

Министерство образования и науки Российской Федерации

Московский государственный университет
геодезии и картографии

А.А. Майоров, В.П. Седякин

Общая и теоретическая информатика

Москва
2017

Рецензенты:

профессор, кандидат техн. наук **И.И. Лонский** (МИИГАиК);
профессор, доктор техн. наук **Г.Е. Шепитько** (МФЮА)

Составители: А.А. Майоров, В.П. Седакин

Общая и теоретическая информатика: учебное пособие. — М.: МИИГАиК, 2017. — 128 с.

Рассматриваются вопросы классификации информатик, и анализ метафорического понимания информации в разных науках, в т.ч. в эволюционной биофизике, часто называемой «биоинформатикой». Этот анализ существенен для классификации информатик, опирающихся на исходное (функционально-кибернетическое) и метафорические понимания информации. Ко многим разделам прилагаются контрольные вопросы.

Электронная версия учебного пособия размещена на сайте библиотеки МИИГАиК
<http://library.miiigaik.ru>

Предисловие

Для начала опишем место курса «Общая и теоретическая информатика» в высшем профессиональном образовании по направлению «Прикладная информатика». Очевидным дефектом преподавания по этому направлению, как впрочем, и по другим информационным направлениям является явное превосходство информационных технологий в ущерб теоретическому их обоснованию. Информационные технологии непрерывно развиваются, становятся все более сложными, включают когнитивно-информационные и самые современные конвергентные NBIC (нано-био-когни-информационные) технологии, и возникает проблема классификации информационных наук, поскольку понимание информации в социально-экономической и технической информатике совершенно иное, чем, например, в биоинформатике. То, что курс «Общая и теоретическая информатика» уже третий год преподается в МИИГАиК неслучайно: в университете три информационных кафедры с собственными профильными специализациями, три факультета (кроме геодезического), занимающихся оптико-информационными системами, геоинформационными и картографическими технологиями и технологиями космического зондирования. Разнообразные виды геодезических производств, имеющие вековые традиции, изначально связаны с документированием геопространственных данных и, следовательно, включают в себя информационные технологии, а сейчас — и самые современные геоинформационные технологии. Таким образом, в стенах нашего университета преподаются информационные науки и технологии, в которых встречаются разные виды геопространственных и экономических данных, которые интерпретируются в экономическую, геодезическую и кадастровую информацию, используемую для управления городами и территориями, для логистических задач и транспорта, в строительстве и военном деле. Все это разнообразие требует классификации и методологического упорядочения, в основе которых лежит единая терминологическая основа. Этой задаче и отвечает, на наш взгляд, курс «Общая и теоретическая информатика».

1. ВВЕДЕНИЕ

Что такое информация? Как она связана со знаниями? Что изучает информатика? Что изучают разнообразные информационные науки? Эти и другие вопросы продолжают оставаться предметом обсуждения не только на форумах в интернет, но и на вполне солидных научно-методологических семинарах. В т.ч. и на методологическом семинаре по информационным наукам ИНИОН и ИПИ РАН [1–1]. Кроме этого семинара проводится ежегодно методологический семинар по информационным наукам в МИИГАИК [1–2], а также семинар в РГГУ [1–3]. Вызывает много вопросов и классификация информатики. Многократное обсуждение классификации информационных наук и их теоретических оснований на методологическом семинаре ИНИОН и ИПИ РАН [1–1] позволяет заключить, что даже при самом строгом ведении семинара он не обходится без выступлений на «общеинформационные темы». И связано это не только со слабой методологической подготовкой некоторых участников семинара. Отделить методологические и философские вопросы в научном творчестве, да еще в такой области, как информационные науки и их научная классификация, не всегда удается. В непрофессиональном лексиконе термины знание и информация — синонимы, а само понятие информации понимается «интуитивно», как что-то новое и интересное. Точнее — как полезные сведения. Определение информации как «сведений (о событиях, фактах, явлениях и пр.)» многим специалистам в области естественных наук [1–4, 5] представляется «тавтологичным». Действительно, с точки зрения логики, это типичное определение одного понятия через другое, да еще и столь же неопределенное, как первое. Однако это «тавтологичное» определение, несмотря на постоянную критику, остается самым распространенным в социально-экономических науках и даже в социальной сфере. Причины резкого неприятия его специалистами из естественных наук, как и распространенности его в социальной сфере с методологической точки зрения вполне объяснимы. Они — в специфике решаемых задач, в которых используется термин информация в естественных науках и в социальной сфере. В последней информация служит принятию решений в задачах управления объектами в экономике и в социальной сфере, либо служит коммуникации в обществе и в межличностных отношениях. А в естественнонаучных задачах информация, как правило, «ничему не служит». Термин информация там используется в сложных мысленных экспериментах, призванных объяснить коллективное и «суммарное» поведение микрообъектов в идеальном газе (через негэнтропию), либо наследование запомненных

изменений в структуре белковых макромолекул в эволюционной биофизике, как будет показано далее. Есть и другие понимания информации в естественных и технических науках, столь же удаленные от исходного понимания информации как «сведений».

1.1. Общая и теоретическая информатики

По существу, многие дисциплины, претендующие на роль специальной информационной науки, являются «науками» об цифровых информационных технологиях, применяемых в разных отраслях науки, техники и экономики. Предметом у этих дисциплин является информация, используемая в конкретной отрасли, а объектом являются методы материнских наук, реализуемые с помощью компьютерных вычислений и цифровых преобразований, в основе которых лежат вычислительная математика и программирование. То есть собственного объекта у этих дисциплин, по существу, нет. Следовательно, эти дисциплины могут претендовать только на роль некоего знания. А поскольку насыщенность разнообразными цифровыми технологиями в разных отраслях науки, техники очень велика и они становятся все более сложными и эффективными, то роль этого знания в научно-образовательной сфере очень велика и постоянно повышается. За счет ассимиляции части методов материнских наук в цифровые технологии они также приобретают роль общенаучного знания и интегрирующей общеобразовательной дисциплины. Примером ассимиляции могут быть геоинформационные системы (ГИС), которые были порождены потребностями картографии и представляют собой многослойные цифровые карты (т.е. базы данных, размещаемыми на компьютерах). ГИС из области материнской науки геодезии и картографии сначала были использованы в экономической географии, потом в демографии и пр. Таким образом, они были ассимилированы через цифровые информационные технологии из материнской в другие науки.

Особое место в отечественной информатике занимает «прикладная информатика (по отраслям)». Это самое широко распространенное образовательное направление в высшем профессиональном образовании. Оно охватывает информационные технологии, применяемые в самых разных отраслях экономики, производства и социальной сфере. Наиболее важное и сложное направление, которое рассматривается в прикладной информатике, это проектирование информационных систем, используемых в разных отраслях экономики. В этом направлении набор используемых «информационных операций» максимально широкий — от операций сбора, обработки, поиска, хранения информации до

предъявления и передачи информации. В этом существенное отличие экономических информационных систем от информационных систем, используемых в других предметных областях технической и социальной сфер, в которых набор используемых информационных операций существенно меньше (фрагментарнее).

В проектировании экономических информационных систем используется самый широкий набор теорий по сравнению с любыми другими информационными жанрами, как в отдельных научных направлениях, так и в технологиях. Он включает в себя логику (классификационная теория), семиотику, и реляционную алгебру. Последняя теория заимствована из математики и используется как для анализа предметной области, так и для разработки баз данных. Особенностью этой теории является абстрагирование от рассматриваемых информационных объектов — «сущностей (entities)». Насущные требования практики проектирования экономических информационных систем заставили отвлечься от затрудняющих решение конкретных задач вопросов философии и семантики информации, абстрагироваться от них. Реляционная алгебра, восходящая в своих основаниях к средневековой схоластике, это позволяет и поэтому была успешно развита еще в 1970-е гг. американскими математиками. Сами технологии проектирования экономических информационных систем изначально не были ориентированы на использование современных цифровых информационных технологий. В 1970-е гг. на начальном этапе развития (в СССР — период внедрения АСУ) применялась только «ручной» метод проектирования, когда обследование предметной области производилось социологическими методами, а программирование велось на языках низкого уровня. В силу большой трудоемкости уже 1980-е гг. пытались перейти на автоматизированные методы проектирования, в первую очередь, переходя на языки объектно-ориентированные языки программирования высокого уровня.

Здесь важно отметить, что важнейшим этапом проектирования экономических информационных систем является т.н. «инфологическое моделирование». Оно сводится к построению инфологической модели предметной области. Метод инфологического моделирования единственный для современной информатики, который не заимствован у других наук как семиотический, классификационный или реляционный. Он родился в документоведении на основе изучения схем документооборота.

Впоследствии, уже в 1990 гг. в США началась разработка стандартов серии IDEEF, на основе которых были созданы методы автоматизированного визуального проектирования экономических информационных систем. В настоящее время используются сотни разных пакетов автома-

тизированного визуального проектирования на основе стандартов IDEEF, реализующих метод автоматизированного визуального проектирования – т.н. CASE — проектирования. Здесь не ставилась задача полного обзора содержания всех информационных технологий в экономической сфере в силу их обширности. Была лишь кратко рассмотрена задача анализа используемых для них теоретических оснований.

В других сферах пока используются не столь разнообразные теоретические основания. В технической сфере широко используется математическая теория связи К. Шеннона и математические методы. Мало известна теория информационных операций А. С. Бондаревского [1–6], которая развивает взгляды Л. Бриллюэна и пока не нашла широкого использования. В физической информатике используется теория К. Шеннона, квантово-механические представления и математические методы. В биоинформатике в силу использования собственного эволюционно-биологического определения информации сложились собственные теоретические основания, которые за исключением теории К. Шеннона уникальны. Применительно к биологии С.Н. Гринченко выдвинул теорию «системной памяти живого и социального», в которой эта системная память рассматривается как «субстрат» информации [1–7]. В социальной сфере известны и широко используются теории, связанные с документоведением, включая теории социальной коммуникации и информационных потребностей А. В. Соколова.

Все вышеперечисленные теоретические основания используются в отдельных информационных науках и технологиях и, как правило, не претендуют на общность для смежных направлений. Кроме общепризнанной теории трех миров К. Поппера, известна средовая концепция, которая развивает теорию К. Поппера и которая выдвинута К. К. Колиным [1–8]. Известны еще две отечественные теории, претендующие на более широкое значение, а также гипотеза о стадиях преобразования информации, популярная среди специалистов по информационной безопасности. Это «теоретическая информатика» Зверева Г.Н. [1–9] и «релятивная теория информации» Колычева П.М. [1–10]. Теория К. Поппера носит характер сугубо описательный, определяющий глобальную связь трех миров (онтологий) — природного, ментального и искусственного. Две отечественные теории не столь широко известны. Первая из них является, по – существу, расширенной семиотической теорией, а вторая рассматривает только одну важную сторону информационных явлений – их относительность. Одна из теорем Л. Флориди [1–11] ставит вопрос о возможности создания общей широкой теории информации. Методологическая важность решения этой проблемы в свою очередь ставит вопрос о возможности общих для всех

информационных наук теоретических оснований. Пока говорить о них представляется преждевременным. Однако с методологической точки зрения изучать разнообразные теории, которые используются в разных информатиках, необходимо. Необходимо их анализировать хотя бы с классификационной точки зрения: как эти теоретические основания соотносятся с теми определениями и пониманиями информации, которые рассматриваются в конкретной информационной наукой. Без этого содержание курса «Теоретической информатики» становится эклектичным и методологически не обоснованным. Это и подтверждается многочисленными примерами учебных программ по «Теоретической информатике», в одних из которых объявляется, что это — «Theoretical Computer Science», полезный для программистов» (доктор физ.-мат. наук Разборов А.Н.), в других — излагаются основы вычислительной математики для инженеров, в третьих — углубленные математические разделы из общеобразовательного курса информатики (и это в лучшем случае!).

Отсутствие единых теоретических оснований для различных информатик выдвигает методологически важную задачу научно обоснованной классификации информатик, включая рассмотрение используемого в информатике метафорического понимания информации. Также выдвигается задача рассмотрения философии и истории информатики и информационного подхода, которые являются общими для всех информационных наук. Предлагаемые решения выдвинутых задач наряду с известными теориями информационных революций, информационных потребностей, а также их связи с информационными теориями, которые используются в отдельных информатиках, образуют содержание курса «Общая и теоретическая информатика», который введен в МИИГАиК в 2013 г. Главы в настоящей книге расположены в той же последовательности, в которой читается курс: история и философия информационных наук, методология информационных наук, теоретические основы информационных наук и актуальные проблемы информатики, которые условно названы «конвергентные технологии (NBIC) и классификация информационных технологий». Курс ориентирован на старшие курсы бакалавриата и магистров по информационным направлениям высшего профессионального образования, а также на аспирантов, включая аспирантов направлений, смежных с информационными. Особенность курса является его творческий и, в целом ряде разделов, дискуссионный характер. Это вполне отвечает и современной парадигме высшего образования и тому начальному состоянию, в котором, с точки зрения науковедения, находится информатика, как новая наука, объединяющая технические, точные и социальные науки.

1.2. О понимании информации в конкретных науках

Многие специалисты в технических науках интуитивно понимают информацию, как «снятую неопределенность». Природа такой интуиции не связана с вышеупомянутой «интуицией» в обыденном сознании, когда знания и информация синонимичны и означают полезные сведения. Далее мы рассмотрим подробнее происхождение конкретно-научных определений информации. Здесь мы лишь отметим, что «снятая неопределенность» появилась после изучения математической теории связи К. Шеннона. Сам К. Шеннон такого определения не давал, он лишь дал свое определение меры количества информации, которое было связано с определением вероятности происхождения определенного события. Из понимания информации, как «снятой неопределенности», зачастую делаются вполне конкретные выводы, например, при изучении текстов. Чем неожиданнее используемое в поэтическом произведении слово, тем оно информативнее. С точки зрения современной когнитологии субъект в своем социальном поведении, руководствуется неосознаваемыми предположениями (паттернами). Опыты с «кривой комнатой» доказывают, что даже при зрительном восприятии действительности субъект воспринимает искаженную реальность, опираясь на предположения о типичной комнате с горизонтальными полами, и его сознание выстраивает совершенно ложную информационную реальность, в которой другой субъект в конце комнаты непропорционально маленький. При восприятии вербально-логической информации субъект, также опирается на некие не осознаваемые им предположения. Так что при изучении текстовых произведений подразумевалась степень предположительности – чем она меньше, тем информативнее следующее слово. Если сведения совпадают с предположениями, то они не несут информации. Но еще у М. Мазура [1–12] показаны проблемы со «сложным контекстом», когда заведомо абсурдные сообщения оказываются осмысленными и, следовательно, могут совпасть с какими-то предположениями, подходящими для более сложного контекста, чем исходный для простых и очевидных предположений. Более адекватно современному пониманию информации в ее функциональной трактовке соответствует терминсистема «данные – информация – знания». Понимание первостепенной роли предположений для восприятия вербально-логической информации позволяет определить ее место в терминсистеме «данные – информация – знания». Интерпретация данных производится субъектом на основе его знаний (с учетом других индивидуальных характеристик) и именно это позволяет решать задачи полисемии (контекста) и определять расхождения с предположениями (неожиданности информации).

1.3. О применимости математической теории связи по М. Мазуру

В качестве дополнения к предыдущему подразделу приведем почти дословно из [1–12] поучительный материал, разъясняющий ограничения на возможности использования теории К. Шеннона. Они особенно полезны для студентов и аспирантов, знакомыми с картографической и геодезической информацией, которую относят к «статической» информации. В отличие от ситуации, рассматриваемой в математической теории связи, в геодезии и картографии вероятностно-событийная модель малоприменима, поскольку никаких событий не происходит («все уже произошло»).

Как известно, основой количественной теории информации явилась формула Шеннона [1–13]

$$H(x) = \sum_{i=1}^n P(x_i) \log P(x_i), \quad (1.1)$$

выражающая энтропию множества n вероятностей p_1, \dots, p_n и в численном виде описывающая «количество информации» (возможность выбора, неопределенность).

Из приведенной формулы следует, что $H=0$ тогда и только тогда, когда одна из вероятностей равна единице (т. о. все остальные вероятности равны нулю). Это есть состояние определенности, или уверенности. В качестве дополнения к предыдущему подразделу приведем почти дословно из [1–12] поучительный материал, разъясняющий ограничения на возможности использования теории К. Шеннона.

Таким образом, утверждение, что из множества событий, каждое из которых может наступить с определенной вероятностью, одно действительно наступило, сводит неопределенность к нулю, что, по словам Шеннона, позволяет рассматривать величину H как «разумную количественную меру возможности выбора, или меру количества информации».

Когда все вероятности равны между собой ($p_i=1/n$), Величина H принимает максимальное значение

$$H = \log n \quad (1.2)$$

На основании этой формулы с учетом того, что при $n=2$ двоичный логарифм $\log 2n=1$ и, следовательно, $H=1$, за единицу количества информации, которой дали название «бит», было принято количество информации, соответствующее утверждению, что произошло одно из двух равновероятных событий.

В соответствии с этим количество информации в битах, получаемое при сообщении, что произошло одно из n равновероятных событий, выражается формулой, выведенной еще раньше Хартли [1–14]

$$H = \log 2n. \quad (1.3)$$

Мы видим, что понятие «количество информации» определено способом, не оставляющим места для размышлений над тем, «что такое количество информации», так как оно получено путем разумного терминологического соглашения, основанного на математической формуле. С научной точки зрения подход является безупречным. Однако с самим термином «количество информации» связана некоторая неясность, ибо в неявном виде предполагается, что, если известно, что такое количество информации, известно также, что такое информация.

Эта проблема хорошо иллюстрируется также цитатой из [1–15]: «Теория информации как название для обозначения научной дисциплины очень привлекательно. Однако, если это название применить к предмету данной книги, оно окажется в какой-то степени ошибочным». И далее: «Шеннон отдавал себе, наверное, отчет в том, что слово «информация» может ввести в заблуждение, и поэтому назвал свою работу «Математическая теория связи». Употребляя слово «информация» в обычном смысле, можно сказать, что работа Шеннона касается больше передачи сигналов, несущих информацию, чем информации как таковой. Работа Шеннона больше имеет дело со связью, чем с трудно уловимым *конечным результатом* связи, которым собственно и является информация».

Эта формулировка показалась особенно сенсационной гуманитариям, у которых появилась надежда, что на этой основе они смогут решать свои проблемы методами, аналогичными применяемым в точных науках. Утвердило их в этом мнении то обстоятельство, что за теорией, основанной на приведенных выше формулах, закрепилось название «теория информации»; это наводит на мысль, что предмет данной теории — сама информация, а не только количество информации. Однако это мнение ошибочно, т.к.:

Во-первых, она требует теоретического обоснования самого понятия информации.

Во-вторых, даже понятие количества информации не охватывает всех случаев, в которых требуется количественное описание информации.

Дело в том, что для использования этого понятия нужно определить множество событий, которые могут произойти, и вероятности наступления каждого события. В то же время часто возникает необходимость количественного описания информации в условиях, когда множество событий точно не определено, а вероятности их наступления указать невозможно. Например, программы обучения истории в школе охватывают

большее или меньшее число исторических фактов, при этом для учителя очевидно, что чем более обширна программа, тем больше ученик получает информации. Однако для количественного описания этой разницы учитель не сможет воспользоваться принятой в теории информации мерой «количества информации», ибо едва ли кто-либо сможет указать полное число всех исторических фактов. Да и как приписать каждому из них вероятность, если каждое из них уже произошло? По этим причинам невозможно выразить «количество информации», заключенное, например, в утверждении, что сейчас 1970 г. К какому множеству лет принадлежит этот год? Как можно говорить о вероятности наступления этих лет, особенно минувших, т. е. тех лет, которые уже не могут произойти ни с какой вероятностью? *А как применить понятие «количество информации», например, к географической карте? Ведь карта содержит самую различную информацию: по ней, например, можно узнать, что Стокгольм расположен севернее Будапешта, что от Мадрида до Белграда 2000 км, а расстояние от Лондона до Рима вдвое больше, чем до Женева. Сколько же бит содержит каждая такая информация? О каких вероятностях может здесь идти речь? Ведь каждый элемент карты, как и каждый элемент территории, существует, а не «происходит» с какой-то вероятностью.*

А как описать количество информации в геометрии, например в утверждении, что один угол составляет половину другого? Ведь элементы геометрии вообще не «происходят», это понятия абстрактные.

В связи с такого рода неясностями возникает недоумение, почему, несмотря на существование теории информации, в обычных, чаще всего встречающихся на практике случаях из нее нельзя узнать, что такое информация, и даже то, каково в том или ином случае количество информации (что, в конце концов, является главным понятием в этой теории).

Однако в теории информации, изучающей системы, в которых в цепь передачи сообщений включены живые организмы, особенно человек как источник и потребитель информации, следовало бы принять за основу более широкое, не рассмотренное здесь еще понятие информации. Только на такой основе можно будет дать ответ на второй вопрос, касающийся количественной меры информации. При этом следует иметь в виду, что в отношении своего приближения к действительности всякая математическая модель обладает большими или меньшими недостатками. Поэтому вопрос «что такое информация?» превращается в вопрос «каково разумное определение информации в рамках введенной идеализации?». Ответ на этот вопрос дается путем проверки полученных результатов на практике. Теория информации еще сравнительно молода, поэтому как для совершенствования самой теории, так и для развития ее

практических приложений требуется усиленное взаимодействие между теорией и практикой».

Предпринимались также попытки ввести понятие информации на основе следующих ее разновидностей. Уивер [1–16] указывает три «уровня» (level) информации и соответствующие им три вида проблем:

— техническая проблема: насколько точно (accurately) могут быть переданы знаки?

— семантическая проблема: насколько точно (precisely) передают знаки желаемый смысл (meaning)?

— прагматическая проблема: насколько эффективны (effectively) полученные значения?

Как и ранее, заметим, что семантический аспект нельзя применить к информационным процессам в машинах.

Касаясь указанного разделения, Флехтнер вводит три «измерения» (Dimension) информации, связанные с передачей информации (Information) сообщениями (Nachricht) и передачей сообщений (Nachricht) сигналами (Signal). Переносят ли сообщения информацию и в какой степени — зависит прежде всего от сигнала (синтаксическое измерение), затем от сообщений (семантическое измерение) и, наконец, от получателя, его осведомленности или неосведомленности о предмете сообщения, т. е. от общего воздействия сообщений на получателя (прагматическое измерение). С тремя «измерениями» информации Флехтнер связывает три различных уровня «смысла» (Sinn), иллюстрируя их следующими примерами:

1. Утверждение грамматически правильное, но (семантически) бессмысленное, например: «Зеленая свобода преследует думающий дом»;

2. Утверждение логически правильное, но не соответствующее истине, например: «Гамбург лежит на Везере»;

3. Утверждение верное, например: «Гамбург лежит на Эльбе».

На первый взгляд указанные примеры весьма убедительно свидетельствуют в пользу введенной классификации, однако присмотревшись к ним поближе, можно убедиться, что это не совсем так. Хотя Флехтнер, несомненно, старался подобрать в качестве первого примера абсолютно абсурдное предложение, оно вполне может означать следующее: «Восставшие крестьяне одерживают верх над властями». Ведь можно увидеть в приведенных словах следующий переносный смысл:

«зеленый» — крестьянство (по ассоциации с зеленеющими полями зеленый цвет часто считается символом сельского хозяйства, что иногда находит даже выражение в зеленых флагах крестьянских организаций);

«свобода» — восстание;

«преследовать» — настигать, одерживать верх;

«дом» — власти (подобно тому как замок или дворец как местонахождение властей нередко считался символом власти);

«думающий» — занимающийся возвышенной, интеллектуальной деятельностью в противоположность к черной работе в поле.

Конечно, надо суметь увидеть приведенный выше или какой-либо иной переносный смысл в указанных словах, но после этого первое, полностью абсурдное, утверждение уже не отличается ничем от двух других, так как выражение «город лежит на реке» тоже имеет переносный смысл, только оно более часто встречается и поэтому не вызывает недоразумений.

Нет также существенной разницы между вторым и третьим предложениями, в которых тоже заключен переносный смысл. Ведь Гамбург «лежит» не на всей Эльбе, а только на небольшом ее участке, и если кто-либо имел бы в виду Эльбу у ее истоков, то утверждение, что Гамбург лежит на Везере, было бы ближе к истине.

Одни и те же предложения могут у разных людей вызывать различные ассоциации, но это скорее свидетельствует о разнице между получателями, чем между самими предложениями.

Литература и источники в интернет, используемые в разделе

1–1. Методологический семинар по проблемам информационных наук в ИНИОН (МПНИ): <http://www.inion.ru/seminars.mpni>.

1–2. Методологический семинар по проблемам информационных наук в МИИГАиКе: www.miiigaik.ru.

1–3. Семинар в РГГУ «Моделирование мышления, знаний и семантико-прагматических атрибутов информации в интеллектуальных системах». http://samtcenter.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=71&Itemid=.

1–4. *Чернавский Д.С.* Информация и происхождение жизни //Успехи физических наук. — 2002. №4.

1–5. *Роберт И.В.* Теория и методика информатизации образования. — М.: ИИО РАО, 2009.

1–6. *Бондаревский А.С.* Аксиоматика точности информационных операций //Фундаментальные исследования. — 2008, №6. — С. 11–15.

1–7. *Гринченко С.Н.* Системная память живого. — М.: Изд. ИПИ РАН, 2007. — 454 с.

1–8. *Коллин К.К.* Философия информации: структура реальности и феномен информации. Доклад на семинаре МНПИ. 2014 <http://www.inion.ru/seminars.mpni>.

1–9. *Зверев Г.Н.* Теоретическая информатика и ее основания — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. — 842 с.

1–10. *Колычев П.М.* Релятивная теория информации: учебное пособие. — СПб.: СПб ИТМО, 2008.

1–11. *Хлебников Г.В.* Философия информации Лучано Флориди // Теория и практика общественно-научной информации. — 2013. Вып. 21. — С. 15–59.

1–12. *Мазур М.* Качественная теория информации. — М.: МИР, 1974. — 238 с.

Вопросы к изучаемому материалу

1. Какая наука изучает способы определения понятий? Можете ли Вы самостоятельно дать определения следующих понятий: металл; дух; связь?

Какое из этих понятий относится к понятиям — отношениям, а какие к субстанциональным понятиям?

2. Что такое терминологическое соглашение? Распространяется ли это понятие на обыденный язык? В каких текстовых документах приводятся терминологические соглашения?

3. Какая модель рассматривается в теории К. Шеннона и У. Уивера — «вероятностно-событийная» или «детерминисткая»?

4. Возможно ли применение модели «приемник – канал связи – передатчик» для анализа семантической информации, связанной с удовлетворением информационных потребностей субъектов?

5. Какие дефекты в теории К. Шеннона и У. Уивера можно обнаружить, если предположить, что у приемника нет памяти?

6. Какие модели информационного взаимодействия можно построить, исходя из субъект — объектных отношений?

7. Какая из моделей информационного взаимодействия ближе к «вероятностно-событийной», а какая — к «детерминисткой»?

2. ИСТОРИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ И ФИЛОСОФИЯ ИНФОРМАТИКИ

Определяется проблема терминологической основы информатики, рассматривается философия информатики и информационного подхода, методология конкретных наук и методологические проблемы информатики.

2.1. О названии и содержании информатики

В начале раздела попытаемся дать определение информатики. В литературе и в интернет представлен широкий спектр определений — от определения информатики как единой науки «о методах и процессах сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и оценки информации, обеспечивающих возможность её использования для принятия решений» [2–1], до определения ее как «комплекса наук, включающий, в частности, теории алгоритмов и структур данных, языков программирования, архитектур компьютеров, операционных систем и компьютерных сетей, программного обеспечения, информационных поисковых систем, искусственного интеллекта, компьютерной графики» [2–2]. Последние два источника в интернет очень популярны среди студентов, поэтому они заслуживают особого внимания. С одной стороны обе статьи написаны с привлечением солидных источников — классификаций UNESCO '96, или работ П. Деннинга Дж. Додиг-Крикович, А. Идеи. Последние три американских автора, работы которых были опубликованы в разные годы, но еще в прошлом веке, рассматривают в своих работах не информатику в том понимании, которое исторически сложилось в СССР и в России, а только «Computer science». В американской научно-образовательной классификации наряду с «Computer science» существует также «Information science», в этом разделении существенное отличие американской науки не только от российской, но и от западноевропейской. Классификация UNESCO '96 ближе к западноевропейской традиции, хотя и в этой классификации не рассматриваются многие информационные направления, которые связаны с документоведением, а также с нейробиологией, биоинформатикой и др. Таким образом, оба определения информатики, столь популярные сейчас в интернет, не удовлетворяют тем взглядам, которые сложились в российской научно-образовательной сфере.

Информатика в российско-советской традиции понимается в трех значениях — как научное направление, образовательное направление и даже как отрасль экономики [2–3, 2–4]. Налицо — явная полисемия

понятия. Чтобы хоть отчасти преодолеть ее, отделим экономическое значение. И будем далее рассматривать информатику только как научно-образовательное направление. Информатика в общеобразовательной школе, по своему содержанию складывалась в советский период под большим влиянием работ академика А.П. Ершова, который понимал информатику, в основном, как науку о программировании. Информатика в российском высшем профессиональном образовании разделилась на ряд направлений, наиболее популярным из которых является «прикладная информатика», преподаваемая почти в ста вузах. По содержанию курсов очень похоже на нее и направление «фундаментальная информатика», которая преподается в нескольких десятках классических университетов.

Ниже приведена выдержка из проекта заключения «О разработке требований к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы в части раздела Информатика (Информационные технологии) для непрофильных специальностей и направлений», который был разработан Советом Учебно-методического объединения классических университетов России по прикладной математике, информатике и информационным технологиям (ИТ). «Термин «информатика» используется на протяжении последних трех десятилетий (в основном в нашей стране) для ссылки на область, включающую как научные аспекты теории информации, так и прикладные направления, связанные с передачей и обработкой (в широком смысле) информации посредством использования ЭВМ. Данный термин не вполне удачен для применения его в образовательных стандартах ввиду того, что он: не имеет конкретного определения, за ним не стоит конкретная научная область или образовательная дисциплина с общепринятым объемом знаний, т.е. информатика как конкретная научная область не сложилась [2–5].

В.Г. Горохов в учебнике для аспирантов под редакцией В.В. Мирнова [2–3] дает следующее определение информатики. «Информатика является междисциплинарным направлением современной науки и техники и образует целое семейство дисциплин от когнитивных наук с преимущественной психологической ориентацией до системно ориентированной кибернетики, от наук о мозге и нейронауки до разного рода технических наук, связанных с решением задач автоматизации и созданием вычислительных комплексов, от различных абстрактных информационных теорий до библиотечной науки, а также все виды информационной техники и технологии». По этому пространному определению можно лишь признать верность вышеприведенного заключения. Непонятно, как может образоваться единство столь разных дисциплин, имеющих свои собственные предметы и методы исследования, как, например когнитивные науки и библиотечная наука.

Здесь необходимо указать на связь науки и той технологии, которую она порождает. Казалось бы, парадоксальная ситуация — информационные технологии есть, а отвечающей им информационной науки с единым предметом и методом исследования, которые необходимы для научной дисциплины — нет. Однако, если взглянуть на историю науки и техники, то это вовсе не парадокс, а свидетельство того, что наука еще не сложилась. Ведь технология изготовления химических веществ началась задолго до становления химии, еще на этапе алхимии. А практические биотехнологии в виде забраживания вина и кисломолочных продуктов — задолго до появления ботаники и зоологии. Технология — это совокупность способов и операций обработки и получения какой-либо продукции. А.А. Поляков и В.Я. Цветков в [2–4] рассматривают информатику «как науку, как отрасль народного хозяйства или как технологию». Там же они выделяют три взаимосвязанных части в информатике как технологии — «технических, программных и алгоритмических средств». В узком понимании информационные технологии (далее ИТ) — это технологии обработки, хранения и передачи информации. ИТ сейчас ассоциируют с компьютерными технологиями, однако, в широком понимании ИТ охватывают все области передачи, хранения и восприятия информации и не только с помощью компьютерных технологий, но и традиционных, «докомпьютерных» технологий, как например, в бухгалтериях или в каталогах библиотек.

Н.А. Кузнецов, Н.Л. Мусхешвили, Ю.А. Шрейдер в фундаментальной статье [2–6] полагают что, «информатике, в ее настоящем виде, нельзя сопоставить «метода информатики», она им не обладает, поскольку является политематическим направлением, которому свойственны не только многопредметность, но и междисциплинарность». Они полагают, что за информатикой следует оставить изучение разнообразных информационных взаимодействий, «оставляя возможность выделения в ее рамках предметных дисциплин». Т.е. наряду с разнообразными предметными дисциплинами, которые изучают разные виды информации, предлагается изучение неких общих свойств разных видов информации.

В упомянутой выше книге [2–4] информатика рассматривается как наука, подразделяемая авторами на две части: фундаментальную и прикладную. При этом «фундаментальная занимается изучением теоретических основ и научным развитием методов информатики», а «прикладная — решением прикладных и социальных задач в различных сферах человеческой деятельности». Несостоятельность «фундаментальной» информатики в настоящее время доказывать не приходится, поскольку статус самой информатики как единой науки, как показано выше, еще об-

суждается. В то же время термин «Прикладная информатика» нашел себе применение в российском образовании в виде конкретной специальности «Прикладная информатика (по областям)», для которой с конца 90-х годов действует образовательный стандарт. Выпускники по этой специальности овладевают «социально-экономической информатикой», поскольку предметом изучения является социально-экономическая информация и технологии ее обработки. Особое значение для этой специальности имеет документоведение, которое и стало основой «социального» направления в информатике, развитое в т.ч. в работах А.И. Михайлова, А.П. Черного, Р.С. Гиляревского [2–7].

Новый вид информационных взаимодействий «человек – компьютер — интернет» не только обогатил уже известную «компьютерную метафору», оказавшую влияние и на массовое и научное сознание. Существенно расширился ряд информационных понятий. Если рассмотреть само понятие информации, то его объем сильно увеличился и включил целый ряд новых сущностей — данные, материальный носитель информации, знаково-символьная форма информации, базы данных и знаний, которые оказались включенными в технологию «инженерии знаний». Т.е. наряду с когнитивным аспектом появился сугубо технологический аспект знаний, как высшего проявления информации. Все это усложнило проблему. По существу, понятие информации размылось между целым рядом «информационных понятий», отражающих новые сущности в современных цифровых информационных технологиях. Все вышесказанное показывает актуальность переосмысления содержания предмета информатики, как научно-образовательного направления, и информационных технологий, как некоего «информационно-технологического» отражения конкретных наук, а не эклектического набора «всего, что связано с компьютерами».

В настоящее время основой информатики и современных информационных технологий, как образовательного направления, действительно является применение компьютеров и цифровых коммуникаций. С этой стороны информатика — «технологически зависима». Однако, традиционные «докомпьютерные» информационные технологии обходились без компьютеров и основывались на обработке бумажных документов. Документ — это единство информации и материального носителя [2–8], т.е. традиционные информационные технологии имели дело с информацией в документальной форме. В компьютерах и цифровых коммуникациях обрабатываются и передаются цифровые данные — т.е. знаково-символьная форма представления информации. Таким образом, если объединять традиционные и современные информационные технологии, то образуется

основа в виде обработки документов и применения компьютеров и цифровых коммуникаций. В этом случае предметом изучения информатики можно определить информацию в различных формах ее представления и методы ее обработки и передачи. К сожалению, такое определение предмета информатики относится лишь к наиболее популярным и массовым «компьютерно-документоведческим» направлениям. Далее при рассмотрении проблемы классификации информационных наук мы подробнее остановимся на объединении этих направлений в единое «компьютерно-информационное» направление, которое в Северной Америке называют «Information and Computer science». Отвлекаясь от технологической основы информационных наук, можно принять самое широкое определение информатики, которое позволит рассматривать множество научных направлений, связанных с информацией независимо от предметной области. Определим до последующего уточнения, что информатика — общее название ряда научных дисциплин об информации, информационных технологиях, процессах и системах

2.2. История информатики

В статье А.Я. Фридланда [2–9] отмечается, что в русском языке слово «информация» встречалось еще во времена Петра I, однако следует отметить, что сколько-нибудь массового распространения этого слова не было. Это подтверждается его отсутствием не только в «Толковом словаре живого великорусского языка» В. И. Даля (1866 г.), но и в энциклопедии Брокгауза и Ефрона (1896 г.), и даже в первом издании Большой Советской энциклопедии (1935 г.). Не использовали слово «информация» и писатели того времени, по крайней мере, оно не встречается в произведениях А. С. Пушкина, Л. Н. Толстого. Можно считать, что в современный научный и обыденный оборот термин «информация» ввели Н. Винер, К. Шеннон, Р. Фишер в середине 20-го столетия. Первыми научными работами, посвященными информации, следует считать работы по «документалистике», опубликованные П. Отле еще в начале двадцатого века [2–10]. Первой практически значимой методической разработкой в области документоведения следует считать десятичный классификатор М. Дьюи, опубликованный в 1876 г. и который до сих пор используется во всех англоязычных библиотеках. Значение этой работы трудно переоценить – мировое лидерство американской библиотечной культуры связано в т.ч. с замечательной организацией библиотек, что невозможно без классификации М. Дьюи. В тридцатые годы XX века группой П. Отле было дано определение информации, как «сведений о

чем-то». Это определение стало основой всему современному документоведению и широко используется в самых разных науках и в социальной сфере. Таким образом исторически первая информационная научная дисциплина — документоведение — начала формироваться задолго до появления первых работ, посвященных информации в технике связи. В 1928 г. Р. Хартли предложил логарифмическую меру количества информации, передаваемой в телеграфном канале связи. Спустя двадцать лет К. Шеннон опубликовал статью «Математическая теория связи», которая сделала его всемирно известным. В ней Шеннон изложил свои идеи, ставшие впоследствии основой современных теорий и техник обработки, передачи и хранения информации. Результаты его работ в области передачи информации по каналам связи вызвали огромное число исследований по всему миру. Шеннон обобщил идеи Хартли и ввёл понятие информации, содержащейся в передаваемых сообщениях. В отличие от Р. Хартли Шеннон начал рассматривать передаваемые сообщения и шумы в каналах связи с точки зрения статистики, рассматривая как конечные, так и непрерывные множества сообщений. Развитая Шенноном теория информации помогла решить главные проблемы, связанные с передачей сообщений, а именно: устранить избыточность передаваемых сообщений, произвести кодирование и передачу сообщений по каналам связи с шумами. В 1948 г. началась эпоха новой технической информатики, которая не ограничилась только теорией и техникой связи. В том же 1948 г. увидела свет книга Н. Винера «Кибернетика», в которой использовалось понятие информации применительно к управлению в технических и живых системах. Впоследствии идеи Н. Винера и предложенная К. Шенноном количественная мера информации укоренились в различных технических, естественных и социальных науках. Сформировалось общенаучное методологическое направление информационного подхода. В СССР длительное время кибернетика была фактически под запретом, однако в 1960-е и 1970-е гг. началось бурное ее развитие: открывались кафедры и институты кибернетики, публиковались книги и журналы. Огромную роль в становлении советской кибернетики сыграл А.И. Берг, значительный вклад в развитие отечественной вычислительной техники и информатики внесли Л. В. Канторович, А. Н. Колмогоров, А. А. Ляпунов, А. П. Ершов, И.С. Брук, С.А. Лебедев, Д.А. Поспелов, А.И. Китов, В.М. Глушков и многие другие. В составе возглавляемого А.И. Бергом Совета по кибернетике при АН входили крупнейшие специалисты по документоведению — А.И. Михайлов и А.И. Черный, внесшие большой вклад в развитие научной информатики. В настоящем разделе мы очень кратко отметили выдающихся деятелей советской эпохи. Описать развер-

нутую историю развития информатики в ССР и России в одном разделе невозможно. Есть работы, посвященные истории информатики — [2–11] и др. Дадим здесь только ссылки на некоторые интересные источники в интернет, содержащие материалы по этой теме:

1. Виртуальный музей информатики. <http://informat444.narod.ru/museum>.

2. *Фет Я.И.* Хрестоматия по истории информатики. <http://modernproblems.org.ru>.

Мировое развитие информационных технологий представлено в разделе 5. «Теория информационных революций». Важно отметить, что до начала 1980-х гг. развитие информационных технологий в СССР шло с относительно небольшим отставанием от западных стран. Можно было бы даже говорить о «синхронности» в развитии. Но с появлением персональных компьютеров обнаружилась явная неспособность к повторению западного опыта массового внедрения этих технических средств индивидуального назначения. Советская тоталитарная система не принимала индивидуальных средств информатизации, ведь даже пишущие машинки подлежали строгому учету. Были и другие системные дефекты, связанные с нерыночной экономикой — персональные компьютеры вызвали развитие огромного рынка программ с новыми механизмами их распространения («оберточные лицензии» и пр.). Централизованная советская экономика органически не принимала этих явлений. К разрешению кризисной ситуации привлекли группу ученых-ядерщиков под руководством Е.П. Велихова, что и ознаменовало дальнейшее и уже глубокое отставание, по крайней мере, в создании компьютеров.

2.3. Философия и методология информатики

В [2–12] философия науки определяется, как раздел философии, изучающий понятие, границы и методологию науки. Также существуют более специальные разделы философии науки, например философия математики, философия физики, философия химии, философия биологии, философия медицины. Философия техники там определяется как раздел философии, изучающий природу, специфику технического знания, влияние техники на культуру и общество. Философию информатики можно определить как раздел философии, изучающий природу, специфику информации, информационных систем, процессов и технологий, а также влияние информационных технологий на общество. Теперь о методологии информатики. Попытаемся для начала определить методологию науки, как научную дисциплину. Традиционно за ней оставляют изучение

объекта и предмета науки, а также методов и структуры науки, ее терминологии и научного языка [2–8]. Методология наук разделяется на общенаучную, междисциплинарную и методологии конкретных наук. Важной особенностью общенаучной методологии, кроме ее тесной связи с философией науки, необходимо признать включение в нее особо значимого направления, которое тесно связано с эпистемологией и науковедением. Это направление — анализ научности используемого научного метода и, соответственно, квалификация рассматриваемой науки как лженауки, паранауки или подлинной науки. Основоположники этого направления — К. Поппер с его работами по критерию фальсифицируемости в качестве демаркации науки и не-науки и его ученик И. Лакатош с его работой по фальсификации и методологии научно-исследовательских программ [2–13]. Особое место методологии информационных наук по сравнению с методологиями многих других наук состоит в том, что некоторые информационные науки еще находятся на этапе начального развития. Кроме того, существует обширная своеобразная «информационная» мифология, включающая в себя откровенные псевдонауки (например, информациологию и разные «учения о биоэнергетическом взаимодействии»). В силу этого проблема демаркации науки, пара-науки и не-науки и методы ее разрешения оказываются весьма актуальными для методологии информационных наук, как междисциплинарной науки. В связи с очень большим количеством разных информационных наук сохраняет свою актуальность проблема научно обоснованной классификации информационных наук [2–14]. Таким образом, можно заключить, что методология информатики является конкретно-научной дисциплиной, содержанием которой кроме изучения объекта и предмета информационных наук, а также их методов и структуры, терминологии и научного языка является научно-обоснованная классификация и определение научного статуса отдельных направлений информационных наук (паранаука, наука и лженаука).

Как уже говорилось выше в 1948 г. увидела свет книга Н. Винера «Кибернетика», в которой использовалось понятие информации применительно к управлению в технических и живых системах, что способствовало становлению общенаучного методологического направления информационного подхода. В этот же период в советской науке развернулась философская дискуссия о сущности информации, в которой участвовали крупнейшие ученые А.А. Харкевич, В.И. Сифоров, А.И. Берг и др. Уже тогда сформировались две основные концепции понятия информации — атрибутивистская и функционально-кибернетическая. Первая полагает информацию, присущей всем материальным объектам, а вторая полагает информацию, присущей только объектам живой природы и кибернети-

ческим устройствам, созданным человеком. Атрибутивистская концепция нашла себе активную поддержку среди ряда советских философов силу того, что она вполне соответствовала «ленинской теории» отражения в природе. В вузовском курсе философии А.Г. Спиркина (Философия: Учебник для технических вузов. М., 1982.) атрибутивистская концепция была «развита» вплоть до объявления информации такой же категорией, как и материя и энергия. Впоследствии это парадоксальным образом повлияло на то, что среди приверженцев атрибутивистской концепции преобладают специалисты с техническим образованием.

В нашей стране природа информации наиболее энергично обсуждалась в дискуссиях 1970-х гг. При этом абсолютное большинство авторов исходило из марксистско-ленинской методологии. Особое значение придавалось учению В.И. Ленина о материи и его тезису о том, что «вся материя обладает свойством, по существу родственным с ощущением, свойством отражения». Отталкиваясь от ленинской теории, было разумно предположить, что информация либо является атрибутом всей материи, либо присуща лишь тем существам, которые отображают свойства материи.

А.Д. Урсул, исследуя феномен информации [2–15], стремился объединить достоинства ленинской теории материи и отражения: «Информация, будучи аспектом отражения, характеристикой разнообразия, также оказывается, прежде всего, одним из свойств материи, и в этом смысле она также объективна». Информация — это «отраженное многообразие». Она «существовала и существует вечно и никогда не возникала». Еще одна идея Урсула состояла в том, что он понятие информации относил к общенаучным: «В настоящей работе мы исходили из того, что информация имеет лишь статус общенаучного понятия, не будучи в данный момент философской категорией». Осторожность Урсула имела веские основания: он избегал поспешного включения понятий частных наук в состав категорий системы материалистической диалектики. Выход из затруднительного положения (концепты материи и отражения — философские категории, а понятие информации — нет) был найден в постулировании общенаучного статуса понятия информации. Отталкиваясь от идей А.Д. Урсула, многие авторы, особенно из числа тех, кто пришел в философию из информатики, смело включают понятие информации в состав философских категорий. Так, Р.Ф. Абдеев полагает, «что информация, удовлетворяя всем требованиям философской категории, не только отражает всеобщие формы бытия, их связи и взаимообусловленность, но и является фактором развития от низшего к высшему в природе, обществе и в познании». По его мнению, многочисленный материал «свидетельствует о всеобщности информации как философской категории».

Подобной точки зрения придерживаются многие специалисты по информатике. Порой они склонны к экзотическим философским выводам. Основатель информациологии И. И. Юзвизин утверждает в [2–16]: «Мир — информационен, Вселенная — информационна; первичное — информация, вторичное — материя. Не бытие определяет сознание, а информация (сознание) определяет бытие». Этого оказалось достаточным для того, чтобы председатель комиссии по лженауке при Президиуме РАН академик Э.П. Кругляков отнес «информациологию» к лженаукам [2–17]. Но дело не только в утверждениях. С точки зрения критерия «фальсифицируемости» науки К. Поппера информациология относится к лженаукам в силу того, что она позволяет объяснить любое явление в объявляемой предметной области. Желание все описать в информационных терминах является своеобразным извращением информационного подхода («панинформационизм» как это определяет далее А.В. Соколов).

Именно об этом писал академик Н.Н. Моисеев:

«Если же речь идет о механизмах или структурах взаимодействия, которым нельзя приписать целенаправленные действия (или принятие решений в широком смысле этого термина), то здесь можно обойтись без понятия «информация». Конечно, при желании движение точки в гравитационном поле можно трактовать и следующим образом. Пусть точка A переместилась из положения x в положение x' . Она получила «информацию» о том, что напряженность гравитационного поля изменилась: вместо $u(x)$ она стала равной $u(x')$. В результате выработалось новое значение действующей силы, изменяющее величину ускорения. Однако такое «расширение» по существу ничего не дает. Имеется вполне четкое взаимодействие между параметрами движения материальной точки и полем, потенциал которого определяется величиной $u(x)$. И это взаимодействие полностью описывается законом всемирного тяготения, а характер движения является прямым следствием закона сохранения импульса. Информационные процессы здесь не при чем» [2–9].

Философия и методология информации на современном этапе, в целом, развивают, взгляды на информацию, которые высказывались в дискуссиях 1970-х гг. Однако, многое в эпоху интернет потребовало существенного и критического пересмотра — особенно в связи с вышеописанным усилением «информациологии» в 1990-е гг. Эпоха интернет потребовала серьезной ревизии всего терминологического базиса информационных наук, поскольку родились совершенно новые информационные понятия. А это, в свою очередь, потребовало пересмотра понимания самой информации. Того понимания информации, которое сложилось ранее, в эпоху «кибернетических дискуссий» 1970-х гг., оказалось совершенно недостаточно.

Существует множество различных определений понятия информации, среди которых выделяют три основных типа — объективные, атрибутивные и функционально-кибернетические (в [2–11] вводится еще два — «структурный» и «синтетический»). В обстоятельной книге А.Д. Иванникова, А.Н. Тихонова и В.Я. Цветкова [2-18] содержится целая глава, в которой подробно рассмотрено истинное значение математической теории связи К. Шеннона, как конкретной теории, рассматривающей только один вид информационного взаимодействия «передатчик — зашумленный канал связи — приемник» в задачах связи. В настоящее время, место «общей информатики», по существу, занимает математическая теория связи К. Шеннона, что и является серьезной методологической проблемой и способствует путанице и «войнам определений».

Сложная проблема классификации известных определений понятия информации указывает на «особый случай» и требует выяснения «особости» этого понятия. Чем обусловлена такая необычная полисемия его? Почему оно столь широко применяется и в обыденной жизни и в разных науках? И, наконец, почему не происходит элиминации или вытеснения в течение нескольких десятилетий хоть каких-нибудь уже неактуальных определений этого понятия, как это обычно происходит в научном и естественном языках по мере уточнения понятия? Почему не удастся решение задачи экспликации (уточнения понятия) с помощью средств символической логики?

Ответ на эти вопросы, по-видимому, одновременно лежит в двух плоскостях — прагматической и лингвистической, связанной с языком науки. П.С. Юшкевич в [2–19] отмечает, что философский язык образен (метафоричен) и многозначен, поскольку он выражает наиболее общие сущности и связи между ними. В конкретных науках, для конкретных предметных областей обязательно вырабатывается свой собственный конкретно-определенный и однозначный научный язык.

Устойчивое сосуществование множества определений этих понятий, с одной стороны, связано с тем, что само понятие по своему объему чрезмерно широко, а с другой стороны — очевидно удобство использования таких «контекстуально доопределяемых» понятий. Очевидно к именно таким «контекстуально доопределяемым» понятиям принадлежит и понятие информации, поскольку оно в самом общем смысле отражает самые разнообразные отношения связи и коммуникации.

В огромном количестве самых разных публикаций по философии информации самыми значимыми следует признать недавние монографии К.К. Колина [2–20] и А.В. Соколова [2–21, 2–22]. В [2–20], как и в других работах последних лет К.К. Колин последовательно и успешно развивает

атрибутивистскую концепцию информации, в т.ч. доводит ее до развития концепции трех миров К. Поппера в части «интефейсов» между этими мирами. А.В. Соколов критически пересматривает информационный подход, а точнее те извращения, которые связаны с мифологизацией информации. В том числе в [2–21] он отмечает следующее. «Еще в прошлом веке в Европе термин «информация» производился от предлога — в и слова и трактовался как нечто упорядочивающее, оформляющее. Тогда «информатором» называли домашнего учителя, а «информацией» — учение, наставление. В толковых словарях и энциклопедиях, изданных в России, слово «информация» отсутствовало. «Открытие» понятия информации современной наукой произошло в середине XX века и, согласно справочной литературе, под *информацией* ныне понимают: сведения, сообщения о чем-либо, которыми обмениваются люди; или сигналы, импульсы, образы, циркулирующие в технических (кибернетических) устройствах; или количественную меру устранения неопределенности (энтропии), меру организации системы; или отражение разнообразия в любых объектах и процессах неживой и живой природы». Единственное определение информации, которое не вызвало открытых возражений в научном сообществе, по мнению А.В. Соколова, принадлежит Норберту Винеру, который в 1948 г. написал: «Информация есть информация, а не материя и не энергия» [2–23]. То есть по мнению автора, информация — умственный конструкт, фикция. В этом же смысле, в смысле математической абстракции понятие информации используется в теории К. Шеннона. Далее, автор указывает «считалось, что чем менее вероятно, т.е. чем более неожиданно, появление того или иного сигнала, тем больше информации для потребителя несет этот сигнал. Отсюда — понимание информации как снятой неопределенности или как результата выбора из возможных альтернатив. Есть другие математические концепции, не связывающие информацию с вероятностью. Например, в алгоритмической теории информации А.Н. Колмогорова информация — это длина алгоритма, позволяющего преобразовать один объект в другой, т.е. мера сложности объекта. Ограниченность математических теорий информации заключается в том, что они полностью абстрагируются от осмысленности и ценности информации для потребителя. Получается, что совокупность 100 букв, выбранных случайным образом, фраза в 100 букв из газеты, из пьесы Шекспира или теоремы Эйнштейна имеют в точности одинаковое количество информации». В математических теориях понятие информации не связано ни с формой, ни с содержанием сообщений (сигналов), передаваемых по каналу связи. По мнению А.В. Соколова, информация, точнее количество информации, «есть аб-

страктная фикция, умственный конструкт; она не существует в физической реальности, как не существуют логарифмы или мнимые числа».

Подобное мнение высказал известный английский философ и социолог Лучано Флориди в [2–24] : «Так как математическая теория сообщений имеет дело не с семантической информацией как таковой, а с данными конституирующими ее, т.е. с сообщениями, содержащими не интерпретированные символы, закодированные в хорошо структурированные цепочки сигналов, то она обычно определяется как изучение информации на синтаксическом уровне. Математическая теория сообщений может быть с успехом использована в информационных и коммуникационных технологиях постольку, поскольку компьютер является синтаксическим техническим устройством». Сам Флориди стремится определиться с природой семантической информации. Далее мы подробнее, в р. 6, остановимся на работах Л. Флориди.

В труднообозримом множестве работ по философии информации мы неслучайно выделили работы К.К.Колина и А.В. Соколова, двух авторитетнейших российских специалистов. Работы первого широко известны, в них развиваются важные для классификации информационных наук подходы. Работы А.В. Соколова по философии информации менее известны, более известны его работы по метатеории социальной коммуникации и теории информационных потребностей [2–25]. Примечательно, что А.В. Соколов первый известный автор, который высказался критически о гипертрофированном значении информационного подхода в современной науке, который он очень точно определил, как «паниформизм». Столь же критично он рассматривает атрибутивистский и функционально-кибернетический подходы к определению понятия информации. Не вдаваясь здесь в подробности критических взглядов автора, заметим, что он выдвигает собственное определение, которое, по существу, отвечает функционально-кибернетическому подходу. Важно отметить, что в своем докладе [2–22] А.В. Соколов перешел от общефилософской рефлексии по поводу информации и общества к методологическим проблемам определения информации и роли информационного подхода в современной науке. В следующих разделах мы, в основном, будем рассматривать методологические вопросы информатики, включая изучение объекта и предмета информационных наук, их методов и структуры, терминологии, научного языка. Также будет рассматриваться научно-обоснованная классификация информационных наук и определение научного статуса отдельных направлений информационных наук (паранаука, наука и лженаука), что позволяет формировать методологические основы информационных наук (общая информатика).

В приложение 5 вынесен материал, полезный для углубленного изучения проблем информационного подхода материал «Философия и проблемы информационного подхода», в котором рассматривается концепция «информационного монизма». Эта концепция, в целом, отвечает атрибутивному подходу, но при ее догматизации приводит к тем извращениям информационного подхода, который А.В. Соколов называет «панинформационизм». Рассматривается необходимость выдвижения методологических ограничений к использованию информационного подхода. В материале сохранены библиографические ссылки из настоящего раздела.

Литература и источники в интернет, используемые в разделе

2–1. Википедия. <http://ru.wikipedia.org>.

2–2. «Учебные материалы для студентов (info{at}studme.org)» © 2010 – 2015. <http://mobile.studme.org>.

2–3. Современные философские проблемы естественные, технических и социально-гуманитарных наук: учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук / Под ред. д-ра филос. наук. В.В. Миронова. — М.: Гардарики, 2007.

2–4. *Поляков А.А., Цветков В.Я.* Прикладная информатика. — М.: Янус-К, 2002.

2–5. Решение учебно-методического объединения по фундаментальной информатике. http://www.edu-it.ru/inf_vuz

2–6. Информационное взаимодействие как объект научного исследования. *Кузнецов Н.А., Мусхешвили Н.Л., Шрейдер Ю.А.* // Вопросы философии. №1. — 1989.

2–7. Научная коммуникация и информация. *Михайлов А.И., Черный А.П., Гиляровский Р.С.* — М.: Наука, 1976.

2–8. *Кушнарченко Н.Н.* Документоведение: 7-е изд.: Учебник. — М.: 2007.

2–9. *Фридланд А.Я.* О сущности информации: два подхода. www.nnci.mephi.ru.

2–10. *Столяров Ю.Н.* Доклад на семинаре МНПИ. 2014 г. <http://www.inion.ru/seminars.mpni>.

2–11. История информатики и философия информационной реальности / Под. ред. *Юсупова Р.М. и Котенко В.П.* — М.: Академический проект, 2007. — 431 с.

2–12. Энциклопедический словарь по философии. — М.: Канон+, 2006. — 1072 с.

2–13. *Лакатош И.* Фальсификация и методология научно-исследовательских программ. — М.: Мир, 1995. — 273 с.

2–14. *Черный Ю.Ю.* Информатика в СССР и России (1966–2010). // Доклад в Центре документации и информации Китайской академии общественных наук 26 октября 2010 г. / Библиография «Информатика» на сайте семинара МПНИ. <http://www.inion.ru/seminars.mpni>.

2–15. *Урсул А.Д.* Отражение и информация. — М.: Наука, 1973.

2–16. *Юзвизин И.И.* Основы информациологии. — М.: Высшая школа, 2001. — 596 с.

2–17. *Кругляков Э.П.* Ученые с большой дороги. №34 (2220). — Новосибирск: Наука в Сибири, 1999.

2–18. *Иванников А.Д., Тихонов А.Н., Цветков В.Я.* Основы теории информации. — М.: Макс-Пресс. — 355 с.

2–19. *Юшкевич П.С.* О сущности философии: Философия и мировоззрение. — М.: 1990. — 187с.

2–20. *Колин К.К.* Философия информации: структура реальности и феномен информации. Доклад на семинаре МНПИ. — 2014г. <http://www.inion.ru/seminars.mpni>.

2–21. *Соколов А.В.* Философия информации: учеб. пособие. — Челябинск: ЧГАКИ, 2011. — 484 с.

2–22. Соколов А.В. Три лика информации: общенаучное понятие, философская категория, метафора. Доклад на семинаре МНПИ. — 2014. <http://www.inion.ru/seminars.mpni>.

2–23. *Винер К.* Кибернетика. — М.: Сов. радио, 1958. — 186 с.

2–24. *Хлебников Г.В.* Философия информации Лучано Флориди // Метафизика. — 2014, №4 (10). — С. 35–58.

2–25. *Соколов А.В.* Метатеория социальной коммуникации. — СПб.: Рос. нац. б-ка, 2001. — 351 с.

2–26. *Сетров М.И.* Информационные процессы в биологических системах. — Л.: 1975.

2–27. *Алексеева И.Ю.* Человеческое знание и его компьютерный образ. — М.: Наука, 1992.

Вопросы к изучаемому материалу

1. Какая наука изучает объект и предмет наук?
2. Что изучает философия науки?
3. Какое место в философии информатики занимает философия информационного подхода и что это такое?
4. Что изучает методология?

5. Чем общенаучная методология отличается от методологии конкретных наук?
6. Какие методы используют технические науки?
7. Какое значение имеет математическая теория связи К. Шеннона для развития информационных наук?
8. В чем особенности методологии информационных наук по сравнению с методологиями других конкретных наук?
9. Можно ли полагать, что информатика является единой наукой, с единым методом, предметом и объектом изучения?
10. Какие три основных типа определений понятия информации можно выделить из множества известных определений?
11. Какие основания для развития в России атрибутивного подхода создали работы А.Д. Урсула и А.Г. Спиркина?
12. Что такое «информациология» это явление сказалось на развитии информационных в России.
13. В чем сущность «панинформационизма»?

3. КЛАССИФИКАЦИЯ ИНФОРМАТИК

Рассматриваются эмпирический, исторический, и два новых подхода к классификации информатики «средовой» и «комплексный». Рассмотрены проблемы классификации и особое значение современной информатики, как межпредметной интегрирующей дисциплины, а также роль классификации информационных наук как части общей информатики. Определены информационные науки, с которыми не относятся технологии.

3.1. Обзор известных классификаций информационных наук

В докладе А.В. Соколова [3–1] перечислены «дисциплины, включающие информацию в предмет своего изучения»: теория информации, информация научная, безбумажная информатика, социальная информатика, экономическая информатика, педагогическая информатика, информология, информатология, информациология, информатроника, инфотроника, информомония, информодинамика, информатистика, компьютеристик, компюматика, датаматика. Кроме этого автор перечисляет фундаментальные науки, использующие информационный подход, среди которых: экономика, политология, социология, кибернетика, биология, психология, физиология, синергетика, когнитология, лингвистика, филология, докуменотология, культурология, география и др. К прикладным наукам, использующим информационный подход, он относит: автоматiku, архивоведение, библиотековедение, библиографоведение, библиополистику, вычислительную технику, искусственный интеллект, документоведение, журналистику, имеджелогию, клубоведение, книговедение, криминалистику, музееведение, радиотехнику, телевидение и пр. Конечно, перечни — это еще не классификация, но списки очень большие и они доказывают, что в настоящее время информация является общенаучным понятием.

Возможны три подхода к классификации информационных наук: эмпирический, исторический и логически обоснованный. Примером эмпирического подхода является классификация, приведенная в [3–2]. Результатом исследования нормативных документов в данной работе, и, в частности, образовательных стандартов явилась классификация, в которой (см. Приложение 3) есть две информатики — прикладная и теоретическая, а в теоретическую входит теория надежности, теоретические основы искусственного интеллекта, и, что особенно удивительно, «методика и методология информатики». Общепринято в основу класси-

фикации конкретной науки закладывать ее историю, философию и методологию, а уже потом ее теоретические основания. Полностью выпали все документоведческие дисциплины, биоинформатика, нейрофизиологи и когнитивная информатика. Но есть дисциплина «информация в природе», которая попала в «теоретическую информатику». Авторам нельзя отказать в попытках использования хоть каких-то научных методов в своей работе: они статистически обработали частоту использования тех или иных терминов в нормативных документах. А вот каких-либо логических оснований для своей классификации они найти не смогли. В основе предложенной авторами классификации лежит всего лишь эмпирическое следование таким весьма неустойчивым и конъюнктурным документам, как отечественные образовательные стандарты.

В классической логике классификация — это важнейшая операция над понятиями. С классификации начиналось развитие многих наук, например, с классификации видов Ламарка начиналось развитие биологии. Классификация информационных наук весьма актуальна не только в «чисто» методологическом аспекте, включая определение лженаучных и паранаучных направлений. Информационные науки в своей совокупности достигли того уровня зрелости, когда отсутствие общепризнанной классификации мешает не только их развитию, но и развитию высшего и общего образования. Далее, в разделе 3.3 будут рассмотрены логические признаки для классификации информационных наук, исходя из двух подходов — средового и комплексного, которые имеют сугубо логические обоснования.

В работе Ю. Ю. Черного [3–3] обстоятельно представлена история вопроса в СССР и современной России, предложено деление информационных наук на «Информатику-1», «Информатику-2» и «Информатику-3». Первую можно было бы назвать «научной информатикой», т.к. первоначальной основой ее была теория научной информации, но при последующем развитии на основе понятийного аппарата научной информации предмет этой дисциплины стал значительно шире научной информации и охватывает сейчас информацию в экономике и обществе. Объектом ее является — изучение сбора, обработки и распространения информации в экономике и обществе. Поэтому ее можно назвать социально-экономической информатикой. Вторую можно было назвать, условно говоря, «наукой о вычислительных машинах и их применении». Предметом ее являются компьютерные методы обработки информации и сами компьютеры. Объектом — изучение конструирования ЭВМ и программирования, а также использования их для обработки информации. Обе эти информатики имеют своих приблизительных аналогов в англоязычной

научной литературе — information sciences и computer sciences. Сложнее с третьей информатикой. Объектом ее названы свойства информации, а предметом — изучение законов и методов преобразования и распределения информации в природе и обществе для эффективной информатизации. Но важнее другое. В состав этой информатики включены теоретическая информатика, социальная информатика, техническая информатика и даже биологическая информатика и физическая информатика. Бионформатика сейчас преподается на кафедрах биологических факультетов. Техническая информатика уже давно «распределилась» между первой и второй информатиками, а социальная — посвященная проблемам информации в обществе и экономике — полностью поглощается первой информатикой. Тем не менее, историческое рассмотрение отечественной информатики безусловно оправдывает предложенное деление, поэтому можно назвать представленную классификацию исторической.

Работа [3–3] примечательна также тем, что в ней обосновывается необходимость конвенции по информационной терминологии по примеру конвенции, достигнутой на международной конференции в Карлсруэ в XIX в., по основным химическим понятиям — атома, молекулы и атомного веса.

Одной из проблем в классификации информационных наук является явная гегемония информационных технологий над самими информационными науками. А точнее — гегемония современных цифровых информационных технологий. По существу, многие дисциплины, претендующие на роль специальной информационной науки, являются «науками» об цифровых информационных технологиях, применяемых в разных отраслях науки, техники и экономики. Предметом у этих дисциплин является информация, используемая в конкретной отрасли, а объектом являются методы материнских наук, реализуемые с помощью компьютерных вычислений и цифровых преобразований, в основе которых лежат вычислительная математика и программирование. То есть собственного объекта у этих дисциплин, по существу, нет. Следовательно, эти дисциплины могут претендовать только на роль некоего знания. А поскольку насыщенность разнообразными цифровыми технологиями в разных отраслях науки, техники очень велика и они становятся все более сложными и эффективными, то роль этого знания в научно-образовательной сфере очень велика и постоянно повышается. За счет ассимиляции части методов материнских наук в цифровые технологии они также приобретают роль общенаучного знания и интегрирующей общеобразовательной дисциплины.

Следует уточнить, что отмеченная гегемония распространяется, главным образом, на те направления информационных наук, в которых приняты функционально-кибернетические определения информации.

У информационных наук о неживой природе нет никаких соответствующих им технологий. У информационных наук о живой природе (биониформатика, информационная генетика и др.) сейчас появляются соответствующих им технологии генной инженерии и бионанотехнологии.

3.2. О классификации информационных технологий

В литературе [3–4] рассматривается множество разнообразных классификаций информационных технологий (ИТ). Еще больше их можно найти в интернет [3–5 — 3–7], две из них будут рассмотрены далее.

На наш взгляд сами системы классификации можно классифицировать по следующим видам классификаций ИТ:

1. По предметной области (массовое сознание (СМИ, реклама, журналистика); индивидуальное сознание (реклама, социальные коммуникации, нейро-лингвистическое программирование), социально-экономические, технические; геоинформационные и пр.).

2. По составу информационных операций (измерение, поиск, сбор, обработка, хранение, передача и предоставление).

3. По типу используемых данных и технологий обработки (аналоговые, цифровые, гибридные, оптические, последовательные, параллельные, сетевые, ДНК и пр.).

4. По техническому уровню и используемых средств хранения (традиционные: -письменные и устно-речевые; аналоговые (доцифровые)); цифровые, магнитоэлектрические, оптические)

5. По степени автоматизации — ручные, механические, автоматизированные, автоматические.

6. По уровням используемой символизации (фонемно-слоговой; иероглифический; алфавитно-цифровой; абстрактные символические системы в точных науках. искусственные языки; системы документооборота, образно-мифологический).

7. По масштабу своего применения (глобальные, национальные, региональные, местные, локальные).

Большинство классификаций ИТ рассматривают только современные цифровые ИТ, которые проникли во все области производственной, научно-технической и социальной сферы, однако не отменили традиционных докомпьютерных ИТ, как в социальной сфере, так и в производственно-экономической (например, бумажный документооборот). Практически не рассматриваются глобальные социально-информационные технологии и системы, такие как ИТ финансовых транзакций (SWIFT) и международные карточные системы (Master card и пр.).

Мало рассматривается и их влияние на общество, которое проявляется в виде финансово-экономических кризисов [3–8], и даже социальных революций. Феномен «арабской весны», в которых студенческие массы координировали свои протестные выступления с помощью социальных интернет сетей, могут служить иллюстрацией огромного значения глобальных социально-информационных технологий.

Отдельного рассмотрения заслуживают НБИК (нано-био-информационно-когнитивные) технологии. Примером их являются технологии «ДНК-информатики», под которой понимаются перспективные ИТ хранения информации путем кодирования молекул ДНК [3–9].

Согласно определению, принятому ЮНЕСКО [3–10], ИТ — это комплекс взаимосвязанных научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации; вычислительная техника и методы организации и взаимодействия с людьми и производственным оборудованием, их практические приложения, а также связанные со всем этим социальные, экономические и культурные проблемы. Сами ИТ требуют сложной подготовки, больших первоначальных затрат и наукоемкой техники. Их внедрение должно начинаться с создания математического обеспечения, моделирования, формирования информационных хранилищ для промежуточных данных и решений. Ниже представлен материал по классификации ИТ из [3–10], в котором подтверждаются высказанные ранее соображения по типам классификации ИТ. Авторы считают, «практическое приложение методов и средств обработки данных может быть различным, поэтому целесообразно выделить глобальную базовую и конкретные информационные технологии.

Глобальная информационная технология включает модели методы и средства, формализующие и позволяющие использовать информационные ресурсы общества.

Базовая информационная технология предназначена для определенной области применения (производство, научные исследования, обучение и т.д.).

Конкретные информационные технологии реализуют обработку данных при решении функциональных задач пользователей (например, задачи учета, планирования, анализа)». Далее авторы предлагают пять этапов развития ИТ:

1 этап (до второй половины XIX в.) — «ручная» информационная технология, инструментарий которой составляли: перо, чернильница, книга. Коммуникации осуществлялись ручным способом путем переправки через почту писем, пакетов, депеш.

2 этап (с конца XIX в.) — «механическая» технология, инструментарий которой составляли: пишущая машинка, телефон, оснащенная более совершенными средствами доставки почта.

3 этап (1940 – 1960-е гг. XX в.) — «электрическая» технология, инструментарий которой составляли: большие ЭВМ и соответствующее программное обеспечение, электрические пишущие машинки, ксероксы, портативные диктофоны.

4 этап (с начала 1970-х гг.) — «электронная» технология, основным инструментарием которой становятся большие ЭВМ и создаваемые на их базе автоматизированные системы управления (АСУ) и информационно-поисковые системы (ИПС), оснащенные широким спектром базовых и специализированных программных комплексов.

5 этап (с середины 1980-х гг.) — «компьютерная» («новая») технология, основным инструментарием которой является персональный компьютер с широким спектром стандартных программных продуктов разного назначения. На этом этапе происходит процесс персонализации АСУ, который проявляется в создании систем поддержки принятия решений определенными специалистами. Подобные системы имеют встроенные элементы анализа и интеллекта для разных уровней управления, реализуются на персональном компьютере и используют телекоммуникации. В связи с переходом на микропроцессорную базу существенным изменениям подвергаются и технические средства бытового, культурного и прочего назначений. Начинают широко использоваться в различных областях глобальные и локальные компьютерные сети». В завершение дается ссылка [3–11]. Наглядная классификационная схема ИТ, которая заимствована из, представлена в Приложении 3.

Интересными представляются взгляды в [3–10] на проблему классификации ИТ: «классификация ИТ необходима для того, чтобы правильно понимать, оценивать, разрабатывать и использовать их в различных предметных областях (сферах жизни общества). Она зависит от выбранных критериев. В качестве критерия может выступать один показатель или несколько признаков, а также свойства и типы самой информации. ИТ систематизируются по следующим классификационным признакам: назначение и характер использования. Кроме того, предлагается деление на предметные, обеспечивающие и функциональные ИТ. Такое деление также достаточно условно. К предметным ИТ обычно относят технологии, используемые в различных предметных областях (обществе, политике, экономике, юриспруденции, науке, производстве, медицине, образовании и др.). При этом по обслуживаемым предметным областям выделяют ИТ различных областей деятельности, например, бухгалтерского учета, банковской, налоговой, страховой и др. К обе-

спечивающим ИТ можно отнести технологии, обеспечивающие выполнение определенных видов деятельности, функций, процессов и т. п. Необходимость или необязательность их использования обусловлена характером задач пользователя или средой функционирования. Так, по функциям обеспечения управленческой деятельности выделяют: а) технологии подготовки: текстовых документов на основе текстовых процессоров; иллюстраций и презентаций — графических процессоров; табличных документов — использования табличных процессоров; б) технологии разработки программ на основе алгоритмических, объектно-ориентированных и логических языков программирования; в) технологии систем управления базами данных; г) технологии поддержки управленческих решений на основе систем искусственного интеллекта; д) гипертекстовые технологии и технологии мультимедиа. Обеспечивающие технологии включают: а) технологии и системы управления данными; б) средства и технологии распределенной обработки (сетевые технологии); в) средства удаленного доступа (телекоммуникационные технологии); г) средства и технологии человеко-машинного взаимодействия и интерфейсы конечного пользователя; д) средства и технологии защиты информации».

3.3. Известные подходы к классификации информационных наук

Отделение паранаучных направлений по наличию соответствующих им технологий

С явным отставанием от современных цифровых технологий развиваются их научные основания, не исключая и классификацию информатик. В результате работы в 2012 – 2014 гг. методологических семинаров по проблемам информационных наук в ИНИОН РАН и ИПИ РАН [3–12], а также в 2013 г. в МИИГАиКе были предложены два новых подхода к классификации информатик.

Первый из них предложен К.К. Колиным и И.М. Зацманом, его можно назвать «средовым» [3–13]. В соответствии с ним информатики разделяются по тем средам, в которых рассматриваются информационные взаимодействия данной информационной науки — социальная, техническая, биологическая, физическая, когнитивная и т.д. Этот подход также можно назвать онтологическим, поскольку все информационные науки разделяются по предметным областям (онтологиям), в которых определяются сами науки. Достоинством такого онтологического (средового) подхода является его полная индифферентность к содержанию

конкретной информационной науки: к ее объекту и предмету, к используемому определению и к наличию соответствующих технологий. То есть паранаучные и даже ненаучные направления имеют точно такие же права на участие в классификации, как и давно сложившиеся документоведческие и компьютерно-технические направления с соответствующими им технологиями, объектами, предметами и неметафорическими определениями информации.

Второй был предложен авторами статьи [3–14], его условно можно назвать «понятийно-критериальным» или комплексным, поскольку используется несколько классификационных критериев. В соответствии с ним информатики разделяются на основе использования методологически обоснованных критериев.

В качестве таковых предлагается использования двух основных критериев и двух дополнительных критерия отличия:

1. Атрибутивное или функционально-кибернетическое понимание информации;
2. Дополнительно: неметафорическое или метафорическое толкование информации;
3. Рассматриваемые типы отношений — объект-объектные, объект-субъектные, субъект-объектные или субъект-субъектные (в качестве субъектов признаются внешние технические и биологические системы).
4. Дополнительно: принадлежность объектов/субъектов микромиру/макромиру.

Вполне очевидно, что общеизвестная социально-экономическая информатика изучает субъект-субъектные и объект-субъектные отношения в макромире на основе функционально-кибернетического понимания информации в неметафорическом толковании. Физическая информатика изучает объект-объектные отношения в микромире на основе атрибутивного понимания информации в метафорическом толковании. Приведенные примеры классификационного определения двух отраслевых информатик показывают возможность такого подхода к классификации. Ниже приведен фрагмент примерной классификации информационных наук в виде группировок отраслевых информатик по первому критерию, которые объединены общей информатикой. При этом каждая отраслевая информатика должна обладать своим методом и теоретическим основанием, в случае их отсутствия «информатика» приобретает статус паранаучного направления.

Фрагмент примерной классификации:

1. Общая и теоретическая информатика (включающая философско-методологические основы, известные подходы к классификации,

эклектический, исторический, реляционную алгебру, теорию графов и другие разделы математики, математическую теорию связи и пр.).

2. Все отраслевые направления разделяются на две группы:

- атрибутивистские направления;
- функционально-кибернетические направления.

2.1. Информационные науки, опирающиеся на атрибутивное понимание:

- физическая информатика;
- биофизика;
- и другие.

2.2. Информационные науки, опирающиеся на функционально-кибернетическое понимание включают:

- науки, опирающиеся на метафорическое понимание информации;
- науки, опирающиеся на неметафорическое понимание информации;

2.2.1.

2.2.1. Информационные науки раздела 1 (выше):

- нейрофизиология;
- кибернетика;
- технические информатики (по направлениям) и др.

2.2.2. Информационные науки раздела 2 (выше):

- информационная лингвистика;
- документоведение;
- концептуальная информатика;
- когнитивная информатика.

3.4. Классификации определений понятия информации

Ограничимся в рамках этой статьи лишь тем кратким рассмотрением проблемы определения понятия информации, которое отвечает решению проблемы классификации. В огромном количестве книг, статей и диссертаций рассматривается вопрос определения понятия информации [3–15 — 3–16]. Подробно рассматривается вопрос генезиса термина информации [3–17, 3–16]. Известно множество самых разных определений понятия, которые даются исходя из атрибутивистского и функционально-кибернетического подхода, из которого, в свою очередь, выделяются антропоцентрический и другие подходы [3–17]. В современной научной литературе обычно не рассматривается третий — объективистский подход, когда в платоническом стиле признается существование самостоятельной субстанции «информация», — в виду его ненаучности. «Информациология» опирается именно на субстанциональное определение

информации с мельчайшей частицей информации — «информациогеном» [3–18]. Основатель кибернетики Н. Винер в [3–19] отметил, что «информация – это не материя и не энергия», и там же дал весьма общее определение информации как «содержания отношений». С методологической точки зрения понятие информации относимо к т.н. относительным категориям [3–20], которые дихотомически противоположны абсолютным категориям (например — материи и энергии). Атрибутивистские определения информации как присущей любому материальному объекту характеристику (атрибуту) сложно отнести к абсолютным категориям, ведь характеристика — это отношение «характеризуемого к характеризующему». Функциональные определения — вполне однозначно относятся к относительным, поскольку информация в них имеет назначение — она служит управлению, связи и коммуникации, которые выражаются разнообразными объектами — субъектными и другими отношениями. Вышеприведенное определение Н. Винера замечательно не только тем, что провидчески относит информацию к относительным категориям, но и тем, что выделяет в информационных явлениях форму и содержание. В системе информационных понятий, принятой в социально-экономической информатике, «данные – информация — знания» [3–21], носителем формы считаются данные, а содержанием — информация и знания, которые признаются «структурированной информацией» [3–22]. В книге И. М. Зацмана [3–23] рассмотрена более широкая терминосистема «цифровые данные – данные – коды – информация – знания», в которой к человеческому интеллекту отнесены знания, информация и коды, а к компьютеру — данные и цифровые данные. Отношения понятий внутри рассматриваемых терминосистем позволяют определять через базовое информационное понятие подчиненные ему остальные информационные понятия.

Системы информационных понятий излишни для многих дисциплин, таких, например, как генетика или биофизика, для которых вполне достаточно одного понятия «информация». Подобные упрощения отвечает отмеченному Ф. Махлупом [3–24] метафорическому (метонимическому) пониманию информации. Ф. Махлуп, таким образом, разделяет исходное понимание информации, которое сложилось в социальной информатике (в «Информатике-1»), и разные метафорические понимания в науках. В последнем кроется особое значение термина информации для межнаучной коммуникации. Поэтому требование конвенции по термину информации не может распространяться за пределы информационных наук, иначе это будет создавать трудности для взаимодействия представителей разных наук. Как отмечено Р.С. Гиляревским в [3–25]

воевать с полисемией не следует. Однако при междисциплинарных исследованиях, например, в области развитии когнитивно-информационных технологий и т.н. «нано-био-когнитивных и информационных» (NBIC) технологий добиваться единого понимания информации необходимо. С точки зрения Ф. Махлупа не может быть несемантической информации. Однако в развивающейся когнитивной информатике, которая изучает когнитивно-информационные процессы в сознании и мозге [3–26] в качестве несемантической информации, например, рассматривается та «созерцательная (картинная)» визуальная информация, которая не не связана с какой-нибудь задачей, но запоминается и создает тот индивидуальный «личностный архив» впечатлений, который и отличает одну личность от другой. Наконец, метафорическое понимание сигналов как информации (отмечено им же) утвердилось в биофизике, нейрофизиологии еще в 1960-х гг. Не говоря уж о генетике, в которой информация имеет смысл отложенной на какое-то время команды (инструкции) в программе развития организма.

В функционально-кибернетическом определении информации не возникает вопроса ее назначения, она служит управлению с целью адаптации организма или кибернетического устройства к внешней среде или условиям выполнения задачи. Содержанием отношения является обеспечение эффективной адаптации. Принятое в социальной информатике определение информации как сведений о чем-то, передаваемых кому-то, не противоречит самому общему пониманию информации, как содержания отношений, т.к. получение сведений служит, в конечном итоге, социальной адаптации индивида. Очевидно, такой проверке соответствия конкретно-научного определения самому общему пониманию информации как отношения должны отвечать определения, используемые в разных информационных дисциплинах. Кроме этой проверки полезной может соответствие тому набору, который определяется для социальной информации.

В книге Р.С. Гиляревского [3–25] перечислены пять «собственных» свойства, и три «прагматических» присущих социальной информации. Другими авторами предлагаются иные наборы свойств информации [3–27]. Автор [3–28] предлагает дополнить набор двумя «диалогическими» свойствами, присущие информации в силу ее предназначенности диалогу (коммуникации): — стохастичностью (вероятностный характер) получения и — релятивизмом (относительность) — зависимостью ее от состояния получателя. Объединив собственные свойства, и дополнив их прагматическими и диалогическими получим следующий набор:

1. Выражение информации в знако-символьной форме;
2. Независимость информации от формы ее представления;
3. Невыполнение законов сохранения, переместительного и аддитивного законов;
4. Зависимость информации от размерности кода;
5. Неэквивалентность количества и качества.
6. Стохастичность (вероятностный характер) получения;
7. Релятивизм (относительность) — зависимость ее от получателя.

Огромный объем явлений и объектов, охватываемый широко понимаемым понятием информации, с точки зрения традиционной логики [3–29] ограничивает возможности содержательного определения понятия. В силу закона об обратном соотношении, сформулированном в логике Пор-Рояля еще в XVII в., содержание понятия (совокупность обобщаемых признаков) находится в обратной зависимости от его объема. Указанное выше особое значение понятия для межнаучной коммуникации тем не менее оставляет место для очень общего и в силу этого малосодержательного определения понятия информации, которое было бы логически связано и не противоречило принятым в конкретно-научных направлениях более содержательным определениям. То есть возникает некая иерархическая структура общего определения информации и совокупности определений в разных информационных науках, включая и терминосистемы данные – коды – информация – знания и пр. Методологическое отнесение понятия информации к типу относительных категорий позволяет дать самое общее определение информации на основе данного Н. Винером: информация — это содержание отношения между объектами и субъектами, обеспечивающего адаптацию субъектов к среде. Такое общее определение хорошо согласуется с функционально-кибернетическим пониманием информации, но не отвечает атрибутивному, что заставляет признать открытой проблему общего определения информации на основе традиционной логики.

Вполне закономерно построение «информациологии» на основе субстанционального понимания информации. Другого способа снять антагонизм атрибутивизма и функционализма и соединить в рамках одной «глобальной» гипотезы, объединяющей в себе различные научные дисциплины, опирающиеся на атрибутивные или на функционально-кибернетические понимания, по-видимому, не существует. Не существует и возможности построения «большой объединенной теории информации» по Л. Флориди. В физике метафорическое понимание информации используется для изучения микромира — взаимодействия субатомарных элементов. В информатике функционально-кибернетическое понимание

информации используется не только исследований, но и для проектирования современных информационных глобального масштаба — рассматриваются вопросы макро-уровня. Любая гипотеза, связывающая между собой столь различные научные направления, неизбежно будет опираться на субстанциональное понимание информации и будет ненаучной.

Вышесказанное не означает, что невозможны теории, объединяющие разные направления в информационных науках. Они возможны и есть интересные примеры «релятивной теории информации» П.М. Колычева [3–30] и расширенной семиотической теории Г.Н. Зверева [3–31]. Общеизвестный критерий научности – фальсифицируемость по К. Попперу — для таких объединяющих теорий можно сформулировать следующим образом. Объединяющая информационная теория не должна охватывать одновременно макро- и микро-уровни познания (иначе это будет «всеобъясняющая» теория), а объединяемые дисциплины должны опираться на единое понимание информации.

В социально-экономической информатике («Информатика-1») как и в науках о вычислительных машинах и их применении («Информатика-2») имеются свои теоретические основы, значительная часть которых заимствованы из математики, лингвистики, кибернетики и др. наук (семиотика, реляционная алгебра, классификационные системы, дискретная математика, теория кодирования, теория алгоритмов и пр.). Однако они разные. В содержании «Информатики-3» выделяется «теоретическая информатика». Поскольку за последние полтора десятилетия принципиально новых теоретических оснований у первых информатик, как и вообще у информационных наук не появилось, то можно сделать вывод, что имеет место механический перенос уже известных теоретических основ из двух сложившихся направлений — в новое третье. За счет этого, видимо, и образовывается вновь «теоретическая» информатика. В силу того, что построение «большой объединенной теории информации», которая бы объединяла все информационные науки, невозможно — возникает вопрос о содержании «теоретической» информатики. Выше предметом ее названы свойства информации, а объектом — изучение законов и методов преобразования и распределения информации в природе и обществе. Но у понимаемой метафорически информации свойства совсем другие, чем для неметафорической информации в социально-экономических науках. Сформулированный выше набор из семи свойств совершенно не годится для генетики, биофизики или теории систем. Предмет и объект изучения в «отраслевых» информатиках совершенно разные. Определяющие их понятия информации — разные и существуют в рамках специфических метафор. Соответственно и метод исследования у каждой отраслевых

информатик должен быть собственный, следовательно, у каждой отраслевой информатики должны быть собственные теоретические основания.

Приведенный Ю.Ю. Черным исторический пример с историческим конгрессом химиков в Карлсруэ доказывает принципиальную возможность достижения конвенции о системе понятий в естественных науках. Однако механизм достижения конвенций в естественных науках отличается от других наук. На конгрессе в Карлсруэ была принята логически и эмпирически обоснованная система базовых химических понятий, которая позволила создать теоретическую основу для традиционно эмпирической науки. В других науках — например, в правоведении базисному понятию права отвечает множество понятий права, каждое из которых удовлетворяет конкретные отрасли правоведения и соответствующие теории. Объем понятий в естественных науках более узкий в отличие от социальных наук. Феномен информации методологически противоположен химическим или физическим. Еще Ф. Brentano [3–28] разделял психические и предметные (природные) феномены. Информация, в общем виде, двойственна и существует в опредмеченной и идеальной формах. Таким образом, информация в т.ч. феномен психический. По мере развития информационных технологий этот феномен динамически развивается, о чем свидетельствует непрерывное появление новых информационных понятий. Об этом свидетельствуют, например, новые понятия когнитивного ряда или новые понятия в интернет.

3.5. Метафорические и «исходное» понимание информации

Особую важность приобретает рассмотрение определения информации в биоинформатике в [3–32, с. 167] «как запомненного выбора» в связи с тем, что в современной отечественной «Энциклопедии эпистемологии и методологии науки» [3–20, с. 311] ему ошибочно придается статус общенаучного определения. В эволюционной биофизике рассматривается переход от неживой природы к самоорганизующимся белковым макромолекулам, способным к размножению. Его уникальность в том, что он позволяет рассмотреть связь атрибутивной и функционально-кибернетической информации. До определенного момента — пока не образовался механизм редупликации в рассматриваемых органо-молекулярных взаимодействиях должно проявляться отражение в неживой природе. То есть происходящие изменения в разнообразии («множества сущностей») видов органических молекул должны отражаться в наращивании сложности новых видов молекул по сравнению с предыдущими видами. Одно из атрибутивных определений информации

в [3–33, с. 98], связано с понятием разнообразия: «информация — это передача разнообразия». В момент «скачка увеличения сложности», когда появляются огромные белковые молекулы с механизмом редупликации, характер отражения должен измениться — должно появиться отражение в живой природе. Также после момента «скачка сложности» у самых сложных огромных белковых молекул с механизмом редупликации, является цель существования. Эта цель — размножение.

Вышеизложенный гипотетический переход от отражения в неживой природе к отражению в живой природе очень схематичен и условен. Тем не менее, он позволяет предположить о специфическом ограничении на отражение в органо-молекулярных взаимодействиях — последней среде в неживой природе, в которой можно рассматривать механизмы отражения. Этим ограничением является высокая сложность структуры органических молекул, начиная с которой эта сложность наращивается уже незначительно. А дальнейшее усложнение происходит за счет над-макромолекулярных изменений и появления примитивных организмов, в которых действуют биологические механизмы отражения – генетические и допсихические. Биофизика важна для изучения механизмов образования метафорического понимания информации. Во-первых, потому что в биофизике принято понимание, с наиболее яркой метафорой «информация — это запомненный выбор». Во-вторых, потому что в биофизике эта метафора образовалась после появления математической теории связи К. Шеннона в конце 1940-х гг. Она непосредственно связана с тем понятием информации, которое само по себе метафорично: «информация – это снятая неопределенность». Статья Д. С. Чернавского [3–34, с. 157–183] важна и потому, что в рассмотрены методологически важные вопросы определения самого понятия информации. Тех вопросов, которые самими биофизиками, начиная с Г. Кастлера [3–32], не затрагивались. Возникновение метафоры «запомненного выбора» связано с мысленным моделированием процесса возникновения саморазвивающихся белковых макромолекул из более простых органических, который моделируется как цепочка случайных процессов усложнения их структуры. При этом сложность молекул наращивается на каждом этапе. Эти макромолекулярные объекты – белковые молекулы – случайных процессов стали предметом мысленных экспериментов биофизиков, которые самопроизвольное и чрезвычайное усложнение структуры объясняют огромным временем и особыми условиями протекания случайных процессов, при которых наращивание сложности (вплоть до появления механизма редупликации) идет за счет запоминания структурой молекулы ее случайного усложнения (выбора).

Разобраться в механизме образования метафорических пониманий информации можно, лишь уточнив исходное понимание его как «неких сведений, сообщенных субъекту». Уточнение надо произвести до того уровня детализации («декомпозиции» — в теории и практике систем), который может быть полезен и для других возможных метафорических пониманий информации. Таким «элементарным логическим» уровнем, заимствованным из психологии и др. научных дисциплин, является различимое элементарное изменение (или различие). Тогда детализированное до этого уровня определение информации формулируется так: информация – это такое изменение в сознании субъекта при его внешней или внутренней коммуникации, которое может повлечь за собой изменение в его поведении (деятельности), направленное на адаптацию субъекта к внешней среде. Здесь внешняя коммуникация означает участие субъекта в субъект-субъектных и субъект-объектных отношениях. Рассмотрим определение Н. Винера [3–19, с. 57] — «информация — это содержание отношений, между взаимодействующими объектами», которое он дал применительно к любым самоорганизующимся системам, включая живые и искусственные. Очевидно, что речь идет о любых субъект-субъектных и субъект-объектных отношениях. Следовательно, это определение более широкое, чем исходное для информации, как «сведений». Сформулированное детализированное определение не противоречит вышеприведенному «функционально-кибернетическому» определению. Рассмотрим вышеупомянутое определение из эволюционной биофизики, которое дается в основополагающей книге [3–32, с. 167]: «информация — это запомненный выбор». В рамках системно-эволюционного подхода необходимо учитывать влияние тех теорий и представлений, которые господствовали тогда в научном мире. Книга Г. Кастлера была написана по его лекциям в 1963 г. Это период, когда огромное влияние на многие науки, включая биофизику, имела математическая теория связи К. Шеннона. В задачах связи, которые решал К. Шеннон, подразумевается наличие канала связи и приемника, который не только принимает сигналы с информацией, но и некоторое время, достаточное для их приема и обработки, хранит их. Приемник, из которого только что принятая информация сразу исчезает, с технической точки зрения не нужен и бессмыслен. Т.е. условия решения задач связи «по умолчанию» включают в себя и наличие некоторой памяти у приемника или у оператора, который работает с приемником. Следовательно, для «запоминания» у эволюционистов — биофизиков было, что заимствовать из теории К. Шеннона хотя бы на интуитивном уровне. Уже в 1950-е гг. было распространено понимание информации как «снятой неопределенности» [3–35]. Неопределенность у субъекта действительно

возникает при принятии решений и сводится чаще всего к задаче выбора из нескольких альтернатив. Следовательно, можно «реконструировать» ситуацию внешней коммуникации субъекта с использованием канала связи, когда в сознании субъекта происходит изменение, в результате которого он изменяет свое поведение — принимает решение и делает выбор. А наличие памяти — обязательное свойство сознания. Очевидно, что такая реконструкции формулировка определения информации «по-Шеннону» не противоречит «детализированной». Существенно, что в задачах связи рассматривается техногенная коммуникация, для которой априори существует кодовая форма представления информации в канале связи. В силу вышесказанного, очевидно, что информация в теории связи К. Шеннона отвечает функционально-кибернетическому пониманию, а также соответствует выдвинутому в [3–28] максимальному набору признаков.

Но вернемся к «запомненному выбору». Проблема в том, что предложенная выше реконструкция определения «по-Шеннону» подразумевает участие субъекта хотя бы в субъект-субъектных отношениях, а биофизики в своей яркой метафоре устранили не только субъект-субъектные отношения, но и субъекта выбора. Это в их задачах мысленного рассмотрения (моделирования) возможных вариантов эволюции органических молекул в сторону самоорганизующейся живой материи не просто допустимо — а неизбежно! Иначе придется допустить наличие субъектности у органических молекул и возможность для них осознанного выбора. Однако самостоятельного выбора у них никакого нет — это всего лишь случайный выбор. Таким образом, столь яркая метафора информации как «запомненный выбор» по своему значению связана с исходным определением понятия только тем, что она связана своим происхождением с другой метафорой определения «снятой неопределенности». В завершении сравним наборы признаков, соответствующих определению информации из технической информатики как «снятой неопределенности» и «запомненного выбора» из биоинформатики. Метафора «снятой неопределенности» включает все известные признаки в максимальном наборе для функционально-кибернетического определения: выражение информации в знако-символьной форме; независимость информации от формы ее представления; невыполнение законов сохранения, переместительного и аддитивного законов; зависимость информации от размерности кода; неэквивалентность количества и качества; стохастичность получения и релятивизм (относительность) — зависимость ее от получателя. Метафора «запомненного выбора» включает из вышеприведенного набора только стохастичность, да и то в «вырожденном» значении, поскольку коммуникации в истинном смысле в межмолекулярном взаимодействии быть не может — это взаимодействие объектов. Вполне очевидно, что это

самая удаленная метафора от исходного определения по своему значению. В силу этого «запомненный выбор» не может претендовать даже на статус междисциплинарного определения понятия информации и применим только в своей собственной предметной области биоинформатики.

3.6. Примеры научно-обоснованной классификации информационных наук

Актуальность попыток методологически обоснованных классификаций информатики была выявлена в докладе известного документоведа, профессора, д.п.н. Ю.Н. Столярова на семинаре в ИНИОН РАН в январе 2014 г. [3–36]. В докладе рассматривался весьма актуальный вопрос продвижения в российском научном сообществе новой классификации информационных наук, в которой впервые объединяются традиционная «гуманитарная» ветвь информационных наук и «компьютерная» ветвь технических информационных наук.

Первый вопрос, который возникает при осмыслении возможной «тактики» продвижения современной и методологически обоснованной классификации информационных наук: а кому она может быть практически интересна? Второй вопрос связан с первым — а будет ли учтена реально чиновниками Минобрнауки эта классификация и в какой мере?

Ответ на первый вопрос очевиден. В первую очередь, интересна классификация информационных наук тем специалистам, для которых она нужна практически. Это, конечно, библиографы и библиотечные работники. Во вторую очередь, она интересна преподавателям вузов и школ, связанных с информатикой и информационными технологиями.

Как показали опросы информационных специалистов технических направлений высокого уровня (профессора, доктора техн. наук, и причастные к соответствующим советам ВАК), их мало интересуют вопросы классификации, как таковые. Возможно, это связано с отрицательной рефлексией после «информациологии», возможно — со скепсисом по поводу надежд как-то повлиять на чиновников Минобрнауки, принимающих решения по реформированию ВАК. Более интересны им конкретные вопросы сохранения их собственной дисциплины в предлагаемой классификации.

Еще следует добавить, что упомянутые специалисты категорически против введения степеней «информационных наук». Учитывая преобладание представителей технических наук в ВАК, можно предположить, что степеней «информационных наук» ввести в ближайшее время не удастся. Представляется тактически неверным настаивать на этом по следующим соображениям.

Наука и образование, несмотря на их определяющую и даже революционную роль в прогрессе общества, сами по себе весьма консервативны. Никаких революционных преобразований в своей форме и содержании европейская научно-образовательная сфера за последние сто лет не претерпевала. И в содержании и в организационной структуре происходили только эволюционные изменения. Рассмотренные в докладе Ю.Н. Столярова [3–36] изменения за все годы существования ВАК в классификации научных специальностей, несмотря на все резкие перемещения информационных наук в социальной сфере, все-таки не были революционными. Уверенно можно предположить, что революционные изменения в номенклатуре научных специальностей ВАК «не приживутся» и тактически выгодно их не предлагать.

Предлагаемые в классификации Ю.Н. Столярова изменения отвечают вышеупомянутому «средовому» подходу, выдвигаемому представителями ИПИ РАН [3–37]. Он, по-своему революционен, поскольку необходимого методологического единства у всех разнородных информатик, включая физическую информатику и биоинформатику, еще не сложилось. Нет ясности и относительно общего предмета и объекта, не говоря уж о методах. Конвенции по этим вопросам в научном сообществе еще не сложились. Относительно концепции общей компьютерно-информационной науки [3–38] степень методологического единства и ясности в общем предмете значительно выше. Нет сомнений, что изучается информация в кибернетически-функциональном понимании и в компьютерно-техническом и в информационно-гуманитарном направлениях. Целесообразно также учитывать тот факт, что в двадцати североамериканских университетах уже образованы факультеты общей компьютерно-информационной науки (computer and information science). Укрепившийся в массовом сознании тезис «об отставании российской науки», который присущ и чиновникам — реформаторам в Минобрнауке, может послужить аргументом в пользу предлагаемой объединенной компьютерно-информационной науки.

В силу этого представляется целесообразным следующее:

1. Полностью сохранить все разделы технических направлений, которые были в предыдущей номенклатуре, и перенести на первое место в предлагаемой классификации — в «технической сфере». Сохранить разделы социальных направлений и перенести их на второе место в предлагаемой классификации — в «социальной сфере»;
2. Ввести объединяющий раздел, включая «общую информатику» и сохраняя в нем же «теоретические основы информатики»;

3. Только обозначить направление «Информационные процессы и явления в живой природе и естествознании» (вкл. физическую информатику и биоинформатику)» и включить его в объединяющий раздел;

4. Исключить пока классификацию научных степеней «информационные науки».

Предлагаемый класс «Информационные науки» в номенклатуре специальностей научных работников

Приведенные выше предложения были оформлены в виде табл. 1, которая была представлена в Минобрнауку в марте 2014 г.

Т а б л и ц а 1

Шифр	Отрасль науки, группа специальностей, специальность	Отрасли науки, по которым присуждается учёная степень
28.00.00	Информационные науки	
28.01.00	ИНФОРМАТИКА	
28.01.01	Общая информатика	технические, философские, педагогические
28.01.02	Теоретические основы информатики	технические, философские, биологические
28.01.03	Информационные процессы и системы в живой природе и естествознании	технические, физико-математические, химические, биологические
28.02.00	ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОЦЕССЫ В СФЕРЕ ТЕХНИКИ	
28.02.01	Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям)	технические, физико-математические, химические
28.02.02	Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)	технические, физико-математические, химические
28.02.03	Управление в социальных и экономических системах	технические, физико-математические, химические, экономические
28.02.04	Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей	технические, физико-математические

28.02.05	Элементы и устройства технические вычислительной техники и систем управления	технические,
28.02.06	Системы автоматизации проектирования (по отраслям)	технические, физико-математические, химические
28.02.07	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ	технические, физико-математические, химические
28.02.08	Методы и системы защиты информации, информационная безопасность	технические, физико-математические, экономические
28.03.00	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ЯВЛЕНИЯ В ЖИВОЙ ПРИРОДЕ И ЕСТЕСТВОЗНАНИИ	
28.04.00	ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОЦЕССЫ В СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЕ	Информационные, филологические, педагогические, исторические
28.04.01	Документология, документалистика	Информационные, технические, филологические, педагогические, исторические
28.04.02	Документоведение, архивоведение	Информационные, технические, филологические, педагогические, исторические
28.04.03	Книговедение	Информационные, филологические, педагогические, исторические
28.04.04	Библиотечковедение, библиографоведение	Информационные, филологические, педагогические, исторические
28.04.05	Музееведение	Информационные, филологические, педагогические, исторические
28.04.06	Журналистика (периодика, радио, телевидение, интернет)	Информационные, филологические, педагогические, исторические

Важным примером научно-обоснованной классификации, который практически востребован, является новая классификационная таблица для информационных наук ББК, которая принята и опубликована редакцией ББК в 2014 г.

Литература и источники в интернет, используемые в разделе

3–1. *Соколов А.В.* Три лика информации: общенаучное понятие, философская категория, метафора. Доклад на семинаре МНПИ. 2014 г. <http://www.inion.ru/seminars.mpni>.

3–2. *Заболотский В. П., Степанов А. Г., Юсупов Р. М.* Информатика как предмет обучения в высшей школе // Труды СПИИРАН. Вып. 2, т. 1. — СПб.: СПИИРАН, 2004.

3–3. *Черный Ю.Ю.* Информатика в СССР и России (1966-2010) // Доклад в Центре документации и информации Китайской академии общественных наук 26 октября 2010 г. / Библиография «Информатика» на сайте семинара МПНИ (<http://www.inion.ru/seminars.mpni>).

3–4. *Тельнов Ю.Ф. и др.* Проектирование экономических информационных систем: Учебник для вузов / Под ред. Тельнова Ю.Ф.— М.: Финансы и статистика, 2000. — 467 с.

3–5. Классификация ИТ. <http://www.osu.ru/demoversion/course157/text/1.4.html>

3–6. Классификация ИТ. <http://www.daxnow.narod.ru/index/0-2>

3–7. Классификация ИТ. <http://www.feip.ru>.

3–8. *Седякин В.П.* Глобальный экономический кризис и его информационно-технологический аспект. Материалы международной научной конференции. VII Марксовские чтения. г. Нижневартовск. 2009.

3–9. «Флэшка» из ДНК. http://rf-informatika.ru/index.php?option=com_content&view.

3–10. ИТ. Определение. www.itstan.ru. 3–12. *Авдулов А.Н., Кулькин А.М.* Классификация ИТ. ЭБ на портале РФФИ. http://www.rfbr.ru/rffi/ru/bulletin/o_13334#10

3–11. <http://technologies.su/multimedia-tehnologii>http://technologies.su/avtomatizaciya_ofisahttp://technologies.su/informacionnye_tehnologii_avtomatizirovannogo_proektirovaniyahttp://technologies.su/informacionnye_tehnologii_v_promyshlennosti_i_ekonomikehttp://technologies.su/tehnologii_iskusstvennogo_intellekta<http://technologies.su/case>http://technologies.su/geoinformacionnye_tehnologii<http://technologies.su/staticheskie>http://technologies.su/informacionnaya_tehnologiya_upravleniyahttp://technologies.su/informacionnye_tehnologii_v_obrazovaniihttp://technologies.su/korporativnye_informacionnye_tehnologiihttp://technologies.su/korporativnye_informacionnye_tehnologiihttp://technologies.su/telekommunikacionnye_tehnologiihttp://technologies.su/tehnologiya_zachity_informacii<http://technologies.su/buhgalterskie>.

3–12. Совместный научный семинар «Методологические проблемы наук об информации» Института проблем информатики РАН и Института научной информации по общественным наукам РАН/ИНИОН РАН. [М.], 2011–2014. URL: <http://www.inion.ru/seminars.mpni>.

3–13. Методологический семинар по проблемам информационных наук в МИИГАиК. RL: <http://www.miiigaik.ru>.

3–14. *Седякин В.П., Соловьев И.В.* О третьей проблеме Лучано Флориди и классификации информатик // *Метафизика*. — 2013. — №4 (10). — С. 149–162.

3–15. *Кочергин А. Н., Цайер З.Ф.* Информациогенез и вопросы его оптимизации. — Новосибирск: Наука, 1977.

3–16. *Коган В.З.* Теория информационного взаимодействия: философско-социологические очерки. — Новосибирск: Изд-во Новосибирского ун-та, 1991.

3–17. *Соколов А.В.* Философия информации: Учеб. пособие. — Челябинск: ЧГАКИ, 2011. — 484 с.

3–18. *Юзвизин И.И.* Основы информациологии: учеб. пособие для вузов. — М.: Высшая школа, 2001. — 596 с.

3–19. *Винер К.* Кибернетика, или управление и связь в животном и машине. — М.: Советское радио, 1968. — 234 с.

3–20. Энциклопедия эпистемологии и философии науки. — М.: Канон+, 2009.

3–21. *Седякин В.П., Цветков В.Я.* Философия информационного подхода. — М.: МАКС Пресс, 2007. — 178 с.

3–22. *Цветков В.Я.* Извлечение знаний для формирования информационных ресурсов. — М.: ГНИИТО «Госинформобр», 2006.

3–23. *Зацман И.М.* Концептуальный поиск и качество информации. — М.: Наука, 2003.

3–24. Информатика как наука об информации. / Под ред. Р. С. Гиляревского. — М.: ФАИР-ПРЕСС, 2006. — 592 с.

3–25. *Гиляревский Р.С.* и др. Информатика как наука. — М.: 2006.

3–26. *Седякин В.П.* Когнитивно-информационная модель сознания. / Труды всероссийской научной конференции «Биомедицина и научная методология». — М.: 2010.

3–27. *Роберт И.В.* Теория и методика информатизации образования. — М.: ИИО РАО, 2009.

3–28. *Седякин В.П., Корнюшко В.Ф., Филоретова О.А.* Проблема Л. Флориди и классификация информационных наук // *Прикладная информатика*. — 2012, №3 (39). — С. 125–131.

3–29. Философия. Энциклопедический словарь. — М.: Гардарики, 2006. — 1125 с.

- 3–30. *Колычев П.М.* Релятивная теория информации: Учебное пособие. — СПб.: СПб ИТМО, 2008.
- 3–31. *Зверев Г.Н.* Теоретическая информатика и ее основания. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. — 842 с.
- 3–32. *Кастлер Г.* Возникновение биологической организации. — М.: МИР, 1967. — 290 с.
- 3–33. *Эшби У.Р.* Введение в кибернетику. — М.: ИЛ, 1959. — 377 с.
- 3–34. *Чернавский Д.С.* Информация и происхождение жизни. // Успехи физических наук. — 2002, №4.
- 3–35. *Мазур М.* Качественная теория информации. — М.: МИР, 1974. — 238 с.
- 3–36. *Столяров Ю.Н.* Информационные науки как возможный класс Номенклатуры специальностей научных работников.—30.01.2014. Совместный научный семинар «Методологические проблемы наук об информации» Института проблем информатики РАН и Института научной информации по общественным наукам РАН/ИНИОН РАН. [М.], URL: <http://www.inion.ru/seminars.mpni>.
- 3–37. *Зацман И.М.* Построение системы терминов информационно-компьютерной науки: проблемно-ориентированный подход // Метафизика. № 4 (10). 2013.
- 3–38. *Колин К.К.* Философия информации: структура реальности и феномен информации. Доклад на семинаре МНПИ. 2014 г. <http://www.inion.ru/seminars.mpni>.
- 3–39. Соколов А.В. Метатеория социальной коммуникации. – СПб.: Рос. нац. б-ка, 2001. — 351 с.
- 3–40. *Седякин В.П., Разливинская С.В., Соловьев И.В.* О теории информационных потребностей. //Прикладная информатика // Научно-практический журнал. — 2013. — №2 (44). —М.: С. 57–63.
- 3–41. *Седякин В.П., Соловьев И.В.* Философия гаджетов // Научные ведомости Белгородского государственного университета. — 2013. — № 23 (166), Вып. 26. — С. 34–40.

Вопросы к изучаемому материалу

1. Что такое классификация?
2. Какая наука изучает операции над понятиями?
3. В чем отличие классификации наук от классификации технологий?
4. Какие возможны три типа классификации информационных наук?
5. В чем отличие логически обоснованных классификаций от эмпирических и исторических?

6. Какие возможны подходы к классификации информационных технологий?
7. Чем отличаются традиционные, докомпьютерные от современных информационных технологий?
8. Дайте определение информационных технологий?
9. Подпадают ли под определение ЮНЕСКО для ИТ глобальные социально-информационные и НБИК-технологии?
10. Какие логически обоснованные подходы к классификации информационных наук сейчас известны?
11. Какие критерии классификации положены в основу онтологического и комплексного подходов?
12. Какие известны наиболее популярные подходы к определению понятия информации?
13. К какому типу определений относится понятие информации – к абсолютным или относительным?
14. Приведите пример информационной терминосистемы, чем была вызвана необходимость в ее использовании?
15. Приведите пример набора свойств функционально-кибернетической информации?
16. В чем причина отсутствия набора собственных свойств для информации в научных направлениях, использующих «метафорические» определения?
17. Что такое метафора и почему на определенном этапе в паранаучной терминологии используются метафоры?
18. Как метафорическое определение информации, как «запомненного выбора» связана с исходным пониманием и метафорой «снятой неопределенности»?
19. Как компьютерно-информационные науки можно объединить в единую классификацию информационных наук с «метафорическими» направлениями информационных наук?
20. Как научно-обоснованный подход к классификации информатик реализован в классификационных таблицах ББК?

4. ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТРЕБНОСТЕЙ

На основе системно-эволюционного подхода и классификации биологической информации В. И. Корогодина выделены докогнитивные информационные потребности. В соответствии с теорией А. В. Соколова когнитивные информационные потребности, для которых имеют значение информационные потребности, и рассмотрены их классификация, которая дополнена техногенными информационными потребностями. Рассмотрен мысленный эксперимент с получением SMS-сообщения, обсуждается параллельность действия информационно-когнитивных потребностей.

В предыдущих разделах мы затрагивали важное значение теории информационных потребностей для информационного подхода к явлениям в социальной сфере и живой природе в рамках функционально-кибернетического понимания информации. Ведь главной чертой функционально-кибернетического понимания информации является ее «нужность», функциональная предназначенность. А нужна информация индивиду или системе для принятия решений или для решения конкретных задач приспособления (адаптации). Именно поэтому говорят об информационных потребностях, без которых существование индивида или функционирование социальной системы невозможно.

В рамках расширенного понимания информации вполне очевидна особая роль индивидуальных информационных потребностей. В отечественной литературе практически нет специальных работ, посвященных рассмотрению их. В работах В.И. Корогодина [4–1] рассмотрены связи генетической и поведенческой информации у животных с «логической» информацией, выражаемой вербально у человека. Опираясь на это рассмотрение в рамках функционально-кибернетического подхода к информации рассматривается здесь не только вербально-логическая информация, но и поведенческая. Здесь и далее под системно-эволюционным подходом будет пониматься применение системного подхода к рассмотрению систем и объектов, связанных между собой биологической эволюцией. Термин «системно-эволюционный подход» в последнее время довольно широко используется в психологии [4–2], психофизиологии [4–3], управлении [4–4] и других науках. В.И. Корогодина в своих работах, по существу, одним из первых использовал системно-эволюционный подход к разным видам информации в биологии, не используя самого термина.

В книге А.В. Соколова [4–5] отдельная глава посвящена анализу известных ранее определений и предложена система классификации

коммуникационных (информационных) потребностей от индивидуальных до общественных применительно к излагаемой в книге «общей теории социальной коммуникации». В том числе предложено разделение коммуникационных способностей на две функции — сигнальную и побуждающую. На первый взгляд, это разделение не вызывает возражений, за исключением самих названий этих функций. На техническом языке этим функциям соответствуют чувствительность и реактивность. Действительно, любой системе, включая и живые, присуща определенная сенсорная чувствительность к внешним и внутренним воздействиям (раздражителям или стимулам), и своя скорость реагирования на эти воздействия (быстрая или замедленная реакция). При переходе на техническую терминологию выявляется очевидность того, что коммуникационные потребности (как, впрочем, и любые другие) вовсе не «абстракции», а непереносимое свойство живых систем. Ведь и сенсорная чувствительность и скорость реагирования — понятия, не просто связанные с измерениями, а вполне измеримые и, следовательно, вполне конкретные, а не абстрактные. Обнаруживается явное расхождение с утверждением А.В. Соколова, что потребности — «абстракция, а не реальная вещь или действие». Налицо характерный пример расхождения гуманитарного и технического взгляда на информационные явления, что нередко для информатики как междисциплинарного научного направления и часто приводит к интересным результатам.

Здесь следует упомянуть, что информационные потребности связаны с другими потребностями индивида. В психологии известны несколько подходов к классификации индивидуальных потребностей, например, А. Маслоу и К. Альдерфера [4–6]. По мнению К. Альдерфера, людей заботят только три потребности — потребность существовать, потребность общаться с другими и потребность своего роста и развития. Он утверждал, что эти три потребности аналогичны потребностям, выделенным Маслоу. Потребность существовать аналогична физиологической потребности. Потребность общаться с другими — потребность социального типа. Потребность роста — потребность в развитии, самореализации, в уважении. Важно отметить, что часто классификации индивидуальных потребностей называют «пирамидами». Это связано с тем, что высшие неинформационные потребности реализуются после реализации низших, именно низшие являются необходимым условием для появления высших потребностей.

Применительно к расширительному пониманию информации утверждение, выдвигаемое А.В. Соколовым, что «коммуникационные потребности свойственны не любым живым системам, а лишь обла-

дающим сознанием субъектам», под которыми имеются в виду Homo Sapiens, необходимо критически пересмотреть. Поскольку высшим животным также присуще сознание, пусть и весьма ограниченное [4–7]. Индивидуальные информационные потребности, как и любые другие, реализуются в специфических, свойственных только им, сенсорной чувствительности и скорости реагирования. Ощущение недостаточной информированности, по всей видимости, формируется в системе «Я/неЯ», которая развивается в соответствии с индивидуальной генетической программой развития и социальными условиями развития и которая отвечает за постоянный контроль и самоанализ. Наряду с той иерархией коммуникативных потребностей, которая рассмотрена А.В. Соколовым, следует дополнительно ввести те информационные потребности, которые в соответствии с системно-эволюционным подходом, наследуются Homo Sapiens от высших животных. Реактивность индивида также формируется в соответствии с индивидуальной генетической программой развития и социальными условиями развития и реализуется в виде психических явлений темперамента и пр., включая и явление интровертности — экстравертности [4–8]. Есть генетические и негенетические предрасположенности к одной из важных информационных потребностей — к потребности в вербальном общении. Т.н. общительные люди — это люди, у которых с одной стороны, сильнее развита эпизодическая память «на личности» [4–9], они легко держат в памяти множество разных лиц и соответствующие эпизоды, которые связаны с ними.

Исходя из системно-эволюционного подхода человеку присущи три уровня, которые не вполне совпадают с классификацией информации по В.И. Корогодину [4–1]. На первом уровне — физиологические информационные потребности и для высших животных с ЦНС добавляются психофизиологические информационные потребности, связанные с регуляцией органов дыхания, кровообращения и пр., на которые влияют гормональные воздействия под управлением ЦНС, включая также психические воздействия. Таким образом, можно выделить всего два уровня докогнитивных информационных потребностей:

1. *Докогнитивные:*
 - 1.1. *Физиологические;*
 - 1.2. *Психофизиологические.*

На втором уровне рассматриваются когнитивные информационные потребности двух уровней — довербальные, отвечающие поведенческой информации и вербальные, отвечающие логической информации по В.И. Корогодину. Потребности довербального уровня связаны с формированием на начальном этапе развития индивида важнейшей для сознания

системы «Я/неЯ», которая требует наличия личностного архива впечатлений и начинает развиваться одной из первых. Также одной из первых развивается система запечатлевания образно-зрительных ассоциаций, необходимых для ориентирования в пространстве (а в дальнейшем и на местности), а также необходимых для социализации (лица и эпизоды, связанные с общением). Развиваются начальные информационные потребности с помощью игровых механизмов, подражания и эмпатии, которые заложены генетически. Они в свою очередь связаны с развитием тонкой моторики у младенцев и тактильного общения. Затем развиваются потребности, связанные с развитием тактильно-моторных навыков движения и прямохождения. Это способствует дальнейшему развитию пространственного воображения и памяти. Впоследствии развиваются информационные потребности более высокого порядка, связанные с освоением пространства и живого окружения (у животных — стая, жертвы, хищники; у детей — родственники, сверстники, незнакомые взрослые) — познания окружающего мира, которые при усложнении игровых навыков и поведения порождают особую потребность к подглядыванию и скрадыванию («вуайеризм»). Все вышеприведенные докогнитивные информационные способности соответствуют «биогенным» коммуникативным способностям у А.В. Соколова.

Важно отметить, что на вербальном уровне почти все отмеченные довербальные информационные потребности не только не исчезают, но и развиваются и обогащаются новым содержанием. В вербальной форме обогащаются информационные потребности, связанные с формированием личностных архивов, а игровые и подражательные потребности достигают уровня, необходимого для обучения речи. Вуайеризм развивается в обыденное любопытство и информационные потребности, реализуемые с помощью разных видов искусств, включая кино. Любознательность, связана с развитием познавательной информационной потребности в вербальной форме. Таким образом, можно выделить на этом уровне следующие когнитивные информационные потребности:

2. Когнитивные:

2.1. Довербальные:

2.1.1. Тактильного общения

2.1.2. Невербально-ассоциативные (поведенческие): формирование личностного архива впечатлений для системы «Я/неЯ»; запечатлевание образно-зрительных ассоциаций для ориентирования в пространстве/ на местности; запечатлевание образно-зрительных ассоциаций для общения (лица и личностные эпизоды);

2.1.3. Игровые, подражательные;

2.1.4. *Тактильно-моторные*, необходимые для в т.ч. для реализации навыков ходьбы, движения, тонкой моторики и пр.

2.1.5. *Пространственного воображения и принятия автоматических решений по ориентации в пространстве* (пространственного мышления);

2.1.6. *Накопления архива впечатлений* — зрительных и др. ассоциаций — «любопытность» (для увеличения запаса паттернов — шаблонов поведения), что повышает приспособляемость), включая «любопытство», выражаемое как непатологический вуайеризм (подглядывание и скрадывание);

2.2. *Вербальные:*

2.2.1. *Обыденные* (ориентация в обыденной среде проживания — состояние окружающей среды; питание, одежда, транспорт и пр. — т.е. необходимая для решения задач в рамках «паттернов» поведения в семье и быту);

2.2.2. *Производственные* (необходимая для решения производственных задач в рамках «паттернов» поведения в производственном коллективе);

2.2.3. *Любопытности* (необходимой для пополнения разнообразных знаний), которую можно по А.В. Соколову разделить на следующие «биогенные абсолютные потребности»:

2.2.3.1. *Интеллектуальная потребность;*

2.2.3.2. *Познавательная потребность;*

2.2.3.3. *Эмоциональная потребность;*

2.2.3.4. *Этическая потребность;*

2.2.3.5. *Эстетическая потребность;*

2.2.3.6. *Потребности в самовыражении* (самореализации, самоутверждении, самоактуализации);

2.2.3.7. *Игровые потребности;*

2.2.3.8. *Мнемическая потребность* (в памяти);

2.2.4. *Вербально-коммуникативные* («контактная», необходимая для социализации в рамках паттернов разнообразного общения и др.), включая:

2.2.4.1. *Лингвистическая* (потребность говорить и слышать по А.В. Соколову);

2.2.4.2. *Любопытства;*

2.2.4.3. *В аффилиации* (потребность в принадлежности и устранении одиночества).

Из вышеприведенных когнитивных информационных потребностей только довербальные соответствуют «биогенным» коммуникативным

способностям у А.В. Соколова, а все остальные — «социогенным». Вполне очевидна взаимосвязь биогенных и социогенных когнитивных информационных потребностей. Например, любопытство ограничивается строгими этическими рамками («социальными табу»), а любознательность поощряется специальными социальными механизмами в развитых обществах. Первое даже находит свое отражение в фольклоре (поговорка «любопытной Варваре на базаре нос оторвали»), и ведет, как и любые социальные запреты, к патологическому сексуальному вуаеизму.

Наряду с биогенными и социогенными следует выделить техногенные индивидуальные информационные когнитивные потребности (далее ИКП), которые стали выявляться с последней информационной революцией. Утверждать об их наличии позволяют массовые пристрастия — «мании» и даже зависимости от новых техногенных информационных средств. Одной из первых появилась, сохраняющаяся до сих пор, «телемания» — индивидуальная зависимость от телевидения. А в последние годы — интернет-зависимость. В работах М. Макклюена [4–10] рассмотрены основы формирования такой зависимости на уровне массового сознания и телевидения, однако в его работе нет рассмотрения этих зависимостей на уровне индивидуальных ИКП и современной интернет-зависимости. По всей видимости, в интернет-зависимости на уровне техногенной ИКП проявляется потребностью в «аффилиации», которая социально обусловлена. Общественное сознание, как это давно подмечено, по своей природе мифологично и в рамках современного мифа «об современных информационных технологиях» в рамках аффилиации создается мотив к использованию все более новых технических информационных средств. Примером могут служить современные «гаджеты»: они мало, что добавляют к базовым возможностям интернет и мобильной телефонии, но весьма востребованы в силу массовой рекламы у молодежи, на которую они и ориентированы. Аффилиация более выражена у молодых людей, чем у пожилых в силу вполне понятного их консерватизма.

Об одной важной особенности когнитивных вербальных информационных способностей, представленных в пп. 2.2. выше, можно судить по простому эксперименту с «SMS-сообщением», который доступен любому специалисту в любой группе обучаемых по курсу информатики. В ответ на вопрос «получаете ли информацию, когда на Ваш мобильный телефон приходит пустое SMS-сообщение, в котором нет никакого текста», обучаемые при любой системе опроса уверенно отвечают, что информацию они получают. Казалось бы, они уже знают, что «информация — это сведения», а сведений-то они никаких не получили и должны

были ответить, что информации они не получили. Однако никакой загадки в их «неправильном» ответе нет, если допустить, что при получении SMS-сообщений, как и при других субъект-субъектных информационных взаимодействиях, задействованы одновременно все вербальные ИКП. При этом допущении, действительно, в рамках паттернов обыденного сознания, реализуется одна или несколько гипотез относительно поведения адресата, выславшего по ошибке пустое сообщение, и некоторая информация у получателя в виде предположений появилась! Кроме того, может появиться информация, связанная с изучением реквизитов сообщения.

Предположение об одновременности («параллельности») действия всех вербальных ИКП является принципиальным, т.к. выражает принципиальное отличие от «последовательности» действия неинформационных потребностей по любой из известных моделей — и по пирамиде А. Маслоу и по трем группам потребностей К. Альдерфера. Действительно для реализации высших неинформационных потребностей людей надо сначала удовлетворить все им необходимые низшие потребности. Еще К. Маркс утверждал, что «прежде чем пичкать пролетариев идеями надо их накормить». Подтвердить эмпирически высказанное предположение можно в рамках той метафоры сознания, которая лежит в основе современной когнитологии и сводится к образу «радиотеатра» [4–11], когда самые разные когнитивные процессы («потoki сознания») действуют параллельно и могут объединяться на одной «фокусной» площадке. Достаточно, как это отмечено в своеобразном «когнитивном фольклоре» — «прислушаться к себе», и можно обнаружить наличие двух отношений к одному и тому же явлению — одновременное существование хотя бы двух планов выражения, конкретного и более общего, что как раз и выражает одновременную реализацию ИКП. А. В. Соколовым были введены для пояснения развития информационных потребностей вполне очевидные «казуальные цепочки»

$$\mathbf{П}(a) \rightarrow \mathbf{Д} \rightarrow \mathbf{П}(b),$$

где $\mathbf{П}(a)$ — абсолютные ИКП, к которым относятся все ИКП по пп. 2.2 выше; $\mathbf{Д}$ — информационная деятельность (информационное взаимодействие), а $\mathbf{П}(b)$ — порожденная этой деятельностью новая “инструментальная” ИКП. Примером новой инструментальной В-потребности (ИКП (В)) является потребность в использовании в интернет. В рамках информационной деятельности с современными информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ) развиваются новые техногенные ИКП, которые обогащают исходные абсолютные ИКП. За счет этого появляются не только новые виды информационной деятельности, но и

новые виды экономической деятельности. Например, интернет-торговля или интернет-банкинг. По-существу, за счет новых техногенных ИКП увеличивается реактивность абсолютных ИКП. Кроме того, параллельность действия разных ИКП может в рамках новых ИКТ обострять развитие неосновных, параллельных ИКП. Например, при реализации в интернет одной из вербальных ИКП (2.2.1–2.2.3) может развиваться эстетическая ИКП (2.2.4.1), связанная с мультимедийной формой данных. То есть появляются новые казуальные цепочки вида

ИКП (2.2.2) → Д (в интернет) → ИКП (2.2.4.1).

Выявленная параллельность действия ИКП позволяет по-новому взглянуть на принципы «фасцинации» и «майевтики», которые наряду с принципом «теазауруса» определил для семантического уровня информационного взаимодействия Ю. А. Шрейдер в [4–12]. Принцип фасцинации он определил как привлекательность сообщения, которая «зависит от мотивов и целей адресата, формы сообщения и т.д.». А принцип майевтики (от греческого «родовспоможение») полагает, что в результате информационного взаимодействия «адресат может «получить» больше информации, чем содержалось в сообщении». Фасцинация при параллельном действии ИКП вызывает удовлетворение не только ИКП коммуникативных направлений (обыденного, производственного и познавательного), но и эстетической и этической ИКП (пп. 2.2.4.1 и пп. 2.2.4.2). Принцип майевтики хорошо иллюстрируется вышеприведенным экспериментом с «пустой SMS». Следствием фасцинации является увлечение новыми видами техногенных данных (представления информации), что с успехом эксплуатируется производителями новых технических информационно-коммуникационных средств (“гаджетов”), которые ориентируют рекламно-маркетинговую деятельность на молодежь. Даже относительно небольшие группы «увлекающихся» малосодержательной, но выглядящей внешне привлекательной новизной пользователей успешно используются в качестве «сообщества-катализатора» для возбуждения аффилиации у основной массы пользователей.

Параллельность действия вербальных ИКП позволяет также по-новому взглянуть на проблему изучения информационных взаимодействий, поставленную Ю.А. Шрейдера. Анализ разнообразных субъект-субъектных и субъект-объектных информационных взаимодействий без учета параллельного действия различных индивидуальных информационно-когнитивных потребностей вести практически невозможно. По всей видимости, это и помешало разрешению поставленной проблемы.

Наряду с первым принципиальным положением о параллельности действия вербальных ИКП можно сформулировать также следующие принципиальные положения относительно ИКП. Второе прямо связано с более общим принципом возвышения потребностей, который присущ обществу потребления и порождает главную проблему его существования. Дальнейшее развитие индивидуальных и общественных материальных потребностей уже невозможно в силу ресурсных и экологических ограничений. Выдвигаемый здесь второе принципиальное положение о непрерывном возвышении информационных потребностей не сталкивается с ними и поэтому оно в цивилизационном плане — важная альтернатива опасному развитию материальных потребностей.

Третье принципиальное положение для развития ИКП связано с неизбежностью дальнейшего развития новых ИКТ. Оно уточняет характер воплощения второго принципа в условиях последней информационной революции, которые стимулируют дальнейшее расширение техногенных вербальных ИКП. Возвышение вербальных ИКП в период информационной революции будет происходить, главным образом, за счет расширения техногенных ИКП.

В настоящем разделе была сделана попытка нового рассмотрения индивидуальных информационных потребностей на основе системно-эволюционного подхода и расширительного понимания информации, что позволило уточнить и развить классификацию информационных потребностей А.В. Соколова, что позволяет говорить о расширенной теории информационных потребностей. В том числе были введен новый вид техногенных информационных потребностей. Были выдвинуты три принципиальных положения о закономерностях действия и развития вербальных когнитивных информационных потребностей. Расширение теории индивидуальных информационных потребностей представляется значимым для следующих направлений современной информатики. Во-первых, для тех общих разделов, которые в контексте обсуждения проблемы классификации различных направлений информатики [4–13] определяются как «Общая информатика», для которых теория информационных потребностей имеет основополагающее значение. А во-вторых, для когнитивной информатики [4–14], развивающейся в рамках метафор когнитологии и рассматривающей информационные модели сознания, для которых теория информационных потребностей может дать новые возможности.

Литература и источники в интернет, используемые в разделе

- 4–1. *Корогодин В.И., Корогодина В.Л.* Информация как основа жизни. — Дубна, 2000. — 157 с.
- 4–2. *Татарко С.А., Питт С.* Перспективы развития системно-эволюционного подхода в психологии: Сборник статей /Отв. ред. А.А. Алексапольский, И.С. Кострикина, А.В. Юревич. — М.: Институт психологии РАН, 2006. — С. 96–100.
- 4–3. *Ширков В.Б.* Введение в объективную психологию. Нейрональные основы психики. — М.: ИП РАН, 1995. — 239 с.
- 4–4. *Кондратьев Э.В.* Моделирование концепции человека в традиции системно-эволюционной теории Б. Ливехуда и Ф. Глазла. //Менеджмент в России и за рубежом. — 2005. — №3. — С. 42–44.
- 4–5. *Соколов А.В.* Общая теория социальной коммуникации: Учебное пособие. — СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2002. — 461 с.
- 4–6. *Макклелланд Д.* Мотивация человека /Пер с англ.— ООО «Питер Пресс» / научн.ред. Е.П. Ильина. — СПб.: Питер, 2007.
- 4–7. *Филиппова Г.Г.* Зоопсихология и сравнительная психология. 3-е изд., стер. — М.: Академия, 2007. — 543 с.
- 4–8. *Юнг К.Г.* Психологические типы /Под ред. В. Зеленского; Пер. с нем. С. Лорие. — СПб.: Азбука, 2001.
- 4–9. *Nicholson C.* The Talent for facial Recongnation. January 21.2012. www.scientificamerican.com.
- 4–10. *Маршалл Маклюэн.* Понимание медиа: внешние расширения человека = Understanding Media: The Extensions of Man. — М.: Кучково поле, 2007. — 464 с.
- 4–11. *Солсо Р.* Когнитивная психология. 6-е изд. — СПб.: Питер, 2006. — 589 с.
- 4–12. *Кузнецов И.А., Мухомешивили И.Л., Шрейдер Ю.А.* Информационное взаимодействие как объект научного исследования // Вопросы философии. — 1993. — №3. — С. 77–87.
- 4–13. *Седякин В.П., Корнюшко В.Ф., Филоретова О.А.* Проблема Л. Флориди и классификация информационных наук // Прикладная информатика. — 2012. — №3(39). — С. 125–131.
- 4–14. *Wang Y.* On Cognitive Informatics, Brain and Mind: A Transdisciplinary Journal of Neuroscience and Neurophilosophy , USA, August 2003, 4(3), 151 – 167 p.

Вопросы к изучаемому материалу

1. Какие три типа биологической информации связал между собой В.И. Корогодин?
2. Что такое системно-эволюционный подход?
3. Какие два уровня докогнитивных информационных потребностей человека, не совпадают с классификацией информации по В.И. Корогодину?
4. Каким видам животных присущи довербальные информационные потребности?
5. Кому потребности тактильного общения?
6. Какие известны виды довербальных когнитивных информационных потребностей?
7. Какие известны виды вербальных когнитивных информационных потребностей?
8. Как связаны довербальные и вербальные когнитивные информационные потребности?
9. Что позволяет утверждать о появлении техногенных индивидуальных когнитивных информационных потребностях?
10. С какой информационных революций связывается появление техногенных индивидуальных когнитивных информационных потребностей?
11. Что позволяет предположить о практической параллельности действия индивидуальных когнитивных вербальных информационных потребностей?
12. Какая из массовых когнитивных вербальных информационных потребностей используется производителями «гаджетов»?

5. ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕВОЛЮЦИЙ

В связи с теорией информационных потребностей рассмотрена эволюция развития материальной и нематериальной культуры с точки зрения материальных носителей информации. В связи с теорией информационных революций рассмотрена зависимость информационных технологий обучения от базовых информационных технологий, как технической основы их. Рассматриваются мифологические представления об «виртуальной реальности», всеохватном информационном подходе и об информатиологии.

В разделе 3.2. «Классификация информационных технологий» рассматривалась их эволюция, начиная от первых технических средств записи письменных знаков — глиняных черепков, а потом папируса и бумаги, а также палочки для нанесения черточек на сырой глине и чернильного пера. И заканчивая компьютером и интернет. Многие ученые на Западе и в СССР анализировали историю развития информационных технологий (ИТ). Переводные работы появились в 1980-е гг. [5–1], первой отечественной является работа А.И. Ракитова [5–2], которого часто ошибочно называют автором «теории информационных революций». Разные авторы насчитывают разное количество информационных революций — от четырех в [5–3] до пяти и более.

А.И. Ракитов выделяет пять информационных революций. Содержание первой информационной революции составляет распространение и внедрение в деятельность и сознание человека языка. Вторая информационная революция была связана с изобретением письменности, а сущность третьей информационной революции состоит в изобретении книгопечатания. Третья информационная революция отличалась от своих предшественниц тем, что сделала любую информацию, и особенно научные знания, продукцией массового потребления. Четвертая информационная революция состояла в применении электрической аппаратуры и основанных на электричестве аппаратов и приборов для скоростного и предельно массового распространения всех видов информации и знаний. Пятая, последняя, революция включает в себя следующие характеристики: создание сверхскоростных вычислительных устройств — компьютеров (в т.ч. персональных); создание, постоянное наполнение и расширение гигантских автоматизированных баз данных и знаний; создание и быстрый рост трансконтинентальных коммуникационных сетей.

Последняя характеристика означает появление интернет, который по своему революционному значению превосходит, по существу, любую другую информационную революцию. Интернет вызвал к жизни новые

виды экономической деятельности, изменил технологии обучения и даже создал условия для нового вида социальных революций — революцию «социальных сетей».

Уже с середины XX в., когда становилось очевидным, что общество в странах Запада по многим параметрам изменилось в сравнении с традиционным «классическим» капитализмом, стали выдвигаться такие концепции, которые пересматривали марксистскую идею общественно-экономических формаций и предлагали в качестве ключевых иные категории. В основе многих выдвинутых ныне теорий и концепций, объясняющих глубинные изменения в экономической и социальной структурах передовых стран мира, лежит общепризнанный феномен нарастания значения информации в жизни современного общества, обозначаемый как процесс информатизации. Сам термин «информатизации», в сущности, парадоксальный. Он означает, что до появления современных цифровых ИТ общество не было «информационным». В литературе распространены следующие «клише»: «информационные и телекоммуникационные технологии породили не только разнообразные социальные эффекты, но и привели к возникновению нового течения общественной мысли, известного под названием теории информационного общества. Эта теория имеет свою историю развития. К настоящему времени уже достигнуты определенные результаты, сформулированы основные термины информационного общества, основные его характеристики. Примечательно, что первые работы, связанные с этой тематикой, появились еще в 60-х–70-х гг. XX в. и носили не столько научный, сколько футуристический характер, иногда смыкаясь с научно-фантастической литературой». Таким образом, закрепляется своеобразный миф «информационного общества». А ведь само рассмотрение информационных революций доказывает, что общество людей, овладевших речью, уже информационное. Кстати, по поводу футуристических работ, «связанных с тематикой». В действительности, превращение унылой межуниверситетской компьютерной сети с протоколами TCP, Gopher в глобальное техническое и социальное явление никем не было угадано. Это одна из загадок становления интернета, которая связана, по видимости, с появлением мультимедийного протокола www. Его визуальные возможности привлекли внимание рекламщиков, началась коммерция и последующее лавинообразное развитие.

Под информационной революцией обычно понимаются изменения инструментальной основы, способа передачи и хранения информации, а также объема информации, доступной населению.

Известно несколько концепций информационных революций, которые связывают их с изменением экономического уклада. Например, концепция информационных революций О. Тоффлера [5–4], который

выделял три «волны» в развитии общества: аграрную при переходе к земледелию, индустриальную при переходе к классическому капитализму и информационную при переходе к обществу, основанному на знании. Выделение трех, а не пяти, информационных революций, использует в своих работах и признанный классик теории постиндустриализма Д. Белл [5–5]. Он полагает, что мы переживаем третью по счету всемирную технологическую революцию. Пройдя стадию изобретательства и новаторства, мы вступили в самую важную эпоху- период массового распространения и внедрения новых технологий. Их темпы в разных странах будут зависеть от экономического положения и политической стабильности, но этот процесс уже не обратить вспять, а по своим последствиям он может превзойти даже две предыдущие технологические революции, которые преобразили в свое время Запад, а ныне, с расширением масштабов цивилизации, меняют жизнь и в других частях света. Сегодня разворачивается третья технологическая революция — информационная. Вне всякого сомнения, сегодня мы имеем дело с новым переворотом в системе производства. Если промышленный переворот состоял в использовании машин для выполнения физической работы, а умственная деятельность полагалась незыблемой прерогативой человеческого интеллекта, то современная научно-техническая революция создает компьютеры, которые с немыслимой для человека производительностью выполняют многие элементы именно умственной работы. Имеет место точка зрения, что мы вступаем в век «промышленного производства информации». Подобно тому, как в результате промышленного переворота родилось конвейерное производство, повысившее производительность труда и подготовившее общество массового потребления, так и теперь должно возникнуть поточное производство информации, обеспечивающее соответствующее социальное развитие по всем направлениям. Д. Белл относит к основным предпосылкам информационной революции.

1. Развитие машинного производства в середине XX в., что привело к созданию и успешному функционированию в сфере материального производства первых автоматов.

2. Полная автоматизация промышленного производства, которая стала возможной к концу 1970-х годов благодаря внедрению и широкому освоению микропроцессов и промышленных роботов. Наиболее яркими примерами полностью автоматизированных предприятий стали заводы японской фирмы Fanuc, а также сборочные предприятия автомобильных компаний Швеции и США.

3. Активное применение управленческих информационных систем в промышленно развитых странах к середине 1980-х гг., когда произошло

распространение процессов автоматизации и компьютеризации с уровня непосредственного создания благ на уровень управления ими. Это привело к радикальной переоценке ценностей: главным, определяющим развитие, стал нематериальный ресурс — информация.

4. В первой половине 1990-х годов в мире начали функционировать объединенные информационные системы, связавшие воедино те процессы и ресурсы, которые ранее использовались разрозненно.

5. Развитие современных информационных технологий и телекоммуникаций сделало реальностью подлинную глобализацию во второй половине 1990-х гг.

Своеобразным рубиконом индустриального и информационного века исследователями называется 1991 г. — именно тогда инвестиции в информационные технологии стали сравнимы и даже превысили капиталовложения в производственные технологии в США (они составили 112 и 107 млрд долл. соответственно).

С информационной точки зрения, наш мир становится все более взаимосвязанным. Он как бы уменьшается в объеме. Расстояния уже не кажутся такими большими, как раньше, и в меньшей степени разделяют людей благодаря появившейся у них возможности постоянно общаться. Да и понятие времени в информационном обществе несколько изменяется, точнее, меняется его психологическое восприятие — время как бы становится более динамичным.

Происходит и существенное уплотнение «социального» времени общества, т.к. в одном и том же временном интервале происходит все большее количество социально значимых событий по сравнению с тем, что имело место ранее. Анализируя этот социально-психологический феномен с точки зрения ментальной сферы информационного общества, можно было бы привести сравнение с аналогичным феноменом в обществе индустриальном. Речь идет о развитии транспортных коммуникаций, появление и широкое распространение которых не только изменило облик экономики, весь образ жизни людей, но и их мировосприятие, прежде всего представление о пространстве и времени. Развитие общественно доступных транспортных коммуникаций изменило жизнь общества кардинальным образом — не зря американцы говорят, что современный облик США создали автомобиль и железные дороги (знаменитый лозунг времен Генри Форда — «What drives America, America drive»). Нечто подобное происходит сегодня и в развитии современной информационной сферы общества, которая становится все более и более взаимосвязанной.

Современный этап развития хозяйственной системы позволяет констатировать изменение места информации в структуре факторов

производства. В результате последней информационной революции информация превратилась в ведущий предмет и средство труда, она овеществлена во всех факторах и продуктах общественного производства в силу этого она выступает как составная часть ВВП, интегрируется со всеми другими экономическими ресурсами, определяет эффективность всех остальных факторов и само существование различных производств и видов бизнеса.

Язык сделал возможным развитие процессов абстрактного мышления, т. е. зарождения интеллектуальной деятельности людей, а также накопления и распространения знаний, которые передавались из поколения в поколение в виде легенд, мифов и сказаний. Ведь недаром во все времена сказители пользовались в обществе всеобщим уважением как хранители и распространители древних знаний.

В первобытном обществе использовались и распространялись только «живые знания», носителями которых являлись живые люди — старейшины, жрецы, шаманы. В этих условиях процессы накопления и распространения знаний в обществе осуществлялись чрезвычайно медленно, а сохранение уже накопленных знаний было недостаточно надежным. Со смертью их носителей многие знания утрачивались и должны были формироваться заново. На это уходили многие столетия.

Ситуация коренным образом изменилась, когда люди научились *отчуждать знания* и фиксировать их на материальных носителях в виде рисунков, чертежей, условных знаков, многие из которых сохранились до настоящего времени. Именно поэтому *вторую информационную революцию* большинство современных исследователей связывают с изобретением *письменности*. Это изобретение позволило не только обеспечить *сохранность* уже накопленных человеческим обществом знаний, но и повысить *достоверность* этих знаний, создать условия для их существенно более широкого, чем ранее, распространения. Это был крупнейший шаг в развитии цивилизации, последствия которого мы ощущаем до настоящего времени. Ведь именно с изобретением письменности стало возможным развитие науки и культуры в современном понимании этих терминов.

Существенным образом изменилась и *информационная среда общества*, стали возможными новые виды информационных коммуникаций между людьми с помощью обмена письменными сообщениями.

Появились исторические летописи, поэзия и литература, зародились элементы того нового и своеобразного явления, которое многие сегодня называют *информационной культурой*. Новый смысл приобрело и понятие «образование». Теперь образованным мог считаться только тот

человек, который достаточно хорошо владел навыками чтения и письма, причем не только на своем родном языке, но и на других языках.

Появление письменности послужило мощным фактором для накопления и распространения знаний в области организации многих производственных и социальных процессов. Фиксация этого опыта в виде рукописных документов, чертежей и рисунков представляла собой процесс зарождения *«технологии»* — нового понятия в области развития цивилизации, которому суждено было сыграть решающую роль в процессе ее дальнейшего развития.

Третья информационная революция началась в эпоху возрождения и связана с изобретением *книгопечатания*, которое следует признать одной из первых эффективных *информационных технологий*. Широкое внедрение этого изобретения в социальную практику привело к первому информационному взрыву. Произошел взрывообразный рост количества используемых в обществе информационных документов, а самое главное — началось и более широкое распространение информации, научных знаний и информационной культуры. Появились первые библиотеки печатных книг, сначала частного характера, а затем и публичные. Печатная книга стала главным хранителем и источником знаний.

Вышеприведенные описания информационных революций стали «общим местом» во многих учебниках и пособиях по информатике. Эти описаниям свойственен существенный недостаток: не учитывается необходимость потребности общества в новых инструментах хранения и обработки информации. Ведь книгопечатание в императорском Китае известно значительно раньше, чем в Европе — еще с восьмого века. Однако появление книгопечатание в императорском Китае не привело ни к каким социальным последствиям, а печатный станок Гуттенберга в Германии привел — способствовал становлению протестантизма и, в конечном итоге, к зарождению раннего рыночного капитализма в Северной Европе.

Информационные революции всегда являлись теми критическими точками всемирной истории, после которых начинались качественно иные этапы развития цивилизации. Именно они являлись главными причинами появления и развития принципиально новых технологий, распространение которых приводило затем к радикальным изменениям и самого общества, которое переходило на новый уровень своего социально-экономического развития. В то же время сегодняшняя информационная революция имеет свои отличительные черты и особенности, которые, безусловно, заслуживают самого пристального и объективного научного анализа.

Рассмотренная в предыдущем разделе теория информационных потребностей позволяет сделать вывод о важном социальном последствии информационных революций. О появлении массовых техногенных информационных потребностей и не только техногенных. Появление письменности создало не только потребность в письме у грамотных людей, но и создало новый жанр искусства — каллиграфию. Появление книгопечатания создало не только массовую потребность в чтении, но и способствовало становлению жанра европейского романа и мировой художественной беллетристики.

5.1. Информационные революции и ИТО

Любая из информационных революций создавала предпосылки для новых технологий обучения.

Рассмотрим эволюцию их развития — вплоть до информационных технологий обучения (ИТО) [5–6]. До появления письменности существовал только один вид обучения – наставничество, когда старший и более опытный «наставляет» младшего и менее опытного в каких-либо умениях и знаниях. Он показывал, рассказывал, проверял и подсказывал. Как ни удивительно, этот вид обучения сохранился и до сих в сложных видах технического обучения — от вождения автомобилем до управления самолетом. С появлением письменности появились «уроки» — письменные задания, которые учитель задавал ученику. С появлением книгопечатания стали развиваться школы с классно-урочной системой и печатными учебниками и учебными пособиями. С появлением кино появилось учебное кино, а в последствие и учебное телевидение.

Одна до появления персональных компьютеров техническая среда обучения исчерпывалась меловой доской, тетрадь, печатными учебниками и наглядными пособиями. Учебное кино и телевидение были лишь дополнением к перечисленным техническим средствам. Кроме наставничества были известны такие виды обучения, как самообучение и очное обучение в регулярном учебном заведении. Экстернаты и заочное обучение были почти неизвестны в Европе, и только в дореволюционной России они не были большой редкостью, а в советское время сложилась стройная система высшего заочного образования. Появление мультимедийного персонального компьютера, позволяющего функции всех ранее известных техническим средств, ознаменовало становление новой компьютерной среды обучения. Препятствует широкому использованию в общеобразовательных заведениях этой новой только санитарно-гигиенические требования (СанПин). В высшем профессиональном об-

разовании таких ограничений практически нет, и их совсем нет в случае дистанционного интернет-обучения, которое в новых технологических условиях реализует схему заочного образования. Использование компьютерной среды обучения потребовало новых технологий обучения, которые стали называть информационными, поскольку на смену традиционным учебникам и наглядным пособиям пришли информационные продукты — CD-ROM с мультимедийными учебниками и электронные ресурсы в интернет. В настоящее время методы дистанционного интернет-обучения внедряются и в очное высшее профессиональное образование. Изучаются возможности использования в ИТО достижений современной когнитологии.

5.2. Информационная мифология и реальность

Проблемы информационной общества и информатики не перестают быть в центре внимания философов. В том числе в книгах, посвященные философии науки и философии информатики [5–7, 5–8]. Во второй книге авторами помещен раздел 3.2.4, посвященный «Эпистемологическому содержанию компьютерной революции», есть также раздел посвященный социальной информатике. К сожалению, в этой книге, допущенной Минобрнаукой в качестве учебника для послевузовского профессионального образования, используются малосодержательные представления о данных, информации и знаниях немецких социологов Г. Бехманна, Ю. Миттельштрасса и Н. Лумана. В них никак не рассматриваются отношения между данными, информацией и знаниями. Рассмотрение информационных вопросов и социальной информатике, в целом, весьма узкое. В противоположность этому в [5–7] содержатся разделы, охватывающие практически всю информатику. Подробно рассмотрены многие актуальные вопросы современной информатики и информационных технологий, не исключая и соотношение «информация–знания» (см. разд. 3.2). В том числе актуальные вопросы виртуальной реальности, информационной безопасности и информационной мифологии.

Высоко оценивая содержание этой книги, в целом, приходится отметить и ряд недостатков. Главным из них является следование большинством авторов этого сборника концепции информационного монизма, критике которого была посвящена статья [5–8] и раздел в монографии [5–9]. В соответствии с ней рассматривается единая «информационная картина» мира, в которой взаимодействуют на уровне «информационного взаимодействия» «связанная внутренняя» информация, присущая физическим объектам, с биологической и антропной (или социоцен-

тричной), т.е. присущей человеческому сознанию и обществу информацией. Последнюю часто называют субъективной (функционально-кибернетической), поскольку она присуща субъекту (индивиду) в рассматриваемых моделях информационного объектно-субъектного взаимодействия. Субстанциональная недоказанность существования «связанной внутренней» информации, как уже рассматривалось в [5–10], вызвала к жизни «атрибутивную» концепцию понятия информации, в соответствии с которой информация признается неотъемлемым свойством любых материальных объектов. Однако, как это уже показывалось, и эта концепция не обеспечивает необходимых доказательств «информационного взаимодействия» с субъективной информацией какой-либо другой, присущей физическим объектам.

Тем не менее, ценность целого ряда рассмотрений в [5–7] не снимается ошибочной концепцией информационного монизма, разделяемой рядом авторов. Особую интерес к сборнику вызывает его направленность на охват всех проблем “информационной реальности”, к которой авторы относят и науки, изучающие информацию и отрасли, использующие информацию, а также средства производства, передачи и хранения информации и, наконец, потребителей информации.

Весьма расплывчато определяемая авторами в [5–7] «информационная реальность» очевидно возникла как рефлексия философов на феномен компьютерной (или информационной) «виртуальной реальности» (VR) и на феномен Интернет. Феномен VR удивляет любого нормального человека больше любого аттракциона: можно «почти что» осязать в трехмерном цифровом изображении изображаемые предметы, настолько они реалистичны. Однако, как и после аттракциона удивление уступает место осознанию увиденного. Даже при полной компьютерной VR с тактильными и обонятельными устройствами, которые обеспечивают осязание и запахи, присущие изображаемым предметам, VR не заменяет реальность. Хотя и может заместить конкретный фрагмент ее с весьма высокой реалистичностью. VR не может заменить человеку не только окружающую его реальность, но и не может заменить его собственное воображение. Ведь в человеческом воображении могут разместиться не только трехмерные образы предметов! По существу, именно в человеческом воображении размещается настоящая VR дающая образ всей окружающей его реальности. Компьютерная VR дает только «псевдовещественное» представление, в противовес той образности, которую придает воображаемым вещам человеческое воображение. Таким образом можно выделить две характерные особенности компьютерной VR: «псевдовещественность» и фрагментарность.

Значительно больше оснований явиться информационной реальностью у Интернет, который часто принимают за ВР [5–8]. Действительно, Интернет в паталогических случаях может подменить собой жизненную реальность, заменить собою реальную жизнь. В этих случаях его можно принять за ВР, но все-таки случаи эти - паталогические. В то же время Интернет воплощает в себе все ранее известные информационные жанры, а также многие жанры искусства и развлечений. Кроме того, многие сферы экономической жизни получили свое представление в Интернет: от Интернет-магазинов до банков и пр. При анализе социального значения Интернет весьма важно различать влияние технологическое и содержательное. Новые цифровые технологии меняют среду обитания и самого человека качественно, но не сами по себе. Без доставляемого ими информационного содержания технологии бесполезны человеку и ничем не обогащают среду его обитания. Это положение подтверждается парадоксом, известным специалистам по информационным технологиям: практически нет ни одного жанрового направления в Интернет (кроме разве что компьютерных сетевых игр), которые не были бы известны ранее.

Для информационной эпистемологии определенное значение имеют эксперименты по психовизуальному восприятию ВР [5–11]. Оператору в электронном стереошлеме предьявлялись трехмерные изображения букв и фрагментов текста с определенными значениями оптического параллакса, т.е. с определенными величинами стереоэффекта. Стереоэффект обеспечивается в таких ВР-системах за счет предьявления на разные глаза «плоских» электронных изображений с необходимым фазовым сдвигом, который и создает объемность цифрового изображения. Выяснилось, что существует физиологическая граница для значений оптического параллакса, далее которой оператору стереоэффект наблюдать невозможно из-за резкой головной боли. Этот несложный эксперимент легко показывает, что зрительное восприятие информации — процесс, связанный с деятельностью головного мозга, но не только это. Он показывает также «условность» этого процесса, что он осуществляется в определенных условиях, что оператор может научиться воспринимать объемность информации при разных оптических условиях. И что при граничных условиях теряется возможность восприятия и объемности и даже плоскостной информации. В мысленном эксперименте с киборгами [5–8], обсуждались возможности искусственного «сознания». Несложный эксперимент с ВР показывает также, сколь сложные проблемы восприятия информации решаются человеческим организмом и его мозгом. А физиологическое состояние мозга непосредственно влияет на сознание. Осмысление феномена компьютерной ВР на основе

конкретных экспериментов, на наш взгляд, позволяет освободиться от очевидной мифологизации и определить истинное место этого цифрового технологического новшества, как «псевдовещественной» реальности противостоящей человеческому воображению. Феномен компьютерной ВР является ярким примером научной мифологии – он послужит целому направлению «виртуалистики». С 90-гг. начали публиковаться работы, посвященные, главным образом спекулятивным измышлениям на тему ВР. Их характерной особенностью является смешение философски, психологии с научной фантастикой. Сама по себе ВР оказалась лишь катализатором развития весьма специфического жанра. Один из примеров тому — сайт «Центра виртуалистики» при Институте человека РАН (<http://www.virtualistika.ru/>).

История науки и философии знает примеры вульгарного перенесения достижений конкретных наук — механики и физики в XIX в. — в другие науки и даже в философию («механицизм» и «физикализм»). Попытаемся далее оценить, не несет ли чрезмерно расширяемый информационный подход опасности заражения подобным рецидивом «информатикализма».

В [5–8, 5–9] рассматривалось влияние «информационного мифа» на информационный подход. С. Лем заметил, что «любая, даже самая точная наука развивается не только благодаря новым теориям и фактам, но и благодаря домыслам и надеждам ученых. Развитие оправдывает лишь часть из них. Остальные оказываются иллюзиями и потому подобны мифу» [5–12]. В этом замечании очень верно подмечено, что сама психология научного творчества включает в себя важный элемент веры в достижение истины и надежды на успех в научном исследовании. Без романтической увлеченности, без веры в положительный образ науки, без ожидания «чуда открытия», без этих «позитивных» факторов научное творчество невозможно. Скепсис свойственен научному методу, в том его картезианском понимании, которое и определило развитие европейской науки со времен энциклопедистов, но не творчеству. В человеке науки органично сочетаются «позитивные» начала творца и «негативные», критические начала научного метода, требующего все подвергать сомнению. Надежды, действительно, чаще всего порождают завышенные ожидания и иллюзии. Однако это еще не миф. Завышенные ожидания становятся мифом только в случае их эксплуатации, пропагандирования их и насаждения в массовое сознание. Только в этом случае они отделяются от своей формы, получают новую и приобретают новое содержание [5–13].

Научные мифы являются предметом не только лженауки, но и спекулятивной науки. Отношения спекулятивной науки и лженауки можно

определить следующим образом: лженаука противостоит науке, а спекулятивная — входит в нее в рамках теории смены научных парадигм (революций) Т. Куна. В периоды становления (бурного роста) новая наука — она как раз и порождает завышенные ожидания. В этот период и сами ученые и околонуучные дельцы начинают давать авансы в разнообразных публикациях «о перспективах» в научных журналах. Далее подключаются СМИ, которые и выполняют основную мифотворческую работу, насаждая мифы в массовое сознание. Именно в этот момент спекулятивная наука создает предпосылки для зарождения лженауки. Ведь лженаука на пустом месте не рождается — она воспроизводит на уровне обыденного сознания искаженные, мифологизированные образы тех научных понятий, которые привнесены в обыденное сознание СМИ под влиянием спекулятивной науки. «Созвучие» этих искаженных образов в обыденном сознании неким подсознательным архетипам порождает те самые «резонансы», которые придают общественно значимое звучание лженауке.

Принципиальное отличие лженауки от спекулятивной науки — она основывается не на научных фактах и методах, а на мифах. В то же время она генетически связана со спекулятивной наукой, используя искаженные мифологизированные образы тех научных понятий, которые предоставила обыденному сознанию спекулятивная наука. Спекулятивная наука является неотъемлемой частью науки. Ведь, как показано выше, в самой психологии научного творчества есть расположенность к завышенным ожиданиям и иллюзиям и в этом нет ничего противоестественного. Напротив, спекулятивная наука не противоречит научным фактам и основывается в своих радужных перспективах на вполне научных гипотезах. Но она «забегая вперед», эксплуатирует порождаемые гипотезами или научными догадками общественные ожидания. Путем выколачивания грантов, финансирования и пр. Общей чертой спекулятивной науки и лженауки является использование мифологизированного общественного сознания.

«Священный образ» науки был разрушен еще до работ Т. Куна [5–14]. Наука сама по себе противоречива, в ней сосуществуют хотя бы в историческом плане и неверные, давно отвергнутые положения и теории и действующие, опирающиеся на современные научные факты и доказательства. Это, по видимости, учитывается специальной комиссией РАН по борьбе с лженаукой и фальсификацией научных исследований. Иначе эта борьба может обрести черты вполне догматические, в то время как ситуация не вполне однозначная, хотя бы в силу того, что информационный монизм находит себе место не только в лженауке. В лженауке он носит утрированные черты, которые и доводят его и всеохватный информаци-

онный подход до абсурда. Но главная проблема в том, информационный монизм имеет прочные позиции в философии и в естественных науках. Неслучайно предисловие к книге проф. И.И. Юзвизина «Информациология» написано крупнейшим физиком, академиком А.М. Прохоровым. Так что в части «информациологии» борьба с лженаукой неизбежно оказывается связанной с вполне «внутринаучной» проблемой информационного монизма. Генетическая связь тенденции «внутринаучного» информационного монизма, чрезмерно расширяемого спекулятивного информационного подхода и лженаучной «информациологии» очевидна. В какой-то мере, это и есть современный «информаказим», который А.В. Соколов называет панинформизмом.

В [5–7] впервые в отечественной литературе основательно анализируется информационная мифология. Рассмотрена история от ее зарождения вплоть до рассмотрения современной структуры отечественных информационных псевдо- и паранаук, а также многочисленных общественных академий, насаждающих их. К сожалению, в анализе предпосылок столь опасного для науки развития лженаук авторы опираются только на работы американских и английских кибернетиков П. Уинстона и С. Бира и не рассматривают тех особых исторических предпосылок, которые идут из советского прошлого. А именно они и послужили тому невиданному для англо-американской научной среды развитию отечественных информационных псевдо- и паранаук. Тоталитарное общество обладает особой предрасположенностью к государственной идеологии. Насаждавшаяся в советское время марксистско-ленинская идеология пронизывала не только общественную сферу, но научно-техническую. В 1970-е гг. целое поколение будущих специалистов по информационным технологиям училась по учебнику философа А.Г. Спиркина, в котором пропагандировалось на основе ленинской теории отражения сугубо объективное понимание информации, как особого свойства материи, наряду с массой и энергией.

До критического анализа председателем этой комиссии академиком Э.П. Кругляковым деятельности Международной академии информатизации (МАИ) и основополагающего труда основателя этой академии проф. И.И. Юзвизина «Информациологии» в статье «Не всякая книга – источник знаний», что весьма симптоматично, других критических публикаций практически не было. Лишь недавно ярко высказался по поводу панинформизма один классиков российской информатики А.В. Соколов. Необходимо указать и на ответственность самой науки за появление и необычный для других культур масштаб отечественных информационных псевдо- и паранаук. Ведь основой «информациологии», пусть и в

утрированном виде, является, по существу, концепция информационного монизма. «Информациологии» получила также весомое подспорье в слабом развитии информационной методологии. Это придает актуальность и общественную значимость работам по методологии информатики и анализу информационного подхода.

Литература и источники в интернет, используемые в разделе

- 5–1. *Ракитов А.И.* Философия компьютерной революции. — М.: 1991.
- 5–2. *Дайзард У.* Наступление информационного века // Новая технократическая волна на Западе. — М.: Прогресс, 1986. — 348 с.
- 5–3. Информационные революции. <https://sites.google.com/site/infotmattehnologi/nalastuvanna>.
- 5–4. *Тоффлер Э.* Шок будущего = Future Shock, 1970. — М.: АСТ, 2008. — 560 с.
- 5–5. *Белл Д.* Социальные рамки информационного общества // Новая технократическая волна на Западе. — М.: Прогресс, 1986. — 534 с.
- 5–6. *Седякин В.П.* ИТО: Учебное пособие (электронный ресурс). — М.: МИИГАиК, 2015. — 85 с.
- 5–7. История информатики и философия информационной реальности: Учебное пособие для вузов / под ред. чл.-корр. РАН Р.М. Юсупова, проф. В.П. Котенко. — М.: Академический проект, 2007.
- 5–8. Современные философские проблемы естественных, технических и социально-гуманитарных наук: Учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук / под общей ред. В.В. Миронова. — М.: Гардарики, 2007.
- 5–8. Седякин В.П. Философия информационного подхода // Культура и общество. — М.: 2007. <http://www.e-culture.ru>.
- 5–9. *Седякин В.П., Цветков В.Я.* Философия информационного подхода: Монография.: МАКС Пресс, 2007. — 207 с.
- 5–10. *Сетров М.И.* Информационные процессы в биологических системах. — Л.: 1975.
- 5–11. *Седякин В.П., Захаров К.И., Ермаков Г.Г.* CD-ROM серии «Обучающие энциклопедии» с элементами виртуальной реальности в 1999 г.: Сборник трудов 8-й Международной конференции-выставки // Информационные технологии в образовании (ИТО-99). — 1999. — С. 68–74.
- 5–12. *Лем С.* Сумма технологий. — М.: МИР, 1968. — 287 с.
- 5–13. *Барт Р.* Мифологии / Пер. с франц. С. Зенкина. — М.: Изд. им. Сабашниковых. 1996. — 436 с.
- 5–14. *Кун Т.* Структура научных революций. — М.: 1970. — 534 с.

Вопросы к изучаемому материалу

1. Что понимают под информационной революцией?
2. Дайте характеристику известных информационных революций?
3. Дайте определение информационному обществу?
4. Какие предпосылки информационного общества выделял Д. Белл?
5. Почему появление книгопечатания в Китае в VIII в. не привело ни к каким социальным последствиям?
6. Какие социальные последствия вызывают информационные революции с точки зрения массовых информационных потребностей?
7. Как влияют информационные революции на технологии обучения?
8. Что такое полная компьютерная виртуальная реальность (ВР)?
9. Какие известны физиологические ограничения на использование ВР?
10. Что такое «виртуалистика»?
11. В чем отличия паранауки, лежанауки и спекулятивной науки?
12. Почему информационный монизм способствует информационной мифологии?

6. ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ И ПРОБЛЕМЫ Л. ФЛОРИДИ

Рассмотрены основные методологические проблемы современных информационных наук, определенные Л. Флориди в виде теорем. Выделена 6-я теорема о возможности построения общей теории информации и показана невозможность ее решения. Рассмотрены значения конкретно-научных теорий информации. Рассмотрены концепция трех миров К. Поппера, концепция К.К. Колина, а также теории Г.Н. Зверева и П.М. Колычева. Приведено содержание документоведения и метатеории социальной коммуникации А.В. Соколова. Рассмотрена концепция связи генетической, поведенческой и логической информации в биологии В.И. Корогодина, а также теория системной памяти живого С.Н. Гринченко. Рассмотрены теоретические основания информационных наук, заимствованные из др. наук: классификационные и др. операции из логики; аналитически-знаковые — из семиотики; реляционная алгебра и пр. — из математики; модели документооборота — из документоведения и т. д.

Известный английский философ и социолог Л. Флориди сформулировал в 2004 г. 18 проблем философии информации, которые он разделил на пять групп: анализ концепции информации; семантика; изучение разумности; отношение между информацией и природой и исследование ценностей. Не касаясь здесь размытости и нечеткости некоторых формулировок проблем, отметим лишь то важное значение, которое приобрела эта работа философским и методологическим проблемам информационных наук.

Актуальность рассматриваемой в статье темы подтверждается деятельностью совместного научно-методологического семинара ИНИОН РАН и ИПИ РАН, посвященного методологическим проблемам информационных наук и активно работающим в течение последних трех лет. Деятельность семинара началась в связи с не прекращающимися дискуссиями на эту тему, которые ведутся в научно-образовательных кругах. Ниже приведена выдержка из проекта заключения «О разработке требований к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы в части раздела Информатика (Информационные технологии) для непрофильных специальностей и направлений», который был разработан Советом Учебно-методического объединения классических университетов России по прикладной математике, информатике и информационным технологиям (ИТ). «Термин «информатика» используется на протяжении последних трех десятилетий (в основном в нашей стране) для ссылки на область, включающую как научные аспекты теории информации, так и

прикладные направления, связанные с передачей и обработкой (в широком смысле) информации посредством использования ЭВМ. Данный термин не вполне удачен для применения его в образовательных стандартах ввиду того, что он: не имеет конкретного определения, за ним не стоит конкретная научная область или образовательная дисциплина с общепринятым объемом знаний, т.е. информатика как конкретная научная область не сложилась». В.Г. Горохов в учебнике для аспирантов под редакцией В.В. Миронова дает следующее определение информатики. «Информатика является междисциплинарным направлением современной науки и техники и образует целое семейство дисциплин от когнитивных наук с преимущественной психологической ориентацией до системно ориентированной кибернетики, от наук о мозге и нейронауки до разного рода технических наук, связанных с решением задач автоматизации и созданием вычислительных комплексов, от различных абстрактных информационных теорий до библиотечной науки, а также все виды информационной техники и технологии». По этому пространному определению можно лишь признать верность вышеприведенного заключения. Столь широкому направлению не может отвечать конкретная научная область или образовательная дисциплина. Здесь необходимо указать на связь науки и той технологии, которую она порождает. Химические технологии позволяют создавать химические продукты, они являются способами переработки веществ, в основе которых лежат методы химии. Биотехнологии позволяют получать биологические продукты и основываются на методах биологии, как науки. Информационные технологии также позволяют получать некие информационные продукты, но связать с этими технологиями методы одной науки в действительности не удастся. Казалось бы, парадоксальная ситуация — информационные технологии есть, а отвечающей им информационной науки с единым предметом и методом исследования, которые необходимы для научной дисциплины — нет. Однако, если взглянуть на историю науки и техники, то это вовсе не парадокс, а свидетельство того, что наука еще не сложилась.

Обсуждение методологических проблем информационных наук на семинаре «Методологических проблем информационных наук», выявило характерную тенденцию. Большая часть выступлений, по-существу, сводится к обсуждению философских проблем информации, знаний и их взаимосвязи в современном обществе. Эти философские проблемы можно отнести к разряду непреходящих и актуальных для философии. Наряду с философскими проблемами информационных наук в настоящее время можно выделить сугубо методологические проблемы, которые в отличие от философских проблем можно полагать более конкретными

и насущными для конкретных информационных наук. Несмотря на все трудности произвольного разделения философских и методологических проблем информационных наук это можно сделать, опираясь на соответствие проблемы содержанию методологии информационных наук. Актуальность методологических проблем определяется необходимостью установления общности информационных наук и возможностей определения единой методологической основы для них, или для их значительной части.

Методология науки тесно связана с философией науки, их связь отражается в том числе и в названии важной для высшего образования дисциплины. И это, как полагали основатели «логического позитивизма», создает трудности для изучения самой науки. «Недоопределенность» философского языка полезны для философского жанра, что находит свое отражение в популярности у философов, например, термина «интенция» (направленность мысли). В то время как в конкретных науках использование этого термина — большая редкость. Конкретность самих этих наук требует значительно большей определенности в языке. Противоречие между многозначным, литературно-недоопределенным языком философии и «устремленным» к однозначности конкретно-научным языком, который необходим информационным наукам не в меньшей мере, чем другим конкретным наукам, по-видимому, должно сниматься при помощи методологии информационных наук. Отмеченное противоречие для информационных наук оказывается особенно важным, т.к. оно связано с проблемой многозначности понятия информации и сложности его определения. Само понятие получило статус общенаучного, что само по себе требует многозначности, но одновременно — это же понятие применительно к разным информационным наукам является конкретно-научным, что требует достижения конкретных определений этого понятия. В силу этого возникает проблема связанного определения некоего множества информационных понятий, которая рассмотрена для «информационных терминосистем».

Попытаемся здесь кратко определить методологию науки, как научную дисциплину. Традиционно за ней оставляют изучение объекта и предмета науки, а также методов и структуры науки, ее терминологии и научного языка. Методология наук разделяется на общенаучную, междисциплинарную и методологии конкретных наук. Важной особенностью общенаучной методологии, кроме ее тесной связи с философией науки, необходимо признать включение в нее особо значимого направления, которое тесно связано с эпистемологией и науковедением. Это направление — анализ научности используемого научного

метода и, соответственно, квалификация рассматриваемой науки как лженауки, паранауки или подлинной науки. Основоположники этого направления — К. Поппер с его работами по фальсифицируемости в качестве демаркации науки и не-науки и его ученик И. Лакатош с его работой по фальсификации и методологии научно-исследовательских программ. Особое место методологии информационных наук по сравнению с методологиями многих других наук состоит в том, что некоторые информационные науки еще находятся на этапе начального развития. Кроме того, существует обширная своеобразная «информационная» мифология, включающая в себя откровенные псевдонауки (например, информациологию и разные «учения о биоэнергетическом взаимодействии»). В силу этого проблема демаркации науки, пара-науки и не-науки и методы ее разрешения оказываются весьма актуальными для методологии информационных наук, как междисциплинарной науки. В связи с очень большим количеством разных информационных наук сохраняет свою актуальность проблема научно обоснованной классификации информационных наук.

Важной задачей методологии информационных наук представляется изучение научного языка информатики, который уникален по сравнению с языками любых других наук тем, что включает в себя сугубо философские термины. Например, термины «сущность — связь», используемые в реляционных база данных, или термин «онтологии», используемый при проектировании информационных систем. Особое значение имеют метафоры понятия информации, которые были рассмотрены в недавних работах применительно к использованию понятия в информационной биологии и эволюционной биологии. Метафоры — неизбежная часть научного языка, особенно на этапе ее становления, когда собственная терминологическая основа новой науки только складывается. Однако метафоры понятия информации, рассматриваемые в упомянутых работах, выделяются тем, используются в науках уже давно ушедших от паранаучного этапа. Есть и более давний и фундаментальный пример метафоры в классической термодинамике. Это знаменитый парадокс с «демоном Максвелла», который подсчитывает молекулы с фиксированными скоростями в замкнутом объеме идеального газа и открывает либо закрывает этот объем молекулам с нужными скоростями. В этом мысленном эксперименте энтропия газа связывается с «информацией», которой обладает «демон» — наблюдатель. Очевидно, что и в этом случае речь идет не об информации в ее исходном антропоморфном значении, а именно об особой метафоре понятия информации, которое связано с очень важным для классической термодинамике понятием энтропии.

Интересно, что энтропию как меру неупорядоченности (хаоса) можно определить также и как меру «динамического» многообразия, что дает возможность связать энтропию с системным пониманием информации в теории систем.

Рассматривая возможности разделения методологических и философских проблем информационных наук воспользуемся сформулированными Л. Флориди восемнадцатью проблемами. Отметим лишь те из них, которые, на наш взгляд, можно отнести к методологическим в соответствии с тем пониманием содержания методологии информационных наук, которое было рассмотрено. Те проблемы, которые выходят за рамки принятого выше содержания, следует считать не методологическими.

Раздел первый *«Анализ концепции информации»*:

1. Что такое информация?

3. Возможна ли большая объединенная теория информации?

Раздел второй *«Семантика»*:

7. Может ли информация эксплицировать значение?

Раздел третий *«Изучение разумности»*:

8. Может ли когниция (ее формы) **К** быть полностью и удовлетворительно проанализирована в терминах (формах) обработки информации (**ОИ**) на некотором уровне абстракции (**УА**)?

9. Может ли природный разум **ПР** (его формы) быть полностью и удовлетворительно проанализирован в терминах обработки информации **ОИ** (ее формах) на некотором уровне абстракции **УА**? И как можно интерпретировать триаду **ПР – ОИ – УА**?

10. (проблема Тьюринга) Может ли природный разум быть воплощен не биологически?

11. Может ли информационный подход решить проблему отношения ума и тела, духовного и материального?

Раздел четвертый *«Отношение между информацией и природой»*:

15. (проблема Винера) Каков онтологический статус информации?

Таким образом, почти половину проблем Л. Флориди можно отнести к методологическим. К этим проблемам можно добавить уже описанные выше проблемы научно обоснованной классификации информационных наук и их отношения к информационным технологиям, а также проблемы научного языка и терминологии информационных наук, включая проблему метафор информации. Особую методологическую проблему информатики представляет использование в ней методов, заимствованных из других наук (математики, социологии и др.), при наличии собственного метода — инфологического моделирования.

6.1. Объединяющие и межвидовые теории информации

Вышесказанное не означает, что не возможны теории, объединяющие разные направления в информационных науках. Они возможны и есть интересные примеры «релятивной теории информации» П.М. Колычева [6–7] и расширенной семиотической теории Г.Н. Зверева [6–8]. Общеизвестный критерий научности — фальсифицируемость по К. Попперу — для таких объединяющих теорий можно сформулировать следующим образом. Объединяющая информационная теория не должна охватывать одновременно макро- и микро-уровни познания (иначе это будет «всеобъясняющая» теория), а объединяемые дисциплины должны опираться на единое понимание информации.

В выделяемой Ю.Ю. Черным социально-экономической информатике («Информатика–1») как и в науках о вычислительных машинах и их применении («Информатика–2») имеются свои теоретические основы, значительная часть которых заимствованы из математики, лингвистики, кибернетики и др. наук (семиотика, реляционная алгебра, классификационные системы, дискретная математика, теория кодирования, теория алгоритмов и пр.). Однако они разные. В содержании «Информатики–3» выделяется «теоретическая информатика». Поскольку за последние полтора десятилетия принципиально новых теоретических оснований у первых информатик, как и вообще у информационных наук не появилось, то можно сделать вывод, что имеет место механический перенос уже известных теоретических основ из двух сложившихся направлений — в новое третье. За счет этого, видимо, и образовывается вновь «теоретическая» информатика. В силу того, что построение «большой объединенной теории информации», которая бы объединяла все информационные науки, невозможно — возникает вопрос о содержании «теоретической» информатики. Выше предметом ее названы свойства информации, а объектом — изучение законов и методов преобразования и распределения информации в природе и обществе. Но у понимаемой метафорически информации свойства совсем другие, чем для неметафорической информации в социально-экономических науках. Сформулированный выше набор из семи свойств совершенно не годится для генетики, биофизики или теории систем. Предмет и объект изучения в «отраслевых» информатиках совершенно разные. Определяющие их понятия информации — разные и существуют в рамках специфических метафор. Соответственно и метод исследования у каждой отраслевых информатик должен быть собственный. Следовательно, у каждой из отраслевых информатик должны быть собственные теоретические основания.

Приведенный Ю.Ю. Черным исторический пример с историческим конгрессом химиков в Карлсруэ в конце XIX в. доказывает принципиальную возможность достижения конвенции о системе понятий в естественных науках. Однако механизм достижения конвенций в естественных науках отличается от других наук. На конгрессе в Карлсруэ была принята логически и эмпирически обоснованная система базовых химических понятий, которая позволила создать теоретическую основу для традиционно эмпирической науки. В других науках — например, в правоведении базисному понятию права отвечает множество понятий права, каждое из которых удовлетворяет конкретные отрасли правоведения и соответствующие теории. Объем понятий в естественных науках более узкие в отличие от социальных наук. Феномен информации методологически противоположен химическим или физическим. Еще Ф. Brentano [6–9] разделял психические и предметные (природные) феномены. Информация, в общем виде, двойственна и существует в опредмеченной и идеальной формах. Таким образом, информация в т.ч. феномен психический. По мере развития информационных технологий этот феномен динамически развивается, о чем свидетельствует непрерывное появление новых информационных понятий. Об этом свидетельствуют, например, новые понятия в интернет.

Тем не менее, достижение конвенций по более узким вопросам классификации информационных наук представляются достижимыми на основе методологически обоснованного подхода к классификационному делению информационных наук и соответствующим им отраслевым информатик. В качестве таковых предлагается использования двух основных критериев и двух дополнительных критерия отличия:

Атрибутивное или функционально-кибернетическое понимание информации.

Дополнительно: неметафорическое или метафорическое толкование информации;

Рассматриваемые типы отношений: объект – объектные, объект-субъектные, субъект – объектные или субъект – субъектные (в качестве субъектов признаются внешние технические и биологические системы).

Дополнительно: принадлежность объектов/субъектов микроми-ру/макромиру.

Очевидно, что общеизвестная социально – экономическая информатика изучает субъект – субъектные и объект – субъектные отношения в макромире на основе функционально-кибернетического понимания информации в неметафорическом толковании. Физическая информатика изучает объект – объектные отношения в микромире на основе атрибу-

тивного понимания информации в метафорическом толковании. Приведенные примеры классификационного определения двух отраслевых информатик показывают возможность такого подхода к классификации. В разделе ниже приведен фрагмент примерной классификации информационных наук в виде группировок отраслевых информатик по первому критерию, которые объединены общей информатикой. При этом каждая отраслевая информатика должна обладать своим методом и теоретическим основанием, в случае их отсутствия «информатика» приобретает статус паранаучного направления.

6.2. Обзор информационных теорий

В приведенной выше классификации информационных наук не нашлось места для «теоретической информатики» не случайно. В настоящее время трудно говорить о единой для всех информационных наук теоретической основы. Многие из них имеют собственные теоретические основания. Провозглашаемое во многих образовательных стандартах содержание теоретической информатики сводится, как это показано в р. 3, к прикладным разделам математики, а иногда — к программированию. К информатике в них относится лишь математическая теория связи К. Шеннона (в лучшем случае).

Математическая теория связи стала теоретической основой технических информационных наук, но еще 1970-е гг. прошлого века в книге М. Мазура [6–10] и др. работах [6–11] были определены ограничения на ее использование в других науках. М. Мазур был первым известным автором, предложившим в качестве альтернативы теории К. Шеннона свою собственную теорию, которая могла бы претендовать на роль теоретической основы всех информационных наук. Однако эти претензии оказались не состоятельными: его теория строилась на той же вероятностной модели, что и в математической теории связи, а попытки обойти ее ограничения приводили к очень сложным теоретическим построениям.

В настоящее время вновь, спустя тридцать — сорок лет появились работы российских авторов, посвященные анализу ограничений математической теории связи [6–12, 6–13]. Они не отличаются большой оригинальностью, и не выдвигают в отличие от М. Мазура какую-нибудь собственную концепцию или альтернативную теорию. Однако они показывают возобновившийся интерес к проблеме «теоретической информатики». Известных работ, в которых выдвигается собственная «теоретическая информатика», немного. Среди них оригинальная [6–14],

в которой рассматривается концепция атрибутивисткой «семантической» теории информации. Само по себе присвоение семантических признаков неживой природе вызывает сомнения, а присутствие в титуле «Международной академии информатизации» — оплота информатиологии — позволяет здесь не рассматривать эту работу.

Кратко опишем здесь содержание «релятивной теории информации» П.М. Колычева и расширенной семиотической теории Г.Н. Зверева, а также «стадийной» гипотезы информации, популярной среди специалистов по информационной безопасности. Последняя, в отличие от описываемых теорий не претендует на статус теории, поскольку она всего лишь воспроизводит последовательность преобразований данных, начиная от их генерации (появления) и доходя до их предоставления потребителям. Весьма характерно, что именно в сфере информационной безопасности, где рассматриваются самые разные виды данных, формы представления информации (от устно-речевой до документальной) укрепились стадийная гипотеза. Она всего лишь воспроизводит в расширенном известные трансформации функционально-кибернетической информации в социальной сфере.

«Релятивная теория информации» рассматривает, в сущности, один из нескольких, выделенных в разделе 3.4, признаков общенаучного понятия информации — относительность. Рассматриваются среды, в которых реализуются информационные отношения, и в этом смысле эта теория претендует, по крайней мере, на статус межвидовой теории. В настоящее время эта теория малоизвестна, а количество специалистов, развивающих эту теорию, по-видимому, невелико.

Это же можно сказать и «Теоретической информатике» Г.Н. Зверева. В очень обширной книге под этим названием излагается скрупулезно детализированная семиотическая теория преобразований информации. Автору потребовалось ввести даже собственную классификацию всех наук, которые с его собственной теорией связаны, включая, например, «дефинитику» — науку об определениях, и пр.

В завершение краткого обзора упомянем оригинальную концепцию «информационных операций» А.С. Бондаревского [6–15]. Автор этой концепции выдвигает набор аксиом, в которых постулируются свойства известных преобразований информации на уровне «метрологических операций». Сам подход представляется весьма интересным и содержательным, несмотря на атрибутивное понимание информации. Последнее, с точки зрения субъект-объектного рассмотрения непонятно: кто производит операции над информацией? Неживая природа субъектом быть не может.

6.3. Концепция К. Поппера

В отличие от малоизвестных теорий П.М. Колычева и Г.Н. Зверева концепция «трех миров» К. Поппера широко известна. Эта концепция развита К.К. Колиным в его своеобразной концепции «интерфейсов» разных видов реальности [6–16].

Карл Поппер, австрийский и английский социолог и философ, внёс большой вклад в разработку принципов научного познания и стал основоположником критического реализма. Критический реализм появился как попытка Поппера решить философские проблемы демаркации (отделение научного знания от ненаучного) и индукции (допустимость индуктивных суждений из опыта). Поппер был знаком с решением проблемы демаркации членами Венского кружка (представители логического эмпиризма) — верификационизмом, согласно которому смысл имеют лишь проверяемые или верифицируемые суждения. В противовес этому принципу Поппер выдвинул принцип фальсификационизма, согласно которому теория является научной, если существует методологическая возможность её опровержения путём постановки того или иного эксперимента, даже если такой эксперимент ещё не был поставлен.

По глубокому убеждению К. Поппера, наука не может иметь дело с истиной, ибо научно-исследовательская деятельность сводится к выдвиганию гипотез о мире, предположений и догадок о нем, построению вероятностных теорий, и законов.

Поэтому задача философии заключается в том, чтобы найти такой способ, который бы позволил нам приблизиться к истине. В логико-методологической концепции Поппера находится такой механизм в виде принципа фальсификации. Философ считает, что научными могут быть только те положения, которые опровергаются эмпирическими данными. Опровержимость теорий фактами науки, следовательно, признается в «логике научного открытия» критерием научности этих теорий.

По К. Попперу, во Вселенной можно выделить три реалии.

Мир 1 — мир физических явлений, будь то атомы, поля и силы или «твёрдые материальные тела» — деревья, столы и т.п. — это реальность, существующая объективно.

Мир 2 — мир ментальных или психических состояний — субъективных состояний сознания, диспозиции и т.п. — состояние сознания и его активность.

Мир 3 — мир объективного содержания мышления и продуктов человеческого сознания.

Это — гипотезы, проблемы, научные теории (истинные или ложные), проекты, материализованные в виде машин, скульптур, зданий, лежащие

в библиотеках книги (которые, возможно, никем не будут прочитаны), и даже возможные в будущем следствия из имеющихся теорий.

Третий мир создается человеком, но результаты его деятельности начинают вести свою собственную жизнь. Третий мир — это «универсум объективного знания», он автономен от других миров. Таким образом, информация относится ко второму миру, «объективизированная» информация образует мир знаний, в который так же входят и все человеческий произведения искусственной природы, в противовес естественной природе первого мира. В концепции К. Поппера информация и знания связываются с человеком, его ментальными, психическими состояниями и даже с продуктами его мышления, т.е. информация и знания — в явном виде антропоморфные понятия.

6.4. Документоведческие теории

В разделе 1 приведены основные исторические вехи развития информационных наук, показывающее более раннее развитие документоведения, которое опередило кибернетику и технические информационных наук на несколько десятилетий. Документное дело и документные технологии стали важной частью цивилизации еще в древности, начиная с развития римского права. Документоведение, как наука, теоретически анализировало и обобщало факты из документного дела, накопленные за многие столетия. В настоящее время эта наука считается вполне сложившейся, хотя и довольно молодой. Воспроизведем определение из [6–17]: «документоведение — научная дисциплина, изучающая документ в историческом развитии, закономерности образования документов, способы их создания, становление и развитие систем документации». Общеизвестно определение из федерального закона: «документ (документированная информация) — зафиксированная на материальном носителе информация с реквизитами, позволяющими ее идентифицировать».

Появление той или иной научной дисциплины обусловлено общественными потребностями. Такой потребностью стало упорядочение документообразования, так как объем документации, образующейся в обществе, растет в геометрической прогрессии с усложнением социальной организации и развитием средств коммуникации, технических средств документирования и связи. Объектом документоведения являются также системы документации. Система документации — совокупность документов, взаимосвязанных по признакам происхождения, назначения, вида, сферы деятельности, единых требований к их оформлению. Приведенные основные определения документоведения используются не только в других конкретных науках, но и в широкой социальной практике.

Кроме самого документоведения в последнее время появились и другие теории, связанные с коммуникацией и информационным обменом. Один из классиков отечественной информатики А.В. Соколов в своих работах [6–18, 6–19] развивает «метатеорию социальной коммуникации». В этой теории рассматриваются процессы социальной коммуникации не только с точки зрения, но и с точки зрения информационных потребностей. Впервые термин «информационные потребности» был использован журналистом Р. Тэйлором в статье «Способ задавать вопросы» [6–20]. В статье Тейлор попытался описать, как индивид сознательно или бессознательно получает ответ от информационной системы. Также он изучал взаимное влияние между искателем информации и данной системой. Согласно Тейлору, информационные потребности имеют четыре уровня чёткости формулирования запроса:

- «идеальный вопрос», который пользователь не сможет сформулировать реально, но присутствующий в его подсознании неформально;
- осознанное отношение к информационной потребности, но в неопределённой форме (при этой степени понимания индивид может обратиться к знающему человеку, который поможет ему оформить запрос);
- вопрос исследователя, осознающего что он ищет и в каком виде;
- вопрос в таком виде, в каком он представлен в информационной системе.

Тейлором была предложена модель осознанности информационного запроса, а также он затронул тему возможности существования неосознанного информационного запроса. Информация в неосознанном виде не может быть чётко структурированной. Изначально потребность возникает на уровне психики человека, затем она переходит на уровень мышления, после чего следует языковой уровень, в котором модель вербализуется. Переходя с уровня на уровень, модель часто деформируется и в итоге представляет из себя запрос не совсем соответствующий модели, возникшей на психическом уровне.

Эти модельные представления были развиты А.В. Соколовым в стройную теорию биогенных и социогенных индивидуальных потребностей, от которых происходят массовые информационные потребности. В разделе 4 теория информационных потребностей представлена в том расширении, которое представляется важным для анализа возможностей развития современных цифровых технологий. Это расширение достигается введением наряду с биогенными и социогенными индивидуальными потребностями третьего вида информационных потребностей — техногенных. С полным основанием можно утверждать, что теория информационных потребностей далеко выходит за рамки документоведческого

направления и вполне применима к изучению, в том числе, перспектив развития цифровых информационных технологий, т.е. в технических направлениях информатики.

6.5. Математическая теория связи К. Шеннона

Как уже не раз в этой книге указывалось, огромное значение для информатики имели работы американского инженера и ученого К. Шеннона. Разрабатывая математическую (формализованную) теорию связи, он вместе с ней развил и математическую теорию информации. Именно К. Шеннон предложил знаменитую формулу вычисления количества информации. Как отчасти показал К. Шеннон, а также ряд других авторов, при определении формулы количества информации необходимо учитывать следующие обстоятельства. Сигнал носителя информации всегда каким-то образом структурирован. Это означает, что в теории информации необходимо учитывать структурированность процессов, которые используются в качестве сигналов. В физике такая структурированность наиболее органично выражается формулой Планка

$$S = k \ln w,$$

где S — энтропия, являющаяся количественной мерой структурированности физиче-ских процессов; k — постоянная Больцмана, величина которой зависит от избранных единиц измерения; и w — число состояний физической системы.

В информатике формула Планка была несколько преобразована в соответствии с содержанием статистической физики. Для определенного (дискретного) статистического распределения вероятности P_k информационная энтропия вычисляется по формуле

$$H(x) = \sum_{i=1}^n P(x_i) \log P(x_i),$$

где $H(x)$ — информационная энтропия объекта x ; n — число состояний познаваемого объекта; P — вероятность состояния X_i .

Основанием логарифма обычно выбирается число 2 (в таком случае информация исчисляется в битах). Величину H называют *негэнтропией*, т.е. энтропией с отрицательным знаком, поскольку в формуле для подсчета информационной энтропии используется знак «минус» (делается это для того, чтобы величина H была положительной). Негэнтропия нескольких сообщений равна сумме негэнтропий отдельных сообщений. Для ее описания как нельзя лучше подходит логарифмическая функция. Вот почему логарифмы включаются в формулу для подсчета величины негэнтропий.

Количество информации, переданное источником X приемнику Y , $I(x,y)$ вычисляется по формуле

$$I(x,y) = H(x) - H_y(x),$$

где $H(x)$ — негэнтропия X ; $I(x)$ — условная негэнтропия источника X относительно приемника Y .

$$H_y(x) < H(x).$$

Приведенные сведения относительно количества информационной энтропии позволяют перейти непосредственно к обсуждению содержания концепта информации.

Схожесть формул для энтропии и негэнтропий привела некоторых авторов к мысли о физической природе информации. Наиболее отчетливо такая точка зрения проявилась в работах франко-американского физика Л. Бриллюэна. Налицо явно физикалистская позиция, о которой мы уже говорили при рассмотрении природы информационной мифологии в разделе 5. Известно, что использование термина «энтропия» в математической теории связи К. Шеннону рекомендовал другой классик информатики — Дж. фон Нейман: «Вы должны называть количество информации энтропией, причем по двум основаниям: во-первых, функция уже используется в термодинамике под тем же названием; во-вторых, что более важно, абсолютное большинство людей не знают, чем именно является энтропия, а потому если вы используете слово энтропия в каком-либо аргументе, то выиграете сколько угодно времени».

В вышеприведенном фрагменте из [6–21] очень кратко описаны основы математической теории связи К. Шеннона. Во введении приведены соображения об ограничениях возможностей применения теории рамками «вероятностно-событийной» модели получения того или иного сообщения (в данном описании — одного из состояний объекта X). В приложении 2 приведено подробное изложение математической теории связи К. Шеннона.

Л. Флориди, полагает: «Так как математическая теория сообщений имеет дело не с семантической информацией как таковой, а с данными конституирующими ее, т.е. с сообщениями, содержащими не интерпретированные символы, закодированные в хорошо структурированные цепочки сигналов, то она обычно определяется как изучение информации на синтаксическом уровне. Математическая теория сообщений может быть с успехом использована в информационных и коммуникационных технологиях постольку, поскольку компьютер является синтаксическим

техническим устройством». У К. Шеннона не было намерения заниматься природой семантической информации, о чем он высказывался в [6–22].

6.6. Теории информации в биологии

Пожалуй, наибольшее разнообразие теоретических представлений об информации принадлежит биологическим наукам. Из отечественных ученых неоспоримый вклад внесли Шмальгаузен И. И., Корогодин В. И., Чернавский Д. С., Каменская М. А., а в последнее время — Гринченко С. Н. и др. Однако первым попытался применить информаци-онный подход в биологии австро-американский врач и биолог Г. Кастлер, который дал весьма необычное определение информации как «запомненного выбора», а многие другие развивали его достижения.

В 1948 г., когда были созданы концепции кибернетики и основы математической теории связи, к анализу систем, сходных с модельными объектами этих теорий, но нерукотворных — существующих в организмах миллиарды лет — подошли две различных ветви биологии — генетика и нейрофизиология. Развитие генетических представлений Г. Менделя в теории Т. Моргана о локализации генов в хромосомах (1912 г.), работы Г. Дейла о механизмах передачи электрохимического импульса в нейронах (1929 г.) и созданная Л. Бергаланфи теория биологических объектов как открытых систем (1932 г.) к середине нашего века привели к исследованиям разнообразных материальных носителей биологической информации. В 1947 г. О. Эвери, К. Мак-Леод и М. Мак-Картти доказали роль ДНК в наследственности у бактерий; в 1949 г. Э. Чаргафф определил правила соотношений нуклеотидов в ДНК — основы понимания ее первичной структуры и функций. В 1946–49 гг. Р. Джерард с сотрудниками разработали микроэлектродную технику анализа проведения импульсов в отдельных нейронах. Изначально как информационные макромолекулы (ДНК, РНК, белки), так и нейронные пути передачи сигналов рассматривались как полные аналоги рукотворных объектов — соответственно текстов и каналов связи, т. е. использовались своеобразные филологические и техногенные метафоры.

В [6–23] дан весьма содержательный очерк развития информационного подхода в биологии, который мы воспроизведем далее с незначительными сокращениями. Биологические системы сразу же стали очень перспективными объектами для кибернетики. С одной стороны, это — физические, материальные объекты, доступные разным методам экспериментальных исследований, воспроизводимые

(и даже самовоспроизводящиеся). С другой стороны — управление и информационный обмен являются важнейшими характеристиками поведения этих систем. Появление математических моделей и теорий управления и информационного обмена, общих для биологических и технических систем — а именно так понимал кибернетику Н. Винер — позволяло надеяться на математизацию биологии, на построение теоретической биологии по образу и подобию теоретической физики. Шенноновская математическая теория связи позволяет измерять количество информации в сообщении, исследовать и разрабатывать приемы ее кодирования в передатчике и декодирования в приемнике, измерять пропускную способность канала связи между ними, вычислять уровень шума в канале и минимизировать его воздействия. Развитие кибернетики и шенноновской теории информации как одного из ее разделов были обусловлены с представлениями о различных системах как об ориентированных графах — блок-схемах из элементов, соединенных связями; термодинамическую негэнтропию-информацию — рассматривали как «наполнитель» этих элементов-блоков, «перетекающий» между ними по каналам связи. Полагали, что информация как универсальная мера сложности и гетерогенности любых систем, анализ кодов, каналов связи и шумов станут компонентами будущей общенаучной методологии — особенно на волне триумфов физикализма в точных и естественных науках. Уже в 1956 г. Г. Кастлер отметил, что «теория Шеннона была с энтузиазмом принята психологами, лингвистами, историками, экономистами, библиотекарями, социологами и биологами, интересующимися самыми различными вопросами». Однако тогда же он отметил и принципиальные ограничения этой теории: меры количества информации зависят от других характеристик систем; они относятся не к элементам, а к их совокупностям; они относительны, а не абсолютны; информационные емкости систем не всегда используются полностью. Тем не менее, анализируя применения «приложений теории информации» в биологии, он показал, что «эти ограничения не столь серьезны, если постоянно помнить о них». Уже в 1956 г. Г. Кастлер в поисках новых подходов к проблемам биологии обратил внимание на семантическую сторону информации, которую начали исследовать в 1952 г. Р. Карнап и И. Бар-Хиллел. Мера количества, предложенная Клодом Шенноном для анализа сообщений, передаваемых по каналам связи, стала чрезвычайно популярной среди биологов — из-за простоты ее вычисления, аддитивности по отношению к последовательно поступающим сообщениям и сходства с важной физической величиной

— термодинамической энтропией. Однако она отнюдь не могла стать единственной и универсальной мерой количества информации. Именно применительно к биологическим объектам ее ограниченность выявилась особенно ярко: последовательное применение этой меры, то есть фактическая оценка лишь «микро-информации» биосистем, приводила к парадоксам. Так, например, Л.А. Блюменфельд показал, что тогда количество информации в теле человека — не больше, чем в неживых системах, состоящих примерно из такого же количества структурных элементов. Уже в 1950-е гг. Г. Кастлер понимал ограничения микроинформационного — статистического, или, как его еще называют теперь, синтаксического — подхода к биосистемам. Перечислив эти ограничения, он стал вводить в биологию понятие смысла, биологической упорядоченности. Концепция информации в его работах тех лет соответствует современным представлениям как о микроинформации, так и о макроинформации. Информация по Г. Кастлеру представляет собой «запоминание случайного выбора» — изначально случайный, а затем запомненный выбор одного или нескольких осуществленных вариантов из всей совокупности возможных. Макроинформация принципиально отличается от упомянутой выше микроинформации именно тем, что системы ее запоминают. В биологических системах именно проблемы запоминания, хранения, обработки и использования информации, необходимой для жизнедеятельности, развития и эволюции организмов и их сообществ выходят на первый план. Сохранив рациональное зерно шенноновской концепции, в которой количество информации служит статистической мерой, макроинформационный подход позволил ввести в рассмотрение также и понятие смысла информации.

Рассматривались также модели открытых термодинамических неравновесных динамических систем, в которых реализуются гетерогенные структуры и сопряженные процессы. Именно благодаря этим особенностям такие системы способны «запоминать» свои состояния; именно таковы все биологические системы.

Основоположителем же второго, динамического (поведенческого, кибернетического) подхода мы можем считать Анри Пуанкаре: под системой тот понимал именно динамическую систему уравнений — изменение решений этой системы во времени при варьировании тех или иных ее параметров (затухания, жесткости и т.п.) или начальных данных — не зависимо от того, какой физический или иной процесс эти уравнения описывают. Эти два подхода — разные попытки их совместить или разграничить области их применимости — стали одним из главных сюжетов всего последующего развития наук о сложных

открытых системах. Именно здесь сталкивались противоположные философские воззрения — во многом как отголосок давних споров механицизма и витализма, холизма и редукционизма. И эти споры не прекращаются по сей день.

Перечисленные подходы и методы немедленно находили применение в биофизических исследованиях и порождали надежду, что сложное поведение биологических систем наконец-то получит причинно-следственные объяснения. Однако всякий раз эта надежда оправдывалась частично. Двойственность биологических систем заключается, в частности, в том, что их можно рассматривать и как физические, и как своеобразные символичные системы. Применение шенноновской информации в биологии до сих пор остается фрагментарным. Однако информационный подход к биосистемам проявляет удивительную «живучесть», несмотря на методологические проблемы, связанные с использованием собственного понятия информации как «запомненного случайного выбора» [6–24].

В теории системной памяти С.Н. Гринченко [6–25] исследуются различные формы проявления приспособительного поведения системы живой природы. Для этого вводится понятие системной памяти: основной составляющей предлагаемого автором инструментария реализации информатико-кибернетического механизма системы живого. В его роли выступает иерархическая адаптивная поисковая оптимизация — развитие существующей кибернетической теории поисковой оптимизации (экстремального управления). Предлагается ряд иерархических оптимизационных модельных схем, отражающих как 13 уже состоявшихся последовательных периодов метаэволюции живого (от момента возникновения Земли около 4,6 млрд лет назад — и «старта» жизни на ней — до наших дней), так и теоретически представимые последующие периоды её. Это позволяет описать последнюю треть общей длительности Универсальной истории Вселенной (Big History) от момента «Большого взрыва» (Big Bang). Указанные схемы, будучи сведены в единое целое, позволили построить уникальную периодическую систему живого.

Ниже приведем собственное рассмотрение связи этого явно метафорического определения с «исходным» неметафорическим пониманием информации как «сведений о чем-то», а также с распространенным в технической информатике пониманием как «снятой неопределенности». Это рассмотрение также полезно тем, что дает пример связи конкретно-научных определений с общенаучным определением понятия информации.

6.7. Метафора информации в эволюционной биофизике

Найти «верные пути в «хаосе» омонимии понятия информации», по выражению А.Д. Урсула [6–26, с. 7], невозможно, не выяснив соотношения общенаучного и множества конкретно-научных определений понятия. Проблема в том, что дать содержательную формулировку определения понятия информации весьма затруднительно: в классической логике большому объему (экстенсионалу) понятия в силу закона «обратного отношения» отвечает малое содержание его (интенсионал) [6–27, с. 719]. Объем понятия значительно превосходит, например, объем понятия «документ», для которого также не удастся найти общего определения и существует несколько разных определений разного уровня обобщения, включая «широкое» и «самое широкое» [6–17), с. 21]. Этот методический прием можно использовать и для понятия информации и предложить несколько уровней экспликации определения [6–28, с. 37]. На верхнем уровне вполне удовлетворяет своей общностью определение, данное Н. Винером: «информация — это содержание отношений, взаимодействующих субъектов» [6–29, с. 67]. На более низких уровнях должны рассматриваться междисциплинарные и конкретно-научные определения. Их объем будет соответствовать более узким предметным областям конкретных научных дисциплин. Необходимо выдвинуть некие требования к их содержанию — т.е. к наборам, охватываемых ими признаков (свойств). Первое – соответствие набора признаков предметной области. Второе требование не столь очевидно в силу того, что примеров описания набора признаков общенаучного понятия информации, известных авторам, в современной науке немного [6–30, с. 112; 6–31, с. 35; 6–32, с. 125]. Набор признаков для конкретно-научных понятий должен быть больше в силу того, что соответствующие им предметные области существенно более узкие. При этом он должен включать в свой состав признаков все признаки из набора для общенаучного понятия. Выдвинутый в [6–33, с. 125] набор признаков для общенаучного понятия, в сжатом виде, включает следующие признаки:

1. Выражение информации в знако-символьной форме;
2. Независимость информации от формы ее представления;
3. Невыполнение законов сохранения, переместительного и аддитивного законов;
4. Зависимость информации от размерности кода; неэквивалентность количества и качества;
5. Стохастичность получения и релятивизм (относительность) — зависимость ее от получателя.

Особую важность приобретает рассмотрение определения информации в биоинформатике в [6–34, с. 167] «как запомненного выбора» в связи с тем, что в современной отечественной «Энциклопедии эпистемологии и методологии науки» [6–27, с. 311] ему ошибочно придается статус общенаучного определения. В эволюционной биофизике рассматривается переход от неживой природы к самоорганизующимся белковым макромолекулам, способным к размножению. Его уникальность в том, что он позволяет рассмотреть связь атрибутивной и функционально-кибернетической информации. До определенного момента — пока не образовался механизм редупликации в рассматриваемых органо-молекулярных взаимодействиях должно проявляться отражение в неживой природе. Т.е. происходящие изменения в разнообразии («множества сущностей») видов органических молекул должны отражаться в наращивании сложности новых видов молекул по сравнению с предыдущими видами. Одно из атрибутивных определений информации в [6–35, с. 98], связано с понятием разнообразия: «информация — это передача разнообразия». В момент «скачка увеличения сложности», когда появляются огромные белковые молекулы с механизмом редупликации, характер отражения должен измениться — должно появиться отражение в живой природе. Также после момента «скачка сложности» у самых сложных огромных белковых молекул с механизмом редупликации, появляется цель существования. Эта цель — размножение.

Вышеизложенный гипотетический переход от отражения в неживой природе к отражению в живой природе очень схематичен и условен. Тем не менее, он позволяет предположить о специфическом ограничении на отражение в органо-молекулярных взаимодействиях — последней среде в неживой природе, в которой можно рассматривать механизмы отражения. Этим ограничением является высокая сложность структуры органических молекул, начиная с которой эта сложность наращивается уже незначительно. А дальнейшее усложнение происходит за счет над-макромолекулярных изменений и появления примитивных организмов, в которых действуют биологические механизмы отражения — генетические и допсихические. Биофизика важна для изучения механизмов образования метафорического понимания информации. Во-первых, потому что в биофизике принято понимание, с наиболее яркой метафорой «информация — это запомненный выбор». Во-вторых, потому что в биофизике эта метафора образовалась после появления математической теории связи К. Шеннона в конце 1940-х гг. Она непосредственно связана с тем понятием информации, которое само по себе метафорично: «информация — это снятая неопределенность». Статья Д.С. Чернавского [6–34, с. 157 – 183] важна и потому, что в рассмотрены методологически

важные вопросы определения самого понятия информации. Тех вопросов, которые самими биофизиками, начиная с Г. Кастлера [6–36, с. 122], не затрагивались. Возникновение метафоры «запомненного выбора» связано с мысленным моделированием процесса возникновения саморазвивающихся белковых макромолекул из более простых органических, который моделируется как цепочка случайных процессов усложнения их структуры. При этом сложность молекул наращивается на каждом этапе. Эти макромолекулярные объекты — белковые молекулы — случайных процессов стали предметом мысленных экспериментов биофизиков, которые самопроизвольное и чрезвычайное усложнение структуры объясняют огромным временем и особыми условиями протекания случайных процессов, при которых наращивание сложности (вплоть до появления механизма редупликации) идет за счет запоминания структурой молекулы ее случайного усложнения (выбора).

Разобраться в механизме образования метафорических пониманий информации можно, лишь уточнив исходное понимание его как «неких сведений, сообщенных субъекту». Уточнение надо произвести до того уровня детализации («декомпозиции» — в теории и практике систем), который может быть полезен и для других возможных метафорических пониманий информации. Таким «элементарным логическим» уровнем, заимствованным из психологии и др. научных дисциплин, является различимое элементарное изменение (или различие). Тогда детализированное до этого уровня определение информации формулируется так: информация – это такое изменение в сознании субъекта при его внешней или внутренней коммуникации, которое может повлечь за собой изменение в его поведении (деятельности), направленное на адаптацию субъекта к внешней среде. Здесь внешняя коммуникация означает участие субъекта в субъект-субъектных и субъект-объектных отношениях. Рассмотрим определение Н. Винера [6–29, с. 57] — «информация — это содержание отношений, между взаимодействующими объектами», которое он дал применительно к любым самоорганизующимся системам, включая живые и искусственные. Очевидно, что речь идет о любых субъект-субъектных и субъект-объектных отношениях. Следовательно, это определение более широкое, чем исходное для информации, как «сведений». Сформулированное детализированное определение не противоречит выше-приведенному «функционально-кибернетическому» определению. Рассмотрим вышеупомянутое определение из эволюционной биофизики, которое дается в основополагающей книге [6–36, с. 167]: «информация — это запомненный выбор». В рамках системно-эволюционного подхода необходимо учитывать влияние тех теорий и представлений, которые господствовали тогда в научном мире. Книга

Г. Кастлера была написана по его лекциям в 1963 г. Это период, когда огромное влияние на многие науки, включая биофизику, имела математическая теория связи К. Шеннона. В задачах связи, которые решал К. Шеннон, подразумевается наличие канала связи и приемника, который не только принимает сигналы с информацией, но и некоторое время, достаточное для их приема и обработки, хранит их. Приемник, из которого только что принятая информация сразу исчезает, с технической точки зрения не нужен и бессмыслен. Т.е. условия решения задач связи «по умолчанию» включают в себя и наличие некоторой памяти у приемника или у оператора, который работает с приемником. Следовательно, для «запоминания» у эволюционистов — биофизиков было, что заимствовать из теории К. Шеннона хотя бы на интуитивном уровне. Уже в 1950-е годы было распространено понимание информации как «снятой неопределенности» [6–28, с. 45]. Неопределенность у субъекта действительно возникает при принятии решений и сводится чаще всего к задаче выбора из нескольких альтернатив. Следовательно, можно «реконструировать» ситуацию внешней коммуникации субъекта с использованием канала связи, когда в сознании субъекта происходит изменение, в результате которого он изменяет свое поведение — принимает решение и делает выбор. А наличие памяти — обязательное свойство сознания. Очевидно, что такая реконструкция формулировка определения информации «по – Шеннону» не противоречит «детализированной». Существенно, что в задачах связи рассматривается техногенная коммуникация, для которой априори существует кодовая форма представления информации в канале связи. В силу вышесказанного, очевидно, что информация в теории связи К. Шеннона отвечает функционально-кибернетическому пониманию, а также соответствует выдвинутому в [6–33, с. 126] максимальному набору признаков.

Но вернемся к «запомненному выбору». Проблема в том, что предложенная выше реконструкция определения «по – Шеннону» подразумевает участие субъекта хотя бы в субъект-субъектных отношениях, а биофизики в своей яркой метафоре устранили не только субъект-субъектные отношения, но и субъекта выбора. Это в их задачах мысленного рассмотрения (моделирования) возможных вариантов эволюции органических молекул в сторону самоорганизующейся живой материи не просто допустимо — а неизбежно! Иначе придется допустить наличие субъектности у органических молекул и возможность для них осознанного выбора. Однако самостоятельного выбора у них никакого нет — это всего лишь случайный выбор. Таким образом, столь яркая метафора информации как «запомненный выбор» по своему значению связана с исходным определением понятия только тем, что она связана своим происхождением с другой

метафорой определения «снятой неопределенности». В завершении сравним наборы признаков, соответствующих определению информации из технической информатики как «снятой неопределенности» и «запомненного выбора» из биоинформатики. Метафора «снятой неопределенности» включает все известные признаки в максимальном наборе для функционально-кибернетического определения: выражение информации в знако-символьной форме; независимость информации от формы ее представления; невыполнение законов сохранения, переместительного и аддитивного законов; зависимость информации от размерности кода; неэквивалентность количества и качества; стохастичность получения и релятивизм (относительность) — зависимость ее от получателя. Метафора «запомненного выбора» включает из вышеприведенного набора только стохастичность, да и то в «вырожденном» значении, поскольку коммуникации в истинном смысле в межмолекулярном взаимодействии быть не может — это взаимодействие объектов. Вполне очевидно, что это самая удаленная метафора от исходного определения по своему значению. В силу этого «запомненный выбор» не может претендовать даже на статус междисциплинарного определения понятия информации и применим только в своей собственной предметной области биоинформатики.

Вышесказанное позволяет следующие выводы:

— О необходимости использования нескольких уровней экспликации определения общенаучного понятия информации виду огромной и разнородной области его использования;

— О возможности изучения омонимических связей различных определений понятия информации («метафор») с помощью системно-эволюционного подхода;

— Об образовании эволюционно-биологической метафоры информации на основе другой метафоры — «снятой неопределенности»;

— О невозможности придания эволюционно-биологическому определению информации более широкого статуса, чем конкретно-научный, и об ограничении его значения областью самой эволюционной биофизики.

6.8. Заимствованные теоретические основы и методы информационных наук. Собственный метод

Как уже указывалось во введении, самое распространенное в настоящее время информационное образовательное направление в российском высшем профессиональном образовании именуется «Прикладная информатика». Содержание курса «проектирование информационных систем» по этому направлению включает в себя логику (классификаци-

онная теория), семиотику, и реляционную алгебру. Последняя теория заимствована из математики и используется как для анализа предметной области, так и для разработки баз данных. Особенностью этой теории является абстрагирование от рассматриваемых информационных объектов — «сущностей (entities)». Это один из нескольких примеров, когда философские термины используются в проектировании информационных систем и в прикладной информатике. Есть и другой — онтологии «предметных областей».

Не вдаваясь здесь в анализ образовательных стандартов и паспортов специальностей можно полагать, принимая историческую классификацию Ю.Ю. Черного, что в социально-экономической информатике, в которую входит и прикладная информатика («Информатика – 1») как и в науках о вычислительных машинах и их применении («Информатика – 2») имеются свои теоретические основы. Значительная часть их заимствованы из математики, лингвистики, кибернетики и др. наук (семиотика, реляционная алгебра, классификационные системы, дискретная математика, теория кодирования, теория алгоритмов и пр.). Однако они разные для разных информационных наук. Поскольку за последние полтора десятилетия принципиально новых теоретических оснований у первых информатик, как и вообще у информационных наук не появилось, то можно сделать вывод, что имеет место механический перенос уже известных теоретических основ из двух сложившихся направлений — в новое третье. За счет этого, как уже указывалось, и образовывается вновь «теоретическая» информатика.

Остановимся на проблеме методов информатики. Во введении уже указывалось, что метод инфологического моделирования — единственный для современной информатики, который не заимствован из других наук. Он родился в документоведении на основе изучения схем документооборота. Все другие методы, используемые в прикладной информатике, заимствованы из математики, логики и семиотики. Т.е. в социально-экономической информатике, опирающейся на функционально-кибернетическое понимание информации, используются несколько методов, включая один собственный. Относительно метафорических направлений информационных наук однозначно такого вывода сделать нельзя. В частности для тех научных направлений, в которых используются очень удаленные метафоры. Это приводит к предположению об их паранаучном статусе.

Литература и источники в интернет, используемые в разделе

- 6–1. *Хлебников Г.В.* Философия информации Лучано Флориди // Теория и практика общественно-научной информации. — 2013. Вып. 21. — С. 15–59.
- 6–2. *Седякин В.П.* Философские проблемы информатики и информационных технологий // Идеи и идеалы. — 2014. № 2 (20). — С. 35–38.
- 6–3. Философия. Энциклопедический словарь. — М.: Гардарики, 2006.
- 6–4. *Седякин В.П.* Когнитивно-информационные понятия для обучающих систем. Материалы Международной научно-методической конференции «Информатизация образования – 2010». Кострома: 2010.
- 6–5. *Каменская М.А.* Понятие «информация» в представлении биолога. Доклад на 19-м заседании семинара «Методологические проблемы наук об информации». — М.: 2014.
- 6–6. *Седякин В.П.* Понятие информации и его метафора в биофизике / Математика, информатика, естествознание в экономике и обществе. (МИЕСЭКО 2014) / Труды Всероссийской научной конференции. — М.: МФЮА, 2014. — С. 103–107.
- 6–7. *Колычев П.М.* Релятивная теория информации: Учебное пособие. — СПб.: СПб ИТМО, 2008. — 176 с.
- 6–8. *Зверев Г.Н.* Теоретическая информатика и ее основания. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. — 675 с.
- 6–9. Философия. Энциклопедический словарь. — М.: Гардарики, 2006.
- 6–10. *Мазур М.* Качественная теория информации. — М.: МИР, 1974. — 238 с.
- 6–11. *Сетров М.И.* Информационные процессы в биологических системах. — Л.: 1975.
- 6–12. *Соснин Э.А.* Классическая теория информации и ее ограничения. — Томск: Изд-во Томского ун-та, 2000.
- 6–13. *Цветков В.Я.* Элементы теории информации. — М.: МИИГАиК, 2006.
- 6–14. *Шемакин Ю.И.* Теоретическая информатика: Учеб. пособие/ Под общ. ред. К.И. Курбакова; — М.: Рос. экон. акад. им. Г. В. Плеханова.
- 6–15. *Бондаревский А.С.* Аксиоматика точности информационных операций // Фундаментальные исследования. — 2008. — №6. — С. 11–15.

6–16. *Коллин К.К.* Философия информации: структура реальности и феномен информации. Доклад на семинаре МНПИ, 2014. <http://www.inion.ru/seminars.mpni>.

6–17. *Кушнаренко Н.Н.* Документоведение. — 7-е изд.: Учебник. — М.: 2007. — 457 с.

6–18. *Соколов А.В.* Метатеория социальной коммуникации. — СПб.: Рос. нац. б-ка, 2001. — 351 с.

6–19. *Соколов А.В.* Общая теория социальной коммуникации: Учебное пособие. — СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2002. — 461 с.

6–20. *Загидуллина М.В.* Информационная потребность как теоретическая проблема // Вестник волжского университета им. В.Н. Татищева. — 2012. № 3.

6–21. О математической теории связи. www.krugosvet.ru/enc.

6–22. *Шеннон К.Э.* Работы по теории информации и кибернетике: Сб. статей. — М.: Иностранная Литература, 1963. — 829 с.

6–23. Информация в биологии. pskgu.ru/ebooks/wolkbio75/wolkbio75_1_14.pdf

6–24. *Седякин В.П.* Понятие информации и его метафора в биофизике / Математика, информатика, естествознание в экономике и обществе. (МИЕСЭКО 2014). Труды Всероссийской научной конференции. — М.: МФЮА, 2014. — 103 с.

6–25. *Гринченко С.Н.* Системная память живого как субстрат информации // Знание. Понимание. Умение. — 2013. №3.

6–26. *Урсул А.Д.* Проблема информации в современной науке. — М.: Наука, 1975. — 115 с.

6–27. Энциклопедия эпистемологии и философии науки. — М.: Канон+, 2009. — 1247 с.

6–28. *Кушнаренко Н.Н.* Документоведение. — Киев: Знання, 2006. — 451 с.

6–29. *Седякин В. П., Цветков В.Я.* Философия информационного подхода. — М.: МАКС-Пресс, 2007. — 168 с.

6–30. *Винер Н.* Кибернетика или управление и связь в животном и машине. 2-е изд. — М.: Советское Радио, 1968. — 296 с.

6–31. Информатика как наука об информации. / Под ред. Р.С. Гиляревского. — М.: ФАИР-ПРЕСС, 2006. — 655 с.

6–32. *Роберт И.Б.* Теория и методика информатизации образования. — М.: ИИО РАО, 2009. — 165 с.

6–33. *Седякин В.П., Корнюшко В.Ф., Филоретова О.А.* Проблема Л. Флориди и классификация информационных наук // Прикладная информатика. — 2012, №3 (39). — С. 125–127.

6–34. *Чернавский Д.С.* Происхождения жизни и мышления с точки зрения современной физики. — 2000, УФН. Т.170, №2. — С. 157–183.

6–35. *Эшби У.* Введение в кибернетику. — М.: Иностранная литература, 1959. — 278 с.

6–36. *Кастлер Г.* Возникновение биологической организации. — М.: МИР, 1967. — 290 с.

Вопросы к изучаемому материалу

Можно ли отделить методологические проблемы информационных наук от философских и на каком основании?

2. Какие из теорем Л. Флориди можно отнести к методологическим?

3. Возможна ли большая объединенная теория информации?

4. Какие известны объединяющие концепции и информационные теории?

5. Какие известны информационные теории и концепции?

6. К каким пониманиям информации соотносятся второй и третий миры в концепции К. Поппера?

7. Какие известны документоведческие теории?

8. Какая модель событий рассматривается в теории К. Шеннона?

9. Почему информационный подход применяется в биологии?

10. Какое определение информации популярно в биологии и в чем причины его популярности?

11. В чем проявляется метафоричность популярного в биологии определения информации?

12. В чем проявляется метафоричность определения информации как «снятой неопределенности»?

13. Есть ли связь метафоры определения информации, популярного в биологии, с метафорой «снятой неопределенности»?

14. С помощью какого подхода можно рассматривать омонимические связи различных определений понятия информации («метафор»)?

15. Какие методы используются в разных информационных науках?

16. Какое значение имеет наличие или отсутствие собственного метода у конкретной науки?

17. Какой собственный метод известен для социально-экономической и прикладной информатики?

7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изложенные в настоящем учебном пособии материалы курса не претендуют на роль «истины в последней инстанции». В методологии информационных наук еще много проблемных «мест». Например, предположение о паранаучном статусе метафорических информационных наук, которые не имеют своего метода. Тем не менее, сейчас сложились условия для разрешения многих методологических проблем информационных наук.

В том числе, для методологически обоснованной классификации информационных наук, которая актуальна по нескольким причинам. Одна из них — проблема НБИК (конвергенции нано-, био- и информационно-когнитивных технологий), которые используют различные понимания информации. Другие связаны с проблемами развития самих информационных наук, которые ярко сформулированы английским философом Л. Флориди в его известных теоремах. Наиболее развиты информатики, опирающиеся на функционально-кибернетическое понимание информации и включающие в себя социально-экономические информационные науки, вкл. разнообразные «прикладные информатики (по отраслям)». Им отвечают конкретно-научные определения информации, определяемые, по меньшей мере, по пяти признакам из набора признаков, которые выделены для общенаучного определения.

Кроме общепризнанной теории трех миров К. Поппера и известной средовой концепции, которая была выдвинута К.К. Колиным, в настоящее время отсутствуют теоретические основания, общие для всех информационных наук, опирающихся на функционально-кибернетическое понимание информации и атрибутивное понимание. На примере используемого в эволюционной биофизике понимания информации, как «запомненного выбора», показано, что это понимание является метафорой исходного функционально-кибернетического понимания информации. По существу, в весьма разнообразных атрибутивных пониманиях информации используются некие метафоры информации. Этот позволяет разделить классификацию информационных наук на два направления — использующие функционально-кибернетическое понимание и метафорические понимания (вкл. «биоинформатику» и физическую информатику).

Основное содержание курса — дать современные знания по методологии информационных наук, которые можно назвать «Общей и теоретической информатикой». Эти знания будут полезны при научных работах в любой сфере применения информационных технологий, включая геодезию и геоинформатику. Также они будут полезны для подготовки научных кадров по вопросам методологии науки.

Литература и источники в интернет по информатике

1. *Алексеева И.Ю.* Человеческое знание и его компьютерный образ.— М.: Наука, 1992.
2. *Белл Д.* Социальные рамки информационного общества // Новая технократическая волна на Западе. — М.: Прогресс, 1986. — 534 с.
2. *Барт Р.* Мифологии. Пер. с франц. С. Зенкина. — М.: Изд. им. Сабашниковых, 1996.
3. *Бибихин В.В.* Внутренняя форма слова. — СПб.: Наука, 2008.
4. *Бондаревский А.С.* Аксиоматика точности информационных операций // Фундаментальные исследования. — 2008. — №6. — С.11–15.
5. *Бриллюэн Л.* Наука и теория информации. — М.: 1960.
6. *Винер К.* Кибернетика. — М.: Сов. радио, 1958.
7. *Винер К.* Кибернетика, или управление и связь в животном и машине. — М.: Сов. радио, 1968.
8. *Гринченко С.Н.* Системная память живого как субстрат информации // Знание. Понимание. Умение. — 2013. — №3.
9. *Громов Г.Р.* Национальные информационные ресурсы: проблемы промышленной эксплуатации. — М.: Наука, 1984.
10. Информатика как наука об информации: информ., док., технол., экон., социал. и орг. аспекты. Под ред. Р. С. Гиляревского. — М.: ФАИР-ПРЕСС, 2006. — 592 с.
11. *Гиляревский Р.С.* Основы информатики: курс лекций. — М.: Экзамен, 2003. — 319 с.
12. *Гиляревский Р.С.* и др. Информатика как наука. — М.: 2006.
13. *Гухман В.Б.* Философская сущность информационного подхода. Дисс. на соискание степени доктора философских наук. МГУ, — М.: 2001.
14. *Гухман В.Б.* Философия информационного подхода: Тверь: ТГТУ, 2000.
15. *Гухман В.Б.* Информатика в системе философского доказательства. Тверь: ТГТУ, 1998.
16. *Гухман В.Б.* Информационные аспекты саморазвития, диалога и взаимопонимания культур // Философия и общество. — 2003. № 2(31). — С. 150–168.
17. *Винер Н.* Кибернетика. — М.: Советское радио, 1958.
18. *Винер Н.* Кибернетика и общество. — М.: ИЛ, 1958.
19. *Дайзард У.* Наступление информационного века / Новая технократическая волна на Западе. — М.: Прогресс, 1986. — 348 с.
20. *Дмитриев В.И.* Прикладная теория информации. — М.: Высшая школа, 1989.

21. *Дубровский Д.И.* Информация, сознание и мозг. — М.: 1980.
22. Междисциплинарные проблемы конвергенции нанотехнологий, биотехнологий, информационных и когнитивных технологий. Д.И. Дубровский. Материалы V Российского философского конгресса «Наука. Философия. Общество». Новосибирск: 2008.
23. *Заболотский В.П., Степанов А.Г., Юсупов Р.М.* Информатика как предмет обучения в высшей школе // Труды СПИИРАН. Вып. 2, Т. 1. — СПб.: СПИИРАН, 2004.
24. *Загидуллина М.В.* Информационная потребность как теоретическая проблема // Вестник волжского университета им. В. Н. Татищева. — 2012. — № 3.
25. *Зацман И.М.* Концептуальный поиск и качество информации. — М.: Наука, 2003.
26. *Зацман И.М.* Построение системы терминов информационно-компьютерной науки: проблемно-ориентированный подход // Метафизика. — 2013. — № 4 (10).
27. *Зверев Г.Н.* Теоретическая информатика и ее основания. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. — 842 с.
28. *Иванников А.Д., Тихонов А.Н., Цветков В.Я.* Основы теории информации. — М.: Макс-Пресс, 2007.
29. *Арский Ю.М., Гиляревский Р.С., Туров И.С., Черный А.И.* Инфосфера: информационные структуры, системы и процессы в науке и обществе. — М.: ВИНТИ, 1996.
30. История информатики и философия информационной реальности: Учебное пособие для вузов / под ред. чл.-корр. РАН Р.М. Юсупова, проф. В.П. Котенко. — М.: Академический проект, 2007.
31. *Ильин В.В.* Философия и история науки. — М.: Изд-во МГУ, 2005.
32. *Каменская М.А.* Понятие «информация» в представлении биолога. Доклад на 19-м заседании семинара «Методологические проблемы наук об информации». — М.: 2014.
33. *Кастлер Г.* Возникновение биологической организации. — М.: МИР, 1967. — 290 с.
34. *Коган В.З.* Теория информационного взаимодействия: философско-социологические очерки. Новосибирск: Изд-во Новосибирского ун-та. 1991.
35. *Колин К.К.* Информационный подход в методологии науки и информационное мировоззрение// Alma mater (Вестник высшей школы). — 2000. — №2.
36. *Колин К.К.* Доклад на 8-й Всемирной конференции по информатике. — М.: 2013.

37. *Коллин К.К.* Философия информации: структура реальности и феномен информации. Доклад на семинаре МНПИ. 2014г. <http://www.inion.ru/seminars.mpni>.
38. *Колычев П.М.* Релятивная теория информации: Учебное пособие. — СПб.: СПб ИТМО, 2008.
39. *Кондаков Н.И.* Логический словарь. — М.: АН СССР, Наука, 1971.
40. *Кондратьев Э.В.* Моделирование концепции человека в традиции системно-эволюционной теории Б. Ливехуда и Ф. Глазла // Менеджмент в России и за рубежом. — 2005. — №3. — С. 42–44.
41. *Корогодин В.И., Корогодина В.Л.* Информация как основа жизни. — Дубна: 2000. — 157 с.
42. *Кочергин А.Н., Цайер З.Ф.* Информациогенез и вопросы его оптимизации. Новосибирск: Наука, 1977.
43. *Кузнецов Н.А., Мухомов Н.Л., Шрейдер Ю.А.* Информационное взаимодействие как объект научного исследования // Вопросы философии. — 1998. — №1.
44. *Кун Т.* Структура научных революций. — М.: 1970. — 534с.
45. *Кушнарченко Н.Н.* Документоведение: Учебник. 7-е изд. — М.: 2007. — 457 с.
46. *Лакатош И.* Фальсификация и методология научно-исследовательских программ. — М.: 1995.
47. *Латыпов И.А.* Собственность на информацию как социально-философская проблема: монография. — Ижевск: Удмуртский ун-т, 2007.
48. *Лем С.* Сумма технологий. — М.: МИР, 1968. — 287 с.
49. *Мазур М.* Качественная теория информации. — М.: МИР, 1974. — 238 с.
50. *Маккелланд Д.* Мотивация человека / Пер с англ. — ООО «Питер Пресс»; научн.ред. проф. Е.П. Ильина. — СПб.: Питер, 2007.
51. *Маршалл Маклюэн.* Понимание медиа: внешние расширения человека = Understanding Media: The Ex-tensions of Man. — М.: Кучково поле, 2007. — 464 с.
52. *Махлун Ф.* Семантические изыски в изучении информации // Международный форум по информации. — 2004, — Т.29. — №3.
53. *Милехина Е.В.* Философия техники. — М.: 2004.
54. Современные философские проблемы естественных, технических и социально-гуманитарных наук: Учебник / Под ред. В.В. Миронова. — М.: 2007.
55. *Солсо Р.* Когнитивная психология. 6-е изд. — СПб.: Питер, 2006. — 589 с.

56. *Окулов С.М.* Когнитивная информатика: Монография. — Киров: Изд-во ВятГГУ, 2003.
57. *Партыка Т.Л., Попов И.И.* Информационная безопасность. — М.: Инфра-М, 2007.
58. *Поспелов Д.А.* Искусственный интеллект — основа новой информационной технологии. — М.: Наука, 1988.
59. *Пройдаков Э.М.* История теории информации. <http://www.computer-museum.ru>
60. Психиатрия с элементами психотерапии. Р. Тёлле. Минск: Интерпресссервис, 2002. — 481 с.
61. *Ракитов А.И.* Философия компьютерной революции. — М.: 1991.
62. *Роберт И.В.* Теория и методика информатизации образования. — М.: ИИО РАО, 2009.
63. *Росляков Э.П.* Ученые с большой дороги. — М.: Наука, 2001.
64. *Седякин В.П.* Философия информационного подхода. Культура и общество. — М.: 2007г. <http://www.e-culture.ru>.
65. *Седякин В.П., Цветков В.Я.* Философия информационного подхода: Монография. — М.: МАКС Пресс, 2007.
66. *Седякин В.П.* Информации и теория отражения: Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции «Математика, информатика, естествознание в экономике и обществе». — М.: Изд. МФЮА, 2007.
67. *Седякин В.П.* DIKW-модели и понятие информации: Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции «Математика, информатика, естествознание в экономике и обществе». — М.: Изд. МФЮА, 2007.
68. *Седякин В.П., Захаров К.И., Ермаков Г.Г.* CD-ROM серии «Обучающие энциклопедии с элементами виртуальной реальности в 1999 г.»: Сборник трудов 8-й Международной конференции-выставки «Информационные технологии в образовании». — 1999. (ИТО-99).— С. 68–74.
69. *Седякин В.П.* DIKW-модели и понятие информации: Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции «Математика, информатика, естествознание в экономике и обществе». — М.: Изд. МФЮА, 2008.
70. *Седякин В.П.* Информационный миф и паранаука: Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции «Математика, информатика, естествознание в экономике и обществе». — М.: Изд. МФЮА, 2008.

71. *Седякин В.П.* Информация и информационные понятия: Материалы международной научной конференции «Рациональные реконструкции истории науки». — СПб.: СПбГУ, 2009.

72. *Седякин В.П.* Когнитивно-информационная модель сознания: Труды всероссийской научной конференции «Биомедицина и научная методология». — М.: 2010.

73. *Седякин В.П.* О проблеме ревизии информационной терминологии. — М.: МГУ, 2006.

74. *Седякин В.П.* Когнитивно-информационные понятия для обучающих систем: Материалы Международной научно-методической конференции «Информатизация образования – 2010». Кострома: 2010.

75. *Седякин В.П., Корнюшко В.Ф., Филоретова О.А.* Проблема Л. Флориди и классификация информационных наук // Прикладная информатика. — 2012. — №3 (39). — С. 125–131.

76. *Седякин В.П.* Понятие информации и его метафора в биофизике: Математика, информатика, естествознание в экономике и обществе. (МИЕСЭКО 2014): Труды Всероссийской научной конференции. — М.: МФЮА, 2014. — 103 с.

77. *Седякин В.П.* Философские проблемы информатики и информационных технологий // Идеи и идеалы. — 2014, № 2 (20). — С. 35–38.

78. *Седякин В.П., Соловьев И.В.* Решение проблемы Л. Флориди и его значение для современной информатики // Гуманитарий. — 2014. — № 3.

79. *Седякин В.П.* Когнитивно-информационные модели сознания // Ученые записки ИИО РАН. — 2010. — №31.

80. *Седякин В.П.* Глобальный экономический кризис и его информационно-технологический аспект: Материалы международной научной конференции «VII Марксовские чтения». Нижневартовск: 2009.

81. *Седякин В.П., Разливинская С.В., Соловьев И.В.* О теории информационных потребностей // Прикладная информатика. — 2013. — №2 (44). — С. 57–63.

82. *Седякин В.П., Соловьев И.В.* О третьей проблеме Лучано Флориди и классификации информатик // Метафизика. — 2013. — №4 (10). — С. 149–162.

83. *Седякин В.П., Соловьев И.В.* Философия гаджетов // Научные ведомости Белгородского государственного университета. — 2013. — №23(166). — Вып. 26. — С. 34–40.

84. *Седякин В.П., Жуйко Г.М., Соловьев И.В., Шлапак В.В.* Патент на полезную модель к изобретению «Информационно-когнитивная система автомобиля с визуализацией». Рег. №20111122366 от 02.06.2011г.

85. *Седякин В.П.* ИТО: Учебное пособие (электронный ресурс). — М.: МИИГАиК, 2015. — 85 с.
86. *Соснин Э.А.* Классическая теория информации и ее ограничения. Томск: Изд-во Томского ун-та, 2000.
87. *Семенюк Э.П.* Информационный подход к познанию действительности. Киев: Наукова думка, 1988.
88. *Сергеев С.Ф.* Инженерная психология и эргономика: Учебное пособие. — М.: НИИ школьных технологий, 2008.
89. *Сетров М.И.* Информационные процессы в биологических системах. — Л.: 1975.
90. *Соловьёв И.В.* О проблеме позиционирования наук об информации и информационных процессах в системе современной российской науки // Геодезия и картография. — 2012. — №2.
91. *Солсо Р.* Когнитивная психология. — СПб.: Питер, 2006.
92. *Соколов А.В.* Информациология как сюрреалистическая гигатология // Научно-технические библиотеки. — 2010. — №6.
93. *Соколов А.В.* Метатеория социальной коммуникации. — СПб.: Рос. нац. б-ка, 2001. — 351 с.
94. *Соколов А.В.* Философия информации: Учеб. пособие. — Челябинск: ЧГАКИ, 2011. — 484 с.
95. *Соколов А.В.* Общая теория социальной коммуникации: Учебное пособие. — СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2002. — 461 с.
96. *Соколов А.В.* Три лика информации: общенаучное понятие, философская категория, метафора. Доклад на семинаре МНПИ. 2014г. <http://www.inion.ru/seminars.mpni>.
97. *Спиркин А.Г.* Философия: Учебник для вузов. — М.: Высшая школа, 1985.
98. *Спиркин А.Г.* Философия: Учебник для технических вузов. — М. 1982.
99. *Столяров Ю.Н.* Информационные науки как возможный класс Номенклатуры специальностей научных работников.–30.01.2014. Совместный научный семинар «Мето-дологические проблемы наук об информации» Института проблем информатики РАН и Института научной информации по общественным наукам РАН/ИНИОН РАН. [М.], URL: <http://www.inion.ru/seminars.mpni>.
100. *Субетто А.И.* Технология сбора и обработки информации в процессе мониторинга качества образования. — СПб–М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2000.

101. *Сукиасян Э.Р.* Новая редакция сокращенных таблиц ББК. Доклад. Совместный научный семинар «Методологические проблемы наук об информации» Института проблем информатики РАН и Института научной информации по общественным наукам РАН/ИНИОН РАН. [М.], URL: <http://www.inion.ru/seminars.mpni>.
102. *Татарко С.А., Питт С.* Перспективы развития системно-эволюционного подхода в психологии: Сборник статей / Отв. ред. А.А. Алексапольский, И.С. Кострикина, А.В. Юревич. — М.: Институт психологии РАН, — 2006, — С. 96–100.
103. *Шемакин Ю.И.* Теоретическая информатика: Учеб. пособие / Под общ. ред. К.И. Курбакова. Рос. экон. акад. им. Г. В. Плеханова. Отдние «Информ. высш. образования: технология, экономика, организация. Междунар. акад. информ.
104. *Тельнов Ю.Ф. и др.* Проектирование экономических информационных систем: Учебник для вузов / Под ред. Тельнова Ю.Ф. — М.: Финансы и статистика, 2000. — 467 с.
105. *Тихонов А.Н., Иванников А.Д., Соловьев И.В., Цветков В.Я.* Основы управления сложной организационно-технической системой. — М.: Макс-пресс.
106. *Тоффлер Э.* Шок будущего = Future Shock, 1970. — М.: АСТ, 2008. — 560 с.
107. *Угринович Н.А.* Информатика и информационные технологии. — М.: Лаборатория Базовых знаний. АО «Московские учебники», 2001
108. *Хлебников И.А.* Основы статистической радиотехники, теории информации и кодирования. — М.: Советское радио, 1978.
109. *Хлебников Г.В.* Философия Лучано Флориди // Доклад на заседании семинара «Методологические проблемы наук об информации». — М: ИНИОН, 2011.
110. *Хлебников Г.В.* Философия информации Лучано Флориди // Теория и практика общественно-научной информации. — 2013. — Вып. 21. — С. 15–59.
111. *Урсул А.Д.* Информация. — М.: Наука, 1971.
112. *Урсул А.Д.* Отражение и информация. — М.: Наука, 1973.
113. *Утияма Р.* К чему пришла физика. — М.: Знание, 1986.
114. *Шеннон К.Э.* Работы по теории информации и кибернетике: Сборник статей. — М.: Иностр. Лит., 1963. — 829 с.
115. *Ширков В.Б.* Введение в объективную психологию. Нейрональные основы психики. — М.: ИП РАН, 1995. — 239 с.
116. *Шипов Г.Л.* Теория физического вакуума: Новая парадигма. — М.: НТ-Центр, 1993.

117. *Филиппова Г.Г.* Зоопсихология и сравнительная психология. 3-е изд., стер. — М.: Академия, 2007. — 543 с.
118. *Философский словарь* / Под ред. И.Т. Фролова. 4-е изд. — М.: Политиздат, 1981.
119. *Философия. Энциклопедический словарь* — М.: Гардарики, 2006.
120. *Чернавский Д.С.* Информация и происхождение жизни. Успехи физических наук. — 2002, №4.
121. *Чернавский Д.С.* Синергетика и информация (динамическая теория информации). — М.: УРСС, 2004.
122. *Черный Ю.Ю.* Полисемия в науке: когда она вредна? (на примере информатики) // Открытое образование. — 2010. — №6. — С. 97–106.
123. *Цехмистро И.З.* Поиски квантовой концепции физических оснований сознания. Харьков: Вища школа, 1981.
124. *Цветков В.Я.* Извлечение знаний для формирования информационных ресурсов. — М.: ГНИИТО «Госинформобр», 2006.
125. *Цветков В.Я.* Элементы теории информации. — М.: МИИГАиК, 2006.
126. *Энциклопедия эпистемологии и философии науки.* — М.: Канон+, 2009.
127. *Эшби У.Р.* Введение в кибернетику. — М.: ИЛ, 1959.
128. *Юзвизин И.И.* Основы информациологии. — М.: 2000.
129. *Юзвизин И.И.* Информациология или закономерности информационных процессов. — М.: Высшая Школа. 2001.
130. *Юзвизин И.И.* Основы информациологии: Учеб. пособие для вузов. — М.: Высшая школа, 2001. — 596 с.
131. *Юнг К.Г.* Психологические типы / Под ред. В. Зеленского; пер. с нем. С. Лорие. — СПб.: Азбука, 2001.
132. *Юшкевич П.С.* О сущности философии: Философия и мировоззрение. — М.: 1990.

Иностранная литература

133. *Ackoff, R.L.* «From Data to Wisdom», Journal of Applies Systems Analysis, Volume 16, 1989.
134. *Gene Bellinger, Durval Castro, Anthony Mills.* «Data, Information, Knowledge, and Wisdom». <http://www.systems-thinking.org/dikw/dikw.htm>.
135. *Nicholson C.* «The Talent for facial Recongnation». January 21.2012. www.scientificamerican.com.
136. *Wang Y.* On Cognitive Informatics, Brain and Mind: A Transdisciplinary Journal of Neuroscience and Neurophilosophy , USA, August 2003, 4(3), 151–167 p.

137. Wang Y. (2007), The Theoretical Framework of Cognitive Informatics, International Journal of Cognitive Informatics and Natural Intelligence, 1(1), 1–27 p.

Источники в интернет

138. Кадочников В.П. Феномен информации: поиск онтологических оснований и категориального определения. <http://www.e-culture.ru>.

139. Докучаев И.М. Химера информации. <http://artevik.narod.ru>.

140. Седякин В.П. Информационные понятия и научный язык. Сетевой электронный научный журнал «ГЛОБЭКСИ». www.globecsi.ru

141. <http://www.synth.zt.ua>.

142. Совместный научный семинар «Методологические проблемы наук об информации» Института проблем информатики РАН и Института научной информации по общественным наукам РАН/ИНИОН РАН. [М.], 2011–2014. URL: <http://www.inion.ru/seminars.mpni>.

143. [Электронный ресурс]. URL: http://www.edu-it.ru/inf__vuz.

144. Методологический семинар по проблема информации наук в МИИГАиКе: www.miiigaik.ru

145. Семинар в РГГУ «Моделирование мышления, знаний и семантико-прагматических атрибутов информации в интеллектуальных системах». http://samtcenter.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=71&Itemid=.

146. Черный Ю.Ю. Многоликая информатика. Доклад на методологическом семинаре «Проблемы информации, информатики и искусственного интеллекта» / Новосибирск. — ИСИ СО РАН /2011. <http://www.docme.ru/doc/366131/yy.yu.-chernyj.-mnogolikaya-informatika---institut-sistem>

Дополнение

147. Канке В.А. История, философия и методология техники и информатики: Учебник для магистров. — М.: Изд-во Юрайт, 2015. — 409 с.

148. Седякин В.П., Майоров А.А. Общая, теоретическая и «метафизические» информатики // Прикладная информатика. — 2015. — №12 (49). — С. 31–46.

149. О методологии и философии информатики. <http://studme.org/>.

Контрольные вопросы по разделам курса

1. Определение понятия информации по Федеральному закону, а также распространенное в социальной сфере?
2. Определение понятия информации в кибернетике (мера сложности)?
3. Определение понятия информации по Н. Винеру?
4. Определение понятия информации в генетике?
5. Определение понятия информации в эволюционной биологии (биоинформатика)?
6. Определение понятия информации, как «как меры неопределенности»?
7. Онтология понятия информации?
8. Синонимичность информации и знаний в обыденном языке?
9. Логические проблемы определение понятия информации (в т.ч. по множеству признаков)?
10. Признаки присущие понятию информации в различных предметных областях?
11. Является ли понятие информации, в основном:
 - коммуникационным
 - языковым
 - смысловым?
12. Какие самые общие признаки можно приписать понятию информации?
13. Какое значение имеет признак «антропоморфности» по отношению к понятию информации?
14. Какие три основных концепции определения понятия информации можно выделить, руководствуясь субъектно-объектным рассмотрением?
15. Какие два вида понятий известны в логике?
16. Какие способы определения понятий известны в логике?
17. Какое значение для информатики и информационных наук имеют теоремы Л. Флориди?
18. Какие известны формы представления информации?
19. Как форма представления информации связана с ее содержанием?
20. Как связана информация со знаниями?
21. Какие известны классификации знаний?
22. Что такое конвенциональное знание?

23. Что является предметом и объектом когнитологии?
24. Что такое DIKW–диаграммы и что они показывают?
25. Чем вызывается необходимость применения терминосистем в науке?
26. Какая терминосистема известна в информатике?
27. В чем проявляется философский дуализм в информационной терминосистеме?
28. Как проявляются отношения «опредмечивания» и «распредмечивания» знаков в информационной терминосистеме?
29. Как семиотическое понимание знаков (символов) можно использовать в информационной терминосистеме?
30. Являются ли данные комбинацией знаков (символов)?
31. Является ли информация результатом интерпретации данных?
32. Являются ли знания символическим образованием?
33. Возможно ли когнитивное рассмотрение процесса интерпретации данных на основе «предположений» (паттернов)?
34. Является ли восприятие информации случайным и условным процессом, требующим выполнения условий в DIKW–цепочке?
35. Какие известны классификации информационных технологий?
36. Как связаны информационные технологии с информационными технологиями?
37. Какие известны основные типы классификаций информационными технологиями (историческая, «эмпирическо-предметные», по составу технологических этапов, по уровню символизации, по технической реализации, по распределенности средств, по уровню символических объектов, и др.)?
38. Какие известны три основные типы классификаций информационных наук?
39. В чем отличие геодезических информационных технологий от базовых информационных технологий?
40. В чем отличие когнитивно-информационных технологий от базовых информационных технологий?

Темы рефератов по курсу

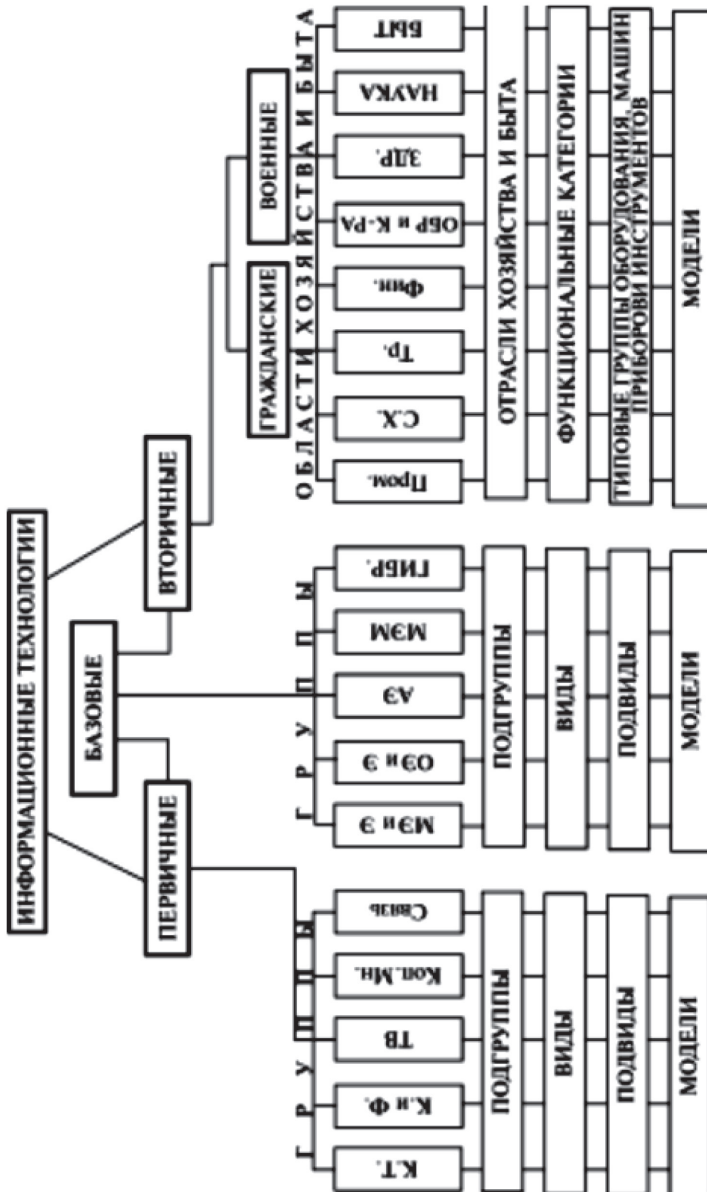
Темы рефератов по общей информатике:

1. Три концепции определения понятия и информации.
2. Гипотеза (теорема) Тьюринга о диалоге с машиной с точки зрения алгоритмического и многомерного (сознательного) мышления.
3. Терминосистемы в информатике (например: данные — информация — знания) – разные подходы и их значения для традиционной и современной информатики (вкл. концептуальную).
4. Связь информационного и системного подходов.
5. История информатики (вкл. сам термин информатики).
6. Содержание информатики, как науки, как технологического направления и как отрасли экономики.
7. Предмет, объект и методы информатики.
8. Теоремы Л. Флориди и их значение.
9. Проблема классификации информационных наук.
10. Классификация информационных технологий.

Темы рефератов по видам классификаций информационных технологий:

11. По предметной области (массовое сознание (СМИ, реклама, журналистика); индивидуальное сознание (реклама, социальные коммуникации, нейролингвистическое программирование), социально-экономические, технические; геоинформационные и пр.).
12. По составу информационных операций (сбор,).
13. По типу используемых данных и технологий обработки (аналоговые, цифровые, гибридные, оптические, последовательные, параллельные, ... нано-био-когни..., ДНК).
14. По техническому уровню и используемых средств хранения (традиционные-письменные и устноречевые; аналоговые (доцифровые)); цифровые...).
15. По степени автоматизации.
16. По уровням используемой символизации (фонемно-слоговой; иероглифический; алфавитно-цифровой; абстрактные символические системы в точных науках; искусственные языки; системы документооборота).
17. Концептуальные системы и их классификация.
18. Классификация технологий искусственного интеллекта.

Классификационная схема информатики ЮНЕСКО



Философия и проблемы информационного подхода

В монографии [2–11], которой характерно следование большинством авторов этого сборника концепции «информационного монизма», рассматривается единая «информационная картина» мира, в которой взаимодействуют на уровне «информационного взаимодействия» «связанная внутренняя» информация, присущая физическим объектам, с биологической и антропной (или социоцентричной), т.е. присущей человеческому сознанию и обществу информацией. Последнюю можно назвать субъективной, поскольку она присуща субъекту (индивиду) в рассматриваемых моделях информационного объектно-субъектного взаимодействия, хотя более известно название «функционально-кибернетической». Далее мы будем использовать именно этот термин. Субстанциональная недоказанность существования «связанной внутренней» информации, как уже рассматривалось в [2–26], вызвала к жизни «атрибутивную» концепцию понятия информации, в соответствии с которой информация признается неотъемлемым свойством любых материальных объектов. Однако, как это уже показывалось, и эта концепция не обеспечивает необходимых доказательств «информационного взаимодействия» с субъективной информации какой-либо другой, присущей физическим объектам.

Тем не менее, ценность целого ряда рассмотрений в [2–11] не снимается ошибочной концепцией информационного монизма, разделяемой рядом авторов. Особую интерес к сборнику вызывает его направленность на охват всех проблем «информационной реальности», к которой авторы относят и науки, изучающие информацию и отрасли, использующие информацию, а также средства производства, передачи и хранения информации и, наконец, потребителей информации. Доказательство невозможности существования объективной информации в силу субстанциональной недоказанности в [2–26] никем не опровергнуто, но, например, в физике отсутствие субстанциональных доказательств существования эфира не препятствие для его теоретического рассмотрения.

Справедливо отмечаемая авторами «сложность анализа информационного подхода состоит в том, что отсутствует общепринятая дефиниция информации, а существующие концепции часто несовместимы друг с другом» ([2–11], с. 284). Но можно ли говорить, в таком случае, о едином информационном подходе в разных науках? Ведь используются разные понятия информации. Тем не менее, некоторое единство, действительно, наблюдается, но оно не методологическое. Оно, в определенном смысле,

«генетическое». Далее мы покажем это на примерах информационного подхода в конкретных науках и даже на уровне обыденного сознания. В истории философии и науки известен т.н. постулат «лезвия Оккама», в соответствии с которым не следует плодить новых сущностей без необходимости. В подходе к определению понятия информации мы сталкиваемся с проблемой отождествления, когда отождествляются разные понятия информации, к которым даются разные определения. Т.е. получается некая инверсия «лезвия Оккама» — разные сущности сводятся к одной под названием «информация». Этот парадокс очевидно связан с противоречием между фундаментальной философской теорией познания и нарождающейся информационной эпистемологией [2–27], в которой также рассматривается понятие знания, а точнее «компьютерного знания». Можно утверждать, что разрешение этого противоречия возможно лишь единственным путем. Оставив философской теории познания обобщение понятия «знаний», информационная методология, которая включает в себя и информационную эпистемологию, как конкретная наука, должна дифференцировать и развить конкретные понятия знаний и информации, которые относятся к конкретным направлениям социальной информатики и информационных технологий. История науки и философии знает примеры вульгарного перенесения достижений конкретных наук — механики и физики в XIX веке — в другие науки и даже в философию («механицизм» и «физикализм»). Попробуем далее оценить, не несет ли чрезмерно расширяемый информационный подход опасности заражения подобным рецидивом «информатикализма» (или по выражению А.В. Соколова «паниинформационизма»).

Информационный подход имеет два условных «измерения»: первое — «по глубине» — от семантики знаний к данным, а второе — «по ширине» — от самой информатики к конкретным наукам и социальной сфере. Важно, что глубина меняется в зависимости от рассматриваемого научного или практического направления. Чаще всего — в конкретных науках — не требуется учета семантики, которая определяется в самой науке. В рамках конкретных (неинформационных) наук семантика определяется самой этой наукой, изучающей те или иные природные или социальные явления. Поэтому информационный подход сводится к рассмотрению количественных аспектов получаемой информации, т.е. информационный подход «нисходит» на уровень данных и их количественных оценок. А в самой информатике, информационной безопасности и информационных технологиях дело обстоит иначе. Во-первых, при проектировании информационных систем невозможно избежать исследования «предметной области» — т.е. той части сущего мира, на

работу в которой ориентирована проектируемая система. Создаваемая модель сущего мира описывается в виде «сущностей» и отношений между ними. Заметим, что в кавычках обозначен не философский термин, а, что очень характерно, — конкретно-научный! В информационных технологиях широко применяется строгая математическая теория «сущность–связь». Она позволяет избежать рассмотрения семантических отношений при анализе предметной области удается за счет их «обезличенного» сведения их к абстрактным «отношениям». В бурно развивающейся инженерии знаний избежать рассмотрения семантических отношений не удастся. Все это порождает необходимость некоего развития информационного подхода, его дифференциации на основе рассмотрения отношения понятий данные — информация — знания и четкого ограничения возможностей его применения: он не должен применяться в тех случаях, где достаточны методы естественных науки и где не рассматриваются информационные отношения.

В связи с развитием теории информационных потребностей, начало которому положил А.В. Соколов в [3–44], информационный подход по своим возможностям существенно расширяется. В [3–55, 3–56] показаны возможности прогнозирования развития техногенных информационных потребностей в силу активной маркетинговой политики производителей мобильных устройств сотовой телефонии и интернет.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
1. Введение	4
1.1. Общая и теоретическая информатики	5
1.2. О понимании информации в конкретных науках	9
1.3. О применимости математической теории связи по М. Мазуру	10
Литература и источники в интернет, используемые в разделе	14
Вопросы к изучаемому материалу	15
2. История, методология и философия информатики	16
2.1. О названии и содержании информатики	16
2.2. История информатики	20
2.3. Философия и методология информатики	22
Литература и источники в интернет, используемые в разделе	29
Вопросы к изучаемому материалу	30
3. Классификация информатик	32
3.1. Обзор известных классификаций информационных наук	32
3.2. О классификации информационных технологий	35
3.3. Известные подходы к классификации информационных наук	38
3.4. Классификации определений понятия информации	40
3.5. Метафорические и «исходное» понимание информации	45
3.6. Примеры научно-обоснованной классификации информационных наук	49
Литература и источники в интернет, используемые в разделе	53
Вопросы к изучаемому материалу	55
4. Теория информационных потребностей	57
Литература и источники в интернет, используемые в разделе	66
Вопросы к изучаемому материалу	67
5. Теория информационных революций	68
5.1. Информационные революции и ИТО	74
5.2. Информационная мифология и реальность	75
Литература и источники в интернет, используемые в разделе	81
Вопросы к изучаемому материалу	82
6. Теории информации и проблемы Л. Флориди	83
6.1. Объединяющие и межвидовые теории информации	88
6.2. Обзор информационных теорий	90
6.3. Концепция К. Поппера	92
6.4. Документоведческие теории	93
6.5. Математическая теория связи К. Шеннона	95
6.6. Теории информации в биологии	97
6.7. Метафора информации в эволюционной биофизике	101
6.8. Заимствованные теоретические основы и методы информационных наук. Собственный метод	105
Литература и источники в интернет, используемые в разделе	107
Вопросы к изучаемому материалу	109
7. Заключение	110
Литература и источники в интернет по информатике	111
Приложение 1. Контрольные вопросы по разделам курса	120
Приложение 2. Темы рефератов по курсу	122
Приложение 3. Классификационная схема информатики ЮНЕСКО	123
Приложение 4. Философия и проблемы информационного подхода	124

Внутривузовское издание

Подписано в печать 10.02.2017. Гарнитура Таймс
Формат 60×90/16 Бумага офсетная

Объем 8 усл. печ. л

Тираж 30 экз. Заказ № 07 Продаже не подлежит

Отпечатано в УПП «Репрография» МИИГАиК