

В. А. Шапцев

Проблематика информационной экологии

Обосновывается новый взгляд на сущность информационного общества, формулируются противоречия процесса информатизации, требующие концентрации внимания исследователей на проблемах, поднимаемых новой наукой информационной экологией. Приводится перечень задач, требующих разработки как в теоретическом, так и в технологическом плане. Статья полезна в первую очередь аспирантам и молодым исследователям, в том числе в нефтегазовой отрасли народного хозяйства.

Введение

Сегодня отчетливо видны не только преимущества информатизации, но и негативные тенденции этого прогрессивного процесса. Растущая доля негативных проявлений стала основанием формирования научного направления, названного информационной экологией [10, 11, 3, 4]. Некоторые из них, углубляясь, противоречат развитию информационного общества, особенно в демократических развитых странах.

Цель настоящей публикации — в первую очередь стимулировать работы по своевременной компенсации пагубного влияния негативных тенденций информатизации на здоровье человека и формирующиеся черты молодого поколения. Кроме того, научное предвидение направлений развития информационного общества поможет определить приоритеты в инвестиционной политике, в модернизации образования и других сферах государственного устройства.

В этом контексте автор рассчитывает на заинтересованное внимание к обсуждаемым проблемам прежде всего со стороны молодых исследователей и разработчиков новых информационных систем и технологий.

1. О содержании понятия «информационное общество» (ИО)

Объем доступной человеку информации накапливается настолько интенсивно, что нет полной гарантии того, что в требуемое время для срочного действия будет найдено необходимое, адекватное ситуации решение. Все программы информатизации России также в первую очередь направлены на увеличение объема информации, доступного гражданам и организациям. Усилия сосредоточены лишь на превращении данных в разного рода справки и отчеты. Это тоже немаловажно, но не ведет к формированию парадигмы работы с полноводными «реками и океанами» данных, циркулирующих в геоинформационных системах, интернете и других системах. В результате все большее число людей втягивается в деятельность, связанную с поиском и компьютерной компиляцией данных при подготовке документов разного уровня, отвлекаясь от производительного труда и эффективного отдыха.

В связи с этим представляется, что акцент в развитии сетевых информационных технологий (ИТ) должен быть сделан не на возможность получения посредством поиска необходимой информации, а на снабжение заинтересованных пользователей, точнее, их компьютеров адекватными деятельности специалистов данными по инициативе инфокоммуникационной сети. При этом персональный компьютер — это не только инструмент работы с данными или информацией, а в первую очередь помощник в выборе адекватного конкретной ситуации действия, решения, генератор (точнее, может быть, ассоциативный компилятор) знаний. Информационная среда станет более совершенной, если на персональных компьютерах будут работать проблемно ориентированные экспертные системы или модели для поддержки принятия решений как в быту, так и на службе. При этом сетевая компьютерная технология будет вести актуализацию этих экспертных систем и моделей, рассылая по персональным компьютерам и серверам поддержки решений соответствующие данные.

В настоящей работе не будем останавливаться на технологии решения этого вопроса. Например, в интернете поисковые серверы обеспечивают друг друга информацией по заявленным областям информационной среды путем, в частности, «зеркалирования», работают простейшие информационные роботы, автогенераторы отчетов, «семантические информационные агенты». На наш взгляд, требуется качественно новый подход к информационному обслуживанию пользователей компьютеров, точнее, специалистов, владеющих компьютерными инструментами, т. е. новые подходы в программировании, проектировании инфокоммуникационных сетей и операционных сред персональных компьютеров. Это, в свою очередь, требует воспитания нового поколения программистов, прикладных аналитиков и системных интеграторов.

С другой стороны, по прогнозам специалистов информационная эпоха развития человечества продлится около 135 лет [1]. Если вести ее отсчет с начала 80-х гг. прошлого века (1981 г. — появление первого серийного персонального компьютера), то мы прожили в ней более 20 лет (около 1/7 всего периода), но качественного улучшения в экспоненциально усложняющейся информаци-

онной среде не произошло. Наоборот, мы сталкиваемся с массой проблем в деятельности СМИ, интернета, книгоиздательской индустрии и т. д.

На основании изложенного предлагается следующее определение информационного общества (в самом первом приближении). ИО — это общество, оснащенное полным набором высоких (интеллектуальных) технологий работы с информацией: компьютерных моделей для принятия решений, экспертных систем и интеллектуальных информационных роботов, актуализируемых автоматически средствами интернета (интранета) и доступных всем гражданам для принятия решений как в профессиональной деятельности, так и в быту. В этом контексте в целом удачным является определение ИО, данное В. А. Острийковским [5]: «Информационное общество — это общество, структуры, техническая база и человеческий потенциал которого приспособлены для оптимального превращения знаний в ИР (информационный ресурс.— В. А. Ш.) и переработки последнего с целью перевода пассивных форм (книги, статьи, патенты и т. п.) в активные (модели, алгоритмы, программы, проекты)». Однако выше приведенная аргументация требует в этом определении значительно большего акцента на модели и экспертные системы, актуализируемые автоматически средствами инфокоммуникационной инфраструктуры. Можно предложить и общенаучную интерпретацию определения: ИО — это социально-экономическая формация, основной движущей силой которой являются интеллектуальные информационные технологии (в указанном выше смысле) и люди, владеющие ими.

В соответствии с этим настоящий период развития информационного общества является переходным, инкубационным. То есть, по существу, мы живем еще не в информационном обществе, а скорее просто — в постиндустриальном, в обществе информационного хаоса. Мысль о периоде перехода общества в новое качество в 2000 г. высказал Пригожин И., основоположник западной европейской школы нелинейной динамики и автор работ по неравновесным сложным природным системам: «Я убежден, что мы приближаемся к точке бифуркации, которая связана с прогрессом в развитии информационных технологий и всем тем, что к ним относится, как-то: средства массовой информации, робототехника и искусственный интеллект. Это — «общество с сетевой структурой» (network society) с его мечтами о глобальной деревне... Ветвь, по которой пойдет развитие после бифуркации, еще не выбрана. Мы живем в эпоху флуктуаций, когда индивидуальное действие остается существенным, определяющим направление развития после бифуркации» (узла ветвления путей развития.— В. А. Ш.) [7].

Из предложенного выше взгляда на ИО очевидно следует актуальность проблемы воспитания поколения специалистов по программированию, прикладных аналитиков и системных интеграторов в разнообразных сферах приложения новейших, интеллектуальных ИТ, повышающих комфортность бытия в информационном хаосе, систематизирующих сам этот хаос. А это, в свою очередь, требует переосмысления содержания и акцентов в предметах, связанных со школьной и вузовской информатикой; роли информатики в освоении всех предметов и дисциплин образовательной системы. В этом контексте представляется необходимым и коррекция акцентов в ФЦП «Электронная Россия», «Информатизация образования» и других, в том числе региональных, направленных на информатизацию территорий.

2. Другие противоречия информационного общества

Предлагаемое выше определение ИО необходимо для коррекции спонтанно развивающейся (в основном только по законам рыночной экономики) глобальной инфокоммуникационной среды путем стимулирования инвестиций в проекты, отвечающие сути полноценного ИО, его устойчивому развитию и адекватные сущности бытия нравственно совершенного человека.

Этой же цели служит и дальнейшее перечисление противоречий ИО. Формулировки основаны на научном анализе как собственного опыта разработки информационных сетей, компьютерных моделей и информационных ресурсов науки и образования, опыта использования информационных технологий в быту, так и опыта и мнения коллег и сотрудников. Вместе с перечислением противоречий, следуя принципу конструктивности, автор взял на себя смелость предложить варианты подходов по смягчению влияния этих проблем на общество в целом и на его граждан в частности.

Противоречие 1: **Экспоненциальный рост объема доступной информации**, с одной стороны, и **увеличение личного времени, затрачиваемого на поиск срочно необходимой информации**, с другой. Выход — информация должна сама накапливаться в компьютере пользователя согласно его сфере интересов.

Противоречие 2: **Свобода доступа к информации**, с одной стороны, и **информационная агрессия со стороны СМИ и интернета, причиняющая ущерб личному времени граждан**, с другой. Необходимы контроль и регулирование переноса в специальные каналы рекламы, фильмов ужасов и т. п., а передачи канала «Культура» следует распределить по всем каналам (!). Надо заметить, что приемами, подобными телевизионной рекламе, совершается посягательство на личное время каждого гражданина, единственный невозполнимый ресурс человека. Представляется, что здесь возникает проблема конституционного закрепления права граждан на неприкосновен-

ность личного времени. В интернете подобная ситуация проявляется, в частности, в «сваливании» на ваш электронный адрес рекламной и прочей информации.

Средством защиты в данном случае может быть реализация идеи лично ориентированного адаптивного информационного фильтра [14].

Противоречие 3: **Возрастание доступности глобальной инфосреды** (грядет, например, «бесплатный» интернет по программе «Электронная Россия»), с одной стороны, **и возрастание опасности информационных диверсий**: взломов средств защиты информации, вирусных атак, с другой. Здесь можно рекомендовать только усложненную систему сменяемых ключей и шифров, как в случае квартир и сейфов, и повышенную бдительность абонентов инфокоммуникационных сетей.

Противоречие 4: **Возрастающий по объему информационный шум**, с одной стороны, **и отсутствие правовых основ его ограничения**, с другой. Это — собственно информационная экология, проблема информационной нравственности граждан, эколого-информационной гармонии общества [3]. Выход — коррекция содержания курсов информатики в образовании, развитие информационной культуры, формирование информационной нравственности, информационного права, наконец.

Противоречие 5: **Экспоненциальный рост Web-ресурсов**, с одной стороны, **и отсутствие достаточного количества** (существенное отставание темпов роста количества и качества) **образовательных порталов для детей**, с другой. Выход — государственная программа создания информационных ресурсных центров детства. Действующая государственная программа информатизации образования должна существенно больше инвестировать это направление работ.

Противоречие 6: **Увеличение возможностей ИТ**, с одной стороны, — **уменьшение надежности ПО**, с другой. Выход — более узкая, адаптивная специализация ИТ, что упростит программные продукты, например путем сборки персональной операционной среды из «кирпичиков» (наиболее близкий прототип — LINUX). Для этого необходима качественно новая индустрия программирования: нужны не операционные системы-монстры, а модульная база для формирования лично ориентированных операционных сред персональных компьютеров.

Противоречие 7: **Небывалое расширение возможностей средств компьютерной техники**, с одной стороны, **и возрастание опасности подделки любых документов, в частности денежных знаков**, с другой. Выход — создание автоматических средств распознавания денежных знаков, а лучше — безденежные, интернет-расчеты, что, впрочем, тоже чревато, как указано выше, неприятностями.

Если верна вышеприведенная гипотеза об основах ИО, верно выделены и сформулированы его проблемы, то на очереди — вопрос о структуре модели гражданина такого ИО и, следовательно, о коррекции направлений развития информационных технологий с ориентацией на его потребности.

3. Системный взгляд на проблему

Системность — всеобщее свойство материи. Знания об информационном обществе, теперь уже не только теоретические, нуждаются в систематизации, в системном представлении. Сделанная выше попытка формулировки обнажившихся противоречий и первые представления о моделях, с ними связанных, — шаг к этой системности. Предложенное в п. 1 определение ИО — это тоже модель, но нуждающаяся в уточнении в том числе и посредством обсуждения общественностью.

ИО — это сложная система. Любая система — это средство достижения цели [6]. В нашем случае целью информатизации общества является дальнейшее (наряду с автоматизацией и кибернетизацией) повышение комфортности бытия человека (в частности, повышение производительности его труда). Большинство перечисленных в п. 2 негативных сторон ИО связано как с развитием технологий, так и с изменением культуры, нравственности членов ИО. Начинать решение этих проблем эффективнее всего через реформирование содержания и инфраструктуры образования. Дальнейшие рассуждения будем вести применительно к информационной экологии.

Для оптимизации (рационализации) структуры системы в целом и отдельных ее подсистем необходимы модели. Системный анализ предлагает три типа моделей сложных систем: черный ящик (вход-выход), модель состава и структурную модель [6]. Мощным средством реализации моделей сложных объектов являются компьютеры, точнее, математическое, имитационное, информационное и, наконец, ассоциативное (нейропроцессорное [8]) моделирование. Задача построения моделей в системном анализе — процесс сложный и длительный, сочетающий как научный подход, так и творчество опытных специалистов и прикладных аналитиков. Здесь мы только отметим, что выбор моделей в проблематике информационной экологии (объединяющей большинство перечисленных противоречий) еще только обсуждается и представляется весьма непросто.

Возможно, уточнение проблематики позволит свести сложную многокомпонентную задачу к серии более мелких и тем самым более прозрачных с точки зрения поиска решения. При этом

важно, что старые, лежащие на поверхности, «летающие в воздухе», проблемы и идеи приобретают новое звучание, делающее их актуальными посредством привлечения несколько модифицированного понятийного (терминологического) аппарата. Автору представляется, что понятие информационная экология как научное направление, занимающееся в том числе и изучением информационной компоненты взаимодействия биологических систем между собой и с окружающей средой, послужит актуализации затронутых выше противоречий в сознании научной, педагогической и деловой общественности.

Коль скоро мы затронули экологию, то необходимо признать, что это направление человеческой деятельности интенсивно развивается. По-видимому, как развитие информатики привело к понятию информационного общества, так и интенсивное развитие экологии приведет к понятию экологического общества, включающего такую его характеристику, как информационная экология. Попытаемся определить структуру этой экологической ветви науки, в отличие от приведенной в [4].

Экология как наука имеет целый ряд ответвлений: социальная экология, экология человека и т. д. (рис. 1). Достаточно полная классификация дана в [4]. По отношению к информационной экологии классическая экология является надсистемой.



Рис. 1. Научные ответвления экологии

В свою очередь, информационная экология может быть представлена несколькими разделами, например следующими [12]:

- информационная экология человека (ИЭЧ, на английском языке: HINEN — Human INformation ENvironment [13]);
- информационная экология социума (ИЭС, на английском: SINEN — Society Information ENvironment);
- информационная экология флоры (известно, что растения по-разному развиваются в том или другом информационном окружении) — ИЭФл;
- информационная экология фауны — ИЭФн;
- информационная экология недр (историки, этнографы, геологи знают, сколько информации содержится в земле и сколько мешающего эту информацию извлечь) — ИЭН.

Теперь необходимо сформулировать цель каждой из этих составляющих. С позиции сегодняшнего дня целями для ИЭЧ и ИЭС предлагается считать [12, 3]:

- формирование «комфортной информационной среды, включая звуки, запахи, влажность воздуха и т. п.» посредством создания «адаптивного информационного фильтра (АИФ)» для ИЭЧ [14];
- достижение «эколого-информационной гармонии (конкретнее — создание информационной нравственности и информационного права.— В. А. Ш.)» для ИЭС [3].

Что касается остальных направлений, то, разумеется, нужно говорить о необходимости формирования или сохранения благоприятной для развития растений и животного мира информационной среды. Но научное формулирование соответствующих целей не входит в планы исследований автора.

4. Иерархия задач информационной экологии человека

Размышления по поводу «с чего начать» приводят нас к принципиальным основам системного анализа: если есть цель, то нужны модели, измерения, синтез-анализ, формализованная или неформализованная оптимизация и т. д. Для реализации первой цели необходим некоторый макет — лабораторный комплекс для отработки, оценки эффективности алгоритмов адаптации и управления характеристиками информационного фильтра. Планирование исследований на лабораторном комплексе требует наличия гипотетической структуры модели взаимодействия информационного потока и человека в рамках хотя бы модели черного ящика (ЧЯ). Это, в свою очередь, требует конкретизации вектора параметров $\mathbf{X} = (x_1, \dots, x_n)$ информационного потока на входе ЧЯ и параметров человека $\mathbf{Y} = (y_1, \dots, y_m)$, адекватно отражающих его состояние (выход ЧЯ). Затем можно ставить задачу иден-

тификации векторной зависимости выхода от входа $Y = \Phi(X)$ и т. д. Изложенное выше представлено на рис. 2 схематично в виде дерева этапов работы в стратегическом плане.



Рис. 2. Совокупность групп задач ИЭЧ

Далее перечислены конкретные задачи, требующие внимания и молодых, и зрелых исследователей [11, 3, 4, 14, 12].

4.1. Определение психофизиологических параметров человека, ответственных за восприятие информации, и шкал их измерения.

4.2. Разработка модели информационного поля человека (например, модель восприятия мультимедийного объекта с учетом эмоционального состояния).

4.3. Разработка интеллектуальных HF-, TV-систем.

4.4. Разработка способов автоклассификации и автоматического распознавания состояний человека.

4.5. Разработка алгоритмов, средств и программ дозирования активности источников информации.

4.6. Создание эффективного (с точки зрения «точность — время — отвлечение») on-line-теста состояния человека, с использованием синергетического компьютеринга в том числе [9].

4.7. Разработка и создание макета системы ненавязчивого мониторинга человека, аппаратного и программного компонентов.

4.8. Разработка технологии формирования и использования образа пользователя в компьютере.

4.9. Исследование влияния на человека ландшафтов, запахов, освещения и т. п.

4.10. Разработка архитектуры и создание прототипа (макета) АИФ.

4.11. Исследование информативности сочинений разного характера.

4.12. Разработка приемов математизации научных и методических гуманитарных сочинений с целью повышения их информативности.

4.13. Исследование экологического аспекта проблемы «душа и тело» [3].

4.14. Исследование информационного аспекта в генетике [3].

4.15. Влияние информационной среды беременной женщины на здоровье будущего ребенка [3].

5. Задачи информационной экологии социума [3]

С позиции стратегической цели ИЭС — создания «информационно-эко-логической (нравственно-правовой.— В. А. Ш.) системы как средства гармонии социума и природы» [3] — представляется важным следующий перечень задач:

5.1. Системный анализ информационного взаимодействия между всеми компонентами бытия с целью формирования модели «информационно-экологической системы».

5.2. Разработка механизмов регулирования (научное обоснование цензуры) информационного взаимодействия в социуме.

5.3. Изучение парадигмы «свобода слова» в контексте проблем информационной экологии.

5.4. Исследование информации как инструмента массового зомбирования.

5.5. Разработка модели единого энергоинформационного комплекса [3].

5.6. Разработка рекомендаций по адекватной информационной поддержке образования (общего и профессионального) в контексте его модернизации.

5.7. Уточнение роли информационных факторов (информационного окружения) в социализации личности.

5.8. Разработка шкалы измерения гармонии.

5.9. Обоснование содержания понятия «информационная культура» в контексте предлагаемого определения информационного общества.

5.10. Разработка понятия «информационная нравственность».

5.11. Разработка содержания информационного права.

6. Методы и инструменты исследований по ИЭ

Информационная экология — наука полипредметная (многодисциплинарная), при этом требующая применения самых современных методов исследования сложных объектов, начиная с системного анализа и заканчивая последними достижениями синергетики.

6.1. Системный анализ процессов восприятия человеком информации с целью создания хотя бы упрощенных математических, алгоритмических, компьютерных моделей восприятия информации. Здесь могут быть использованы самые разнообразные подходы, наработанные в прикладной математике, теории вероятностей и механике. Так, информационный поток, который обрушивается на человека, можно пытаться описывать:

а) совокупностью случайных потоков дискретных событий;

б) потоком окрашенной жидкости;

в) методами механики газа;

г) совокупностью соответствующих а), б) и в) методов;

д) ассоциативно [6] и т. д.

6.2. Полезны психофизиологические методы, социологические исследования.

6.3. На начальном этапе развития рассматриваемой науки, возможно, придется использовать разнообразные идентификационные эксперименты, специализированные лабораторные комплексы [2].

Заключение

В работе сделана попытка осмысления реалий информатизации общества и нового научного направления — информационной экологии: сформулированы основные противоречия информатизации, создающие негативные, опасные для человека и общества тенденции; приведены соображения по содержанию научного направления.

Литература

1. Зыков В. В. Образование и постиндустриальное общество // Информационные технологии в образовательном процессе высшей школы / Материалы науч.-метод. сем. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2002. С. 18–21.
2. Информационная экология: Учеб. пособие / В. А. Шапцев, Л. А. Климович, Р. И. Нужин, Ю. Д. Погожева. Под общ. ред. В. А. Шапцева. Сургут: СурГПИ, 2002. 56 с. (в печати).
3. Колков А. И. К вопросу становления информационно-экологической системы // Информационные ресурсы России. 2000. № 4. С. 23–27.
4. Мизинцева М. Ф., Королева Л. М., Бондарь В. В. Информационная экология и вопросы теории и практики развития информационного общества // Технологии информационного общества — Интернет и современное общество: Материалы Всерос. объединенной конф. Санкт-Петербург, 20–24 нояб. 2000 г. СПб., 2000. 292 с.
5. Острейковский В. А. Информатика. М.: Высш. шк., 2000. 319 с.
6. Перегудов Ф. И., Тарасенко Ф. П. Основы системного анализа: Учебник / 3-е изд. Томск: Изд-во НТЛ, 2001. 396 с.
7. Пригожин В. Кость еще не брошена // Синергетическая парадигма: Нелинейное мышление в науке и искусстве / Под ред. В. А. Копчика. М.: Прогресс-Традиция, 2002. С. 15–21.

8. Радченко А. Н. Ассоциативная память. Нейронные сети. Оптимизация нейропроцессоров. СПб.: Наука, 1998. 261 с.
9. Хакен Г. Синергетика и некоторые ее применения в психологии // Синергетическая парадигма: Нелинейное мышление в науке и искусстве. М.: Прогресс-Традиция, 2002. С. 296–306.
10. Шапцев В. А. Человеко-центрический подход в информатизации // Тез. докл. VI Междунар. форума информатизации МФИ-97, VI конгресс «Общественное развитие и общественная информация», Москва, 21–24 нояб. М., 1997. С. 67–70.
11. Шапцев В. А. Информационная экология человека. Постановка проблемы // Математические структуры и моделирование. 1999. Вып. 3. С. 125–133.
12. Шапцев В. А. Информационная экология. Цели, задачи, подходы // Сб. тез. докл. юбил. науч. конф. 3–8 дек. 2001 г. «Пути обновления педагогического образования». Ч. 1. Сургут: РИО СурГПИ, 2001. С. 12–14.
13. Шапцев В. А. Информационная экология // <http://hinen.okno.ru>.
14. Lapyev I., Shaptsev V. Intellectual Adaptive Informational Filter. Constructional Idea // Computer Science and Information Technologies: Proc. of the 2nd Intern. Workshop CSIT'2000. Ufa, Sept. 18–23, 2000. Ufa: USATU Publisher, 2000. P. 240–246.

V. A. Shaptsev

PROBLEMS OF INFORMATION ECOLOGY

The author discusses somehow a new look regarding nature of information society identifying contradictory points in the course of information supply, which makes researchers focus on questions raised by a new science of information ecology. The paper indicates a set of problems subject to development, both in theoretical and technological aspects. First of all, the article could be of use to research students and young researchers, specifically in oil-and-gas branch of industry.