

И. В. Гордин

## Компьютеризация общества как фактор разрешения экологических противоречий

Аннотация. Экологическая кибернетика активно изучает роль компьютеризации в формировании антропогенной нагрузки на биосферу. Множество потребностей человечества сегодня удовлетворяется с использованием компьютерных технологий, ослабляя негативные экологические воздействия (от транспорта, целлюлозно-бумажной промышленности и т.д.). Удовлетворение многих потребностей переходит в виртуальное пространство, полностью исключая ущерб для биосферы и ресурсов планеты. Компьютер становится реальным экологизатором жизни на Земле.

Экологическая кибернетика плодотворно использует компьютерные технологии для решения своих стратегических и оперативных задач, начиная с имитационных математических моделей мировой динамики (климат, демография, экология и экономика) и заканчивая включением компьютерных блоков в системы автоматического регулирования эксплуатационных режимов очистных сооружений. Вместе с этими техническими аспектами все более актуальным становится гуманитарное осмысление процесса компьютеризации как эколого-цивилизационного феномена.

Компьютеризация является одной из ведущих составляющих научно-технического прогресса, играя важную роль как в негативном, так и позитивном влиянии последнего на экологию планеты. Негативное влияние технократической цивилизации исторически первично и остается главным фактором деградации и разрушения биосферы. Вместе с тем, осознав эту опасность, человечество сумело найти и рычаги защиты окружающей среды с использованием технических средств.

Сегодня научно-техническому прогрессу отводится огромная роль в сдерживании и компенсации глобальных и локальных экологических угроз [1–5]. Именно благодаря ему мы вытесняем из производственных процессов, а значит из окружающей среды и своего организма, смертельно опасные вещества (рис. 1). Именно он позволяет обезвредить производственные и хозяйственно-бытовые отходы,

которые ещё совсем недавно повсеместно убивали природу и человека (рис. 2, рис. 3).



Рис. 1. Физиологические реакции населения на экологизацию производственных процессов в промышленности и сельском хозяйстве

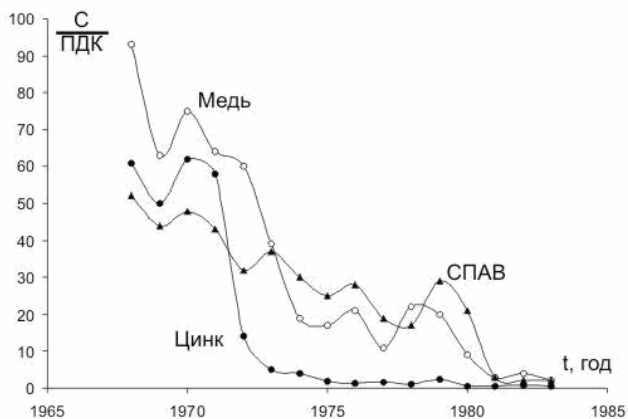


Рис. 2. Радикальное улучшение качества волжской воды ниже Тверского промузла в период наиболее интенсивного водоохранного строительства

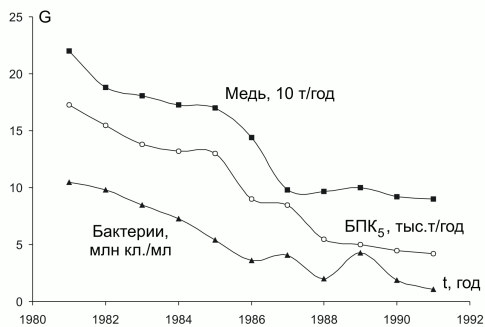


Рис. 3. Сокращение сброса загрязнений в водные объекты Санкт-Петербурга и соответствующее снижение бактериальной загрязненности Невы

И компьютер играет всё более важную роль в оптимизации стратегий защиты природной среды, конкретных проектных решений, становится функционально необходимым звеном АСУ ТП природоохранных комплексов. При этом нельзя не заметить поразительный разрыв между фантастическими достижениями человечества в области компьютерной техники и беспомощностью в решении самых насущных экологических проблем (включая обеспечение даже минимальных условий здоровой жизни, начиная с чистоты воды и воздуха).

На современном этапе развития цивилизации в философской оценке баланса экологически негативного и позитивного воздействия научно-технического прогресса главным является то, что именно он породил экологический кризис, а решает возникшие проблемы выборочно и частично. В этом глобальном аспекте данный пессимизм относится и к процессу компьютеризации в той мере, в которой она способствовала технико-экономическому развитию экологически опасных отраслей. Но в последнее время компьютеризация многое сделала для того, чтобы человечество глубоко осознало гибельность неконтролируемого технического прогресса.

Непрерывно нарастает роль компьютерных исследований в прогнозировании экологических последствий развития техники и выборе оптимальных путей предотвращения экологических катаклизмов. Так, именно компьютеризация экологических исследований позволила найти аргументы, заставившие сверхдержавы отказаться от соблазна ядерного выяснения отношений. Несколько подробнее остановимся на этом примере выдающегося компьютерного исследования, предотвратившего вполне вероятную экологическую катастрофу.

Исследования проводились в секторе климатических моделей ВЦ АН под руководством академика Н.Н.Моисеева, который так характеризовал их значение [3]: «К сожалению, в большинстве публикуемых учеными материалов о возможных последствиях ядерной войны до сих пор преобладали качественные оценки. Но в наш рациональный век людей больше всего убеждают именно цифры, и их-то порой не хватало. Недостаточная определённости в оценках последствий войны открыла путь различным домыслам о её допустимости, о возможности победы в ней, служила оправданием политики военно-промышленных комплексов, направленной на расширение ядерных арсеналов...»

Результаты расчетов заставляют взглянуть на всю проблему по-новому. . . До сих пор можно было рассчитывать, что ужасы ядерной войны обойдут какие-то уголки, что потери будут громадными, но все же ограниченными, что какие-то регионы вообще не будут затронуты войной и смогут даже что-то выиграть от взаимного ослабления или уничтожения участников конфликта. Цифры показывают, что надеяться на это не приходится. В отличие от непосредственных факторов ядерного поражения факторы климатические носят глобальный характер. «Ядерная зима» и «ядерная ночь», отсутствие света, пищи, пресной воды, отравление атмосферы токсичными газами затронут всю планету в равной степени. В этой войне не может быть не только победителей и побежденных, но даже нейтральных. Причем роковым может оказаться и сравнительно небольшой ядерный конфликт.

В ноябре 1983 года в вашингтонском отеле «Шератон» состоялась международная конференция «Мир после ядерной войны». В центре внимания политиков и ученых оказались впервые вынесенные на публичное обсуждение американская и российская математические модели климатических последствий ядерного столкновения. Предельно ясная интерпретация результатов математического моделирования и практически полное совпадение результатов расчетов, выполненных двумя изолированно работающими в разных странах группами специалистов, произвели на участников конференции огромное впечатление.

Вскоре группа советских ученых во главе с вице-президентом Академии наук Е. П. Велиховым была приглашена на специальные слушания в сенат США.

Обсуждение началось с яркого, эмоционального выступления сенатора Э. Кеннеди [3]: «Я, как и многие американцы, обеспокоен непрекращающимися свидетельствами того, что кое-кто в нынешней администрации считает возможным выжить и победить в ядерной войне. Так, всего за неделю до этой встречи Управление по мобилизации в чрезвычайных обстоятельствах направило в Белый дом оптимистичный доклад о перспективах сельскохозяйственного производства и обеспечения продовольствием во время ядерной войны».

Кеннеди с возмущением цитировал фразы о радужных перспективах сбора урожая после начала войны, обоснованных в докладе тем, что сельское население должно пострадать от взрывов меньше городского, тем, что беженцы из разбомбленных городов создадут на селе избыток рабочей силы, благоприятствующий быстрому сбору

урокая. Государственный деятель откровенно издевался над потугами дилетантов в системном анализе ситуации.

Закрывавший конференцию академик Е. П. Велихов так подытожил обсуждение [3]: «Военные средства превратились в триггер, включающий цепную реакцию перестройки природы. И если даже кто-то, включив этот триггер, сумеет отсидеться в каком-нибудь невымыслимом убежище, выйдя из него, он найдет совсем другую планету, где ему уже не будет места. Из всего сказанного на слушаниях явственно следует одно: ядерному оружию больше невозможно приписывать какой бы то ни было военный или политический смысл: это оружие просто нельзя применять ни в каких целях, кроме самоубийства».

И еще долго на всех языках мира звучали слова глубокой признательности ученым, сумевшим доказать, что компьютерное прогнозирование может быть таким ясным и убедительным, таким необходимым для принятия стратегических решений.

В последние десятилетия экологической кибернетикой выявляется фундаментально позитивное влияние компьютеризации на экологию, выражающееся в постепенной трансформации и виртуализации процессов удовлетворения физиологических и духовных потребностей человечества, которые всегда имели определяющее влияние на формирование антропогенной нагрузки на биосферу [4, 5].

Категория индивидуальных и популяционных потребностей является одной из центральных в экологии. Удовлетворение потребности индивида — это переходный процесс из одного психического состояния (неудовлетворенности) к другому (состоянию удовлетворения). Переходные процессы от голода к его утолению, от замерзания к тепловому комфорту можно осуществить только в физическом пространстве с определенными затратами материальных и энергетических ресурсов планеты. Но возьмем другой пример: зоолог на определенном этапе работы осознает необходимость ознакомления с жизнью львиных прайдов. Он может отправиться в африканскую экспедицию с огромными затратами на транспорт, провизию, экипировку, риском для жизни, риском заболеть, оплатой страховки, нанесением дополнительного экологического вреда флоре и фауне и т.д. А может выйти на соответствующий сайт Интернета с текстовыми описаниями и видеофильмами по интересующей теме, не затратив никаких ресурсов, не нанеся никакого ущерба. Переходный процесс

состоялся в информационном пространстве и дал (возможно, гораздо больше) информации практически без материальных затрат.

Рассмотрим общество в целом. Пример общественной потребности: всем необходимы контакты с коллегами и партнерами, родственниками и друзьями. Каждодневные миллиарды переходных процессов по удовлетворению этой потребности могут реализовываться транспортной инфраструктурой с соответствующими затратами. А могут в значительной своей части — телекоммуникациями с несоизмеримо меньшими затратами, и сегодня — компьютерными телекоммуникациями с небывалыми возможностями и технико-экономической эффективностью. Компьютер — реальное средство ликвидации всего экологически негативного комплекса перенаселенных мегаполисов. Уже сегодня происходит «рассасывание» городской толчеи и автомобильных пробок за счет трансформации очных деловых контактов в компьютерные, замены офисного взаимодействия производственных коллективов во взаимодействие персональных домашних компьютеров сотрудников. Огромные возможности предоставляет развитие компьютерного взаимодействия и для расселения за пределы городов, экологическая обстановка в которых катастрофически усугубляется.

Другой пример экологизации посредством компьютеризации. Человечество много веков совершенствует способы записи, хранения и передачи информации. Сравнительно недавно мы жили в эпоху победного доминирования бумажных носителей. Сегодня эти функции во все нарастающем объеме и качестве исполнения берут на себя электронные информационные носители, развивающиеся фантастическими темпами. Для экологии это новая эра: спасены колоссальные лесные массивы, приговоренные к исчезновению целлюлозно-бумажной промышленностью.

Возьмем такую индивидуальную и общественную потребность, как повышение эффективности научных исследований. Ввиду ее бескрайности сосредоточимся на роли компьютера в задачах гидро- и аэродинамики, где методом описания процессов являются системы дифференциальных уравнений. Колоссальные аналитические трудности встретила наука, пытаясь решать системы этих уравнений с учетом реальных нелинейностей и нестационарностей многомерных объектов. Сложность, громоздкость, невозможность аналитического интегрирования широчайшего практически важного класса систем

дифференциальных уравнений способствовала созданию целых отраслей экспериментального физического моделирования. Компьютер с его неограниченными возможностями численного интегрирования (без каких бы то ни было ограничений по многомерности, нелинейности, нестационарности математических блоков) блестяще разрешил проблемы. Упразднены целые направления физического моделирования и экспериментирования, исключительно дорогостоящие и экологически вредные.

Мы привели примеры удовлетворения индивидуальных и общественных потребностей, не ставя под сомнение их важность. Однако тема шире. По мере развития цивилизации и экологической деградации планеты все актуальнее становится мировоззренческая дифференциация потребностей на действительные (первичные, функционально необходимые) и мнимые (искусственные, вторичные). Проиллюстрируем разницу на очевидном примере.

Человек купается в воде потому, что это полезно и приятно его телу. Особенно полезно и приятно мыться в подогретой воде, израсходовав энергию. Для нормального человека переход к подогреву объективно ценнее воды уличной температуры, допустим, на 50%. Хотя легендарные целители с этим бы не согласились, и были бы абсолютно правы. Затратив дополнительную энергию, можно перейти к гидромассажу, что ещё полезнее и приятнее и даст еще 10% физиологического эффекта. Наверное, 20% физиоэффекта и удовольствия даст нефальсифицированная бытовая химия. И больше ничего действительно полезного для организма не изобрести. В молоке и шампанском аристократ купается не потому, что это полезнее и приятнее физически (может быть в чем-то на 0,5%), а потому, что это не дано другим, потому, что «он этого достоин», потому, что это только «для тех, кто чувствует разницу». Реализуется нефизиологическая потребность социального превосходства. Более того, мизантропу приятно, что молоко отнято у других, голодных. Если бы можно было неограниченно пить, он бы выпил эти отнятые стаканы, непосредственно вливая в себя чужое здоровье и красоту. Но приходится выдумывать купание в молоке и тысячи других ничем естественным не обусловленных потребностей-развлечений.

Безысходность цивилизации в том, что одновременно растут и уровень планки индивидуально-потребительских «капризов», и численность особей. Сколько мог потреблять султан позапрошлого века? Сотню наложниц и сотню убитых тигров. Да, его роль в исчезновении



тигров значительна. И всё-таки это очень узкий фронт наступления на природу в сравнении с агрессией современного человека. Сегодня индивид хочет и может иметь горы движимых и недвижимых вещей. Их произвели с колоссальными затратами и отходами (ежегодно по 48 тонн отходов на каждого жителя Земли, считая и тех, кому кроме отходов ничего не достается). А яхта губернатора Чукотки с вертолётами и подводными лодками просто не могла присниться не то что султану позапрошлого века, а и миллиардеру прошлого. Современный человек хочет и может жить во дворце, напичканном инженерной инфраструктурой и бытовой супертехникой, поглощающими огромную энергию, производимыми опять же с колоссальными затратами и отходами и обновляющимися каждый год. Он хочет и может иметь сказочную кухню и сказочный гардероб, он хочет иметь все, что можно представить, и менять это каждый день. Таких людей на планете уже гораздо больше, чем султанов. Только миллиардеров 1162. И остальные 6 миллиардов мечтают ими стать именно для того, чтобы потреблять с тем же размахом. И нельзя не заметить, что компьютер в качестве информационно-оргтехнического средства эффективно участвует в развитии общества массового потребления. То есть играет роль экологически негативную. Однако есть основания полагать и существование противоположных тенденций. Рассмотрим их, опираясь для наглядности гипотез на символы и модели философского антропоморфизма.

Создатель (антропоморфистская фигура, символизирующая генезис и эволюцию человечества без привязки к какой-либо религиозной или естественнонаучной гипотезе) возвысил человека над животными, подарив ему Разум, который должен был стать пространством бескрайнего саморазвития. Но разум стал всего лишь средством изобретения избыточных потребностей. И в их горниле стремительно уничтожаются ресурсы планеты. И как будто ни чем не скорректировать эту гибельную для планеты траекторию.

Но есть серьезные основания полагать, что обнадеживающим регулятором становится именно Его Величество Компьютер, уводящий уже сегодня сотни миллионов землян в виртуальное пространство. Человечество стремительно и необратимо уходит туда двумя мощными потоками. Первый, как будто бы задуманный Создателем, — творцы, усиливающие компьютером свои способности и ускоряющие

свое движение по бескрайним просторам Разума. Второй, «обманувший Создателя», — ненасытные потребители земных благ, соблазненные теперь потреблять виртуально. С теми же ощущениями и даже изощреннее, но не нанося ущерба природе и обществу. И оживает непостижимая формула изнуряющих уроков марксизма-ленинизма: «От каждого по способностям, каждому по потребностям». В «Мертвом сезоне» бесчеловечный биолог мечтает создать породу счастливых людей-рабов, которым благодаря нейрохирургии и генной инженерии нужна только ежедневная миска похлебки. Компьютер никого не покалечит хирургией, не подавит ничьих желаний, никого не заставит работать. Он уведет всех в волшебный мир и провозгласит вождя: «На всех всего хватит».

И наступает эра, когда никому для утоления своей «охоты к перемене мест» не нужен автомобиль, теплоход и авиалайнер. Ньютоновское механическое перемещение по планете, наконец-то, названо примитивной формой движения. Пока экологи доказывали, что это расточительное потребление редких металлов, энергии, кошмар сжигания нефти и кислорода, программисты доказали, что это неэффективное, унижающее, немодное времяпровождение, отбрасываемое историей, как унылость дилижанса.

Уже вчера телевизор (усилиями развивающих программ) позволил путешествовать, не перемещаясь в пространстве, и многое снятое профессиональной камерой даже заядлый турист и охотник сами никогда не увидели бы. Какие сказочные подводные съемки, сколько ошеломляющего подсмотрено в жизни диких животных! Сколько нефти надо бы было потратить, чтобы всех телезрителей (а не группу зоологов) реально отправить в эти путешествия, и что осталось бы от этих экзотических мест? И неразвивающие программы тоже очень экологичны. Часами сидят миллионы телезрителей, надрываясь от смеха перед «Кривыми зеркалами», и не наносят никакого ущерба природе в процессе обретения полного удовлетворения жизнью. Илья Ильф иронизировал: «Вот уж и радио изобрели, а счастья всё нет». Сегодня без иронии следует продолжить: «И только с изобретением телевидения, компьютера. . .».

В мире компьютерных фантазий особое место отведут любимой игре Homo sapiens — получению прибыли. Любите зарабатывать на эксплуатации человека человеком — пожалуйста в программу N. Обогащаете изничтожать природные ресурсы — просим в N + 1. А какой

простор для жаждущих славы и творящих столько бед. Теперь честолюбцы триумфально побеждают на виртуальных выборах, деспотично вершат судьбы миллионов граждан виртуальных стран, штыками созидают и рушат виртуальные империи, снимают и снимаются в виртуальном Голливуде, виртуально выигрывают Олимпийские игры и бои без правил. Сколько губительных для природы и общества процессов каждый день «улетучиваются» в виртуальное пространство. Особо позаботился компьютер об изоляции маньяков, которые, вместо того чтобы вредить реально, играют у монитора в киллеров и порнографических героев. И не исключено, что их атавистические выходы в реальный мир — досадные издержки недолгого переходного процесса к более совершенным компьютерным системам. В перспективе благодаря компьютеризации процессы утоления первичных потребностей будут оптимизированы по всем параметрам. Изобретенные цивилизацией вторичные потребности будут виртуально удовлетворены даже более полноценно, чем сейчас. Ведь поскольку они неестественны, то и утолить их в полной мере может только неограниченное виртуальное пространство. В нем, несомненно, эти желания и разовьются и утончатся, и новые возникнут.

И, возможно, когда-нибудь историк напишет, в каких примитивных формах человечество удовлетворяло свои потребности, каким убогим на протяжении веков эволюции было это удовлетворение, и какой страшный ущерб оно наносило планете. Он напишет, что компьютер не мог возникнуть, минуя интеллектуальные фазы изобретения кочегарки и дизеля, а значит, и того экологического вреда, который обусловила технократическая цивилизация. Напишет, что человечество предавалось океанским круизам и охоте на носорогов только для того, чтобы изобрести и совершенствовать ружья и пароходы — жалкие, но необходимые технические ступени к компьютеризации жизни, к райским вратам виртуального мира.

Не получилось у землян разумного материального потребления. Но вдруг Создатель добьется от нас экологической чистоты, засеяв нами царство Разумного потребления. Мы всегда понимали, что строить очистные сооружения — это экологически неоптимально. Оптимально — создавать безотходные технологии. Однако о такой радикальной безотходности, экологичности, которую обеспечило бы погружение человечества в виртуальную реальность, никто, конечно, не мечтал.

Но это уже другая планета. А может быть, так и замкнется круг? Ведь, наблюдая экологическую конфликтность человека на Земле, вполне логично поверить в его инопланетное происхождение.

Не развивая космологических и футурологических гипотез, можно утверждать, что Компьютер уже сегодня становится реальным Экологизатором жизни на Земле [4, 5]. Системный анализ экологической функции компьютерных технологий и синтез систем управления компьютерными воздействиями на процессы экологизации должны стать одним из приоритетных направлений экологической кибернетики.

Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ, проект № 07-02-00043а.

### Список литературы

- [1] Бертокс П., Радд Д. Стратегия защиты окружающей среды от загрязнения. — М.: Мир, 1980. — 606 с. ↑(document)
- [2] Медоуз Д.Х., Рендерс Й., Медоуз Д. За пределами роста. — М.: Прогресс-Пангея, 1994. — 304 с. ↑
- [3] Моисеев Н.Н. Междисциплинарные исследования глобальных проблем. — М.: Тайдекс Ко, 2003. — 264 с. ↑(document)
- [4] Гордин И.В. Игнорирование экологических угроз. — М.: Физматлит, 2007. — 120 с. ↑(document)
- [5] Гордин И.В. Экология: проблемы и программы. — М.: Зеленый мир, 2008. — 112 с. ↑(document)

I. V. Gordin. *Society computerisation as the factor of the solution of ecological contradictions* // Proceedings of Program Systems institute scientific conference “Program systems: Theory and applications”. — Pereslavl-Zalesskij, v. 1, 2009. — p. 265–276. — ISBN 978-5-901795-16-3 (*in Russian*).

ABSTRACT. The ecological cybernetics actively studies a computerisation role in formation of anthropogenous pressure on biosphere. The set of requirements of mankind is satisfied today with use of computer technologies, decreasing negative ecological influences (from transport, a pulp and paper industry etc.). The satisfaction of many requirements passes in virtual space, completely excepting a damage for biosphere and planet resources. The computer helps to improve ecology of the Earth.