

С. С. Мишук

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ «ЭКОПРОСТРАНСТВА» СИСТЕМЫ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В статье рассматриваются проблемы формирования аутентичного «экопространства» системы информационно-коммуникационных технологий в общей структуре современной человеческой цивилизации. Основные проблемы и направления развития данного процесса анализируются на примере Data-центров (ЦОД). Последние рассматриваются как компоненты системы инфокоммуникационных технологий, позволяющие в полном объеме зафиксировать основные проблемы, уже существующие и только зарождающиеся в развитии данной сферы.

➤ **Ключевые слова:** информационно-коммуникационные технологии, система инфокоммуникационных технологий, ноосфера, «экопространство», Data-центр, Центр обработки данных, ЦОД.

В 80-е годы XX века человеческое общество вступило в новый этап – началось формирование и функционирование информационного общества. «Ядром» его в настоящее время выступает система информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Она является закономерным и необходимым компонентом ноосфера, который оказывает огромное влияние на функционирование всех структур человеческой цивилизации. Это воздействие в современных условиях становится настолько масштабным и глубоким, что, с нашей точки зрения, его можно оценить как парадигмальное по своей сути. Система информационно-коммуникационных технологий фактически изменяет уже существующие компоненты всех сфер человеческого общества – экономической, социальной, политической, духовной – в соответствии с собственными идеалами и нормами.

Сама сфера инфокоммуникационных технологий в настоящее время начинает все рельефнее проявлять свои сущностные характеристики и внутренние закономерности развития.

Одной из них явилась необходимость возникновения особой планетарной виртуальной сферы, которая постепенно приобрела глобальные масштабы и сформировала действительно общечеловеческую «разумную оболочку», неизбежность и закономерность появления которой гениально предвидел В. И. Вернадский [1].

Данная виртуальная сфера достигла такого уровня, что уже начинают проявляться ее собственные законы функционирования и развития. Одной из таких закономерностей является, на наш взгляд, специфическое отражение уже существующих компонентов реальной человеческой цивилизации в структуре виртуальной реальности.

Виртуальная реальность как бы повторяет социальную реальность. Безусловно, это повторение не буквальное, а с учетом специфики самой виртуальной сферы. Тем не менее, фактически происходит своеобразное «удвоение» уже существующего человеческого общества, его структурных компонентов и процессов, в них происходящих. В виртуальной сфере уже появились аналоги экономической, социальной, политической и духовной сфер реальной общественной жизни. Часть из них достаточно развита, другие только формируются. Но сам факт существования и развития данных процессов является, на наш взгляд, очевидным для начала XXI века.

Однако в настоящее время развитие системы информационно-коммуникационных технологий в общечеловеческом контексте данными процессами не ограничивается. Система ИКТ начинает постепенно выходить за собственные рамки. Изначально она создавалась и начинала развиваться в условиях, уже существовавших в различных сферах общественной жизни. Однако на современном этапе алгоритмы как бы выходят за пределы чисто технического компонента, за пределы машин [2]. Они уже не просто задают определенные нормы и процедуры функционирования, в соответствии с которыми меняется характер работы связанных с ними материальных систем. Они начинают активно трансформировать саму физическую реальность. Построенная на основе микрообъектов и микропроцессоров, система информационно-коммуникационных технологий начинает менять мир макрообъектов и макропроцессов. Она уже требует внешних условий своего существования, соответствующих собственной природе. Как человеческое общество в целом преобразует окружающую его природу, создает в процессе своего существования особую, отвечающую его потребностям так называемую «вторую природу», так и система инфокоммуникационных технологий уже начинает формировать

собственную «среду обитания». Очевидно, что структура, свойства и способы существования последней вытекают из структуры и свойств самой сферы ИКТ. В этом новом компоненте «второй природы» человека отражаются, проявляются сущностные свойства системы инфокоммуникационных технологий, которая, в свою очередь, представляет собою закономерное и необходимое продолжение общепланетарной сферы разума.

В совокупности данных процессов проявляются новые аспекты того парадигмального воздействия, которое начинают оказывать на современное общество информационно-коммуникационные технологии. Характеристики новых структурных элементов «второй природы» уже должны соответствовать именно потребностям эффективного функционирования компонентов системы ИКТ. Фактически появляется особое «экологическое пространство», обладающее специфическими параметрами. И уже сейчас можно сделать вывод о том, что целенаправленное формирование вышеназванного пространства в недалеком будущем превратиться в существенный элемент развития человеческого общества в целом, который потребует решения целого комплекса экологических, экономических, социальных, технических, социально-психологических и иных проблем. Причем от своевременного и успешного их разрешения будет во многом зависеть прогрессивное развитие человечества.

Требования, предъявляемые к структуре, характеристикам и способам функционирования экопространства информационно-коммуникационных технологий, с необходимостью должны наиболее четко проявляться при изучении объектов, изначально создаваемых именно для системы ИКТ, а не взятых из иных компонентов человеческого общества и приспособленных для ее целей. Причем размеры данных объектов также должны быть значительными, чтобы ярче проявились потенциальные проблемы при их создании и функционировании.

С нашей точки зрения, достаточно наглядным примером такого типа объектов структуры ИКТ являются DATA-центры, или центры обработки данных (ЦОД). Появление данных элементов системы информационно-коммуникационных технологий в очередной раз подтверждает общую закономерность «удвоения» структур человеческого общества, проявляющуюся в развитии виртуальной сферы. Эти центры являются аналогами такого необходимого компонента развитого общества, как архивы.

Хочется также отметить, что данный процесс наглядно демонстрирует еще одну закономерность в развитии системы ИКТ – очень часто достижение целей, которые декларируются при создании ее элементов, приводит к прямо противоположным результатам. Так, активное внедрение персональных компьютеров в 90-е годы XX века в качестве одного из аргументов имело предполагаемое резкое снижение объемов документооборота, принципиальное уменьшение числа бумажных документов. В действительности количество бумаг возросло на порядки; объемы традиционных архивов выросли в той же пропорции; потребовалось оцифровывание уже существующих бумажных документов и т. д. А сейчас весьма остро стала необходимость создания центров хранения собственно цифровых документов, а также централизованной обработки огромных объемов информации.

Data-центры представляются необходимыми элементами структуры инфокоммуникационных технологий. Они должны были закономерно возникать как определенные узлы формирующегося виртуального пространства. И на уровне data-центров специфические черты экологического пространства ИКТ проявляются в достаточной мере. До этого, на иных уровнях организации, в других формах и способах построения собственного пространства системы инфокоммуникационных технологий, его сущностные характеристики также присутствовали, но проявлялись «скрытому», неразвитом виде. Они как бы продолжали уже существующие структуры «второй природы», встраивались в нее, не внося серьезных изменений. Там присутствовали, скорее, чисто количественные трансформации.

На уровне data-центров эти особые количественные изменения переходят в новое качественное состояние – они начинают проявляться достаточно ярко, четко; становятся достаточно развитыми и оформленными для всестороннего анализа. На этой основе появляется возможность лучше понять те элементы, которые уже присутствовали на более ранних этапах формирования системы инфокоммуникационных технологий. Поэтому именно с уровня data-центров становится возможным полноценное рассмотрение основных направлений и закономерностей формирования собственного «экологического пространства» (собственной «экологической среды») системы информационно-коммуникационных технологий.

Центры обработки информации образуют принципиально важные структурные элементы собственного пространства инфокоммуникационных технологий со специфическими экологическими характеристиками. Причем эти центры, помимо включенности в процессы функционирования виртуальной реальности, представляют собою элементы физически-предметного мира, макромира. Они взаимодействуют с уже существующими элементами цивилизации; встраиваются в так называемую «вторую природу», но не совпадают полностью с нею.

Данные центры обладают в этом смысле двойкой природой. С одной стороны, они являются новыми элементами «второй природы», новыми структурными компонентами неорганического тела человеческой цивилизации. С другой стороны, выступают «узлами», формирующими и структурирующими собственное пространства ИКТ. В них проявляются новые содержательные аспекты системы информационно-коммуникационных технологий как необходимого элемента ноосферы.

Отсюда следуют два направления их развития, две группы свойств и характеристик, требуемых для выполнения ими своих задач.

Первое направление связано с необходимостью взаимодействия с внешней средой, с уже сформированной «второй природой».

Второе – обусловлено задачами формирования внутреннего экопространства, вытекающими из закономерностей функционирования самой системы ИКТ.

Обратимся к анализу вышеуказанных направлений.

Первое направление при ближайшем рассмотрении распадается на две составляющие.

Во-первых, data-центры должны соответствовать требованиям, уже сформированным в рамках «второй природы» к объектам такого назначения. В первую очередь, должны быть обеспечены безопасность и гарантии устойчивости работы данных элементов пространства ИКТ, с учетом как чисто природных, так и антропогенных факторов. Постараемся кратко их перечислить некоторые из них:

1. Обеспечение устойчивости и защищенности от стихийных сил природы (сейсмостойкость, стихийные бедствия и др.).

2. Достаточная защищенность от падения самолетов, бомбовых ударов и т. д.

3. Надежная охрана от несанкционированного проникновения, от террористических актов.

4. Защищенность от электромагнитного поля Земли.

5. Обеспечение собственной экологической чистоты, отсутствие вредных выбросов разного рода.

Во-вторых, должны быть обеспечены необходимые внешние инфраструктурные условия, обеспечивающие устойчивое функционирование таких объектов.

В первую очередь, data-центры требуют особого энергообеспечения. Так, в США уже в 2010 году стоимость ежегодно потребляемой такими центрами электроэнергии превзошла стоимость закупаемого и монтируемого оборудования. Чтобы удовлетворить потребность в электроэнергии вновь создаваемых data-центров, необходимых для нормального развития системы ИКТ на территории Соединенных Штатов, требуется ежегодно вводить в строй не менее десяти среднего размера электростанций [3]. В Российской Федерации планируется создание национального Центра обработки и хранения данных мощностью 80 МВт. Для его работы потребуется более половины мощности средней российской электростанции. С учетом же суточных пиковых нагрузок – практически целая электростанция. В результате проблемы обеспечения энергопитания (как постоянного, так и резервного) выходят на первый план. Соответственно, крайне острой становится проблема снижения энергопотребления подобными центрами, обеспечение энергоэффективности во всех компонентах подобных системных объектах – на уровне инженерной инфраструктуры, на уровне серверов в целом и их элементной базы, линий передачи данных и т. д.

Необходимо отметить, что, несмотря на кажущуюся первостепенность, снижение энергопотребления и повышение энергоэффективности не может выступать самоцелью. Подобные узлы пространства инфокоммуникационных технологий требуют именно системного подхода для обеспечения своего функционирования. И оборотной стороной высокого энергопотребления выступает необходимость отвода тепла, выделяемого в процессе работы информационно-коммуникационного оборудования. Данные процессы обладают прямой взаимозависимостью – чем больше электроэнергии потребляет оборудование, тем больше тепла при этом выделяется и, следовательно, тем больше энергии требуется для охлаждения. Поэтому проблемы энергоэффективности должны решаться в неразрывной связи с обеспечением соответствующего температурного режима. Выделение тепловой энергии в процессе работы инфокоммуникационных систем подобного типа достигает такой величины, что на кондиционирование требуется примерно такое же количество электроэнергии, как и на работу самого оборудования. В результате возникает целый ряд экологических проблем, связанных с потреблением чистого воздуха, отводом тепла за пределы объекта и других.

Второе направление развития данных компонентов системы инфокоммуникационных технологий реализуется в процессах формирования собственного экологического пространства, параметры которого должны обеспечивать устойчивость и результативность функционирования самой системы ИКТ в целом. Экопространство внутри data-центров должно соответствовать специфическим физико-химическим параметрам, обеспечивать определенный микроклимат и т. д.

Необходимо отметить, что в имеющейся литературе анализ условий функционирования объектов подобного типа в основном ограничивается вышеуказанными аспектами первого направления их

развития. На наш взгляд, этого недостаточно, поскольку при подобном подходе не учитываются специфические сущностные свойства системы информационно-коммуникационных технологий. Она отличается от ранее созданных человеком глобальных систем, поскольку не является только технико-технологической, очевидно выходит за подобные границы. Поэтому и процессы формирования ее экопространства будут существенно более сложными.

В качестве примера представляется возможным указать на проблемы, которые возникли при начале достаточно массового строительства в США жилых домов-небоскребов в 80-е годы XX века. Несмотря на уже имевшийся опыт проектирования, строительства и эксплуатации подобных объектов, именно массовое строительство четко выявило новые серьезные проблемы, о возможном появлении которых ранее даже и не подозревали. В этих строениях сформировалась и развилась особая экологическая среда, качественно отличная от обычных зданий даже по традиционным характеристикам. Так, движение воздуха в вентиляционных системах вследствие их протяженности достигало скорости урагана – в результате жильцы слышали постоянный рев, доносившийся из вентиляционных каналов. Кроме того, проявились характеристики экосреды, специфической именно для зданий-небоскребов: сформировался особый микроклимат, вызывавший массовые аллергические реакции у жильцов; появились и размножились малоизвестные ранее бактерии и т. д. Уже имевшиеся способы решения подобных проблем оказались неэффективными. Потребовались специальные научные исследования, позволившие выработать новые подходы и алгоритмы. Но в данном случае это касалось экологической микросреды, в которой находился человек, который мог сообщить о своем состоянии, обладал способностью к адаптации и т. д. В случае с data-центрами на первый план выступают условия функционирования технических устройств, которые не могут выбирать среду обитания и приспособливаться к ней. Поэтому необходимым, на наш взгляд, является прогностический анализ возможных проблем в процессе формирования специфического для системы информационно-коммуникационных технологий экологического пространства.

В рассмотрение второго направления в развитии экосреды системы ИКТ следует выделить два аспекта, связанных с условиями функционирования как технических устройств, так и самого человека, занятого в обслуживании данных объектов. Постараемся кратко охарактеризовать каждый из них.

Прежде всего, необходимо, на наш взгляд, отметить особые требования по первичному проектированию данных узлов инфокоммуникационного пространства, вытекающих из необходимости специфического взаимного расположения как производственно-технических, так и помещений для обслуживающего персонала. Однако это не является особенно сложным.

Существенно более сложным является формирование экологического пространства, параметры которого определяются сущностными характеристиками технического компонента системы информационно-коммуникационных технологий. Постараемся кратко определить перечень возможных проблем.

1. Необходимость обеспечения соответствующего температурного режима. Отметим, что в процессе работы линии передачи информации внутри data-центров (то есть при передаче на небольшие расстояния) могут нагреваться до 90 градусов по Цельсию и выше, что не только снижает их эффективность, но может привести к отказам в работе.

2. Обязательность высокоэффективной системы вентиляции, которая должна обеспечить приток не просто холодного, но и чистого воздуха извне. Соответственно, «отработанный» воздух будет выделять наружу.

3. Экологическое пространство данных объектов должно быть свободным от пыли. Соответственно, требуется очень эффективная очистка приточного воздушного потока. Удаление пыли внутри эффективным быть не может – пыль скапливается в труднодоступных местах; статическое электричество также способствует ее оседанию и т. д. Существующие фильтры не обеспечивают достаточный уровень очистки – серверы в подобных объектах приходится заменять каждые два–три года.

4. Требуется поддерживать определенный уровень влажности, что также является серьезной проблемой. Известны случаи, когда из-за сбоя в работе системы управления охлаждением воздуха влажность внутри data-центра быстро повышалась до 95%, то есть внутри образовывалось «дождевое облако» с выпадением конденсата на оборудование, приведшее к выходу его из строя.

5. Определенные проблемы могут вызывать также шумовые эффекты внутри подобных объектов. При определенном количестве и концентрации однотипных работающих устройств небольшие шумы каждого вследствие резонанса могут вызывать вибрацию и иные нежелательные последствия, мешающие нормальной работе.

6. При большом количестве работающих устройств подобного типа будут формироваться электрические и электромагнитные поля, которые будут воздействовать на различные компоненты оборудования, вызывая сбои в его работе. Если при работе нескольких серверов это несущественно, то тысячи устройств в залах ЦОД могут создавать серьезные проблемы подобного рода.

7. В структуре экосреды таких узлов пространства информационно-коммуникационных технологий будет возникать свой специфический биокомпонент: бактерии, микроорганизмы, различные форм плесени, грибов и т. д. Формы жизни, которые могут существовать в космосе, в ядерном реакторе и иных сверхэкстремальных условиях совершенно точно появятся внутри пространства с устойчивыми и весьма благоприятными для существования параметрами. Борьба с ними с помощью фильтров вряд ли будет эффективной и полноценной. Соответственно, потребуются специальные профилактические и санитарно-гигиенические мероприятия внутри подобных объектов. Жидкости здесь вряд ли можно будет использовать. Возможно, потребуется периодическое заполнение помещений специальной газовой средой, что, в свою очередь, потребует герметизации помещений, последующей их дегазации и т. д.

Все вышеназванные факторы будут воздействовать и на людей, работающих внутри подобных объектов. Здесь уже четко прослеживаются не менее трех направлений подобного воздействия.

Во-первых, влияние на физическое здоровье человека. Необходим целый комплекс мероприятий, начиная от спецодежды, особого режима труда и завершая специальными мероприятиями по реабилитации обслуживающего персонала, чтобы обеспечить возможность нормальной работы.

Во-вторых, сформированная экологическая среда подобного типа будет оказывать постоянное воздействие на психическое состояние сотрудников человека всем комплексом своих параметров. В результате могут происходить незаметные для внешнего наблюдателя и самого человека изменения в психике, приводящие к снижению внимания, памяти и др.

В-третьих, в данных структурных компонентах пространства информационно-коммуникационных технологий будет возникать такое явление, как «электромагнитный смог», которое было зафиксировано еще в 80-е годы XX века в мегаполисах Японии. Большая концентрация электромагнитных полей и импульсов вступает в резонанс, как с электромагнитными импульсами мозга человека, так и с работающими внутри него электросистемами (например, кардиостимулятором). В результате возможен самый неблагоприятный исход, вплоть до летального.

Необходимо подчеркнуть, что именно два последних направления представляют, на наш взгляд, наибольшую потенциальную опасность, так как их первоначальные проявления менее заметны, но результатом воздействия является дисбаланс всего человеческого организма, поскольку они действуют именно на центральную нервную систему. Система информационно-коммуникационных технологий, как необходимый элемент ноосферы, наибольшее влияние оказывает, прежде всего, именно на те структуры, в которых присутствует компонент «ноос».

Таким образом, развитие системы инфокоммуникационных технологий приводит на современном этапе к зарождению и формированию особого экологического пространства, которое требуется для ее нормального функционирования. Процесс возникновения элементов такого пространства порождает целый ряд проблем, связанных как с существованием неорганического тела человеческой цивилизации и сложившимся глобальным экологическим балансом, так и жизнедеятельностью самого человека, развитием сущностных сил которого система информационно-коммуникационных технологий является.

Список литературы

1. Вернадский, В. И. Научная мысль как планетное явление / В. П. Вернадский // Научная мысль как планетное явление. – Москва: Наука, 1991. – 271 с.
2. Turkle, S. Alone Together / Sherry Turkle // Alone Together. – New York: Basic Books, 2011. – 384 p.
3. Погуляев, П. В. ЦОД – это система, к которой требуется системный подход. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.tssonline.ru/articles2/data-centres/energoeffektivnost-tsod#stash.MV6Z544v.dpf> – Дата доступа: 27.03.2016.

S. S. MISHUK

THE PROBLEMS AND DIRECTIONS OF THE INFOCOMMUNICATION TECHNOLOGIES SYSTEM'S "ECOSPACE" FOUNDATION

The foundation of the infocommunication technologies system's "ecospace" as the general structure of human civilization are discussing in the article. The main directions and problems of this process are analyzing at the Data-centres example. They are considered to be the elements of the infocommunicatin structure that can demonstrate the full complex of authentic problems in this sphere.