Для того чтобы попытаться представить себе, как выглядит суператтрактор эволюции человеческого общества, необходимо выйти за рамки этой системы и рассмотреть более общие эволюционные процессы, идущие на значительно большем участке времени, чем эпоха существования *Homo Sapiense*. Согласно концепции *Universal evolution* (эволюции Вселенной или

универсального эволюционизма)<sup>4</sup> биозволюцию, эволюцию человека, общества и общественного сознания можно рассматривать как части более общего процесса самоорганизации Вселенной, представляющей собой большую самоорганизующуюся систему. Процесс эволюции в ней ведет к образованию определенной иерархии вложенных друг в друга все более сложных систем<sup>5</sup>. В начале этой последовательности находятся элементарные частицы, возникшие в результате распада возбужденного вакуумного состояния “ложного” физического вакуума, который к концу периода “раздувания” Вселенной накопил огромную энергию<sup>6</sup>. Вслед за ними идут системы обладающие структурой и существенно большей степенью порядка. Это атомы, химические молекулы, а затем и более сложные информационные системы - биологические молекулы, живые клетки и многоклеточные организмы. Далее идут человек, семья, род, племя, народ, нация, цивилизация. Материя Вселенной имеет также иерархическую структуру: кварки, адроны (протоны и нейтроны), атомы, молекулы и т.д. до скоплений галактик<sup>7</sup>. Масштабы в этой последовательности увеличиваются в геометрической прогрессии. Человеческое общество является сегодня самой крупной организованной системой, которая находится посередине этой иерархии: его размеры соотносятся с размерами атомов примерно так же, как размеры Галактики с размерами Земли. Таким образом, в будущем можно предполагать создание еще более организованных сообществ, которые сегодня приобретают глобальные очертания, а завтра могут выйти уже на масштабы Галактики и Метагалактики или большой Вселенной. При переходе к системе более высокого уровня, обладающей другими свойствами и значительно большими возможностями, чем у всех входящих в нее элементов, каждый элемент утрачивает часть своих степеней свободы. После этого у элемента остаются определенные степени свободы, но уже сильно ограниченные требованиями устойчивости более сложной системы. Таким образом, можно сделать заключение, что развитие жизни во Вселенной направлено на создание все более организованных систем все большего масштаба, стремящихся к тому, чтобы заполнить собой всю ее целиком.

Проблема создания новой, более устойчивой системы следующего уровня ставит, прежде всего, вопрос: подойдет ли для этого вид *Homo Sapiens*, возникший около 100 тыс. лет назад и развивавшийся в условиях существенно отличных от нынешних. Сегодня, благодаря успехам биотехно-

логий, видовые изменения вполне возможны, в результате чего может возникнуть новый биологический вид *Homo Sapientissimus* или *Homo Sapiens plus* (Человек более разумный)<sup>8</sup>. Басин и Шилович (1999) считают такой сценарий развития событий возможным, хотя и нежелательным. Стремление людей сохранить свой род в неизменном виде понятно, но рано или поздно такой переход обязательно должен произойти. Одним из аспектов этой проблемы является несовершенство механизма нашего воспроизводства. Унаследованный от животных, он был рассчитан на условия, весьма далекие от цивилизации. Между тем уже более ста лет в цивилизованных странах роды, представляющие опасность, как для жизни матери, так и для ребенка, проходят в роддомах. Возможно, что вскоре женщины освободятся от этого, и эмбрионы человека можно будет выращивать в инкубаторе. Здесь легче исключить родовые травмы и выполнить требования, необходимые для рождения нормального потомства, поскольку многие патологии связаны именно с нарушениями этих требований со стороны родителей (алкоголь, болезни, стрессы). В инкубаторе эмбрионы можно выращивать в идеальных условиях, причем в течение 12 месяцев или более, чтобы новорожденный сразу же мог ходить, а возможно и общаться с внешним миром. Клонирование открывает новые возможности для тиражирования наиболее удачных с генетической точки зрения индивидуумов. Сочетание этого метода с генной инженерией в недалеком будущем после расшифровки генетического кода человека даст возможность создавать новых людей с заданными качествами, устраняя накапливающийся генетический мусор и ведя планомерную работу по *евгенике*<sup>9</sup> - улучшению вида, поддерживая при этом оптимальную численность новой популяции. Возможно, что уже недалеко то время, когда люди будут отличаться друг от друга не этнически, а подобно автомобилям и телевизорам маркой фирм производителей, предлагающих желающим иметь ребенка семьям все более совершенную продукцию. Это приведет впоследствии и к изменениям в организации семьи. Значение этого шага будет сравнимо лишь с появлением разделения на два пола у многоклеточных организмов.

В результате всех этих изменений человек сможет перейти из класса млекопитающих *Mammillae* уже в совершенно новый класс *Artificially borning* или технородящих. На пути к этому стоят не столько технические трудности, сколько многие устаревшие идеологические установки. Так миланский биолог Л. Петруччи, впервые начавший выращивать эмбрион в лабораторных капсу-

лах, прекратил свои эксперименты под давлением Ватикана. Сегодня Ватикан снова призывает к прекращению исследований в области клонирования человека, а американское правительство замораживает ассигнования на эти исследования. Тем не менее, вряд ли удастся принять всеобъемлющую международную конвенцию, запрещающую проводить подобные эксперименты повсеместно. Поэтому профессор Кембриджского университета Стивен Хокинг, выступивший в марте 1998 г. в рамках американской программы "Millennium program" для политического Олимпа США<sup>10</sup>, уверен, что другого пути развития нет, и недалеко то время, когда все сомнения уйдут в прошлое. Эту точку зрения подтверждают эксперименты по клонированию обезьян и намерение некоторых ученых начать опыты по клонированию человека. Здесь нас безусловно подстерегает немало трудностей и опасностей, которые всегда встречаются на новом и неизведанном пути, но движение вперед несомненно будет продолжаться. Новый социум, состоящий из представителей нового вида, должен иметь и другие закономерности развития.

Переход системы на более высокий уровень обычно возникает как результат ответа системы на возникновение кризисной ситуации. Так в суровых условиях кризиса выживали лишь те организмы, которым удавалось найти новые варианты своего существования, приспособившись к изменившимся условиям. Одной из самых серьезных проблем грядущего XXI века считается все более углубляющийся глобальный экологический кризис (ГЭК), связанный с тем, что примерно 10 тыс. лет назад человек, впервые освоив методы производства продуктов питания - земледелие и скотоводство, отошел от традиционных для мира животных способов добычи пропитания путем охоты и собирательства<sup>11</sup>. После этого человеческая популяция не только начала свой численный экспоненциальный рост, но и взяла курс на последовательное преобразование природы, заменяя естественную *биосферу* новой искусственной средой - *техносферой*. Сопоставление нынешнего ГЭК с аналогичными кризисами в прошлом дает основание предполагать в середине следующего столетия появление принципиально нового ствола жизни, более подходящего для нынешних, сильно изменившихся условий. Современные машины: самолеты, космические аппараты, подводные лодки, становясь все более сложными системами, содержат уже такое количество датчиков, с анализом данных от которых человеку не справиться. Поэтому возникает необходимость создания все более сложной и совершенной компьютерной "нерв-

ной системы” и центрального “мозга” этих машин. Сегодня такие параметры, как плотность элементов и быстродействие микропроцессоров ежегодно удваиваются. Экстраполяция достижений технологии производства современных интегральных схем дает основание предполагать, что в середине, в крайнем случае, в конце следующего столетия сложность электронных систем сравняется со сложностью мозга. Даст ли это техническую возможность создания систем искусственного интеллекта - *Artificial intelligence systems* (AIS), обладающих не только формальной логикой, но и образным мышлением, интуицией, сначала не уступающих, а затем и превосходящих возможности современного человека?

Для реализации таких систем не подходят обычные компьютеры, работающие на принципе машины фон Неймана, требующей построения адресных каталогов памяти, для которых должны быть заранее предусмотрены начальные значения и последовательность операций, заложенных программистом в алгоритм вычислений. Такие машины принципиально не способны к самопрограммированию<sup>12</sup>. Более того, Роджеру Пенроузу с помощью теоремы Геделя удалось доказать, что смоделировать разум с помощью некоего алгоритма вообще невозможно<sup>13</sup>. Дело в том, что мозг принципиально отличается от машины фон Неймана. Он представляет собой сеть нейронов, совмещающих процессы хранения и обработки информации. Нейроны разных слоев мозга связаны между собой волокнами (*аксонами, дендритами и синапсами*), способными возбуждать нейрон, тормозить или запрещать передачу в него сигналов<sup>14</sup>. Работу мозга можно рассматривать как процесс саморганизации, в результате которой устанавливается определенная структура связей, настроенная на решение данной задачи. Тем не менее, простейшие варианты мозга и нервной системы моделируются на обычных компьютерах, эмулирующих среду, состоящую из *формальных* или модельных нейронов, расположенных слой над слоем и связанных между собой тормозящими, возбуждающими и запрещающими волокнами. Обучившись на нескольких примерах, такая нейросеть уже способна принимать решения, проводить классификацию и делать прогнозы. Благодаря подобной организации даже при сравнительно низкой скорости (около сто элементарных операций в секунду) наш мозг способен справляться со многими задачами гораздо лучше компьютеров, работающих на принципе фон Неймана. Например, наш мозг способен

распознавать образы самых разнообразных предметов в 1000 раз быстрее, чем самый суперсовременный компьютер.

Не превзойдут ли такие системы интеллект самого человека? Существует ли опасность того, что “мы или наши дети будем, возможно, последним поколением людей, живущих вне зоопарков<sup>15</sup>”, как это предсказывает Александр Болонкин? Подобный подход к данной проблеме, уже не раз критиковался как слишком упрощенный, поскольку возникновение новой ступени эволюции, как правило, реализуется как надстройка над уже существующей. Поэтому более вероятен сценарий развития, предполагающий коэволюцию или симбиоз биосферы и техносферы. Интеграция человека с созданными им же самим техническими устройствами, постепенно превращает его в *киборга* (кибернетический организм)<sup>16</sup>. Уже сегодня люди используют вставные зубы, стимуляторы сердца и других органов. Ведутся также исследования возможности вживления небольших микросхем - суперчипов в зрительный нерв для искусственных систем зрения у незрячих и в мозг для обеспечения безтерминальных вариантов общения человека с компьютером. Возможно, что внешний вид этих чипов будет существенно отличаться от вида нынешних. Так в Лос-Аламосской Национальной лаборатории США созданы так называемые “живые машины”, наделенные способностью к выживанию за счет поиска источников энергии в незнакомой им среде<sup>17</sup>. Эти существа в принципе могут быть столь мелкими, что вскоре смогут функционировать внутри живой клетки, “питаясь” теми же источниками энергии, что и она. Это дает принципиальную возможность их постоянного пребывания внутри человека. Например, такие микромашины могли бы жить внутри черепной коробки, поддерживая при помощи светопроводящих нитей, выведенных наружу, связь живых нейронов мозга с искусственными, упакованными в чипе, находящемся под где-то кожей. Это позволит обойтись без монитора и видеошлема. Для того чтобы попасть в пространство виртуальной реальности надо будет теперь просто закрыть глаза или выключить свет. Интересно, что при развитии человеческого эмбриона клетки головного мозга нарастают у него слой за слоем. Встроенные микросхемы можно рассматривать как следующие слои развивающегося мозга человека. Таким образом, *киборгом* или *Homo electronicus* будет человек, естественный интеллект которого дополнен электронной надстройкой, позволяющей ему обобществлять ее с другими устройствами, со-

единенными в глобальную нейросеть, лишь отдаленно напоминающую современный Internet.

В последнее время создаются цифровые сети следующего поколения (Internet 2, Super- Internet и др.), в которых связь между узлами осуществляется через спутник или по оптоволоконными линиями, проложенными вдоль телефонных или силовых линий электропередач. Уже в недалеком будущем это обеспечит возможность объединения домашних компьютеров, профессиональных суперкомпьютеров, средств связи (телефона и факса), а также средств массовой информации (книг, газет, журналов, радио и телевидения) в единую систему, обретающую очертания среды глобального интеллекта. Поскольку уже сейчас существующие потоки информации в миллион раз превосходят возможности восприятия их человеком, через несколько лет мы вообще не сможем справляться с задачей отбора той информации, которая для нас (каждого в отдельности) наиболее актуальна. Для решения этой задачи сеть должна стать самоорганизующейся или *Синергосетью*, став по сути глобальной AIS (GAIS), системой коллективного разума или общепланетарным мозгом<sup>18</sup>. Для этого Синергосеть должна научиться эффективно хранить, перерабатывать и анализировать те потоки информации, которые в нее поступают<sup>19</sup>. Сегодня любой человек может через свой сайт загнать в сеть практически любую информацию, не зависимо от ее ценности. Другие могут найти вашу информацию при помощи поисковых систем, использующих поиск по ключевым словам. GAIS же, подобно редактору журнала, примет вашу информацию и введет ее свою базу данных только в том случае, если она представляет для нее интерес, совпадающий с общественным. В противном случае GAIS укажет вам места, требующие уточнения и доработки. Вместо того чтобы спорить или убеждать большое количество специалистов, каждый из нас сможет вести диалог с GAIS, которая, общаясь с нами, будет выстраивать общую систему коллективных знаний. Такая сеть будет иметь иерархическую структуру. На нижнем уровне это может быть локальная сеть, принадлежащая семье или трудовому коллективу. Следующий уровень может объединять уже разных людей по тем или иным интересам. Над всем этим должен быть еще более высокий уровень, обобщающий все накопленные знания и корректирующий решения, принимаемые тематическими GAIS.



Все более заметное сегодня победное шествие идеалов либерализма и демократии привело Френсиса Фукуяму к выводу о переходе человеческой цивилизации в фазу конца своей истории<sup>20</sup>. Слов нет: демократия является крупным достижением именно человеческой цивилизации, поскольку в сообществах животных (исключением являются общественные насекомые) встречаются лишь иерархические структуры. Однако система демократии, к которой российское общество еще только пытается приблизиться, при всех своих достоинствах имеет, как справедливо отмечали многие философы прошлого, и свои принципиальные недостатки. Главные из них состоят в необходимости проведения длительных дебатов по любому обсуждаемому вопросу, а также вынужденном подчинении интеллектуальной элиты общества воле большинства, которое чаще всего оказывается значительно менее компетентным. Консенсус часто бывает трудно достижим даже в небольшой аудитории, а для современного сообщества, которое принимает глобальные масштабы, это становится и вовсе неразрешимой задачей. В свое время эти недостатки заставили Платона при разработке "идеального устройства государства" взять за основу многие черты антидемократичного спартанского царства. С точки зрения теории систем пирамидальные иерархические структуры гораздо лучше управляемы, чем демократические. Главный же их недостаток связан с подавлением творческой инициативы людей, их индивидуальности и внутренних стимулов к труду, а также отсутствием среди них того человека, который мог бы претендовать на роль идеального руководителя. В рассматриваемой модели будущего становится возможной реализация многих из тех элементов устройства "идеального общества", которые ранее встречались лишь в проектах разного рода утопистов, начиная от Платона и Иисуса, учившего построению на Земле грядущего "царствия Божьего", и кончая Марксом и Лениным. Все эти проекты были неосуществимы, поскольку требовали наличия у человека таких поведенческих программ, которыми обладают лишь муравьи и пчелы, а для осуществления всеобщего учета и контроля нужна была некая высшая субстанция, свободная от присущего человеку эгоцентризма. Коррекция поведенческих программ человека и создание GAIS как высшего разума, который возьмет на себя не только информационные, но и функции системы управления, позволяет создать новый социум, состоящий из людей нового вида. Не будет ли получившееся общество предсказанным Тейяром де Шарденом "слиянием Человека с Богом"<sup>21</sup>, роль которого будет

играть GAIS как высший разум. В то же время это общество будет иметь многие черты коммунизма? Получается, что классики марксизма были правы в своем предвидении с тем отличием, что переход этот произойдет не в результате пролетарской, а научно-технической революции, и не в условиях глобального экономического, а глобального экологического кризиса.

Возможно, что именно таким путем удастся реализовать идею Станислава Лема о планете - живом организме, создав, таким образом, необходимое органичное соединение отдельных человеческих особей в некий единый организм, обладающий коллективным разумом. Подобная ситуация в какой-то мере реализуется в рое пчел или муравейнике, где каждая отдельная особь этих общественных насекомых обладает определенной индивидуальной свободой и способностью решать какие-то задачи самостоятельно, но при этом приоритетными являются программы их достаточно сложно организованной общественной жизни. Сравнение людей с неразумными насекомыми выглядит на первый взгляд уничижительно, что дало основание Александру Зиновьеву написать свою очередную антиутопию "Глобальный человек-ник"<sup>22</sup>, где он смотрит на будущее человечества весьма пессимистично. Однако на самом деле у муравьев и пчел нам есть чему поучиться. Вышедшая недавно трилогия "Муравьи" француза Бернара Вербера представляет популяцию насекомых не менее совершенной организацией, чем человеческое общество<sup>23</sup>.

---

<sup>1</sup> Назаретян А.П. Агрессия, мораль и кризисы, М.: "Наследие", 1996. 184 с.

<sup>2</sup> Бранский В.П. // Общественные науки и современность, 1999, №6.

<sup>3</sup> Бранский В.П. Искусство и философия, Калининград: Янтарный сказ, 1999, - 704 с.

<sup>4</sup> Jantsch E. The Self Organizing Universe, -N.-Y.: Pergamon Press 1980.

<sup>5</sup> Косарев В.В. Материалы I Российского философского конгресса, 1997, Т.4, С.99.

<sup>6</sup> Девис П. Суперсила: Поиски единой теории природы, М.: Мир, 1989, 272 с.

<sup>7</sup> Ровинский Р.Е. Развивающаяся Вселенная, М.: 1995, 163 с.

<sup>8</sup> Косарев В.В. "Кто будет жить на Земле в XXI веке?" // Нева, №10 (1997) С.135.

<sup>9</sup> Гершензон С.М., Бужиевская Т.И. Евгеника: 100 лет спустя // Человек, 1996, №1, С.23-29.

<sup>10</sup> Хокинг С. // Московские новости №17, 05.05.98.

<sup>11</sup> Зубаков В.А. XXI век. Сценарии будущего // Зеленый мир, 1996, №9.

<sup>12</sup> Бодякин В.И. Куда идешь, Человек? Основы эволюциологии, М.: СИНТЕГ, 1998, 332 с.

<sup>13</sup> Roger Penrose, Shadows of the Mind, Vintage, 1995.

<sup>14</sup> Пушкин В.Н. Психология и кибернетика М.: Педагогика, 1971. 232с.

- 
- <sup>15</sup> Болонкин А. "Мы предпоследнее поколение землян" // Огонек №42, октябрь 1997, С.26-31.
- <sup>16</sup> Васильева Н.А. "Цивилизация киборгов" // Нева, № 9, 1996.
- <sup>17</sup> Хасслакер Б., Тилден М. Живые машины // Природа, 1995, в.5, С.18-25.
- <sup>18</sup> Моисеев Н.Н. "Человек и ноосфера", М.: Молод.гвардия, 1990, 351 с.
- <sup>19</sup> Басин М.А., Шилович И.И. Синергетика и Innternet, СПб.: Наука 1999, -71 с.
- <sup>20</sup> Фукуяма Ф. Конец истории // Вопросы философии, 1990, №.3, С.134-148.
- <sup>21</sup> Teilhard de Chardin P. Oeuvres, Paris 1955 / перевод.Тейяр де Шарден Феномен человека, М.: Наука, 1987, 240 с.
- <sup>22</sup> Зиновьев А.А. Глобальный человек, М.: Центрполиграф, 1997, 459 с.
- <sup>23</sup> Вербер Б. "Муравьиное братство" // Наше время, Рига, 31 (390) 27.08.99