

## Глава 1

**Предмет информатики.  
Информация, мера  
информации.  
Информационная  
система**

В окружающем нас мире каждый предмет несет в себе определенную долю полезных сведений, которые представлены в виде набора характеристик их собственных форм и структур (внешняя и внутренняя геометрия), а также в виде сигналов физической природы (свет, звук, электромагнитные колебания и волны прочих диапазонов). Все они в совокупности описывают окружающую действительность, которую наблюдает некоторый *субъект*. В этом случае можно говорить об *актуализации* сведений, то есть о том, что имеется некий *потребитель*, способный воспринимать, перерабатывать и воспроизводить поступающие от окружающих предметов сигналы, являющиеся *объектом* для наблюдателя. Актуализированные сведения называются *информацией*.

Информация неразрывно связана с ее потребителем, поэтому, как только субъект перестает существовать, информация теряет свою актуальность и остается только в виде физических сигналов, представляя определенные сведения. В отличие от материальных предметов окружающего мира, которые имеют свойство появляться и исчезать, тем самым увеличивая или уменьшая свою количественную меру, информация является энергетической субстанцией, которой свойственно возникать, пополняться, видоизменяться и приобретать другую форму проявления в физических сигналах. Другими словами, информация склонна к расширению и увеличению своих объемов, но никак не к уменьшению. Это происходит и по причине того, что потребитель выполняет структурирование и преобразование полученной *первичной* информации, которая в новой форме может быть не только сохранена, но и воспроизведена для других потребителей. В последнем случае речь идет о *производной* информации. Действительно, человек для хранения полученных данных использует систему знаков, которые в определенных сочетаниях формируют описание образа того материального предмета, о котором получена информация. Используется языковая система со своими правилами словообразования, алфавитом, грамматикой. Поэтому производная информация пригодна для дальнейшей интерпретации воспринимающим ее потребителем. Здесь следует сказать, что в качестве субъекта может выступать как живой организм, так и техническое устройство (сооружение) искусственной (создано человеком) или естественной природы. Например, надписи, сделанные много веков назад на глиняных табличках, наскальная живопись, рукописи и книги, произведения искусства, записи в тетрадах, электронные документы и сообщения — все это производная информация, которая зафиксирована в новой форме на матери-

альных *носителях информации*. В этом прослеживается эволюция человеческих знаний и опыта из различных сфер жизнедеятельности в части передачи информации от предыдущих поколений потомкам. Даже когда одна цивилизация прекращает существование, накопленные и уже неактуальные сведения, полученные предыдущими поколениями, могут быть актуализированы потомками или представителями других цивилизаций при условии владения ими техниками и навыками восприятия оставленной предками информации.

Итак, под информацией следует понимать атрибуты или характеристики окружающего мира, представленные в форме физических сигналов и воспринимаемые потребителем с целью хранения, переработки, воспроизведения и передачи. Участники информационного обмена образуют информационную систему, объектом (предметом приема и передачи) которой являются первичная или производная информация и ее источники, а субъектом — группа потребителей. При этом следует отметить, что каждый отдельно взятый потребитель воспринимает информацию в меру своей оснащенности (технической, методологической, рецепторной). Например, человек, находясь в условной географической точке, воспринимает определенный объем информации, отличной от того информационного объема, который воспринимает в этом же месте человек с ослабленным зрением или слухом. То же самое касается технического вооружения. Например, использование радиоприемника или мобильного телефона кардинально меняет уровень восприятия потребителем поступающих сведений, что ведет к их частичной актуализации. Таким образом, можно говорить об *информационном поле*, пронизывающем пространство, в каждой точке которого объем актуализированных сведений зависит только от оснащенности потребителя для восприятия. Само же информационное поле в каждой его точке представляет собой максимально возможное количество сведений, которые могут быть актуализированы, в том числе с учетом временного пространства.

Таким образом, *информационная система* — это совокупность источников информации, ее потребителей, а также регламент (правила, методы и алгоритмы) ее восприятия и обработки. В основе процесса приема и передачи производной информации лежат понятия *знака* и *образа*, который он собой знаменует в составе информационного сообщения. По этой причине выделяют три составляющие информации. Первая — это *синтаксис*, то есть правила построения

последовательности знаков, которые известны как передающей, так и принимающей стороне. Иначе говоря, каждое завершенное сочетание знаков должно отличаться от другого сочетания, быть обособленным, или *дискретным*. При этом содержание (смысл) знака или последовательности знаков является второй составляющей информации и называется *семантикой*. Она отражает образ или толкование синтаксической конструкции знаков — то, какое знание будет воспринимать получающая сторона информационного обмена, а также то, какое знание передающая сторона вкладывает в информационное сообщение. Следует отметить, что весь объем накопленных человечеством знаний в разных сферах жизнедеятельности передается из поколения в поколение через различные производные формы информационного взаимодействия. Так, опыт ведения хозяйства первобытных людей передавался через утварь, предметы быта и наскальную живопись. То есть передача знаний происходила через первоисточник (образец предмета, несущего информацию) или другой носитель информации. В последнем случае речь идет об использовании для передачи знаний производной информации, представленной в знаковой форме. Обладание теми или иными знаниями давало первобытным племенам конкурентные преимущества по отношению к их соседям, с которыми они разделяли общее поле добычи продовольствия (охота на зверей и птиц, сбор грибов, трав и ягод). Соответственно, появился предмет бартера, а также экономических отношений между соплеменниками и соседними племенами. Это затронуло и область знаний и опыта, приобретенного и накопленного более успешными в той или иной сфере первобытными людьми. Появилась третья составляющая информации — *прагматическая*. Она отражает полезность или ценность обладания информацией, то, насколько подобное знание помогает быть конкурентоспособным. В ходе эволюционного развития человечества и его сфер жизнедеятельности появилось множество точек применения новых, не ставших общеизвестными знаний. Это подтолкнуло страны к более активной торговле теми товарами и услугами, которые стали предметом лидерства этих государств в отдельно взятых сферах деятельности, в том числе по причине наличия внешних факторов (географическое расположение, благоприятные климатические условия, природные достопримечательности и богатства). При этом предметом экономических отношений становятся и сами знания, рассматриваемые как инструмент для обеспечения качественного скачка в развитии отдельных отраслей производства.

По мере приобретения все новых знаний человечество сталкивается с необходимостью систематизации и хранения накопленного опыта в расширяющемся изобилии сфер деятельности, в которых может себя проявить человеческий разум. Созданные для накопления и передачи знаний библиотеки, а также документальные архивы не способны вместить в себя весь багаж знаний, которым богато человечество. Работая с отдельным массивом информации, человек может потратить огромное количество времени, чтобы найти необходимые факты и описания. Рутинная работа по поиску и выбору интересующей читателя информации в библиотеках решается при помощи составления и ведения каталогов. Это яркий пример информационной системы, в которой присутствуют не только источник информации и потребитель, но и целая инфраструктура (стеллажи с книгами, каталог изданий, библиотекарь и прочие сотрудники), обеспечивающая (упрощающая) работу читателя с информационными массивами. Однако объемы человеческих знаний так велики, что наряду с книжными библиотеками появляются более вместительные — электронные. На помощь приходят техника и автоматизированные системы обработки информации.

Появляется новое направление человеческих знаний — *информатика*, наука о методах и способах сбора, накопления, хранения, обработки и передачи информации, а также технических устройствах, предназначенных для работы с информацией, и технологиях, на базе которых они функционируют. Предшественницей информатики является более широкая по области применения наука — *кибернетика*. Основная задача, которая стоит перед кибернетикой, — это исследование систем управления в различных сферах деятельности человека. Основоположником кибернетики считается американский математик Норберт Винер, однако задолго до него очертил границы кибернетики и выделил ее как науку французский ученый и философ Андре-Мари Ампер. В его представлении кибернетика является наукой об управлении государством (народом), которая помогает правительству решать встающие перед ним конкретные задачи с учетом разнообразных обстоятельств и в свете общей задачи — принести стране мир и процветание.

Ампер провел серьезную работу по систематизации отраслей научного познания и выделил в них два царства: *космологические науки*, включающие все, что касается материального мира, и *ноологические науки*, включающие все, что касается

человеческой мысли. В свою очередь, каждое царство делится на два подцарства, в которых выделены ответвления. Так, в космологических науках присутствуют подцарства: космологические науки в собственном смысле, рассматривающие неорганическую основу мира, и физиологические науки, рассматривающие органическое проявление мира в живых существах. Ноологические науки разделяются на ноологические науки в собственном смысле, изучающие мысль саму в себе и средства, используемые людьми для ее выражения и для изменения мыслей себе подобных, и общественные (социальные) науки, изучающие человеческие общества (объединения людей).

Ответвления разделяются на науки первого, второго и третьего порядков, и кибернетика в иерархии Ампера занимает место в ответвлении политических наук наряду с такими отраслями человеческого познания, как этнодициция (наука о взаимных интересах народов и стран, а также об изъятии своих интересов в виде формальных договоров и соблюдении публичного права народов), дипломатия (наука о толковании обычаев и договоров, предполагающем знание всех обстоятельств, породивших обычаи и договоры, духа, царившего при их возникновении, интересов, которые они оберегают или ставят под угрозу), теория власти, теория законов, юриспруденция, стратегия, тактика, никология (учение о победе), целольбология (наука об общественном счастье), хрематология (теория производства и потребления благ) и статистика.

Кибернетика, являясь отдельной наукой и изучая вопросы управления системами, проходит по ответвлению политических наук связующим шагом равновесия и баланса. Это выразилось в появлении спустя столетие научного направления *гомеостатики* — учения о равновесии в системах, возникшего из представления кибернетики Винером. Своеобразным промежуточным звеном между политической кибернетикой Ампера и общей кибернетикой Винера стала развивавшаяся с начала XX века теория организации, давшая начало такому научному направлению, как *синергетика* — наука о самоорганизующихся системах.

Ампер, рассматривавший всю сумму человеческих знаний, сформулировал лишь общую идею кибернетики, тогда как Винер решал конкретные задачи, построил для них математический аппарат, основанный на теории вероятностей, и предложил физическую интерпретацию управления как борьбы с неопределенностью и недостатком информации. Кибернетика Ампера — наука о том, как управлять

обществом, людьми. Все касающееся орудий труда, машин и механизмов он относит к технологии. Техника эпохи Ампера управлялась преимущественно вручную, и главной заботой инженера была не автоматика, а энергетика. Столь же специфическими казались и малоизученные на тот момент процессы управления в живых организмах. Кибернетика Винера — это продолжение и обобщение идей Ампера, однако вместе с тем она является продолжением и обобщением автоматки Максвелла, техники связи Попова, вычислительной техники Паскаля, Лейбница, Бэббиджа, физиологии Павлова, статистической физики Больцмана. Винер исходил в первую очередь из потребностей техники, из проблем автоматизации, которые он связывал с проблемами, существующими в биологической и медицинской областях. В дальнейшем к перечню проблем добавились вопросы управления в обществе. В работах Винера значительное внимание уделяется кибернетическому анализу социальных явлений.

Вот как Винер описывает совместную работу с мексиканским физиологом Розенблютом: «Прежде всего нас объединял глубокий интерес к вопросам научной методологии, а кроме того, мы оба были убеждены, что деление науки на различные дисциплины есть не более чем административная условность, нужная лишь для удобства распределения средств и сил. Мы не сомневаемся, что каждый творчески работающий ученый волен ломать любые перегородки, если это нужно для успеха его работы, и нам обоим было совершенно ясно, что наука должна создаваться объединенными усилиями многих людей».

В кибернетике как сфере научного познания выделяют три основных направления, таких как:

- ❑ *общая, или теоретическая, кибернетика*, которая имеет дело с общими математическими моделями управления и представляет собой, по существу, математическую или физико-математическую (если включить в нее термодинамическую борьбу с энтропией) дисциплину;
- ❑ *техническая, или инструментальная, кибернетика*, которая заботится о техническом осуществлении и техническом моделировании управления;
- ❑ *ряд прикладных ветвей*, занимающихся управлением в частных областях и выступающих под названиями кибернетики биологической, медицинской, экономической, военной, психологической, педагогической и др.