

Информатика (фр. informatique; англ. computer science) — наука о методах и процессах сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и оценки информации с применением компьютерных технологий, обеспечивающих возможность её использования для принятия решений[1].

Информатика включает дисциплины, относящиеся к обработке информации в вычислительных машинах и вычислительных сетях: как абстрактные, вроде анализа алгоритмов, так и конкретные, например, разработка языков программирования и протоколов передачи данных.

Темами исследований в информатике являются вопросы: что можно, а что нельзя реализовать в программах и базах данных (теория вычислимости и искусственный интеллект), каким образом можно решать специфические вычислительные и информационные задачи с максимальной эффективностью (теория сложности вычислений), в каком виде следует хранить и восстанавливать информацию специфического вида (структуры и базы данных), как программы и люди должны взаимодействовать друг с другом (пользовательский интерфейс и языки программирования и представление знаний) и т. п.

large capital lambda Plot of a quicksort algorithm Utah teapot representing computer graphics Microsoft Tastenmaus mouse representing human-computer interaction Информатика занимается теоретическими основами информации и вычислений, а также практическими методами для реализации и применения этих основ

Содержание 1 Этимология и значение слова 1.1 Эквиваленты в английском языке 1.2 Полисемия 1.3 Полисемия в русском языке 2 История 2.1 История информатики в СССР 2.2 Основные достижения 3 Структура информатики 3.1 Теоретическая информатика 3.1.1 Теория алгоритмов 3.1.2 Информация и теория кодирования 3.1.3 Алгоритмы и структуры данных 3.1.4 Теория языков программирования 3.1.5 Формальные методы 3.2 Прикладная информатика 3.2.1 Искусственный интеллект 3.2.2 Архитектура компьютера и компьютерная инженерия 3.2.3 Анализ производительности компьютера 3.2.4 Компьютерная графика и визуализация 3.2.5 Компьютерная безопасность и криптография 3.2.6 Компьютерное моделирование и численные методы 3.2.7 Компьютерные сети 3.2.8 Параллельные и распределённые системы 3.2.9 Базы данных 3.2.10 Информатика в здравоохранении 3.2.11 Информационная наука 3.2.12 Программная инженерия 3.3 Естественная информатика 4 В научном сообществе 4.1 Конференции 4.2 Журналы 5 В образовании 5.1 Образование в США 5.2 Образование в России 6 Основные термины 7 См. также 8 Примечания 9 Литература 10 Ссылки Этимология и значение слова Термин нем. Informatik ввёл немецкий специалист Карл Штейнбух в статье Informatik: Automatische Informationsverarbeitung (Информатика: Автоматическая обработка информации) 1957 года[2].

Термин «Computer science» («Компьютерная наука») появился в 1959 году в научном журнале Communications of the ACM[3], в котором Луи Фейн (Louis Fein) выступал за создание Graduate School in Computer Sciences (Высшей школы в области информатики) аналогичной Гарвардской бизнес-школе, созданной в 1921 году[4][уточнить]. Обосновывая такое название

школы, Луи Фейн ссылаясь на Management science («Наука управления»), которая, так же как и информатика, имеет прикладной и междисциплинарный характер, при этом имеет признаки характерные для научной дисциплины. Усилия Луи Фейна, численного аналитика Джорджа Форсайта[en] и других увенчались успехом: университеты пошли на создание программ, связанных с информатикой, начиная с Университета Пердью в 1962-м[5].

Французский термин «informatique» введён в 1962 году Филиппом Дрейфусом, который также предложил перевод на ряд других европейских языков.

Термины «информология» и «информатика» предложены в 1962 году членом-корреспондентом АН СССР Александром Харкевичем. Основы информатики как науки были изложены в книге «Основы научной информации» 1965 года, которая была переиздана в 1968 году, под названием «Основы информатики»[6].

Несмотря на своё англоязычное название (англ. Computer Science — компьютерная наука), большая часть научных направлений, связанных с информатикой, не включает изучение самих компьютеров. Вследствие этого были предложены несколько альтернативных названий[7]. Некоторые факультеты крупных университетов предпочитают термин вычислительная наука (computing science), чтобы подчеркнуть разницу между терминами. Датский учёный Питер Наур предложил термин даталогия (datalogy)[8], чтобы отразить тот факт, что научная дисциплина оперирует данными и занимается обработкой данных, хотя и не обязательно с применением компьютеров. Первым научным учреждением, включившим в название этот термин, был Департамент Даталогии в Университете Копенгагена, основанный в 1969 году, где работал Питер Наур, ставший первым профессором в даталогии. Этот термин используется в основном в скандинавских странах. В остальной же Европе часто используются термины, производные от сокращённого перевода фраз «автоматическая информация» (англ. automatic information) (к примеру informazione automatica по-итальянски) и «информация и математика» (information and mathematics), например, informatique (Франция), Informatik (Германия), informatica (Италия, Нидерланды), informática (Испания, Португалия), informatika (в славянских языках) или pliroforiki (, что означает информатика) — в Греции. Подобные слова также были приняты в Великобритании, например, Школа информатики в Университете Эдинбурга[9].

В русском, английском, французском и немецком языках в 1960-х годах была тенденция к замене термина «документация» терминами, имеющими в своей основе слово «информация»[10]. В русском языке производной от термина «документация» стала документалистика и получили распространение термины научная и научно-техническая информация.

Во Франции термин официально вошёл в употребление в 1966 году[11]. В немецком языке термин Informatik имел вначале двойственное значение. Так, в ФРГ[10] и Великобритании[1] он был в значении «computer science», то есть означал всё, что связано с применением ЭВМ, а в ГДР, как и в основном по Европе, обозначал науку по французской и русской модели.

Эквиваленты в английском языке. Считается, что под терминами «informatics» в европейских странах и «информатика» в русском языке понимается направление, именуемое в английском языке «computer science». К другому направлению, посвящённому изучению структуры и общих свойств объективной (научной) информации, иногда называемому документалистикой (документальной информатикой) или автоматическим анализом документов[1], близок термин «information science».

Принято считать, что в английский язык термин «informatics» независимо от остальных ввёл Уолтер Ф. Бауэр, основатель «Informatics Inc.». В США в настоящее время термин англ. informatics связан с прикладными вычислениями или обработкой данных в контексте другой области[12], например в биоинформатике («bioinformatics») и геоинформатике («geoinformatics»).

Во многих словарях informatics и computer science приравниваются к информатике. В тезаурусе ЮНЕСКО «Информатика — Informatics» даётся как синоним к переводу «Computer science — Компьютерные науки»[13].

Полисемия Ряд учёных (специалистов в области информатики) утверждал, что в информатике существуют три отдельные парадигмы. Например, Питер Вегнер[en] выделял науку, технологию и математику[14]. Рабочая группа Питера Деннинга[en] утверждала, что это теория, абстракция (моделирование) и дизайн[15]. Амнон Х. Эден описывал эти парадигмы, как[16]:

рационалистическую парадигму, где информатика — это раздел математики, математика доминирует в теоретической информатике и в основном использует логический вывод, технократическую парадигму, используемую в инженерных подходах, наиболее важных в программной инженерии, и научную парадигму, где информатика — это ветвь естественных (эмпирических) наук, но информатика отличается тем, что в ней эксперименты проводятся над искусственными объектами (программами и компьютерами). Полисемия в русском языке В разные периоды развития информатики в СССР и России в понятие «информатика» вкладывался различный смысл. Информатика — это[17]:

Теория научно-информационной деятельности. В рамках библиотечного дела под термином «научно-информационная деятельность» понимается «практическая работа по сбору, аналитико-синтетической переработке, хранению, поиску и предоставлению учёным и специалистам закрепленной в документах научной информации»[18]. В 1952 г. в Москве был создан Институт научной информации Академии наук (переименованный позднее в ВИНТИ). Цели его создания были более широкими, чем выполнение «научно-информационной деятельности» и А. А. Харкевич (директор Института проблем передачи информации АН СССР) предложил в письме А. И. Михайлову (директору ВИНТИ) новое название: «„информология“ или „информатика“ („информация“ плюс „автоматика“)» [19]. Третье издание «Большой советской энциклопедии» (1970-е гг.) фиксирует значение информатики как дисциплины, изучающей «структуру и общие свойства научной информации, а также закономерности её создания, преобразования, передачи и использования в различных сферах человеческой деятель-

ности»[19]. Наука о вычислительных машинах и их применении (вычислительная техника и программирование). В 1976 г. профессора Мюнхенского технического университета Ф. Л. Бауэр и Г. Гооз написали книгу «Информатика. Вводный курс», переведённую в том же году В. К. Сабельфельдом, учеником известного советского учёного Андрея Петровича Ершова, на русский язык. Они перевели «Informatik» словом «информатика» и определили как «науку, занимающуюся разработкой теории программирования и применения ЭВМ»[19]. Термин «Informatik» Ф. Л. Бауэр и Г. Гооз объясняют как «немецкое название для computer science — области знания, которая сложилась в самостоятельную научную дисциплину в шестидесятые годы, прежде всего в США, а также в Великобритании. . . . В английском языке, по-видимому, останется „computer science“ (вычислительная наука), причем этот термин имеет уклон в область теории»[20]. Фундаментальная наука об информационных процессах в природе, обществе и технических системах. В начале 1990-х гг. К. К. Колин (заместитель директора Института проблем информатики АН СССР) синтезировал толкования информатики, данные академиками А. П. Ершовым и Б. Н. Наумовым, а также проф. Ю. И. Шемакиным следующим образом: информатика — это наука «о свойствах, законах, методах и средствах формирования, преобразования и распространения информации в природе и обществе, в том числе при помощи технических систем». Предметная область информатики, по Колину, включает такие разделы: (1) теоретическая информатика; (2) техническая информатика; (3) социальная информатика, (4) биологическая информатика и (5) физическая информатика[21]. Полагают[17], что одновременное существование всех трёх значений у слова «информатика» затрудняет и мешает развитию данного научного направления.

История Основная статья: История информатики

Чарльзу Бэббиджу приписывают изобретение первого механического компьютера

Аде Лавлейс приписывают написание первого алгоритма, предназначенного для обработки на компьютере Самые ранние основы того, что впоследствии станет информатикой, предшествуют изобретению современного цифрового компьютера. Машины для расчёта нескольких арифметических задач, такие как счёты, существовали с древности, помогая в таких вычислениях как умножение и деление.

Блез Паскаль спроектировал и собрал первый рабочий механический калькулятор, известный как калькулятор Паскаля, в 1642[22].

В 1673 году Готфрид Лейбниц продемонстрировал механический калькулятор (арифмометр), названный «Stepped Reckoner»[23]. Его можно считать первым учёным в области компьютерных наук и специалистом в области теории информации, поскольку, среди прочего, он ещё описал двоичную (бинарную) систему чисел.

В 1820 году Томас де Кольмар запустил промышленный выпуск механического калькулятора после того, как он создал свой упрощённый арифмометр, который был первой счётной машиной, достаточно прочной и надёжной для ежедневного использования. Чарльз Бэббидж начал проектирова-

ние первого автоматического механического калькулятора, его разностной машины, в 1822, что в конечном счёте подало ему идею первого программируемого механического калькулятора, его аналитической машины.

Он начал работу над этой машиной в 1834 году и менее чем за два года были сформулированы многие из основных черт современного компьютера. Важнейшим шагом стало использование перфокарт, сработанных на Жаккардовском ткацком станке [24], что открывало бесконечные просторы для программирования [25]. В 1843 году во время перевода французской статьи на аналитической машине Ада Лавлейс написала в одной из её многочисленных записок алгоритм для вычисления чисел Бернулли, который считается первой компьютерной программой [26].

Около 1885 года Герман Холлерит изобрёл табулятор, который использовал перфокарты для обработки статистической информации; в конечном итоге его компания стала частью IBM. В 1937 году, спустя сто лет после несбыточной мечты Бэббиджа, Говард Эйкен убедил руководство IBM, производившей все виды оборудования для перфорированных карт [27] и вовлечённой в бизнес по созданию калькуляторов, разработать свой гигантский программируемый калькулятор ASCC/Harvard Mark I, основанный на аналитической машине Бэббиджа, которая, в свою очередь, использовала перфокарты и центральный вычислитель (central computing unit). Про готовую машину поговаривали: «мечта Бэббиджа сбылась» [28].

В 1940-х с появлением новых и более мощных вычислительных машин термин компьютер стал обозначать эти машины, а не людей, занимающихся вычислениями (теперь слово «computer» в этом значении употребляется редко) [29]. Когда стало ясно, что компьютеры можно использовать не только для математических расчётов, область исследований информатики расширилась с тем, чтобы изучать вычисления в целом. Информатика получила статус самостоятельной научной дисциплины в 1950-х и начале 1960-х годов [30] [31]. Первая в мире степень по информатике, Диплом Кэмбриджа по информатике, была присвоена в компьютерной лаборатории Кембриджского университета в 1953 году. Первая подобная учебная программа в США появилась в Университете Пердью в 1962 году [32]. С распространением компьютеров возникло много новых самостоятельных научных направлений, основанных на вычислениях с помощью компьютеров.

Мало кто изначально мог предположить, что сами компьютеры станут предметом научных исследований, но в конце 1950-х годов это мнение распространилось среди большинства учёных [33]. Ныне известный бренд IBM в то время был одним из участников революции в информатике. IBM (сокращение от International Business Machines) выпустила компьютеры IBM 704 [34] и позже — IBM 709 [35], которые уже широко использовались одновременно с изучением и апробацией этих устройств. «Тем не менее работа с (компьютером) IBM была полна разочарований... при ошибке в одной букве одной инструкции программа „падала“ и приходилось начинать всё сначала» [33]. В конце 1950-х годов информатика как дисциплина ещё только становилась [36], и такие проблемы были обычным явлением.

Со временем был достигнут значительный прогресс в удобстве использо-

вания и эффективности вычислительной техники. В современном обществе наблюдается явный переход среди пользователей компьютерной техники: от её использования только экспертами и специалистами к использованию всеми и каждым. Изначально компьютеры были весьма дорогостоящими и чтобы их эффективно использовать нужна была помощь специалистов. Когда компьютеры стали более распространёнными и доступными, тогда для решения обычных задач стало требоваться меньше помощи специалистов.

История информатики в СССР

Эта статья описывает ситуацию применительно лишь к одному региону, возможно, нарушая при этом правило о взвешенности изложения. Вы можете помочь Википедии, добавив информацию для других стран и регионов. В 1985 году в СССР был создан НИИ информатики и вычислительной техники[37]. В том же 1985 году в школах была введена учебная дисциплина «Информатика» и издан первый учебник — «Основы информатики и вычислительной техники» А. П. Ершова[38].

4 декабря отмечается День российской информатики, так как в этот день в 1948 году Государственный комитет Совета министров СССР по внедрению передовой техники в народное хозяйство зарегистрировал за номером 10 475 изобретение И. С. Брука и Б. И. Рамеева — цифровую электронную вычислительную машину М-1[39].

Основные достижения

Немецкие военные использовали шифровальную машину «Энигма» (как на изображении) во время Второй Мировой войны для обмена секретными сообщениями. Масштабные расшифровки трафика Энигмы в Блетчли-Парк были важным фактором, который внёс вклад в победу Союза во Второй Мировой войне[40]. Несмотря на короткую историю в качестве официальной научной дисциплины, информатика внесла фундаментальный вклад в науку и общество. По сути, информатика, наряду с электроникой, является одной из основополагающих наук текущей эпохи человеческой истории, называемой информационной эпохой. При этом информатика является предводителем информационной революции и третьим крупным шагом в развитии технологий, после промышленной революции (1750—1850 н. э.) и неолитической революции (8000-5000 до н. э.).

Вклад информатики:

Начало «цифровой революции», включающей информационную эпоху и интернет. Дано формальное определение вычислений и вычислимости, и доказательство того, что существуют алгоритмически неразрешимые задачи[41]. Введено понятие языка программирования, то есть средства для точного выражения методологической информации на различных уровнях абстракции[42]. Развитие криптографии и криптоанализа. Вычислительные методы обеспечили возможность практической оценки процессов и ситуаций большой сложности, а также возможность проведения экспериментов исключительно за счёт программного обеспечения. Появилась возможность углубленного изучения разума и картирования генома человека, благодаря проекту «Геном человека». Проекты распределенных вычислений, такие как Folding@Home, исследуют сворачивание молекул белка. Алгоритмиче-

ская торговля повысила эффективность и ликвидность финансовых рынков с помощью искусственного интеллекта, машинного обучения и других статистических и численных методов на больших диапазонах данных [43]. Частое использование алгоритмической торговли может усугубить волатильность[44]. Компьютерная графика и CGI повсеместно используются в современных развлечениях, особенно в области телевидения, кино, рекламы, анимации и видео-игр. Даже фильмы, в которых нет (явного) использования CGI, как правило, сняты на цифровые камеры и впоследствии обработаны или отредактированы в программах обработки видео. Моделирование различных процессов, например в гидродинамике, физике, электрике, электронных системах и цепях, а также для моделирования общества и социальных ситуаций (в частности, военных игр), учитывая среду обитания и др. Современные компьютеры позволяют оптимизировать, например, такие конструкции, как проект целого самолёта. Известным программным обеспечением является симулятор электронных схем SPICE, а также программное обеспечение для физической реализации новых (или модифицированных) конструкций, включающее разработку интегральных схем. Искусственный интеллект приобретает все большее значение, одновременно с этим становясь более сложным и эффективным. Существует множество применений искусственного интеллекта (ИИ), например роботы-пылесосы, которые можно использовать дома. ИИ также присутствует в видеоиграх, роботах огневой поддержки и противоракетных системах. Структура информатики Информатика делится на ряд разделов. Как дисциплина, информатика охватывает широкий круг тем от теоретических исследований алгоритмов и пределов вычислений до практической реализации вычислительных систем в области аппаратного и программного обеспечения[45][46]. Комитет CSAB[en], ранее называемый «Советом по аккредитации вычислительных наук», включающий представителей Ассоциации вычислительной техники (ACM) и Компьютерного общества IEEE (IEEE-CS)[47] — определил четыре области, важнейшие для дисциплины информатика: теория вычислений, алгоритмы и структуры данных, методология программирования и языков, компьютерные элементы и архитектура. В дополнение к этим четырём направлениям, комитет CSAB определяет следующие важные области информатики: разработка программного обеспечения, искусственный интеллект, компьютерные сети и телекоммуникации, системы управления базами данных, параллельные вычисления, распределённые вычисления, взаимодействия между человеком и компьютером, компьютерная графика, операционные системы, числовые и символьные вычисления[45].

Теоретическая информатика Основная статья: Теоретическая информатика Огромное поле исследований теоретической информатики включает как классическую теорию алгоритмов, так и широкий спектр тем, связанных с более абстрактными логическими и математическими аспектами вычислений. Теоретическая информатика занимается теориями формальных языков, автоматов, алгоритмов, вычислимости и вычислительной сложности, а также вычислительной теорией графов, криптологией, логикой (включая логику высказываний и логику предикатов), формальной семан-

Теория алгоритмов Основная статья: Теория алгоритмов По словам Питера Деннинга[en], к фундаментальным вопросам информатики относится следующий вопрос: «Что может быть эффективно автоматизировано?» [30] Изучение теории алгоритмов сфокусировано на поиске ответов на фундаментальные вопросы о том, что можно вычислить и какое количество ресурсов необходимо для этих вычислений. Для ответа на первый вопрос в теории вычислимости рассматриваются вычислительные задачи, решаемые на различных теоретических моделях вычислений. Второй вопрос посвящён теории вычислительной сложности; в этой теории анализируются затраты времени и памяти различных алгоритмов при решении множества вычислительных задач.

P = NP ? GNITIRW-TERCES Теория автоматов Теория вычислимости
Вычислительная сложность Криптография Квантовая теория вычислений
Информация и теория кодирования Основные статьи: Теория информации
и Теория кодирования Теория информации связана с количественной оцен-
кой информации. Это направление получило развитие благодаря трудам
Клода Э. Шеннона, который нашёл фундаментальные ограничения на об-
работку сигнала в таких операциях, как сжатие данных, надёжное сохра-
нение и передача данных[49].

Алгоритмы и структуры данных Алгоритмы и структуры данных, как раздел информатики, связаны с изучением наиболее часто используемых вычислительных методов и оценкой их вычислительной эффективности.

Прикладная информатика направлена на применение понятий и результатов теоретической информатики к решению конкретных задач в конкретных прикладных областях.

8

фия сознания, нейрофизиология и социальный интеллект. У обывателей искусственный интеллект ассоциируется в первую очередь с робототехникой, но кроме этого ИИ является неотъемлемой частью разработки программного обеспечения в самых разных областях. Отправной точкой в конце 1940-х годов стал вопрос Алана Тьюринга: «Могут ли компьютеры думать?», и этот вопрос остаётся фактически без ответа, хотя «тест Тьюринга» до сих пор используется для оценки результатов работы компьютера в масштабах человеческого интеллекта.

Машинное обучение Компьютерное зрение Обработка изображений Теория распознавания образов

Когнитивистика Интеллектуальный анализ данных Эволюционное моделирование Информационный поиск

Представление знаний Обработка естественного языка Робототехника Компьютерный анализ медицинских изображений[en] Архитектура компьютера и компьютерная инженерия Основные статьи: Архитектура компьютера и Компьютерная инженерия Архитектура компьютера, или организация цифрового компьютера, является концептуальной структурой компьютерной системы. Она сосредоточена в основном на способе, при котором центральный процессор выполняет внутренние операции и обращается к адресам в памяти[50]. Она часто включает в себя дисциплины вычислительной техники и электротехники, выбор и соединение аппаратных компонентов для создания компьютеров, которые удовлетворяют функциональным, производительным и финансовым целям.

Компьютерная инженерия связана с аппаратной частью вычислительной техники, например основами микропроцессорной техники, компьютерных архитектур и распределённых систем. Таким образом, она обеспечивает связь с электротехникой.

Булева алгебра Микроархитектура Многопроцессорность

Операционная система Компьютерная сеть База данных Информационная безопасность

Повсеместные вычисления Архитектура системы Проектирование компилятора[en] Языки программирования Анализ производительности компьютера Основная статья: Вычислительная мощность компьютера Анализ производительности компьютера — это изучение работы компьютеров с целью повышения пропускной способности, управления временем отклика, эффективного использования ресурсов, устранения узких мест и прогнозирования производительности при предполагаемых пиковых нагрузках[51].

Компьютерная графика и визуализация Основная статья: Компьютерная графика Компьютерная графика представляет собой изучение цифрового визуального содержания и включает в себя синтез и манипуляцию данными изображения. Это направление связано со многими другими областями информатики, в том числе с компьютерным зрением, обработкой изображений и вычислительной геометрией, также оно активно применяется в области спецэффектов и видео-игр.

Компьютерная безопасность и криптография Основная статья: Криптография Компьютерная безопасность — это направление исследований ком-

пьютерных технологий, нацеленных на защиту информации от несанкционированного доступа, разрушения или модификацию при сохранении доступности и удобства использования системы для предполагаемых пользователей. Криптография же является наукой о шифровании и дешифровании информации. Современная криптография в значительной степени связана с информатикой, поскольку при разработке и использовании многих алгоритмов шифрования и дешифрования учитывается их вычислительная сложность.

Компьютерное моделирование и численные методы Компьютерное моделирование и численные методы являются областями исследований в задаче построения математических моделей, методов количественного анализа, использования компьютеров для анализа и решения научных проблем. На практике, это, как правило, применение компьютерного моделирования и других форм вычислений, применяемых в задачах различных научных дисциплин.

Вычислительная математика Вычислительная физика Вычислительная химия Биоинформатика Компьютерные сети Основная статья: Компьютерная сеть Ещё одним важным направлением является связь между машинами. Она обеспечивает электронный обмен данными между компьютерами и, следовательно, представляет собой техническую базу для Интернета. Помимо разработки маршрутизаторов, коммутаторов и межсетевых экранов, к этой дисциплине относятся разработка и стандартизация сетевых протоколов, таких как TCP, HTTP или SOAP, для обмена данными между машинами.

Параллельные и распределённые системы Основные статьи: Параллелизм (информатика) и Распределённые вычисления Параллелизм — это свойство систем, при котором несколько вычислений выполняются одновременно, и при этом, возможно, взаимодействуют друг с другом. Был разработан ряд математических моделей для общего вида параллельных вычислений, в том числе сети Петри, процессы исчисления и модель Parallel Random Access Machine[en] (машины с параллельным произвольным доступом). Распределённая система расширяет идею параллелизма на несколько компьютеров, связанных посредством сети. Компьютеры в пределах одной распределённой системы имеют свою собственную память и часто обмениваются информацией между собой для достижения общей цели.

Базы данных Основная статья: База данных База данных — организованная в соответствии с определёнными правилами и поддерживаемая в памяти компьютера совокупность данных, характеризующая актуальное состояние некоторой предметной области и используемая для удовлетворения информационных потребностей пользователей. Управление базами данных происходит с помощью систем управления базами данных (СУБД).

Информатика в здравоохранении Информатика здравоохранения[en] рассматривает вычислительные методы для решения задач в сфере здравоохранения[источник не указан 3135 дней].