

Философское рассмотрение внедрения информационно-коммуникационных технологий

© М.Л. Ивлева¹, В.А. Иноземцев², В.Ю. Ивлев²

¹Российский университет дружбы народов, Москва, 117198, Россия

²МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

Исследованы сущность, основные этапы и тенденции развития информационно-компьютерной революции. Рассмотрены такие характеристики общества, как информатизация, компьютеризация и некоторые другие, связанные с повсеместным внедрением средств информационно-коммуникационных технологий. Выделены и изучены основные направления анализа феномена информационно-компьютерной революции: эмпирическое, методологическое, социокогнитивное и системное. Проанализированы технологические и интеллектуальные предпосылки информационно-компьютерной революции.

Ключевые слова: *информационно-компьютерная революция, информационно-коммуникационные технологии, информатизация, техническое познание, искусственный интеллект*

Обратимся к анализу предпосылок, сущности, основных этапов и тенденций развития *информационно-компьютерной революции*, или *информационной революции* в широком смысле слова. Под этим термином будем понимать каскад сменяющих друг друга и одновременно накладывающихся друг на друга нелинейных процессов радикальных трансформаций в современной компьютерной технике и информационно-компьютерных технологиях, которые опираются на новые, постоянно меняющиеся технико-технологические средства хранения, приобретения, продуцирования, трансформации и трансляции информации. Эта информационная революция в широком смысле слова, представляющая собой магистральную линию развития техногенной цивилизации, является третьей (после аграрно-ремесленной и индустриальной) социотехнологической революцией.

С 2010 г. широкое распространение первоначально в англоязычной литературе, а в настоящее время и в русскоязычной, получает термин «*цифровая революция*» (*digital revolution*), под которым обычно понимают повсеместный переход от аналоговых технологий к цифровым технологиям в электронике, начавшийся в 1980-х годах и продолжающийся до настоящего времени. Цифровая революция также предполагает многообразные радикальные трансформации, связанные с повсеместным распространением новейших информационно-компьютерных технологий. Если отвлечься от ряда специаль-

ных технических аспектов, то в настоящее время термин «цифровая революция» может быть использован для обозначения современного этапа информационно-компьютерной революции. В данной работе этот термин употребляется в силу его высокой содержательности и изначально большего распространения в отечественной философской литературе. Кроме того, информационно-компьютерная революция начинается ранее. Цифровая революция, приводящая в действие процесс цифровизации, понимаемой прежде всего как цифровизация всех данных, характеризует современный этап информационно-компьютерной революции.

Процессы реализации информационно-компьютерной революции, или информационной революции в широком смысле слова, называются информатизацией и компьютеризацией общества. Их результатом становится построение информационного общества (общества знаний). В ряде работ, посвященных философско-методологическому анализу информационно-компьютерной революции, исследуются различные подходы к определению таких понятий, составляющих содержание этой революции, как информатизация, компьютеризация, медиатизация и др. [1–3]. С 2010 г. также начинает активно использоваться понятие «цифровизация», под которым понимают процесс повсеместного внедрения так называемых электронных цифровых технологий в разные сферы общественной жизни. Основой цифровизации является Интернет. Детальный анализ цифровизации и сравнение этого понятия с рассматриваемым в работе понятием информатизации не входит в задачи данной статьи и требует самостоятельного философского исследования.

Возвращаясь к понятию информатизации, следует отметить, что существует множество определений и интерпретаций этого понятия. В некоторых из них акцентируется внимание на самой информации, в других — на методах и средствах ее получения или на конечных результатах использования информации. В данной работе не ставится цель провести анализ основных подходов к дефиниции понятия информатизации. Отметим, что информатизация — это процесс создания и широкомасштабного внедрения во все сферы жизни общества и в деятельность каждого человека средств информационно-компьютерной техники и технологий, используемых для приобретения, хранения, производства, трансформации и трансляции информации (включая знания). Информатизация представляет собой качественную, интегральную характеристику общества.

Выделим основные направления анализа феномена информационно-компьютерной революции, которые интерпретируются в работе как последовательно сменяющиеся друг друга и вместе с тем отчасти накладывающиеся друг на друга уровни философско-методологической ре-

флексии над процессом внедрения информационно-коммуникационных и иных современных технологий в жизнь техногенной цивилизации. В рамках первого направления основное внимание уделяется *эмпирическому описанию радикальных трансформаций* в компьютерной технике и информационно-компьютерных технологиях. Данный подход наиболее многогранно обнаруживается в исследованиях большинства специалистов в области компьютерных наук и информационно-компьютерных технологий. Представители второго направления рассматривают информационно-компьютерную революцию в аспекте выявления механизмов ее реализации в системе современной техники и технологий средствами *методологического анализа*. Третье направление санкционирует *социокогнитивный подход* к интерпретации радикальных трансформаций в техническом познании. Наконец, в рамках четвертого, *системного направления* основное внимание уделяется комплексному философско-методологическому исследованию феномена информационно-компьютерной революции в общем контексте развития современной техногенной цивилизации. Системный подход находит свое отражение и в данной работе.

Рассмотрим подробнее специфические особенности радикальных трансформаций в компьютерной технике и информационно-компьютерных технологиях в каждом из ранее выделенных направлений анализа феномена информационно-компьютерной революции. Фундаментальные установки первого направления, в рамках которого доминируют феноменологические описания радикальных трансформаций в компьютерной технике и информационно-компьютерных технологиях, выполняются, как правило, в традиции историко-научно-технических реконструкций. Это не означает, что в работах представителей данного направления имеют место исключительно эмпирические констатации отдельных фактов информационно-компьютерной революции или оценка этих фактов с позиции субъектно-личностных ориентаций и эпистемологических предпочтений. Многие из таких оценок являются результатом высокого уровня философско-методологической рефлексии над природой и механизмом технического познания. Вместе с тем в работах представителей этого направления преобладает фактуальный анализ информационно-компьютерной революции и доминируют кумулятивистские схемы ее описания.

Содержание информационно-компьютерной революции не только убедительно демонстрирует характер радикальных сдвигов в техническом познании, но и актуализирует задачу комплексного их исследования в контексте программы философско-методологического анализа сущности и механизмов технического прогресса. В связи с этим, проблема динамики современной техники и технологий и их

влияния на жизнь общества уже не может решаться на уровне феноменологических описаний радикальных трансформаций в компьютерной технике и информационно-компьютерных технологиях и сопутствующей им смены поколений компьютеров. В данных условиях феномен информационно-компьютерной революции становится центральным для методологического рассмотрения ее содержательно-смысловых характеристик, конституируя второе направление в исследовании природы и механизма радикальных трансформаций в техническом познании. Вместе с этим в рамках данного направления не удастся убедительно объяснить прогрессивную направленность технического познания и интегрировать факторы становления информационно-компьютерной революции в контекст развития техники и технологий.

Стремление учесть и исправить недостатки методологического направления определяет появление третьего направления анализа феномена информационно-компьютерной революции, который в работе называется социокогнитивным направлением. В соответствии с основными установками этого направления центральной проблемой при исследовании информационно-компьютерной революции становится проблема взаимосвязи технико-технологических, когнитивных и социокультурных факторов технического прогресса.

Важнейшими особенностями этой парадигмы являются стремление к концептуальному синтезу истории, социологии и философии техники, отказ от построения глобальных моделей структуры и развития техники, акцент на исследовании конкретных эпизодов истории технического познания, подчеркнутое внимание к личностным и социокультурным особенностям технической деятельности, активное заимствование средств из социально-гуманитарных дисциплин. Однако социокогнитивные модели динамики технического знания оказываются неспособными разрешить ряд проблем, возникающих при изучении развития техники и технологий, а также обосновать продуктивную концепцию роста технического знания.

Выходом из этого положения служит создание системного направления философско-методологического анализа феномена информационно-компьютерной революции. В рамках системного направления происходит обращение к исследованию природы и механизма радикальных трансформаций в техническом познании. Это направление изучает сущность, значение, тенденции и перспективы информационно-компьютерной революции, устанавливает ее эпистемологическую проблематику. Разрабатываемая данным направлением модель технического познания принципиально отличается не только от кумулятивистских, феноменологических по существу, схем описания информационно-компьютерной революции, предпринятых

в рамках эмпирического направления, но и от ее интерпретаций в концепциях методологического анализа этой революции и в концепциях социокогнитивного направления. Философско-методологические и когнитивные факторы динамики технического знания рассматриваются в системной модели технического познания в контексте объективной логики технического прогресса. Переориентация философии и методологии технического знания на исследование ситуации перестройки технического знания и сопутствующих этому знанию технологий актуализирует комплекс новых проблем системного направления анализа информационно-компьютерной революции.

Ориентация на имеющиеся в системном направлении цели и результаты технического знания позволяет разработать продуктивную программу анализа феномена информационно-компьютерной революции в единстве ее имманентно-содержательных и когнитивных характеристик. Кроме того, в рамках системного направления возможна реконструкция технологических и интеллектуальных предпосылок этой революции, определение ее сущности и эпистемологического содержания, представление ее самой в качестве важнейшего фактора становления новой эпистемологической парадигмы в современной науке [4].

В информационно-компьютерной революции или информационной революции в широком смысле слова необходимо различать собственно информационный аспект, связанный с процессами лавинообразного роста и движения информации, и технико-технологическую составляющую этого движения, в качестве которой выступает разветвленная сеть информационно-компьютерной техники и технологий. Исходя из этого, информационно-компьютерная революция, или информационная революция в широком смысле слова, включает, во-первых, *информационную революцию* в узком смысле слова, связанную преимущественно с ростом информации и средств ее хранения, приобретения, продуцирования, трансформации и трансляции, и, во-вторых, революцию в информационно-компьютерной технике и технологиях, или *компьютерную революцию*. Компьютерная революция, образуя технико-технологическую составляющую информационно-компьютерной революции, «радикально трансформирует все средства обработки, передачи и производства информации и опосредованно оказывает возрастающее влияние на ход исторических событий, постепенно меняя систему ценностей, мировоззрение и представление людей» [3, с. 14].

Компьютерная революция, будучи процессом непрерывных качественных модификаций и трансформаций компьютерной техники и стремительно развивающихся информационно-компьютерных технологий, становится в последние десятилетия XX в. главной ветвью информационно-компьютерной революции, превратившись в перманентную

компьютерную революцию. Эта перманентная революция начинается сразу после создания первых компьютеров в конце 40-х годов XX в. и включает ряд этапов. Движущей силой перманентной компьютерной революции выступают качественные изменения в элементной базе компьютеров, выражающиеся в быстрой смене так называемых поколений компьютеров.

Первый этап компьютерной революции, или *первая компьютерная революция*, как ее иногда называют в литературе, охватывает временной интервал с конца 1940-х (создание первых электронно-вычислительных машин (ЭВМ)) до начала — середины 1970-х годов (появление микропроцессоров и персональных компьютеров). Данный этап характеризуется быстрой и последовательной сменой поколений компьютеров, увеличением роста скорости выполняемых на них вычислений и надежности самих компьютеров с одновременным уменьшением их размеров, стоимости и энергоемкости.

Второй этап перманентной компьютерной революции, или *вторая компьютерная революция*, начинается в середине 1970-х годов (в результате одновременного появления микропроцессоров, персональных компьютеров и создания микропроцессорных суперкомпьютеров сложной архитектуры) и продолжается до начала — середины 1990-х годов. На этом этапе меняются идеология и методология производства, конструирования и применения компьютеров. Второй этап перманентной компьютерной революции приводит с конца 1970-х годов сначала в развитых странах, а с конца 1980-х годов практически во всех странах мира к *компьютеризации*, под которой обычно понимается процесс разработки и полномасштабного внедрения средств компьютерной техники и компьютерных технологий во все сферы жизни общества. Компьютеризация определяет прежде всего технико-технологический и экономический уровень развития общества в отличие от информатизации, являющейся интегральной характеристикой общества, результатом которой становятся радикальные трансформации не только в экономике, компьютерной технике и компьютерных технологиях, но и во всей системе социальных отношений.

Составной частью информатизации является так называемая *медиадизация* общества, которая представляет собой процесс создания, распространения и совершенствования новейших систем связи, обеспечивающей доступ к сбору, хранению и распространения информации. В ходе этого процесса создаются спутниковая связь, оптоволоконные кабельные сети, цифровые электронные устройства. В качестве важнейшего выражения медиадизации можно считать разработку и распространение Интернета. Термин «медиадизация» начинает активно использоваться на рубеже 1980–1990-х годов и получает широкое

распространение в следующие два десятилетия. В 2010–2020-х годах данный процесс все более оказывается включенным в цифровизацию, упоминавшуюся выше.

В рамках системного направления философско-методологического исследования феномена информационно-компьютерной революции отмечается влияние компьютерной революции на медиатизацию: «...компьютерная революция в качестве одного из своих самых важных и действенных следствий приводит к революции в средствах связи» [3, с. 138]. В начале 2000-х годов происходит наложение и взаимопересечение различных ветвей информационно-компьютерной революции.

Наконец, третий этап перманентной компьютерной революции, или *третья компьютерная революция*, начинается с середины — второй половины 1990-х годов, оказывается включенным в общий контекст современного этапа информационно-компьютерной революции, образуя его технико-технологическую основу. В этот период совершенствование компьютерной техники и современных компьютерных технологий происходит стремительно, переплетается с развитием телекоммуникационных и других коммуникационных технологий, компьютерных и телекоммуникационных сетей, повсеместным распространением Интернета. Все эти радикальные трансформации в компьютерной и телекоммуникационной технике и компьютерно-коммуникационных технологиях приводят к современному этапу информационно-компьютерной революции, для обозначения которого все чаще используют термин «цифровая революция».

Наиболее существенным направлением перманентной компьютерной революции, обнаружившим себя еще на первом ее этапе, становится разработка различных интеллектуальных информационных технологий и систем искусственного интеллекта (ИИ). Интеллектуальные технологии объединяют интеллектуальные компьютерные системы, интеллектуальные программы, системы репрезентации знаний и базы знаний, которые создают технические устройства, применяемые для осуществления деятельности, аналогичной когнитивной деятельности людей. Информационные системы приобретают статус интеллектуальных, если они не только обрабатывают компьютерные данные, как это делают обычные информационные системы, но также могут совершать операции, традиционно считавшиеся прерогативой людей. К таким операциям относятся способность рассуждать и доказывать, общаться на естественных языках, понимать тексты и речевые сообщения, генерировать новые знания, классифицировать и обобщать имеющиеся, принимать обоснованные решения, автоматически конструировать новые предметы.

Еще в конце 1950-х годов многие виды человеческой деятельности, считавшиеся ранее интеллектуальными и творческими, становятся возможно выполнять посредством компьютерных программ.

Происходит переход от программ, предназначенных для вычислений, к программам, ориентированным на символьные преобразования. Алгоритмы, программы, модели, первоначально применявшиеся для решения вычислительных задач, переносятся в этот период в новую область — обработку нечисловой информации, начинают использоваться для решения общеинформационных задач, связанных с преобразованием знаний.

Эти знания с 1970-х годов занимают важнейшее место в информатике и теории ИИ. Появляются банки и базы знаний, компьютерные системы, основанные на знаниях, исследуются проблемы приобретения, репрезентации, манипулирования, обобщения и классификации знаний. Информация и знание сами по себе подробно изучены в научной литературе [5–11]. Однако их взаимоотношения и переход от обычной информации к знанию, в особенности к компьютерным способам его представления, исследованы в меньшей степени, хотя эти проблемы оказываются наиболее существенными при рассмотрении закономерностей функционирования знания в информационной инфраструктуре современного общества.

Информационно-компьютерная революция порождает потребность в исследовании знания в качестве относительно самостоятельного объекта во всей его сложности и полноте [12]. Такая потребность обуславливается практикой моделирования знания с помощью компьютеров. В качестве объекта компьютерного моделирования знание предстает во всем многообразии своих форм и аспектов, включая личностные, субъективированные, трудноформализуемые и прочие элементы знания [13]. Моделирование знания в компьютерах и системах ИИ составляет серьезную проблему, разработка которой требует комплексных междисциплинарных усилий. Решение этой проблемы, а также проблем, связанных с извлечением знаний и их репрезентацией в компьютерах и системах ИИ, станет возможным только при урегулировании спектра проблем, относящихся к сфере пересечения и совместного применения логики, эпистемологии, когнитивных и компьютерных наук, теории ИИ.

На стыке указанных научных дисциплин и междисциплинарных направлений исследований в 1980-е годы зарождается новая область научных исследований и профессиональной деятельности — инженерия знаний, или когнитология, которая оказывается непосредственно связанной с выявлением и репрезентацией экспертных знаний в компьютерных системах [14].

Исследователи, разрабатывающие концепции информационного общества, которое создается в ходе информационно-компьютерной революции, считают его обществом, основанным на знаниях [2, 3, 8, 15–20]. Поэтому в процессе становления и развития информационно-

го общества эпистемологическая проблематика превращается в одну из наиболее значимых проблем в современной науке [21].

Важнейшее отличие информационных и иных современных коммуникационных технологий от прежних технологий состоит в том, что они обладают социокультурной и эпистемической функциями. Эпистемическая функция информационных и иных коммуникационных технологий представляет собой совокупность процедур и операций, которая осуществляется с помощью современных компьютеров и информационных сетей, влияет на познавательную деятельность людей, способствуя приросту новых знаний и формированию нового вида индустрии — индустрии знаний. Социокультурная функция информационных и других коммуникационных технологий проявляется в том, что эти технологии повсеместно внедряются в средства массовой информации и коммуникации, в образование [22], во все сферы жизни общества и жизнедеятельности отдельных людей, оказывая возрастающее влияние на формирование личности, образ жизни, систему межличностных коммуникаций.

Исследование процесса информатизации общества включает широкий спектр проблем, к числу которых относятся социально-политические, экономические, психологические, культурологические и др. Одной из важных проблем является информационная составляющая этого процесса и его ключевые тенденции, а также эпистемологическая проблематика информационно-компьютерной революции, определяющей структуру и содержание информационных процессов, которые происходят в современную эпоху. При этом возникает вопрос о том, образуют ли основу данных информационных процессов сугубо информационные компоненты, или происходит трансформация функциональных свойств информации в ходе ее превращения в знание. В качестве компьютерных знаний могут выступать как объективированное, внеличностное знание, так и субъективированные, личностные знания индивидуальных субъектов.

Рассмотрим далее важнейшие технологические и интеллектуальные предпосылки информационно-компьютерной революции. Понятие информационно-компьютерной революции, или информационной революции в широком смысле слова, было введено в начале работы. Вместе с тем следует различать понятия «информационная революция» и «информационный скачок». Под *информационным скачком* будем понимать резкий качественный переход от одних способов хранения, трансляции и обработки информации, а также способов ее репрезентации к другим способам. Информационная революция, будучи третьей по счету социотехнологической революцией, начинается в конце 1940-х — начале 1950-х годов, затрагивает все сферы общественной жизни и приводит к формированию информа-

ционного общества. Можно выделить несколько информационных скачков до этого момента в истории человечества. Каждый из них — это определенный способ разрешения соответствующего информационного кризиса.

Первый информационный скачок представляет собой результат выхода из первого информационного кризиса, который застаёт человечество в глубокой древности, когда биологического запоминающего устройства — человеческого мозга — становится недостаточно для хранения всей необходимой людям информации. Выходом из первого информационного кризиса является создание письменности и основанных на ней знаковых систем. В результате происходит отчуждение знания, закреплённого на различных носителях, от своего источника, и превращение индивидуальных знаний в объективированное знание, которое начинает использоваться другими людьми в различные моменты времени, в разных целях и условиях. Первый информационный скачок выступает завершающим фазисом первой социотехнологической революции — аграрно-ремесленной. Вместе с тем данный информационный скачок не изменяет господствующие в этот период в традиционных обществах земледельческие и ремесленные технологии, формы собственности, уклады в экономике.

Вторым информационным скачком является изобретение книгопечатания в середине XV в. В отличие от предыдущего, этот информационный скачок играет определённую роль в качестве предпосылки для осуществления второй социотехнологической революции — индустриальной — и становления индустриального общества. Впервые в истории человечество получает возможность массово производить и распространять информацию. Благодаря изобретению книгопечатания знания, мнения и опыт одних людей становится возможным передавать другим людям в сохраняемой длительное время и общедоступной форме.

Третий информационный скачок охватывает временной интервал последней четверти XIX и первой трети XX в. В качестве его основных технических направлений выделим следующие изобретения: телефон (аппарат А. Белла, ставший первой личной коммуникационной технологией) и телефонные сети, радио (изобретение Г. Герца, Н. Теслы, Г. Маркони, А. Попова, которое делает возможным эффективный и удобный способ связи без проводов) и радиопередающие и принимающие устройства, телевидение (изобретение второй четверти XX в., у которого было много авторов, связанное с передачей на расстояние изображений подвижных объектов при помощи электронных устройств) и телевизионные устройства.

Данные изобретения вместе с созданием электрического телеграфа и разработкой перфокарт переплетаются и соединяются в общем

фокусе, что приводит к формированию технологических предпосылок для появления компьютеров в середине XX в. Первыми ЭВМ иногда считаются машины, разработанные Дж. Атанасовым и К. Цузе в конце 1930-х годов, хотя более подходят на роль первых компьютеров ENIAC и UNIVAK, изобретенные в конце 1940-х годов. Создание технико-технологических систем, соответствующих перечисленным ранее изобретениям, является важнейшей технологической предпосылкой для начавшейся в середине XX в. информационно-компьютерной революции.

Важнейшими *интеллектуальными предпосылками* информационно-компьютерной революции являются:

- развитие математической логики со всеми ее ветвями и приложениями, начиная с работ Лейбница и вплоть до разработки теории алгоритмов;
- исследования в области психологии мышления и познания, приведшие к появлению когнитивной психологии;
- работы по семиотике, прежде всего по семантике формализованных языков;
- философские идеи, появившиеся в XVII–XVIII вв. и связанные с идентификацией мышления с процессом вычисления;
- лингвистические исследования, включая работы по созданию трансформационных и генеративных грамматик;
- работы в вычислительной математике и теории алгоритмов.

Первой из наиболее существенных интеллектуальных предпосылок информационно-компьютерной революции следует считать развитие математической логики. В конце XVII в. Лейбниц формулирует идею о возможности алгебраизации логических рассуждений. Дальнейшее развитие эта идея получает в середине XIX в. в работах Дж. Буля, а в конце XIX — начале XX в. — в работах Г. Фреге, Б. Рассела и ряда других математиков и философов. Они доказывают, что значительную часть рассуждений можно выразить в виде логических исчислений. В середине XX в. устанавливается изоморфизм между системами алгебры и логики, с одной стороны, и релейно-контактными схемами в электротехнике, с другой. При этом становится понятным, что между логическими операциями и оценками высказываний в алгебре логики и между переключениями и состояниями элементов в электротехнической сети существуют формальные соответствия, которые дают возможность применять их для технической реализации логических процедур и операций. Это делает практически реализуемым компьютерное моделирование логико-математических систем, процедур и операций.

Второй интеллектуальной предпосылкой информационной революции в широком смысле слова становится направление исследова-

ний, зародившееся во второй половине XIX в. и объединившее физиологию высшей нервной деятельности и такие разделы психологической науки, как психологию мышления и памяти. Развитие этого направления приводит к появлению в 50–60-е годы XX в. когнитивных наук, и в первую очередь когнитивной психологии. Основным вкладом данного направления заключается в изучении когнитивных механизмов, посредством которых осуществляется переход от контактов нервной системы людей с окружающей средой к формированию чувственных образов, когнитивных репрезентаций и, наконец, к абстрактному мышлению. Наиболее значительными в этом направлении являются достижения в области гештальтпсихологии, когнитивной психологии и ряде других концепций, на основе которых формируются методологические идеи и принципы когнитивных наук.

Третьей интеллектуальной предпосылкой информационно-компьютерной революции являются исследования в области семиотики, и в особенности в таком ее разделе, как семантика. Они переплетаются с разработкой математической логики, различных типов неклассических логик и изучением смыслов и значений естественных и искусственных формализованных языков, которые предпринимаются в исследованиях Г. Фреге, Б. Рассела, А. Тарского, Р. Карнапа и других математиков, логиков и философов. Во второй половине XX в. разработка семантической проблематики детерминируется созданием языков программирования, в том числе языков компьютерной репрезентации знания [23, 24].

Четвертая значительная интеллектуальная предпосылка информационной революции коренится в ряде философских идей и концепций, зародившихся в XVII в. и опирающихся на идентификацию мышления с процессом вычисления. Р. Декарт высказывает идею о том, что разум определяется тремя характеристиками: объемом памяти, числом и набором логических операций и скоростью выполнения этих операций. Б. Спиноза пытается представить мышление как автоматический процесс. Б. Паскаль и Г.В. Лейбниц создают рассуждающие машины. Тем самым мышление в этот период отождествляется с процессом вычисления. Идентификация данных процессов становится основанием большинства идей, связанных с созданием теории ИИ.

Пятая интеллектуальная предпосылка информационной революции в широком смысле слова охватывает лингвистические исследования, начиная с работ Ф. де Соссюра по структурной лингвистике и вплоть до трудов Н. Хомского по трансформационным и генеративным грамматикам. В результате этих исследований формируется вычислительная (компьютерная) лингвистика, которая со временем превращается в один из факторов информационно-компьютерной революции.

Наконец, шестая, самая мощная и значимая интеллектуальная предпосылка информационной революции — исследования в области вычислительной математики и теории алгоритмов. Они воплощаются в середине XX в. в идее универсальной вычислительной машины или машины Тьюринга (абстрактного автоматического устройства, служащего для уточнения понятия алгоритма). Работы по теории алгоритмов составляют особую и важнейшую ветвь в формировании программирования, роль и значение которого являются ключевыми в ходе информационно-компьютерной революции. Все названные интеллектуальные предпосылки тесно переплетаются между собой, а также с указанными ранее технологическими предпосылками, и приводят к появлению феномена информационно-компьютерной революции.

В заключение отметим, что в качестве основных направлений анализа феномена информационно-компьютерной революции выделяются эмпирическое, методологическое, социокогнитивное и системное. Каждое из них можно рассмотреть как сменяющие друг друга и вместе с тем накладывающиеся друг на друга уровни философско-методологической рефлексии над механизмом развития технического познания.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках проекта проведения научных исследований на тему «Социальное знание: вызовы современной техногенной цивилизации» (проект № 19-511-44003).

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Колин К.К. *Философские проблемы информатики*. Москва, БИНОМ, 2010, 264 с.
- [2] Печенкин В.В. *Информационные технологии в структуре информационного общества*. Саратов, Изд-во СГУ, 2001, 217 с.
- [3] Ракитов А.И. *Философия компьютерной революции*. Москва, Изд-во политической литературы, 1991, 287 с.
- [4] Иноземцев В.А., Ивлева М.Л., Ивлев В.Ю. *Становление новой философско-методологической парадигмы современной науки в условиях информационного общества*. Москва, ИТО СЕМРИК, 2012, 133 с.
- [5] Урсул А.Д. *Природа информации*. Москва, Политиздат, 1968, 608 с.
- [6] Урсул А.Д. *Проблема информации в современной науке*. Москва, Наука, 1975, 288 с.
- [7] Шрейдер Ю.А. Информация и знание. В кн.: *Системные концепции информационных процессов*. Москва, ВНИИСИ, 1988, с. 47–52.

- [8] Brookes B. The foundations of information science. *Journal of Information Science*, 1980, vol. 2, no. 3–4, pp. 125–133; vol. 2, no. 5, pp. 209–221; vol. 2, no. 6, pp. 269–275.
- [9] Newell A. The knowledge level. *AI*, 1982, vol. 18, no. 1, pp. 87–127.
- [10] Pylyshyn Z. *Computation and cognition. Forward a foundation for cognitive science*. Cambridge, MIT Press, 1985, 292 p.
- [11] Winograd T., Florens W. *Understanding computers and cognition*. New York, Academic Press, 1987, 209 p.
- [12] Асламова Т.В., Баграмянц Н.Л. Технология организации самостоятельной работы студентов в условиях междисциплинарной интеграции. *Известия МГТУ «МАМИ»*, 2013, т. 2, № 4, с. 168–174.
- [13] Иноземцев В.А. Компьютерное моделирование знания в искусственном интеллекте. *Известия МГТУ «МАМИ»*, 2015, т. 5, № 3, с. 76–83.
- [14] Иноземцев В.А. Инженерия знаний и эпистемологическое содержание искусственного интеллекта. *Известия МГТУ «МАМИ»*, 2015, № 2, т. 6, с. 56–63.
- [15] Кастельс М. *Информационная эпоха: экономика, общество и культура*. Москва, АСТ, 2000, 320 с.
- [16] Мелюхин И.С. *Информационное общество: истоки, проблемы, тенденции развития*. Москва, Изд-во МГУ, 1999, 206 с.
- [17] Тоффлер Э. *Третья волна*. Москва, АСТ, 2004, 781 с.
- [18] Тоффлер Э. *Шок будущего*. Москва, АСТ, 2002, 557 с.
- [19] Финн В.К. *Интеллектуальные системы и общество*. Москва, РГГУ, 2001, 307 с.
- [20] Masuda Y. *The information society as postindustrial society*. Washington, 1981, 56 p.
- [21] Ивлев В.Ю., Ивлева М.Л., Иноземцев В.А., Удовик В.Е. *Информационное общество и формирование новой эпистемологической парадигмы современной науки*. Москва, ИТО СЕМРИК, 2013, 129 с.
- [22] Баграмянц Н.Л. Социокультурный компонент в профессионально ориентированном обучении иностранному языку. *Известия МГТУ «МАМИ»*, 2015, т. 6, № 1, с. 122–124.
- [23] Невдобенко О.И. Логика для компьютера и компьютерных сетей. В сб.: *Методология в науке и образовании. Мат. Всерос. конф. университетов и академических институтов РАН*. Москва, Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017, с. 142–144.
- [24] Невдобенко О.И. Подходы к семантическому определению отношения логического следования. *Гуманитарный вестник*, 2017, вып. 12. <http://dx.doi.org/10.18698/2306-8477-2017-12-501>

Статья поступила в редакцию 01.06.2020

Ссылку на эту статью просим оформлять следующим образом:

Ивлева М.Л., Иноземцев В.А., Ивлев В.Ю. Философское рассмотрение внедрения информационно-коммуникационных технологий. *Гуманитарный вестник*, 2020, вып. 3. <http://dx.doi.org/10.18698/2306-8477-2020-3-662>

Ивлева Марина Лебенбертовна — д-р филос. наук, профессор, заведующая кафедрой «Социальная философия» Российского университета дружбы народов.
e-mail: marinanonna@yandex.ru

Иноземцев Владимир Александрович — д-р филос. наук, профессор кафедры «Философия» МГТУ им. Н.Э. Баумана. e-mail: inozem_63@mail.ru

Ивлев Виталий Юрьевич — д-р филос. наук, профессор, заведующий кафедрой «Философия» МГТУ им. Н.Э. Баумана. e-mail: vitalijvlev@yandex.ru

Philosophical consideration of implementing information and communication technologies

© M.L. Ivleva¹, V.A. Inozemtsev², V.Yu. Ivlev²

¹RUDN University, Moscow, 117198, Russia

²Bauman Moscow State Technical University, Moscow, 105005, Russia

The purpose of the paper was to study the essence, main stages and trends in the development of the information-computer revolution. We considered such characteristics of society as informatization, computerization, and some others that are associated with the widespread introduction of information and communication technologies. The paper highlights and examines the main directions in the analysis of the phenomenon of the information and computer revolution, such as empirical, methodological, sociocognitive and systemic directions. In addition, the paper analyzes the technological and intellectual prerequisites of the information-computer revolution.

Keywords: *information and computer revolution, information and communication technologies, informatization, technical understanding, artificial intelligence*

REFERENCES

- [1] Kolin K.K. *Filosofskiye problemy informatiki* [Philosophical problems of computer science]. Moscow, BINOM Publ., 2010, 264 p.
- [2] Pechenkin V.V. *Informatsionnyye tekhnologii v strukture informatsionnogo obshchestva* [Information technology in the structure of the information society]. Saratov, SSU, 2001, 217 p.
- [3] Rakitov A.I. *Filosofiya kompyuternoy revolyutsii* [Philosophy of computer revolution]. Moscow, Izd. polit. lit. Publ., 1991, 287 p.
- [4] Inozemtsev V.A., Ivleva M.L., Ivlev V.Yu. *Stanovleniye novoy filosofsko-metodologicheskoy paradigmy sovremennoy nauki v usloviyakh informatsionnogo obshchestva* [Formation of a new philosophical and methodological paradigm of modern science in the information society]. Moscow, ITO SEMRIK Publ., 2012, 133 p.
- [5] Ursul A.D. *Priroda informatsii* [Nature of information]. Moscow, Politizdat Publ., 1968, 608 p.
- [6] Ursul A.D. *Problema informatsii v sovremennoy nauke* [The problem of information in modern science]. Moscow, Nauka Publ., 1975, 288 p.
- [7] Shreyder Yu.A. Informatsiya i znaniye [Information and knowledge]. In: *Sistemnyye kontseptsii informatsionnykh protsessov* [System concepts of information processes]. Moscow, VNIISI Publ., 1988, pp. 47–52.
- [8] Brookes B. The foundations of information science. *Journal of Information Science*, 1980, vol. 2, no. 3–4, pp. 125–133; vol. 2, no. 5, pp. 209–221; vol. 2, no. 6, pp. 269–275.
- [9] Newell A. The knowledge level. *AI*, 1982, vol. 18, no. 1, pp. 87–127.
- [10] Pylyshyn Z. *Computation and cognition. Forward a foundation for cognitive science*. Cambridge, MIT Press, 1985, 292 p.
- [11] Winograd T., Florens W. *Understanding computers and cognition*. New York, Academic Press, 1987, 209 p.
- [12] Aslamova T.V., Bagramyants N.L. *Izvestiya MGTU «MAMI» — Izvestiya MGTU «MAMI»*, 2013, vol. 2, no. 4, pp. 168–174.
- [13] Inozemtsev V.A. *Izvestiya MGTU «MAMI» — Izvestiya MGTU «MAMI»*, 2015, vol. 5, no. 3 (25), pp. 76–83.

- [14] Inozemtsev V.A. *Izvestiya MGTU «MAMI» — Izvestiya MGTU “MAMI”*, 2015, vol. 6, no. 2 (24), pp. 56–63.
- [15] Castells M. *The Information Age: Economy, Society and Culture* (3 vols.). [In Russ.: Castells M. *Informatsionnaya epokha: ekonomika, obshchestvo i kultura*. Moscow, AST Publ., 2000, 320 p.].
- [16] Melyukhin I.S. *Informatsionnoye obshchestvo: istoki, problemy, tendentsii razvitiya* [Information Society: origins, problems, development trends]. Moscow, MSU Publ., 1999, 206 p.
- [17] Toffler A. *The Third Wave*. Bantam Publ., 1984, 560 p. [In Russ.: Toffler A. *Tretya volna*. Moscow, AST Publ., 2004, 781 p.].
- [18] Toffler A. *Future Shock*. Bantam Publ., 1984, 576 p. [In Russ.: Toffler A. *Shok buduschego*. Moscow, AST Publ., 2002, 557 p.].
- [19] Finn V.K. *Intellektualnyye sistemy i obshchestvo* [Intelligent systems and society]. Moscow, RSUH Publ., 2001, 307 p.
- [20] Masuda Y. *The information society as postindustrial society*. Washington, 1981, 56 p.
- [21] Ivlev V.Yu., Ivleva M.L., Inozemtsev V.A., Udovik V.E. *Informatsionnoe obshchestvo i formirovanie novoi epistemologicheskoy paradigmy sovremennoy nauki* [The Information Society and the Formation of a New Epistemological Paradigm of Modern Science]. Moscow, ITO SEMRIK Publ., 2013, 129 p.
- [22] Bagramyants N.L. *Izvestiya MGTU «MAMI» — Izvestiya MGTU “MAMI”*, 2015, vol. 6, no. 1, pp. 122–124.
- [23] Nevdobenko O.I. Logika dlya kompyutera i kompyuternyh sietey [Logic for computer and computer networks]. In: *Metodologiya v naukie I obrazovanii. Mat. Vseros. Konf. Universitetov i akademiicheskikh institutov RAN* [Mathematical All-Russian Conference of Universities and Academic Institutes of the Russian Academy of Sciences]. Moscow, BMSTU Publ., 2017, pp. 142–144.
- [24] Nevdobenko O.I. *Gumanitarny vestnik — Humanities Bulletin of BMSTU*, 2017, iss. 12. <http://dx.doi.org/10.18698/2306-8477-2017-12-501>

Ivleva M.L., Dr. Sc. (Philos.), Professor, Head of the Department of Social Philosophy, RUDN University. e-mail: marinanonna@yandex.ru

Inozemtsev V.A., Dr. Sc. (Philos.), Professor, Department of Philosophy, Bauman Moscow State Technical University. e-mail: inozem_63@mail.ru

Ivlev V.Yu., Dr. Sc. (Philos.), Professor, Head of the Department of Philosophy, Bauman Moscow State Technical University. e-mail: vitalijivlev@yandex.ru