
АКТУАЛЬНЫЕ ФИЛОСОФСКИЕ И НАУЧНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАТИКИ

К.К. Колин

Институт проблем информатики РАН

Рассматриваются актуальные философские и научно-методологические проблемы развития информатики как фундаментальной науки, изучающей информационные процессы в природе и обществе. Показано, что в настоящее время информатика активно формируется как комплексное междисциплинарное направление, которое в перспективе сможет квалифицироваться как самостоятельная отрасль фундаментальной науки. Определены некоторые перспективные направления развития информатики.

Ключевые слова: информатика, информация, информатизация общества, информационный подход, информационная революция, образование, философия информации, философские основы информатики.

Актуальность проблемы

В последние годы информатика как фундаментальная наука становится ключевой составляющей системы научного познания. В условиях формирования глобального информационного общества развитие этой науки является стратегически важным, так как оно в значительной степени определяет развитие экономики, науки, образования и культуры, конкурентоспособность той или иной страны, качество жизни ее населения и национальную безопасность. Это обуславливает повышение интереса в сфере не только отечественной, но и зарубежной науки к проблеме уточнения места информатики в системе наук, а также к ее фундаментальным основам, историко-философским, научно-методологическим и социально-культурологическим аспектам.

В Китае, странах Западной Европы, России и США в последнее время особенно активизировался интерес к философским и научно-методологическим аспектам информатики. Так, например, в мае 2013 г. в Москве состоялась Пятая Международная конференция по фундаментальным основам информационной науки (Fifth International Conference on the Foundations of Information Science – FIS-2013), участие в которой приняли ведущие ученые из Австрии, Испании, Китая и России. Эта конференция была организована по инициативе Международного общества по изучению информации (International Society for Information Studies) – новой международной научной общественной организации со штаб-квартирой в Вене (Ав-

стрия). Аналогичные конференции прошли ранее и в других странах: Испании (1994), Австрии (1997), Франции (2005) и Китае (2010).

Международная конференция FIS-2013 о проблемах и перспективах развития информатики. Предметом обсуждения на конференции в Москве стали вопросы, связанные с изучением фундаментальных основ информатики и использованием результатов, полученных учеными различных стран, в интересах развития науки, образования, решения актуальных социально-экономических и глобальных проблем современности, повышения уровня и качества жизни людей, творческого развития личности.

В принятой на этой конференции итоговой Резолюции отмечается, что в условиях становления глобального информационного общества роль информационной науки существенным образом возрастает, и она становится одним из приоритетных направлений научных исследований, что обусловлено целым рядом факторов, связанных с основными тенденциями дальнейшего развития цивилизации. В числе этих факторов глобальная информатизация общества, развитие информационных секторов экономики, науки, образования и культуры, а также быстрое нарастание таких новых глобальных проблем, как *информационное неравенство* и *информационная безопасность*, которые еще недостаточно изучаются в науке и образовании.

В этих условиях особое значение приобретают исследования в области фундаментальных основ информатики и своевременное использование этих результатов в системе образования с целью повышения его качества и адекватности новым условиям жизни и профессиональной деятельности человека в информационном обществе.

Сегодня уже совершенно ясно, что информатика должна стать научной базой информационной цивилизации, а новая информационная культура – необходимым условием эффективной и безопасной жизнедеятельности общества. Именно поэтому развитие информационного направления в науке, а также формирование новой информационной культуры должны стать приоритетными направлениями дальнейшего развития общества и получить свое адекватное отражение в системе образования.

Проблемы развития информатики обсуждались и на других крупных международных конференциях. Одна из них состоялась в 2010 г. в Азербайджане, а другая в 2011 г. – в Болгарии. В университетах ряда стран мира в эти годы созданы новые институты и научные центры по изучению фундаментальных проблем информатики. Так, например, Институт социальной информационной науки (Social Information Science Institute) создан в 2006 г. в составе Хуачжунского университета науки и технологий Китая, а в 2011 г. в составе Сианьского транспортного университета создан Международный исследовательский центр философии информации.

По инициативе Института проблем информатики РАН в России также созданы два новых научно-образовательных центра (НОЦ). Один из них – в составе Сибирского федерального университета (НОЦ «Информатика, информационные технологии и управление»), а другой – в составе Челябин-

ской государственной академии культуры и искусств (НОЦ «Информационное общество» [1]). Их задачей является внедрение результатов в области развития фундаментальных основ информатики в систему образования, разработка новых учебных курсов для магистров и аспирантов, а также предложений по модернизации Государственных образовательных стандартов.

Казалось бы, положительные тенденции налицо. Однако следует признать, что как в нашей стране, так и за рубежом сегодня все еще отсутствует четкое позиционирование информатики в системе науки, а научно обоснованные подходы к изучению ее проблем в системе образования и подготовки научных кадров должным образом не используются. Особенно это стало заметно, когда в 2006 г. в России была введена новая Программа кандидатского экзамена по курсу «История и философия науки». Ее анализ показал, что содержание разделов, связанных с изучением проблем информатики, нельзя признать удовлетворительным, так как оно не отражает современного состояния и основных тенденций развития этой науки. В то же время в России уже имеются новые научные результаты, которые могут быть использованы в системе образования.

Поэтому в 2011 г. совместным решением руководства Института проблем информатики и Института научной информации по общественным наукам РАН был создан совместный постоянно действующий семинар «Методологические проблемы наук об информации». Основными задачами этого семинара являются выработка согласованных представлений об объекте и предмете исследований информатики как науки, а также о ее месте в современной и перспективной системе науки. Состоялось уже 14 заседаний семинара, материалы которых представлены на его сайте (<http://www.inion.ru/seminars.mpni>) и включают не только тексты и презентации заслушанных научных докладов, но также аудио- и видеозапись этих докладов и выступлений участников.

Отличительная особенность этого семинара состоит в том, что всем его участникам предоставляется возможность высказать свою точку зрения на обсуждаемые вопросы не только во время данного заседания семинара, но и в течение месяца после его проведения.

С этой целью материалы каждого семинара сопровождаются некоторым «Послесловием», которое часто оказывается весьма содержательным, а по своему объему может значительно превышать текст основного доклада.

Основная часть публикуемых в данном журнале материалов представляет собой тексты докладов, которые были сделаны ведущими специалистами России по тематике данного семинара. В своей совокупности они позволяют получить достаточно полное представление о современном состоянии и основных направлениях изучения философских и научно-методологических наук проблем информатики в России и некоторых других странах (Великобритании, Китае, США).

Отличительные особенности современной информационной революции

Исследования показывают, что процесс *глобальной информатизации общества* коренным образом изменяет привычный уклад жизни и профессиональной деятельности миллионов людей практически во всех странах мира. Эти изменения столь глубоки и значительны, что настоящий период развития цивилизации многие специалисты квалифицируют как *глобальную информационную революцию*.

Информационные революции в истории человечества происходили и ранее, однако современная революция является принципиально новой как по содержанию, так и по тем последствиям, которые она вызывает практически во всех сферах жизнедеятельности общества. Исследования показывают [2], что наиболее важными отличительными чертами современной глобальной информационной революции являются следующие:

1. *Всеобщий характер информатизации общества*, ее проникновение во все сферы жизни и деятельности человека.

2. *Глобализация информационной среды* мирового сообщества на основе развития сетей связи, телевидения и информационных компьютерных сетей.

3. Превращение информации в важнейшую *экономическую категорию*, быстрое развитие информационной экономики, информационного рынка и бизнеса.

4. Все большая *«цифровизация» техносферы*, а также распространение цифровой техники и цифровых технологий далеко за пределы информационной сферы общества.

5. Беспрецедентные возможности для усиления *интеллектуальных и творческих способностей человека* на основе использования средств информатики и когнитивных информационных технологий.

6. Формирование *информационного миропонимания и мировоззрения*, которые существенным образом изменяют традиционную вещественно-энергетическую Картину Мира, научную парадигму и методологию научных исследований.

7. Возникновение нового комплекса проблем *информационной безопасности*, о которых человечество ранее не имело ни малейшего представления.

Важно подчеркнуть, что все перечисленные особенности и проблемы современного этапа развития цивилизации, обусловленные ее глобальной информатизацией, являются принципиально новыми. Они возникли в последние два десятилетия и не имеют аналогов в историческом прошлом человечества. Поэтому эти проблемы еще не нашли адекватного отражения в массовом сознании людей, которое существенным образом отстает от темпов процесса информационного развития цивилизации. А эти темпы высоки, как никогда ранее, и продолжают возрастать.

В связи с этим объективно возрастает интерес к проблемам развития информатики, к уточнению ее места в системе наук, к ее фундаментальным основам, а также историко-философским, научно-методологическим и социально-культурологическим аспектам развития этого сравнительно нового, но исключительно важного комплексного научного направления. К сожалению, в современной системе науки и образования все еще доминирует инструментально-технологический подход к изучению проблем информатики, а ее фундаментальные основы в большинстве случаев рассматриваются в качестве второстепенных. А ведь именно они являются сегодня наиболее актуальными, так как крайне необходимы для обеспечения фундаментальности подготовки не только научных кадров, но и специалистов самого различного профиля, а также для формирования новой информационной культуры общества.

Почему это происходит? Нам представляется, что причина здесь в том, что стратегическая важность изучения фундаментальных проблем информатики в науке и образовании еще недостаточно осознана международным научно-образовательным сообществом, хотя актуальность такого изучения очевидна и не вызывает сомнений.

Цель данной работы состоит в том, чтобы показать современные представления о структуре и содержании этих проблем, а также некоторые пути их решения.

Проблема овладения информацией на этапе становления глобального информационного общества

Академик Н.Н. Моисеев в одной из своих работ указал, что на стадии формирования информационного общества человечеству предстоит решить две стратегически важных проблемы. Первую из них он назвал *проблемой овладения информацией*, а вторую – *проблемой обеспечения доступности информации* для всех членов общества. Исследования показали, что этот прогноз оказался правильным. Именно эти две проблемы и являются сегодня наиболее важными для дальнейшего развития цивилизации [3].

В настоящее время усилия мирового сообщества сосредоточены главным образом, на решении проблемы обеспечения доступности информации. Она уже включена во многие национальные и международные проекты и программы. Характерным примером здесь может служить Программа ЮНЕСКО «Информация для всех», которая существует уже второе десятилетие. Для координации действий по реализации этой программы в ряде стран, в том числе и в России, созданы национальные комитеты, которые достаточно успешно функционируют. Так, например, Российский Комитет Программы ЮНЕСКО «Информация для всех», который в 2011 г. отметил свое 10-летие, признан одним из наиболее эффективных.

Хуже обстоит дело с решением другой проблемы – *овладения информацией*, так как ее стратегическая важность для развития цивилизации только

начинает осознаваться. Сегодня эта проблема еще не находится в фокусе национальной и международной научно-технической политики, а является, главным образом, инициативной областью активности отдельных ученых, а также государственных и общественных научных организаций.

В чем же состоит содержание проблемы овладения информацией и, как нам представляется, структура предметной области этой проблемы? В работе [3] показано, что эта проблема является комплексной, а в ее составе можно выделить следующие *основные задачи*:

1. *Философское осмысление природы информации* как объективной реальности окружающего нас мира во всем его многообразии.
2. Выявление *фундаментальных законов и закономерностей* проявления феномена информации в живой и неживой природе, а также в сознании человека и обществе.
3. Изучение *роли информации в процессах развития* природы, человека и общества, включая процессы глобальной эволюции.
4. Использование полученных знаний при решении практических задач в интересах обеспечения дальнейшего безопасного и устойчивого развития цивилизации, а также науки, образования и культуры, личности человека.

Ниже будет кратко рассмотрено современное состояние каждой из этих задач и показаны некоторые пути их решения.

Научно-методологические проблемы информатики

В качестве основных научно-методологических проблем развития информатики как науки представляется целесообразным выделить следующие:

1. Определение объекта и предмета исследований, представления о которых в процессе развития информатики изменялись весьма существенно.
2. Определение структуры предметной области информатики и перспектив ее дальнейшего развития.
3. Позиционирование информатики в современной и перспективной структуре науки.
4. Взаимоотношение информатики с другими науками.
5. Формирование и развитие терминологической системы информатики.
6. Формирование и развитие собственных научных методов информатики.
7. Определение перспективных направлений развития информатики и прогнозирование возможного их использования в других областях науки и практики.

Эволюция представлений об объекте и предмете информатики. Дискуссии об объекте и предмете исследований информатики ведутся в России уже более 30 лет. Первый этап этих дискуссий состоялся в 1983–1986 гг. в период создания Отделения информатики, вычислительной техники и автоматизации Академии наук СССР. Их результатом стал сборник научных статей [4], в котором ведущие специалисты нашей страны представили точ-

ки зрения по этому вопросу, которые существенно различались между собой. При этом «компьютерное направление» в информатике представлял академик А.А. Дородницын, а «информационное направление» – академик А.П. Ершов.

Второй этап этих дискуссий начался в 1990 г. после того, как была опубликована проблемная статья «О структуре научных исследований по комплексной проблеме “Информатика”» [5]. В этой работе были даны следующие определения информатики как науки, а также предмета ее исследований:

«Информатика представляет собой науку о свойствах, законах, процессах, методах и средствах формирования, преобразования и распространения информации в природе и обществе, в том числе при помощи технических систем.

Предметом исследований информатики являются свойства, закономерности, методы и средства формирования информации (данных и знаний), ее представления, количественной оценки, хранения, преобразования и распространения в природе и обществе, а также проблемы создания для этих целей соответствующих технических систем» [5. С. 23].

Таким образом, еще 23 года назад было сделано предложение выделить информатику как *комплексную предметную область научных исследований*, которая должна включать в себя технические, естественнонаучные и гуманитарные направления исследований проблем информатики.

Работа [5] стала поводом для возобновления дискуссии также и потому, что ее автор был тогда заместителем по научной работе директора Института проблем информатики АН СССР, то есть одним из руководителей головного института в указанном выше новом отделении Академии наук.

Второй этап обсуждения вопросов об объекте и предмете информатики, структуре ее предметной области и месте в системе науки продолжался 15 лет, а его итогом стал изданный в 2006 г. специальный выпуск научных трудов ИПИ РАН, посвященный научно-методологическим проблемам информатики. Авторами статей в этом сборнике стали не только ученые ИПИ РАН, но также и специалисты других научных институтов. Так, например, свою точку зрения по обсуждаемой проблеме изложил в этом сборнике профессор Р.С. Гиляревский, являющийся известным представителем гуманитарного направления исследований в информатике [6].

Научный редактор сборника дал возможность его авторам изложить и аргументировать различные точки зрения на объект и предмет информатики, а также на ее место в современной и перспективной структуре науки. Однако он и сам опубликовал в этом сборнике обзорную заглавную статью [7], в которой был проведен анализ эволюции представления ученых России и других стран (в том числе – Украины и США) о предмете и задачах информатики, ее месте в науке и образовании.

Основными результатами этого коллективного исследования стали следующие выводы и рекомендации:

1. Было показано, что в условиях становления глобального информационного общества роль информатики, как фундаментальной науки, существенным образом возрастает. При этом информатика становится одним из стратегически важных направлений развития науки в XXI в., одним из *приоритетных направлений* этого развития.

2. В настоящее время информатика становится *междисциплинарной областью*, развитие которой многократно повышает эффективность исследований во многих других направлениях научных исследований и разработок. Однако эта междисциплинарность является не только достоинством, но и уязвимым местом самой информатики, поскольку другие научные дисциплины, которые используют ее концепции, средства и методы, не ставят перед собой задач их дальнейшего развития. Поэтому необходимы специальные меры для развития информатики, направленные на интеграцию ее отдельных направлений. В первую очередь здесь необходима интеграция компьютерного и информационного направлений, т.е. тех направлений в информатике, которые в англоязычной терминологии сегодня обозначаются как Computer Science и Information Science. В работе [8] показано, что эту идею поддерживают также и многие зарубежные специалисты.

3. Специалистами ИПИ РАН (И.М. Зацман, К.К. Колин) в 2006 г. была впервые предложена идея выделения в составе науки *самостоятельной научной отрасли – информационные науки*. Обоснование этой идеи содержится в Заключении к указанному выше специальному выпуску научных трудов ИПИ РАН. В материалах этого выпуска было также показано, что в результате конвергенции компьютерного и информационного направлений в информатике эта наука должна занять центральное место в новой научной отрасли «Информационные науки».

О целесообразности выделения раздела «Общая информатика». Информатика является комплексной проблемой. Поэтому вполне естественным и целесообразным представляется выделение в составе ее предметной области некоторой общей части, которая давала бы возможность получить наиболее важные общие представления о структуре данной проблемы, а также о ее философских, методологических и теоретических основах.

В работах [7; 9], посвященных изучению эволюции структуры предметной области информатики, в качестве такой общей части выделяется раздел «*Фундаментальные основы информатики*». В состав этого раздела, по нашим представлениям, должны входить следующие дисциплины:

1. «*Научно-методологические основы информатики*». Эта дисциплина должна изучать эволюцию предметной области информатики, ее место в системе науки и взаимосвязи с другими науками, лежащими вне предметного поля информатики, например с кибернетикой. Объектом изучения данной дисциплины должна быть и научная методология информатики, а также ее терминологическая система.

2. «*Философские основы информатики*». Эта дисциплина в процессе своего дальнейшего развития должна перерасти в более общую научную дисциплину «*Философия информатики*».

3. «*Теоретические основы информатики*». Результатом перспективного развития данной дисциплины, как представляется, должна стать «*Общая теория информации*», на необходимость формирования которой уже давно указывают многие исследователи.

Философские основы информатики

Научно-методологические проблемы развития информатики самым тесным образом связаны с ее *философскими основами*, так как именно понимание природы информации, которая является в информатике ключевым понятием, и определяет позицию того или иного исследователя при изучении проблем информатики.

Необходимо отметить, что разработка философских основ информатики была впервые проведена в ИПИ РАН, главным образом, в период 2005–2012 гг. В этот период в институте были проведены три инициативные НИР, специально направленные на исследование философских и научно-методологических проблем информатики. При этом аналогичные работы зарубежных авторов в области философских проблем информатики нам неизвестны. Результатом этих работ стали не только публикации в научных журналах и доклады на российских и международных научных конференциях, но также и две монографии [10; 11], последняя из которых переведена на китайский язык и издана в 2012 г. в Китае [33].

В работе [11] сформулированы 9 основных научных положений, которые и предлагается в дальнейшем рассматривать в качестве *философских основ информатики* как фундаментальной науки об информации и процессах информационного взаимодействия в природе и обществе [11. С. 96]. Эти положения концептуально основаны на использовании расширенного атрибутивного подхода в области философии информации, при котором *информация понимается как объективное свойство реальности, которое проявляет себя как в живой, так и в неживой природе*.

Вторая принципиально важная концептуальная идея информатики представляет собой *гипотезу об информационном единстве Мира*. Согласно этой гипотезе, «*существуют некоторые фундаментальные закономерности проявления информации, которые являются общими для информационных процессов, реализующихся в объектах, процессах и явлениях любой природы*. Изучение именно этих закономерностей и должно являться одной из важнейших задач информатики как фундаментальной науки. И в этом заключается ее междисциплинарная роль в системе научного знания» [11. С. 97].

В работе [11] рассмотрены также и некоторые перспективные направления исследований в области информатики. В ней показано, что «Перспективы развития информатики как фундаментальной науки создают основу для

более тесной интеграции естественных и гуманитарных наук, разобщенность которых сегодня не позволяет получить целостного знания о природе и обществе, а следовательно, целостного образования и целостной личности» [11. С. 217]. Именно поэтому перспективы развития информатики являются стратегически важными не только для развития науки, но также и для дальнейшего развития цивилизации.

Можно полагать, что указанные выше результаты с учетом их дальнейшего развития могут стать основой для формирования новой научной дисциплины – *философии информатики*. Ее объектом изучения должна стать именно информатика как наука. Поэтому *философия информатики* и *философия информации* – это, с нашей точки зрения, две различные научные дисциплины, поскольку каждая из них имеет свой собственный объект и предмет исследования.

Значение современных методов информатики для развития науки и техники

В последнее время интерес к использованию методов информатики в самых различных областях научных исследований и практических разработок быстро возрастает. Этот интерес проявляют не только отдельные ученые и научные организации, но также и некоторые правительственные структуры. Так, в 2005 г. Консультативный комитет по информационным технологиям при Президенте США представил Аналитический доклад по этой проблеме. Его краткий анализ содержится в работе [12]. В Докладе показано, что руководству США необходимо принимать решительные действия для предотвращения дальнейшего развития тех негативных тенденций, которые наблюдаются в американской науке и в системе образования. При этом особое внимание должно быть уделено развитию и использованию методов информационного моделирования, которые быстро развиваются и уже оформились в одно из перспективных направлений междисциплинарной сферы исследований, получившей в западных странах название *Computational science* (Вычислительная наука).

Авторы Доклада прогнозируют, что именно это направление и будет в XXI в. критическим фактором дальнейшего развития науки, образования и высоких технологий. Они утверждают, что прогресс именно в этой области должен обеспечить первенство США в мировой экономике и их стратегическое превосходство в сфере высоких технологий. В Докладе показано, что развитие «вычислительной науки» создает уникальные возможности для проведения научных исследований. С использованием ее средств и методов ученые могут изучать самые разнообразные проблемы, исследование которых другими методами является неэффективным, а зачастую и просто невозможным.

Важная особенность информатики заключается в том, что ее методы востребованы практически во всех предметных областях науки и поэтому

могут использоваться во всех сферах научного познания, привнося в них принципиально новые качества. Информатика как фундаментальная наука сегодня становится той *междисциплинарной областью*, которая может многократно повысить эффективность исследований практически во всех других направлениях фундаментальной и прикладной науки. Однако эта универсальность представляет не только достоинство, но и уязвимое место информатики. Ведь другие научные дисциплины могут использовать ее средства и методы, но ни одна из них не решает задач их дальнейшего развития. Именно поэтому и необходимы специальные меры для развития данного важного междисциплинарного научного направления.

С этой целью в Докладе предлагается проведение в США ряда новых долгосрочных национальных программ по сотрудничеству правительства, науки, образования и бизнеса, направленных на развитие и использование методов информатики практически во всех сферах социальной практики.

К сожалению, авторы Доклада сосредоточили свое внимание лишь на инструментально-технологических аспектах использования информатики в научных исследованиях и промышленных разработках и практически ничего не говорят о развитии фундаментальных основ информатики, включая ее философские и мировоззренческие аспекты. Нам представляется, что в этом заключается существенный недостаток подхода американских специалистов к проблемам информатики, так как он не дает целостной картины состояния и перспектив развития этой науки.

Проблема структуризации предметной области информатики. В качестве одной из радикальных мер, которая, по замыслу авторов Аналитического доклада, должна содействовать необходимому развитию информатики как междисциплинарного направления, предлагается новая трактовка структуры ее предметной области. Эту область предлагается существенным образом расширить путем объединения предметных областей Computer science и Information science и назвать Computational science.

Иначе говоря, предлагается объединить в составе одной предметной области как компьютерное, так и информационное направления в информатике, которые в США традиционно рассматривались в качестве самостоятельных направлений. Кроме того, в состав объединенной предметной области информатики авторы Аналитического доклада предлагают также включить Computing Infrastructure. Этот термин обозначает всю область деятельности, связанной с использованием компьютеров в обществе.

Конечно, авторов рассматриваемого доклада можно понять. Им крайне необходим новый термин, который смог бы объединить основные направления исследований и разработок в области информатики и послужил бы своеобразным «брендом» для дальнейшей популяризации этого направления в американском обществе, что является необходимым условием для увеличения его финансирования, в том числе из средств федерального бюджета. Сегодня мы знаем, что финансирование науки в США было удвоено, хотя это решение принял уже новый Президент США Барак Обама.

Разделяя идею американских специалистов о необходимости интеграции предметной области информатики в науку и образовании, мы, тем не менее, считаем, что для ее названия гораздо больше подходит уже существующий термин «Информатика», причем в его расширительной российской и европейской трактовке.

Ведь этим термином сегодня в России обозначается и компьютерная наука, и информационная наука, и вся область, связанная с использованием информационной техники и информационных технологий для социальных коммуникаций, проведения научных исследований, развития образования, экономики и культуры, а также вся информационная сфера деятельности, включая отрасль промышленного производства средств информатики. Необходимое обоснование этого подхода было проведено нами в работах [5; 7; 11; 12].

Научно-методологические особенности развития информатики в России

Подход российских ученых к проблемам развития информатики всегда отличался комплексностью. Именно в нашей стране впервые были сформированы представления об информатике как о фундаментальной науке, имеющей важное междисциплинарное, научно-методологическое и мировоззренческое значение [13]. Именно Россия на 2-м Международном конгрессе ЮНЕСКО «Образование и информатика» (Москва, 1996 г.) предложила новую концепцию изучения проблем информатики как фундаментальной науки и общеобразовательной дисциплины в системе опережающего образования. При этом была предложена новая структура образовательной области «Информатика» и показано, что переход к этой структуре может стать важным шагом на пути интеграции фундаментальной науки и образования [14; 15].

Именно в России, начиная с 1990 г., осуществляется развитие социальной информатики как перспективного направления в науке и образовании, которое стало научной базой для формирования информационного общества [16–18].

В последние годы в Российской академии наук разрабатываются также философские, семиотические и научно-методологические основы информатики, формируются принципиально новые подходы к структуризации ее предметной области, которые учитывают перспективные направления развития информатики, а также современные тенденции развития науки и образования. Некоторые из этих проблем были рассмотрены в специальном выпуске трудов Института проблем информатики РАН, посвященном современным научно-методологическим проблемам информатики [2].

Основные этапы развития информатики как фундаментальной науки

Представления о содержании предмета информатики как научной дисциплины, а также о месте информатики в системе научного знания несколько раз изменялись в процессе ее развития. Причем весьма радикально. Эволюция этих представлений достаточно подробно рассмотрена в работах [7; 9; 12].

Информатика как техническая наука. Первый этап формирования информатики как науки, по нашему мнению, следует отнести к периоду 1978–1985 гг. Этот период был связан со стремительным развитием средств вычислительной техники и электроники, началом все более широкого их распространения не только в научной и оборонной сферах, но также в промышленности, экономике, административном управлении и финансовой деятельности. Знаковыми в этот период явились три основных события:

1) Международный конгресс по информатике в Японии, который состоялся в 1978 г. и дал новое, более широкое определение содержания термина «Информатика»;

2) объявление Японией национального проекта создания и использования ЭВМ пятого поколения, которое было воспринято мировым сообществом как технологический вызов и в значительной степени способствовало изменению взглядов на роль вычислительной техники и информатики в дальнейшем развитии общества;

3) создание в 1983 г. в Академии наук СССР Отделения информатики, вычислительной техники и автоматизации, на которое было возложено научное руководство работами в этой сфере как в нашей стране, так и в странах СЭВ.

В тот же период времени во Франции был издан Словарь информатики, где она определялась как «наука о содержательной обработке, особенно при помощи автоматических машин, информации», которая, в свою очередь, рассматривалась как «основа человеческих знаний и коммуникаций в технологической, экономической и социальной областях».

Таким образом, в начальный период развития информатики на первый план выдвинулись ее *инструментально-технологические аспекты*, в то время как философские, биологические и социально-экономические проблемы этой науки еще находились в начальной стадии разработки. Свидетельством этого может служить определение понятия информатики, которое было выработано на Международном конгрессе по информатике в Японии. Звучит оно следующим образом:

«Понятие информатики охватывает области, связанные с разработкой, созданием, использованием и материально-техническим обслуживанием систем обработки информации, включая машины, оборудование, математическое обеспечение, организационные аспекты, а также комплекс промышленного, коммерческого, административного, социального и политического воздействия».

Из приведенного определения видно, что, несмотря на явное доминирование в нем инструментально-технологических аспектов, уже тогда, 35 лет тому назад, указывалось также на социально-экономические и политические аспекты развития информатики. Как показала дальнейшая история, этот прогноз оказался правильным.

Информатика как естественная наука. Следующий этап развития информатики относится к периоду 1986–1989 гг. В этот период в АН СССР состоялась дискуссия по научно-методологическим проблемам информатики и были выработаны новые представления о ее предмете и месте в системе научного познания. Результаты этой дискуссии были изданы в виде отдельного сборника [4]. При этом хотелось бы отметить, что многие ведущие отечественные ученые, отдавая должное актуальности инструментально-технологических аспектов развития информатики, хорошо понимали, что ее проблематика не ограничивается только этими аспектами, а является гораздо более широкой.

Хотелось бы особо выделить научную позицию академика А.П. Ершова, который в своей статье «Информатика: предмет и понятие» [19] писал: «Термин “Информатика” уже в третий раз вводится в русский язык в новом, куда более широком значении – как название фундаментальной естественной науки, изучающей процессы передачи и обработки информации. При таком толковании информатика оказывается более непосредственно связанной с философскими и общенаучными категориями, проясняется и ее место в кругу “традиционных” академических дисциплин».

Комментируя свою точку зрения на место информатики в системе научного знания, А.П. Ершов указывал: «Сознавая некоторую относительность деления наук на естественные и общественные, мы все же относим информатику к естественнонаучным дисциплинам в соответствии с принципом вторичности сознания и его атрибутов и представлением о единстве законов обработки информации в искусственных, биологических и общественных системах. Отношение информатики к фундаментальным наукам отражает общенаучный характер понятия информации и процессов ее обработки».

Итак, приведенное выше определение предмета информатики, предложенное в России во второй половине 1980-х гг., характеризует информатику как *фундаментальную естественную науку*, имеющую первостепенное значение для развития всего комплекса научных исследований, связанных с изучением свойств информации и информационных процессов в природе и обществе, а также способов и средств реализации этих процессов.

Сегодня, спустя 25 лет после указанной выше дискуссии, мы понимаем, что данное определение уязвимо, так как в нем недостаточно отражены гуманитарные и социальные проблемы информатики, которые в тот период времени еще не получили должного развития, а сегодня становятся все более актуальными и значимыми.

Информатика как комплексная проблема и междисциплинарная область исследований. Третий период развития информатики, как междис-

циплинарного научного направления, начался в России в 1990 г. и продолжается до сих пор. Хотелось бы выделить несколько важных событий этого периода, которые, как нам представляется, оказали существенное влияние на развитие этого направления.

Первым из них является публикация статьи «О структуре научных исследований по комплексной проблеме «Информатика» [5]. В этой статье информатика была впервые позиционирована как *комплексная междисциплинарная проблема*, даны определения объекта и предмета ее исследований, а также предложена структура предметной области, состоящая из четырех основных компонентов – *теоретической, технической, биологической и социальной информатики*.

Предлагая такую структуру, автор следовал методологическому подходу Норберта Винера, который был использован им при структуризации предметной области кибернетики в начальный период формирования этой науки.

Но был и еще один важный аргумент в пользу этой структуры. Он основан на *фундаментальной гипотезе об информационном единстве Природы*. Согласно этой гипотезе должны существовать фундаментальные законы информации, которые должны быть общими не только для технических систем, но также для неживой и живой природы, в том числе для человека и общества. По нашему мнению, именно эти законы и должны составлять основу информатики как фундаментальной науки.

Второе событие этого периода представляет собой Международный конгресс «Информационные процессы и технологии», который состоялся в 1993 г. в Москве в рамках Международного форума информатизации МФИ-93. Пленарное заседание этого Конгресса было целиком посвящено обсуждению структуры предметной области информатики как комплексной междисциплинарной проблемы и ее места в системе науки. При этом были заслушаны всего четыре доклада, но для каждого из них было выделено по полтора часа, что редко случается на международных конференциях. Перечислим темы этих докладов:

- «*Информатика сегодня и завтра: фундаментальные проблемы и информационные технологии*» (доктор технических наук, профессор К.К. Колин, Институт проблем информатики РАН);
- «*Информация как семантическое свойство материи*» (доктор технических наук, профессор Ю.И. Шемакин, НИИ «Восход»);
- «*Биологическая информатика*» (доктор физико-математических наук, профессор Д.С. Чернавский, Физический институт РАН);
- «*Интеллектуализация общества как необходимое условие информатизации*» (доктор экономических наук, профессор Ю.М. Каныгин, академик-секретарь Отделения фундаментальных проблем Украинской Академии информатики).

Необходимо отметить, что в первом из этих докладов в состав предметной области информатики впервые было включено новое направление, свя-

занное с изучением информационных процессов в неживой природе. В настоящее время это направление активно развивается в России под названием *физическая информатика*.

В результате достаточно подробного обсуждения участниками Конференции были приняты рекомендации по изучению проблем информатики в науке и образовании, а пленарные доклады изданы в виде отдельной брошюры [20].

Следующим важным событием явился Второй международный конгресс ЮНЕСКО «Образование и информатика» (Москва, 1996). В его работе приняли участие более ста правительственных делегаций из различных стран мира. Половина из них представила свои национальные доклады на тему «Политика в сфере образования и новые информационные технологии». Представила такой доклад и Россия [14]. При этом важно отметить, что информатика в этом докладе рассматривалась как *фундаментальная наука и общеобразовательная дисциплина*, имеющая большое значение для формирования научного мировоззрения. Мало того, была предложена также структура нового общеобразовательного курса «Фундаментальные основы информатики», который рекомендовался к изучению на всех уровнях перспективной системы образования.

Эти предложения российской делегации оказались неожиданными для многих участников Конгресса. Однако они были восприняты положительно и нашли свое отражение в итоговых документах. Даже сегодня, спустя 17 лет после проведения данного Конгресса ЮНЕСКО, эти предложения и рекомендации продолжают оставаться актуальными для системы образования и в необходимой мере еще не реализованы.

Современные представления о предмете информатики и структуре ее предметной области

В настоящее время в мировом научном и образовательном сообществах существует три основные точки зрения на предмет и область исследований информатики. В соответствии с первой из них информатика квалифицируется как *техническая наука*, изучающая методы и средства автоматизированной обработки и передачи информации при помощи современных средств информатизации и, в первую очередь, с помощью компьютеров и телекоммуникационных сетей. Именно эта точка зрения была доминирующей вплоть до 1995 г. и определяла отношение к информатике как в отечественной науке, так и в системе образования. Из этих же представлений, вероятнее всего, исходили и при формировании перечня научных специальностей ВАК, по которым сегодня в России подготавливаются и защищаются кандидатские и докторские диссертации в области информатики. Ведь уже более 20 лет в этом перечне существует всего лишь одна научная специальность «Теоретические основы информатики», которая, конечно же, не может охва-

тить всех современных проблем и аспектов этого быстро развивающегося комплексного научного направления.

Что же касается зарубежной науки, то в США, Канаде и других англоязычных странах русскоязычному термину «Информатика» сегодня соответствует как минимум четыре англоязычных термина и четыре области знания: Computer science, Information science, Computational science и Social Information science. При этом в области «Computer science» само название которой подчеркивает компьютерную ориентацию данной области исследований и прикладных разработок, основное внимание уделяется инструментально-техническим аспектам, а не изучению собственно информационных процессов, которыми занимается другая наука, получившая в этих странах название «Information science».

В работах российских ученых сегодня достаточно подробно проанализирована эволюция представлений о предмете информатики, показано ее место в системе науки, философское и междисциплинарное значение, взаимосвязи с другими научными дисциплинами, в том числе, гуманитарными, а также перспективы развития [7; 9; 11].

Таким образом, предметная область информатики так, как ее сегодня понимают многие российские ученые, гораздо шире, чем предметная область той дисциплины, которую в странах Запада принято обозначать термином «Computer science». Иначе говоря, термин «Информатика» в России обозначает сегодня предметную область, которая включает одновременно проблематику Computer science, Information science, Computational science и Social information science, но не только эти науки.

Отметим, что еще 20 лет назад российские ученые рассматривали информатику как формирующуюся новую *фундаментальную науку*, которая будет иметь первостепенное значение не только для всего естествознания, но также и для гуманитарных наук. Этот прогноз был основан на признании фундаментальности понятия информации, которая собственно и является важнейшим объектом изучения информатики как фундаментальной науки, а также на гипотезе, согласно которой информационные закономерности должны иметь общую основу для своего проявления как в живой, так и в неживой природе, в том числе и в искусственно созданных человеком технических системах.

Объект и предмет изучения в современной информатике. Основным объектом изучения для современной информатики являются *информационные процессы*, которые происходят в природе и обществе, а также *методы и средства реализации этих процессов* в технических, социальных, биологических и физических системах.

Никакая другая научная дисциплина изучением данного объекта специально не занимается, хотя отдельные аспекты проявления информационных процессов в тех или иных информационных средах вполне может исследовать, и появившиеся в последние годы научные публикации это достаточно убедительно подтверждают. Поэтому современную информатику следует

квалифицировать как вполне самостоятельную *фундаментальную научную дисциплину*.

Предметом изучения для информатики являются основные свойства и закономерности информационных процессов в природе и обществе, особенности их проявления в различных информационных средах (технической, физической, биологической и социальной), методы и средства их реализации, а также использование этих средств и методов в различных сферах социальной практики.

Таким образом, информатика является комплексной междисциплинарной областью научных исследований, которая имеет исключительно важное практическое значение для дальнейшего развития общества, в особенности на этапе его перехода к глобальному информационному обществу, основанному на знаниях.

Социальная информатика. Выделение социальной информатики в качестве самостоятельного направления научных исследований, а не только прикладной области было сделано российскими учеными еще в начале 90-х годов минувшего века [5; 16]. Сегодня можно констатировать, что этот шаг был сделан своевременно, так как он позволил системно и целенаправленно вести работы по данному научному направлению. В результате Россия занимает сегодня ведущее место в мире в части создания теоретических основ социальной информатики, структуризации ее предметной области и формирования системы основных научных понятий.

Впервые это направление было представлено международному сообществу в 1996 г. на 2-м Международном конгрессе ЮНЕСКО «Образование и информатика», который стал крупным событием в развитии не только образования, но и самой информатики [14; 15].

Биологическая информатика. Не менее важным шагом явилось и выделение в России в качестве самостоятельного направления биологической информатики как новой научной дисциплины, предметом исследования которой являются *информационные процессы в биологических системах, живых организмах и растениях* [5; 7; 20].

Сегодня становится все более ясным, что влияние информационных процессов на развитие живой природы ранее явно недооценивалось. В последние годы появился ряд публикаций об экспериментах, свидетельствующих, что здесь мы имеем дело с новыми, еще не изученными явлениями информационного взаимодействия, которые происходят в процессе функционирования и развития объектов живой природы.

Можно прогнозировать, что изучение этих явлений методами информатики позволит не только раскрыть новые фундаментальные закономерности реального мира, но и, возможно, использовать их при создании новых средств технической информатики [11].

Физическая информатика и информационные закономерности развития неживой природы. В последнее десятилетие в России опубликован ряд статей и монографий, в которых показана актуальность и необходимость

существенно более глубокого и целенаправленного изучения информационных процессов в неживой природе. В настоящее время это направление активно развивается и получило название физической информатики [11; 21; 22].

Перспективные направления развития информатики

Комплексный характер проблем информатики. Необходимость комплексного исследования проблем информатики не только в рамках академического сектора науки, но также и в системе образования, достаточно подробно рассмотрена в работах [2; 3; 11; 23]. Главный вывод, который можно сделать из анализа содержания этих работ, заключается в том, что наступает новый период развития информатики как междисциплинарного научного направления, которое будет выполнять интеграционные функции для других направлений науки, как естественнонаучных, так и гуманитарных. Проникновение идей и методов информатики в эти области диктуется сегодня потребностями и логикой развития самой фундаментальной науки, а также необходимостью решения ряда важных прикладных проблем. Следует ожидать, что это проникновение не только даст новый импульс для развития научных исследований на стыке информатики с другими науками, но также обогатит и саму информатику новыми перспективными идеями.

Указанная выше тенденция стала особенно заметно проявлять себя в России в последние годы, когда в научной печати был опубликован целый ряд статей и монографий, содержание которых свидетельствует о том, что идеи и методы фундаментальной информатики находят сегодня все большее распространение в теории систем, синергетике, общей физике, квантовой механике, теоретической биологии, физиологии, генетике, социологии и других научных дисциплинах.

Многообразие подходов к определению предмета и основных задач информатики как науки в настоящее время является вполне закономерным. В значительной степени оно обусловлено многообразием современных представлений об информации, которая является фундаментальным понятием современной науки, но до сих пор еще не имеет однозначного определения. Причина этого заключается в том, что феномен информации по-разному проявляет себя в различных информационных средах, то есть в тех конкретных условиях, в которых протекают информационные процессы, закономерности и методы реализации которых и изучает информатика как фундаментальная наука. Поэтому в различных направлениях развития информатики (техническом, биологическом, социальном, физическом) анализируются лишь вполне определенные аспекты проявления феномена информации и информационных процессов, которые обусловлены тем или иным видом информационной среды, в которой они реализуются [2; 11].

Таким образом, именно фундаментальность понятия информации и ключевая роль информационных процессов в развитии живой и неживой

природы и являются теми основными факторами, которые выдвигают информатику на уровень фундаментальных наук и ставят ее в один ряд с такими науками, как общая теория систем, синергетика, кибернетика, физика, химия, биология.

Научная методология информатики. Информатика имеет свои собственные методы научного исследования, наиболее распространенными из которых являются метод *информационного моделирования* и метод *информационного подхода* [12; 24]. Эти методы широко используются не только в самой информатике, но также и во многих других областях науки, они уже давно стали междисциплинарными. Развитие этих методов является сегодня одной из важнейших методологических проблем развития информатики.

Менее широко известен сегодня, но является весьма перспективным в ближайшем будущем такой сравнительно новый метод информатики, как виртуальная реальность. Есть веские основания полагать, что использование этого метода может позволить получать принципиально новые знания о природе и свойствах человеческой психики, а также о процессах мышления и сознания человека, т.е. существенным образом продвинуться в решении тех фундаментальных проблем, над которыми наука работает уже многие годы.

Практика показала, что использование методов информатики позволяет не только получать принципиально новые фундаментальные знания о природе, человеке и обществе, но также и формировать новую научную Картину Мира, новое научное мировоззрение и новую информационную культуру человека и общества.

Междисциплинарное взаимодействие информатики. Можно ожидать, что в ближайшие десятилетия информатика будет активно развиваться в тесном взаимодействии с другими научными дисциплинами и в дальнейшем сможет квалифицироваться как *самостоятельная отрасль науки*, имеющая такое же значение, как физика, химия, биология, психология и др. При этом необходимо подчеркнуть, что информатика сочетает в себе как естественнонаучные, так и гуманитарные аспекты. Поэтому именно в области междисциплинарных исследований на стыках информатики с другими науками и следует ожидать принципиально новых научных результатов. Покажем это на нескольких конкретных примерах.

Философия информации и философские основы информатики. Развитие здесь сегодня осуществляется по двум основным направлениям. Одно из них состоит в формировании *философии информации* [25] как одного из самостоятельных направлений развития философии. Это направление сегодня развивают некоторые специалисты из России, Китая, Великобритании и США, хотя его основоположником является российский философ А.Д. Урсул [26].

Второе направление заключается в изучении *философских проблем информатики* и ее роли в развитии других наук и формировании нового научного мировоззрения [27]. Можно предположить, что в дальнейшем произой-

дет интеграция этих двух направлений и на их основе будет сформирована новая научная дисциплина – метаинформатика. Эта дисциплина должна будет вобрать в себя наиболее общие концептуальные результаты указанных выше двух направлений и стать основой для формирования новой научной парадигмы, основанной на более тесной интеграции естественного и гуманитарного направлений в науке с целью получения целостного знания о природе, человеке и обществе.

Перспективы развития технической информатики. В ближайшие годы здесь следует ожидать прорывных результатов на основе интеграции информационных, био- и нанотехнологий. Будет происходить дальнейшая микроминиатюризация средств информатики массового применения, что кардинальным образом изменит весь наш образ жизни и сделает его более комфортным как за счет развития персональных средств ИКТ, так и за счёт создания интеллектуальных предметов быта и профессиональной деятельности. При этом новый импульс развития должна получить *мехатроника* – новая техническая наука, изучающая методы создания и функционирования автономных сверхминиатюрных кибернетических устройств и роботов.

Качественно новых и социально значимых результатов следует ожидать и от развития промышленного производства гибких *биологических экранов отображения информации*. Их применение в сфере образования позволит использовать новые педагогические технологии, ориентированные на более активную работу правого полушария головного мозга человека, ответственного за пространственное воображение и образное мышление.

Развитие социальной информатики. Здесь уже сегодня разворачиваются исследования в области *информационной культурологии, информационной антропологии и информационной эстетики*, которая должна стать научной основой для создания информационной концепции искусства и творчества [28–30].

Хуже обстоит дело с разработкой научной теории развития информационного общества, основанного на знаниях, теории информационных ресурсов, информационной экономики и гуманитарных проблем информационной безопасности [31], включая исключительно актуальные проблемы все большей *виртуализации общества*.

Развитие биоинформатики. Биоинформатика находится на «стыке» физико-математических, биологических, медицинских и сельскохозяйственных наук. Она охватывает широкий круг сложных и актуальных проблем и поэтому справедливо рассматривается как одно из важнейших направлений развития науки в XXI в.

В настоящей работе хотелось бы подчеркнуть лишь *научно-методологические и философские аспекты* развития данного направления, его тесную связь с научной методологией и философскими принципами информатики, а также значение для формирования современного научного мировоззрения на основе понимания важнейшего философского принципа ин-

формационного единства Природы. Некоторые перспективы развития этого направления более подробно рассмотрены в монографии [11].

Развитие физической информатики. В данной области следует ожидать ряд принципиально новых и важных теоретических и практических результатов. Одним из них будет формирование *квантовой информатики* – новой научной дисциплины, изучающей закономерности информационных процессов на квантовом уровне.

Философское значение этой дисциплины трудно переоценить. Ведь появление такого, принципиально нового направления развития науки и практики означает, что человек приступил к овладению информацией на качественно новом уровне самоорганизации материи, а именно – на квантовом уровне, который является первоосновой для других уровней существования систем естественной и искусственной природы. Этот результат должен квалифицироваться не только как новый прорыв в развитии научно-технического прогресса, но также и как начало перехода всей цивилизации на качественно новый уровень своего развития [11].

Информатика в системе образования

Практически во всех современных энциклопедических словарях информатика определяется как комплексное междисциплинарное научное направление. Она оказывает большое влияние на многие другие области научных исследований, передавая им свою научную методологию, главными достижения которой сегодня следует считать методологию информационного моделирования, а также информационный подход к анализу различных объектов, процессов и явлений в природе и обществе. Именно поэтому изучение информатики как фундаментальной науки в системе образования имеет исключительно большое значение для формирования современного научного мировоззрения [32].

К сожалению, следует констатировать, что такой подход к изучению информатики, хотя и продекларирован в документах ЮНЕСКО, в трудах Российской академии наук, а также в проектах новых государственных образовательных стандартов России, практически еще очень медленно внедряется в систему образования. Причина здесь не только в отсутствии хороших учебников по информатике для высшей и средней школы, но главным образом в консервативности мышления чиновников, работающих в сфере образования. В своем большинстве они и сегодня продолжают считать информатику технической дисциплиной о компьютерных технологиях и телекоммуникационных системах.

В настоящее время опубликовано значительное количество работ, где отмечается, что осмысление определяющей роли информации в эволюционных процессах природы и общества открывает совершенно новую, информационную Картину Мира, которая существенным образом отличается от

традиционной вещественно-энергетической картины мироздания, доминировавшей в науке еще со времен Декарта и Ньютона до конца XX в.

Можно ожидать, что формирование такой новой Картины Мира будет осуществлено в науке уже в ближайшие десятилетия. Это должно стать основой формирования новой научной парадигмы, в которой информационным аспектам будет отведена существенно более важная роль по сравнению с тем, как это имеет место в настоящее время. Эта парадигма должна привести и к формированию новой парадигмы самой информатики, философские основы которой, конечно же, должны изучаться и в системе образования, и в системе подготовки научных кадров.

Заключение

За последние годы информатика как наука прошла целый ряд этапов своего эволюционного развития. Сегодня она изучает не только информационные процессы и технологии в технических системах, но также основные закономерности и методы реализации информационных процессов в природе и обществе.

Активно идет процесс формирования информатики как комплексного междисциплинарного научного направления. Можно ожидать, что в ближайшие десятилетия этот процесс получит свое дальнейшее развитие и в будущем информатика будет квалифицироваться как самостоятельная отрасль науки, такая же, как математика, физика, химия, биология и др. Развитие этой научной отрасли дает надежду на то, что уже в ближайшие годы будут созданы принципиально новые эффективные технологии, которые позволят решить многие глобальные проблемы развития современного общества. Кроме того, именно информатика станет научной базой для формирования на нашей планете принципиально нового сообщества людей – информационной цивилизации.

Существует также мнение, что информатика, как междисциплинарное направление, может стать основой для более тесной интеграции естественных и гуманитарных наук, что позволит сформировать более целостное научное знание о природе, человеке и обществе.

Выявление фундаментальных информационных законов и закономерностей природы и более полное овладение информацией на их основе открывает перед человеком поистине безграничные возможности. Именно поэтому изучение фундаментальных основ информатики, в том числе ее истории и философских проблем, является сегодня крайне необходимым не только для научных работников, но и для инженеров, специалистов, работающих в гуманитарной сфере, для каждого образованного человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колин К.К., Буцык С.В. Об основных направлениях деятельности Научно-образовательного центра по комплексной проблеме «Информационное общество» в вузе культуры и искусств // Вестник КемГУКИ. – 2010. – №13. – С. 6–9.
2. Системы и средства информатики: Спец. вып. Научно-методологические проблемы информатики / под ред. К.К. Колина. – М.: ИПИ РАН, 2006.
3. Колин К.К. Овладение информацией – стратегическая проблема развития цивилизации в XXI веке // Межотраслевая информационная служба. – 2013. – № 2. – С. 5–15.
4. Кибернетика. Становление информатики. – М.: Наука, 1986.
5. Колин К.К. О структуре научных исследований по комплексной проблеме «Информатика» / Социальная информатика: сб. науч. тр. – М.: ВКШ при ЦК ВЛКСМ, 1990. – С. 19–33.
6. Гиляревский Р.С. Информатика как наука об информации // Системы и средства информатики: сб. науч. трудов / Спец. вып. Научно-методологические проблемы информатики / под ред. К.К. Колина. – М.: ИПИ РАН, 2006. – С. 59–87.
7. Колин К.К. Становление информатики как фундаментальной науки и комплексной научной проблемы / Системы и средства информатики: сб. науч. трудов / Спец. вып. Научно-методологические проблемы информатики. – М.: ИПИ РАН, 2006. – С. 7–57.
8. Зацман И.М., Кожунова О.С. Предпосылки конвергенции информационной и компьютерной наук // Системы и средства информатики: сб. науч. трудов / Спец. вып. Научно-методологические проблемы информатики / под ред. К.К. Колина. – М.: ИПИ РАН, 2006. – С. 112–139.
9. Колин К.К. Эволюция информатики // Информационные технологии. – 2005. – № 1. – С. 2–16.
10. Колин К.К. Теоретические проблемы информатики. – Т. 1: Актуальные философские проблемы информатики / под общ. ред. К.И. Курбакова. – М.: КОС-ИНФ, 2009.
11. Колин К.К. Философские проблемы информатики. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.
12. Колин К.К. Будущее информатики в 21 веке: российский ответ на американский вызов // Открытое образование. – 2006. – № 2 (55). – С. 73–77.
13. Колин К.К. Фундаментальные проблемы информатики // Системы и средства информатики: сб. науч. тр. Вып. 7. – М.: Наука, 1995. – С. 5–20.
14. Политика в сфере образования и новые информационные технологии. Национальный доклад России. 2-й Международный конгресс ЮНЕСКО «Образование и информатика» (Москва, 1996). – М.: ИИТО ЮНЕСКО, 1997.
15. Колин К.К. Информатика в системе опережающего образования. Доклад на 2-м Международном конгрессе ЮНЕСКО «Образование и информатика» // Вестник Российского общества информатики и вычислительной техники. – 1996. – № 3. – С. 19–39.
16. Урсул А.Д. Информатизация общества. Введение в социальную информатику. – М.: АОН при ЦК КПСС, 1990.
17. Колин К.К. Фундаментальные основы информатики: социальная информатика. – М.: Академический Проект, 2000.
18. Колин К.К. Социальная информатика: учебное пособие для вузов. – М.: Академический Проект, 2003.
19. Ершов А.П. Информатика: предмет и понятие // Кибернетика. Становление информатики. – М.: Наука, 1986. – С. 28–31.
20. Международный форум информатизации МФИ-93. Конгресс № 2 Информационные процессы и технологии (тезисы пленарных докладов). – М.: ИПИ РАН, 1993. – 47 с.

21. *Гуревич И.М.* Законы информатики – основа строения и познания сложных систем. – М.: РИФ «Антиква», 2003.
22. *Гуревич И.М.* Информационные характеристики физических систем. – М., 2010.
23. *Колин К.К.* О структуре и содержании образовательной области «Информатика» // Информатика и образование. – 2000. – № 10. – С. 5–10.
24. *Колин К.К.* Информационный подход как фундаментальный метод научного познания // Межотраслевая информационная служба. – 1998. – № 1(102). – С. 3–17.
25. *Колин К.К.* Философия информации и структура реальности: концепция «четырёх миров» // Знание. Понимание. Умение. – 2013. – № 2. – С. 136–147.
26. *Урсул А.Д.* Природа информации. Философский очерк. – М.: Политиздат, 1968.
27. *Колин К.К.* Феномен информации и философские основы информатики // «Alma mater» (Вестник высшей школы). – 2004. – № 11. – С. 33–38.
28. *Колин К.К., Урсул А.Д.* Информационная культурология: предмет и задачи нового научного направления. – Saarbrücken, Germany. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2011.
29. *Колин К.К.* Информационная антропология – наука для будущего: предмет и задачи нового научного направления. – М., 2011. – № 17. – С. 17–32.
30. *Колин К.К.* Человек и гармония: информационная концепция теории искусства и творчества // Пространство и время. – 2011. – № 4 (6). – С. 54–63.
31. *Колин К.К.* Фактор понимания в современном образовании как проблема интеллектуальной безопасности // Знание. Понимание. Умение. – 2013. – № 1. – С. 22–25.
32. *Колин К.К.* Человек в изменяющемся мире и проблема научного просвещения // Информация и научное мировоззрение: сб. ст. – М.: Русская школьная библиотечная ассоциация, 2013. – С. 81–98.
33. *Konstantin Kolin.* Philosophical problems in Information Science. – Beijing, China Social Science Press, 2012. (на китайском яз.).

TOPICAL PHILOSOPHICAL AND SCIENTIFIC METHODOLOGICAL PROBLEMS OF THE DEVELOPMENT OF INFORMATICS

K.K. Kolin

Institute of Informatics Problems of the Russian Academy of Sciences

Topical philosophical and scientific methodological problems of the development of informatics as a fundamental science studying information processes in nature and society are examined. It is shown that informatics is now being actively formed as a complex interdisciplinary area of study which in the long run may be regarded as an independent branch of fundamental science. Some of the prospective lines of development of informatics are identified.

Key words: informatics, information, informatization of society, information approach, information revolution, education, philosophy of information, philosophical fundamentals of informatics.