

К ВОПРОСУ О ДЕФИНИТИВНЫХ АСПЕКТАХ ПРОЦЕССА РАЗВИТИЯ ИНФОРМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

The Definitive Aspects of the Development of Informatics and Information Technology

Дунаев Дмитрий Сергеевич / Dmitriy S. Dunaev

Аспирант кафедры Автоматизации и прикладной информатики

Будапештский технический университет, Венгрия

dunajev@mail.ru

ABSTRACT

The concept of information has penetrated into all spheres of human activity. In recent years a new term has appeared – the “infosphere”, that denotes the whole informational environment constituted by all informational entities (including informational agents), their properties, interactions, processes and mutual relations. However, there is still no single point of view on the subject of computer science. Thus the relationships (logical, methodological, pragmatical) between the different disciplines and subject areas related to information technology (IT) are still not entirely clear.

The presented paper refers to the etymology of informational concepts, considers the development of computer sciences and IT in terms of scientific and technical revolution (STR). It deals with information concept as “a measure of organization”, that is opposite to entropy.

With further development of technology new problems of defining and clarifying the concepts will appear. The paper shows that the change of conceptual content of IT concepts is inextricably linked with the development of IT and computer sciences. The paper discusses in details several basic areas of IT (science and technology, transport, medicine, business, etc.), shows the general scope and particular links between the concepts.

Понятие «информация» проникло во все сферы деятельности человека. Появился термин «инфосфера» - информационные структуры, системы и процессы в науке и обществе. Вместе с тем до сих пор нет единой точки зрения на предмет информатики. Более того, остаются не вполне ясными соотношения (логические, методологические, прагматические) между различными дисциплинами и предметными областями, связанными с информационными технологиями (ИТ).

Академик Н.Н.Моисеев писал, что «строгое и достаточно универсального определения понятия информации не только нет, но оно вряд ли возможно» [1]. Один из основоположников информационных наук Н.Винер считал, что «информация – это обозначение содержания, полученного из внешнего мира в процессе нашего приспособления к нему...» [2]. Подчеркнем, что Н.Винер относит понятие «информация» к категории процессов.

В наиболее общем определении информация – это отражение предметного мира с помощью знаков и сигналов. В гуманитарных науках информация есть совокупность сведений об объектах, явлениях, процессах, их свойствах и отношениях; в технической среде этим термином обозначают меру упорядоченности, организованности объектов, процессов, систем [3].

Следовательно, информация есть первичное понятие, имеющее два аспекта:

1) связь, т.е. информация, хранимая, посылаемая и воспринимаемая узлами и передаваемая по каналам;

2) информация, понимаемая как «мера организованности».

В обоих аспектах информация противоположна энтропии. Таким образом, информацию можно отнести к фундаментальным понятиям, которые в философии называются категориями.

На ранней стадии развития (начало XX века) наука об информации была связана прежде всего с распространением научных знаний, потребностью упорядочивать, классифицировать быстро нарастающие потоки научной литературы. Первым трудом в этой области считается «Универсальная библиографическая классификация. Трактат о документации» П. Отле, опубликованный в 1905 году в Брюсселе.

В 50-е годы XX века появились электронно-вычислительные машины – компьютеры, выполняющие операции хранения и преобразования информации. В 1948 году опубликована книга Норберта Винера «Кибернетика, или управление и связь в животном и машине» и принципиально важная статья Клода Шенона «Математическая теория связи». Именно эти годы считаются временем зарождения *информатики*, изучающей все аспекты возникновения, получения, хранения, преобразования, передачи, использования информации.

Развитие информатики в условиях научно-технической революции охватывает две сферы инновационной деятельности человека. С одной стороны, формируется отдельная область научных исследований. С другой, почти одновременно возникает и соответствующий сектор индустрии. Насущной практической потребностью становится разработка и внедрение «информационной» терминологии.

Уже в 1957 г. в Германии Карл Штейнбух впервые вводит в научный оборот термин «информатика» [4]. Спустя пять лет он появляется во французском языке. Ф. Дрейфус, который ввел его, также предложил внедрить этот термин и в остальные европейские языки. В советской научно-технической литературе «информатика» появляется лишь в 1968 г. Впервые этот термин присутствовал в коллективном труде А. И. Михайлова, А. И. Черных и Р. С. Гиляревского «Основы информатики» [5].

Обратимся к этимологии «информационных» понятий. Термин информатика сразу же стал применяться для обозначения области науки и техники, связанной с автоматизированной обработкой информации при помощи электронных вычислительных машин [6]. Французский вариант термина информатика (*informatique*) восходит к терминам «информация» (*information*) и «автоматика» (*automatique*), означая «информационная автоматика или автоматизированная переработка информации». В свою очередь, термин «информация» происходит от латинского слова *informatio* – осведомление, разъяснение, изложение. Следует отметить, что в англоязычных странах термину «информатика» соответствует синоним *computer science* (наука о компьютерной технике).

На сегодняшний день существует множество определений информатики как науки. Но первоначально под информатикой понимали лишь науку, связанную с применением научно-технической информации и определяли ее как «научную дисциплину, изучающую структуру и общие свойства научной информации, а также закономерности всех процессов научной коммуникации» [7], [8]. Позднее «информатика» трансформировалась в несколько весьма

отличных друг от друга как по смыслу, так и по объему понятия определений, данных в нашей стране и за рубежом.

А.П.Ершов в 1984 году писал об информатике, как о «фундаментальной естественной науке, изучающей процессы передачи и обработки информации» [9]. В 1998 году Д.А.Поспелов, объясняя смысл русского термина «информатика», писал, что в нашей стране «...содержание того, что скрывается за термином «информатика» ближе всего к тому, что понимают французы, когда говорят о науке, носящей название *informatique*» [10].

Следовательно, информатика – это:

- 1) фундаментальная естественная наука, изучающая процессы передачи и обработки информации (А.П. Ершов);
- 2) наука об осуществляемой преимущественно с помощью автоматических средств целесообразной обработке информации, рассматриваемой как представление знаний и сообщений в технических, экономических и социальных областях (Французская академия наук);
- 3) наука, техника и применение машинной обработки, хранения и передачи информации (М. Брой, Германия).

Наиболее адекватно отражающими существо вопроса представляются следующие определения информатики:

- 1) комплекс научно-практических дисциплин, изучающих все аспекты получения, хранения, преобразования, передачи и использования информации. Как наука, она изучает общие закономерности, свойственные информационным процессам [7] [11];
- 2) область человеческой деятельности, связанная с процессами преобразования информации с помощью компьютеров и их взаимодействием со средой применения [12];
- 3) наука об информации и информационных процессах, о моделях и моделировании, об алгоритмах и алгоритмизации (о программах и программировании) для различных классов исполнителей алгоритмов, в частности, компьютеров, о технологиях получения и актуализации информации, об их использовании и применении в общественном развитии [6].

Лишь в 1978 г. за понятием «информатика» были официально закреплены области, связанные с разработкой, созданием, использованием и материально-техническим обслуживанием систем обработки информации, включая компьютеры и их программное обеспечение, а также организационные, коммерческие, административные и социально-политические аспекты компьютеризации – массового внедрения компьютерной техники во все области жизни людей [13]. Однако рассматривать данное определение как самое совершенное также невозможно. В частности, необходимо строго разграничивать термины «информатика» и «кибернетика», а также решить ряд других проблем.

Термин «кибернетика» был предложен Н. Винером в 1948 г. Кибернетика – это дисциплина, изучающая вопросы управления и связи, которые имеют отношение к животным и машинам [14]. Распространено мнение, что информатика является частью кибернетики. Но информатика неотделима от технических средств обработки информации, тогда как кибернетика затрагивает общие проблемы управления и моделирования объектов [12]. И до сих пор среди ученых нет окончательного ответа на вопрос о соотношении информатики и кибернетики.

Одним из содержательных составляющих информатики является понятие «информационная технология», появившееся в конце 70-х гг. XX столетия и с тех пор широко применяемое в связи с использованием современной электронной техники для обработки информации [15]. Понятие «технология» происходит, как известно, от греческих слов τέχνη – искусство, мастерство, умение и λόγος – мысль, причина, методика, способ производства. Сразу же возникла и проблема дефинирования, или определения, данного понятия. Итак, на сегодняшний день информационная технология – это:

- 1) совокупность конкретных технических и программных средств, с помощью которых выполняются разнообразные операции по обработке информации во всех сферах жизни и деятельности;
- 2) компьютерная технология или прикладная информатика [13];
- 3) процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи информации [16];
- 4) комплекс взаимосвязанных научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации; вычислительную технику и методы организации и взаимодействия с людьми и производственным оборудованием, их практические приложения, а также связанные со всем этим социальные, экономические и культурные проблемы [17]. Данное определение, принятое ЮНЕСКО, является, на наш взгляд, наиболее общим.

В настоящее время понятие «информационная технология» употребляется в связи с использованием компьютеров для обработки информации, а сами информационные технологии охватывают вычислительную технику, технику связи, телевидение, радиовещание, сети Интернет, коммерческие и локальные корпоративные сети передачи информации [13]. Следовательно, по мере дальнейшего развития техники будут возникать проблемы дефинирования или уточнения новых понятий. Рассмотрим ситуацию, связанную с процессами развития информатики и информационных технологий, неразрывно связанных с совершенствованием электронно-вычислительных средств.

С древних времен человечество делало попытки облегчить процесс сложных и объемных вычислений, хотя прогресс в течение целых тысячелетий не носил качественного характера. Но с семнадцатого века вычислительные устройства начинают свое развитие со значительным ускорением – логарифмическая линейка, суммирующий механизм Б. Паскаля (1642 г.), арифмометр Шарля де Кольмара (1820 г.), и, наконец, табулятор Генри Холлерита (1888 г.). Последний создал компанию Computing Tabulating Recording Company, основу International Business Machines Corporation (IBM). Значительный скачок совершают технологии разработки ЭВМ в 1940-х гг. Немецким инженером Конрадом Цузе в это время создан первый компьютер Z1, а в феврале 1944 г. учеными Гарвардского университета на одном из предприятий IBM создана машина «Mark 1». В 1946 г. в США Дж. Мочи и Дж. Преспером Эккертом создана первая электронная вычислительная машина – ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer – Электронный числовой интегратор и компьютер). В 1950 г. в Советском Союзе под руководством академика С.А. Лебедева создается «МЭСМ» (малая электронная счётная машина).

С момента создания первой ЭВМ появилось уже пять поколений электронно-вычислительных машин. Первое поколение (1945-1954 гг.) - ЭВМ на электронных лампах, в

ЭВМ (1950—1960 гг.) 2-го поколения использованы полупроводниковые диоды и транзисторы, а в качестве устройств памяти стали применяться магнитные сердечники и магнитные барабаны – прообразы современных жестких дисков. ЭВМ 3-го поколения (1960-1975 гг.) базируются на интегральных схемах и полупроводниковой памяти, которая и по сей день используется в персональных компьютерах в качестве оперативной. С 1975 г. развитие технологий формирует ЭВМ четвертого поколения, основанные на БИС – больших интегральных схемах. Современные персональные компьютеры принято относить к ЭВМ четвертого поколения. Пятое поколение ЭВМ основано на развитии систем искусственного интеллекта, но многие проекты создания ЭВМ этого поколения лежат в области научной фантастики, а то и за ее гранью [15].

С появлением каждого поколения ЭВМ информатика и информационные технологии выходили на новый этап развития. Для ЭВМ первого поколения в основе взаимодействия человека и ЭВМ лежат машинные языки, работа с ЭВМ доступна только профессионалам. С появлением второго поколения ЭВМ начинается развитие операционных систем и поиски путей максимальной загрузки машинных ресурсов. Следующим этапом эволюции информационных технологий становится возможность параллельной работы нескольких пользователей с ЭВМ третьего поколения и появление миникомпьютеров (прообразов современных персональных компьютеров). Развивается принцип мультипрограммирования, появляются прикладные программы и первая глобальная компьютерная сеть (прообраз современной сети Internet). С массовым распространением персональных компьютеров (1980-1990 гг.) происходит качественный скачок в развитии информационных технологий. Создаются мощные программные продукты, использование которых не требует от пользователя специальных знаний программирования и принципов работы компьютера, что приводит к еще более массовому использованию ПК. Если информационные технологии для ЭВМ первого-третьего поколений применялись в достаточно узких областях науки, промышленности и обороны, то в настоящее время даже бытовые аспекты жизнедеятельности немыслимы без современных информационных технологий. Посредством информационных технологий, базирующихся на использовании ЭВМ четвертого и пятого поколений (компьютеров), решаются задачи построения и функционирования промышленных, экономических и социальных систем. Можно выделить несколько основных, хотя и косвенно связанных между собой, направлений развития информационных технологий и сфер их применения.

Наука и техника: программные средства для фундаментальных и теоретических исследований, прикладные продукты для моделирования и проектирования, основанные на численных методах (конечных элементов, конечных разностей и др.), такие как ANSYS, Nastran, Adina, Lisa, Marc и др., часто создаваемые на базе современных версий языка программирования C; статистические и математические пакеты – MathCad, MathLab и прочие; программные средства для приборов исследования космоса и окружающей среды – зондов, глубоководных аппаратов, измерительных приборов.

Связь: развитие технологий функционирования глобальных и локальных сетей и передачи данных в сетях (Gigabit Ethernet, FDDI, Fast Ethernet, Ethernet и др.); цифровой телефонии, беспроводной и сотовой связи (технологии и стандарты Wi-Fi, WiMax, CDMA, UMTS и многие другие).

Транспорт: развитие информационных технологий в авиации – системы навигации, взлетно-посадочные системы диспетчерских служб аэропортов, системы автопилотирования и прочие; наземных скоростных средствах сообщения – автоматизация функционирования поездов, системы железнодорожной безопасности; в автомобилестроении, навигации, и т.д. (такие информационные продукты как Portable Maintenance Aid (PMA), GrafNav/GrafNet, GPS – обеспечение).

Медицина: информационные технологии активно развиваются и используются в генной инженерии, разработке биомеханических конструкций, медицинских приборов и программно-аппаратных комплексов. На стандарте передачи медицинских данных DICOM основана обработка результатов эксплуатации медицинских визуализирующих устройств (ультразвуковых аппаратов, рентгеновских аппаратов, томографов, гамма-камер и др.). Информационные технологии используются для систем ведения истории болезни и статистики, таких как PatientBase, DentalBase и т.д.

Бизнес: интенсивно развиваются различные банковские и биржевые информационные технологии, статистические программные пакеты, модули оптимизации бизнес-процессов, ERP системы, сетевые технологии, офисные приложения. В экономической сфере деятельности информационные технологии развиваются наиболее активно. Программные продукты для бизнеса представлены как гигантами в области ИТ (Microsoft, Adobe, Oracle), так и сотнями небольших компаний, разрабатывающих приложения для частных задач.

Интенсивное развитие информационных технологий во всех сферах деятельности неизбежно приведет к возникновению технологических и социальных проблем - «информационного взрыва», надежности передачи данных, информационной безопасности и защищенности информации, доверия к принятию решений искусственным интеллектом. Для решения этих и многих других проблем необходимы систематические теоретические и практические исследования в области информационных технологий. В рамках этих исследований особое значение будет иметь выяснение реального содержания понятий и определений, что будет способствовать более динамичному развитию информатики.

Список литературы

1. Копнин В.П. Гносеологические и логические основы науки. – М.: Мысль, 1974, с. 160.
2. Винер Н. Кибернетика и общество. – Л., 1958, с. 31.
3. Лебедев С.А. Философия науки. Словарь основных терминов. – М.: Академический Проект, 2006, с. 87.
4. Steinbuch, K. «Informatik: Automatische Informationsverarbeitung». // SEG-Nachrichten (Technische Mitteilungen der Standard Elektrik Gruppe) – Firmenzeitschrift. 1957.
5. Михайлов А. И., Черный А. И., Гиляревский Р. С. Основы информатики. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1968.
6. Казиев В.М. Некоторые системно - методологические аспекты региональной информатизации / Системно - алгебраический подход к основам информатики.// Информатика и образование. 1996. № 4.
7. Закарлюк Н.М. Информатика как наука и как вид практической деятельности. // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. 2004. №3.
8. Юсупов Р.М., Заболотский В.Р. Научно-методологические основы информатизации.- СПб.: Наука, 2000.
9. Ершов А.П. О предмете информатики. // Вестник Академии наук СССР. 1984. №2, с.11.
10. Сайт Российской организации искусственного интеллекта. Статья Д.А.Поспелова «Становление информатики в России».
<http://www.raai.org/about/persons/pospelov/pages/stanovl.htm>
11. Мелик-Гайказян И.В. Информационные процессы и реальность. – М.: Наука, 1997.
12. Информатика: Учебник/под ред. Н.В. Макаровой. - М.: Финансы и статистика, 2000.
13. Соловьева Т.А. Онлайн-учебник. Общая информатика.
http://www.tspu.tula.ru/ivt/old_site/umr/timoi/solovieva/Computer/inform_obsch.htm
14. Винер. Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине. - М.: Советское радио, 1958.
15. Информатика. Энциклопедический словарь./ Под. ред. Д.А. Поспелова. - М.: Педагогика – Пресс, 1994.
16. Громов. Г.Р. Национальные информационные ресурсы: проблемы промышленной эксплуатации. М., Наука, 1984.
17. [http://ru.wikipedia.org/wiki/Информационные технологии](http://ru.wikipedia.org/wiki/Информационные_технологии)