

Интернет-журнал «Мир науки» ISSN 2309-4265 <http://mir-nauki.com/>

2017, Том 5, номер 4 (июль – август) <http://mir-nauki.com/vol5-4.html>

URL статьи: <http://mir-nauki.com/PDF/23PDMN417.pdf>

Статья опубликована 14.08.2017

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Пирогов В.Ю. О некоторых терминах в дисциплинах прикладной информатики // Интернет-журнал «Мир науки» 2017, Том 5, номер 4 <http://mir-nauki.com/PDF/23PDMN417.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 37

**Пирогов Владислав Юрьевич**

ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет», Россия, Шадринск<sup>1</sup>  
Заведующий кафедрой «Программирования и автоматизации бизнес процессов»  
Кандидат физико-математических наук, доцент  
E-mail: Vladislav-133@yandex.ru

## О некоторых терминах в дисциплинах прикладной информатики

**Аннотация.** В статье обсуждаются вопросы определения некоторых терминов в курсах дисциплин «Информационные системы», «Проектирование информационных систем» и др. Автор рассматривает три термина: информационная система, система управления базами данных, база данных. В основе подхода лежит разделение понятия информационная система на два класса: продукт разработки и эксплуатируемая система. Автор называет их информационной системой в узком и широком смыслах. Данный подход позволяет более четко определить термин информационная система для разработчиков и для пользователей. Это дает возможность детально рассматривать архитектуру информационных систем. Во второй части автор рассматривает такие понятия как СУБД и базы данных. В рамках единого подхода показывается, что эти понятия вытекают из определения информационной системы. В частности, выделение СУБД вытекает из необходимости отделить файловую обработку от прикладного программного обеспечения. С введением такого понятия, как СУБД появляется возможность конкретизировать используемый ранее в статье интуитивно-понятный термин «информационное хранилище», т. е. ввести такой объект как база данных. В рассматриваемом контексте базу данных можно рассматривать в качестве структуры информационного хранилища, описываемого на языке некоторой модели данных.

**Ключевые слова:** база данных; системы управления базами данных; информационное хранилище; информационная система

### Введение

Многолетний опыт преподавания таких дисциплин информационного цикла как «Информационные системы», «Проектирование информационных систем» и смежных дисциплин показывает, что важнейшим элементом понимания излагаемых вопросов является правильное определение используемых в дисциплинах терминов. Ниже мы подробно разберем ряд терминов из указанной области. Указанный материал может быть использован в

---

<sup>1</sup> 641876, Россия, Курганская область, г. Шадринск, ул. Ефремова, 24-21

преподавании указанных дисциплин. Данная статья является развитием некоторых идей, высказанных автором в книге [9].

Массовое появление персональных компьютеров в начале 1980-х годов ознаменовало начало новой эры – эры компьютерной обработки информации. Началась компьютерная революция, основной характерной особенностью которой был приход на рабочие места устройств для обработки информации. Вместе с компьютерами приходили новые термины, происходило переосмысление старых. До сих пор процесс осмысления и определения терминов в областях, связанных с компьютерными технологиями не пришел к состоянию некоторой завершенности, равновесному состоянию, что усложняет и развитие науки, и процесс преподавания. Даже термин "информатика", объединяющий в себе все дисциплины, связанные с обработкой информации при помощи компьютера, до сих не имеет четко очерченных границ. В статьях и книгах имеется как минимум три толкования данного термина<sup>2</sup>:

1. Дисциплина, изучающая структуру и общие свойства научной информации [1].
2. Наука о вычислительных машинах (компьютерах).
3. Наука, изучающая информационные процессы в различных областях.

В последнее время информатику стали связывать с компьютерными технологиями [2, 3], так что данная дисциплина стала близка к области знаний, называемой в англоязычной литературе *computer science*. В этой связи уместно было бы использовать здесь термин *прикладная информатика*.

Если быть более точным, то информатику следует считать не дисциплиной, а целой областью знаний, куда входит множество дисциплин, имеющих отношение к компьютерам и обработке информации с помощью компьютеров: архитектура ЭВМ, программирование, компьютерные сети, искусственный интеллект и др. Так или иначе, все это довольно новые дисциплины, которые не закончили свое формирование. Следует также учесть, что рассматриваемая область, связана с бурно развивающимися технологиями, что также влияет на формирование используемых в этой области понятий. Наконец есть еще одна причина, по которой терминология в области информатики до сих пор не приведена к единой системе. Компьютерная революция привела к тому, что в область компьютерных технологий хлынуло огромное количество специалистов из других наук: математики, физики, экономики, лингвистики и др. Они несли с собой свое понимание и свои термины. Эти термины смешивались с уже существующими терминами, что часто приводило к тому, что одно и то же понятие, имело несколько названий или одним и тем же именем обозначались совершенно разные понятия<sup>3</sup>.

Когда говорят об информационных системах (далее будем пользоваться также обозначением ИС), то обычно имеют в виду компьютерную систему для хранения, обработки и передачи информации. Надо иметь в виду, что представление о компьютере, как устройстве для обработки информации, возникло не сразу. Изначально компьютер был устройством для вычислений. Отчет времени, когда стала выкристаллизовываться другая функция, функция обработки информации, следует отнести к началу 1950-х годов, когда появились первые устройства для хранения информации – внешняя память. Это важнейшая кульминационная точка. Ведь если нет возможности хранить сколько ни будь приемлемый объем информации, то нет смысла говорить о системах обработки и передачи такой информации. Таким образом центральным в информационных системах является информационное хранилище. Далее мы

<sup>2</sup> В книге [4] академик В. М. Глушков пишет также о бумажной и безбумажной информатике.

<sup>3</sup> Так, например, некоторое время назад терминами «база данных» и «СУБД» называлось то, что в настоящее время принято называть «информационная система».

подробно рассмотрим структуру информационной системы и содержательную составляющую этого понятия.

### Термин Информационная система

Говоря о таком понятии, как информационная система следует сразу ограничить себя сферой, связанной с компьютерными технологиями. Но и даже в этих рамках мы не намерены рассматривать всеобъемлющий подход к определению термина, а хотим ограничить себя потребностями преподавания таких учебных курсов, как «Информационные системы» и «Проектирование информационных» систем. Современной экономике требуются специалисты, способные сопровождать информационные системы в течении всего жизненного цикла. В свою очередь весь жизненный цикл информационной системы можно разбить на два больших раздела: разработка и эксплуатация<sup>4</sup>. В дальнейшем будем ориентироваться на такое деление.

Существует большое количество определений понятия информационная система. Достаточно набрать в строке поисковика этот термин, и мы получим море определений. Ниже приводим некоторые определения и ссылки на источники.

Информационная система это:

*Взаимосвязанная совокупность средств, методов, персонала, используемая для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели. [5]*

*Организационно-техническая система, использующая информационные технологии в целях обучения, информационно-аналитического обеспечения человеческой деятельности и процессов управления. [6]*

*Совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств<sup>5</sup>.*

*Комплекс, включающий вычислительное и коммуникационное оборудование, программное обеспечение, лингвистические средства и информационные ресурсы, а также системный персонал и обеспечивающий поддержку динамической информационной модели некоторой части реального мира для удовлетворения информационных потребностей пользователя. [7]*

*Информационно-техническая система, которая предназначена для выполнения информационно-вычислительных работ или предоставления информационно-вычислительных услуг, удовлетворяющих потребности системы управления и ее пользователей. [8]*

*Система, организующая обработку информации о предметной области и ее хранение<sup>6</sup>.*

Наконец приведем определение ИС из Энциклопедии Британика:

*Information system, an integrated set of components for collecting, storing, and processing data and for providing information, knowledge, and digital products<sup>7</sup>.*

Попробуем проанализировать представленные выше определения. Прежде всего обратим внимание, что для того чтобы: а) обрабатывать и выдавать информацию, б)

<sup>4</sup> К разделу Эксплуатация будем относить и внедрение информационной системы.

<sup>5</sup> Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и защите информации» №149-ФЗ от 27 июля 2006 года.

<sup>6</sup> ГОСТ 33707-2016 (ISO/IEC 2382:2015) Информационные технологии.

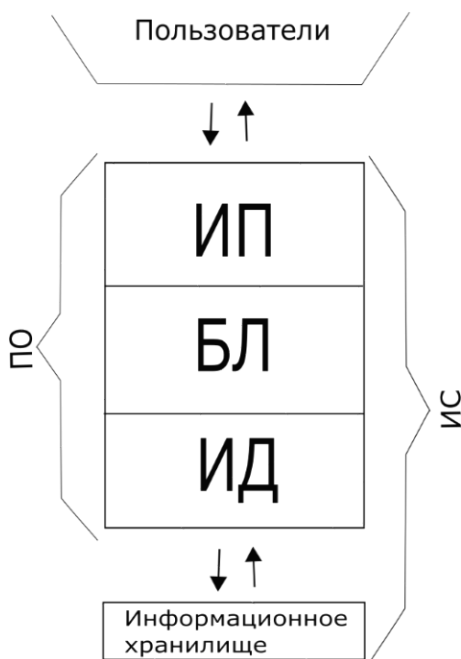
<sup>7</sup> Encyclopaedia Britannica (<https://global.britannica.com/topic/information-system>).

использовать информационные технологии, в) удовлетворять информационные потребности пользователя, г) выполнять информационно-вычислительные работы – необходимо программное обеспечение. Значит необходимой частью любой информационной системы является программное обеспечение и значит разработка ИС с необходимостью предполагает и разработку программного обеспечения. Заметим, что во всех представленных выше определениях термин «программное обеспечение» отсутствует вообще. И это понятно, авторы пытались уйти от конкретного к более обобщенным формам. Если же говорить, например, о будущих разработчиках ИС, то для них нужна конкретика и программное обеспечение – это один из важных элементов ИС, разработкой которого они будут заниматься больше всего.

Продолжим анализ представленных выше определений такого понятия, как информационная система. Обратим внимание на следующее: все определения явно или не явно предполагают, что хранение информации является необходимым условием функционирования ИС. Если нет такой возможности, то ценность любой из информационных систем стремится к нулю. Значит структура информационной системы предполагает наличие *информационного хранилища*. Термин интуитивно понятен, и мы не будем давать ему определения. Понятие же *базы данных* мы рассмотрим в следующем разделе статьи. На наш взгляд программное обеспечение и информационное хранилище составляет тот минимум, который можно назвать информационной системой. Будем называть его информационной системой в узком смысле. Это, по сути, продукт разработки, который потом поступает на рынок или сразу попадает к потребителю – заказчику. В сущности, мы получили определение ИС, как объект, получаемый в результате разработки. Такое определение позволит нам получить некоторые закономерности построения информационных систем. В книге [9] мы даем такое определение ИС:

*Совокупность программного обеспечения и электронного информационного хранилища, разрабатываемая как единая система и предназначенная для автоматизации определенного рода деятельности будет называться информационной системой.*

Обратимся к рисунку 1, где схематически представлена структура ИС в описанном выше понимании.



**Рисунок 1.** ИС как совокупность программного обеспечения и информационного хранилища (составлено автором)

Рисунок 1 очень интересен с методической точки зрения, так как позволяет не только проиллюстрировать данное выше описание информационной системы, но и выявить интересные закономерности. Расшифруем сокращения, представленные на рисунке: ИС – информационная система, ПО – программное обеспечение, ИП – интерфейс пользователя, ИД – интерфейс данных, БЛ – бизнес-логика. Заметим, что под пользователем не обязательно понимать человека или группу людей, использующих систему. Данные могут передаваться и другой информационной системе. Из рисунка видно, что программное обеспечение должно обеспечивать как минимум интерфейс с пользователем и обработку данных. Это очевидно. Но, поскольку форматы представления данных пользователю и формат хранения данных не совпадают, то в программном обеспечении должно присутствовать и инструмент, позволяющий переводить данные из одного формата в другой. Поскольку структура интерфейса пользователя в значительной степени вытекает из структуры предметной области, то часть ПО, обеспечивающая перевод данных из одного формата в другой, было названо бизнес-логикой<sup>8</sup>. Это чисто логическое разбиение и в общем случае не предполагает разделение всего программного обеспечения ИС на три части. Однако оно было бы уместно, поскольку отражает реалии функционирования информационных систем. Будем называть определенную выше информационную систему, как *информационную систему в узком смысле* или просто *информационной системой*.

Рассмотрев информационную систему как продукт разработки, обратимся теперь к ситуации, когда этот продукт оказывается в условиях эксплуатации, т. е. когда ИС располагается во второй части своего жизненного цикла. Если мы обратимся к представленным выше определениям ИС, то убедимся, что во всех определениях явно или не явно речь идет именно о внедренных информационных системах, когда она стала инструментом информационного обслуживания той или иной профессиональной деятельности. И тут важно понять в чем различие между продуктом информационной системы и уже внедренной системой. По сути продукт – это лишь последовательность двоичных кодов. Работающая же система (или находящаяся в стадии внедрения) с необходимостью вбирает в себя и другие элементы. Мы обязаны включить их в новое понятие информационной системы, поскольку без них ИС просто не сможет функционировать должным образом, а значит будет абсолютно бесполезна для потребителей. Будем называть такие элементы *элементами расширения ИС*. Такую информационную систему будем считать *информационной системой в широком смысле* или *расширенной информационной системой*. И так остается только выяснить, что будет туда входить.

Для того, чтобы ИС успешно функционировала, т. е. выполняла свое предназначение по хранению информации, ее обработке, извлечению и передаче, необходимы технические устройства. К таким техническим устройствам в первую очередь следует отнести компьютеры. Вторым по значимости элементом информационной системы является сетевое оборудование: кабели, коммутаторы, маршрутизаторы, сетевые устройства для хранения информации и т. д. Кроме того, для успешного функционирования ИС могут быть необходимы и другие устройства: принтеры, сканеры, различные датчики, в общем все то оборудование, которое может быть сопряжено с ИС и которое необходимо, чтобы ИС в полном объеме выполняла свое предназначение. Назовем это все *аппаратной средой*<sup>9</sup>.

Как было указано выше, в состав информационной системы входит программное обеспечение, которое может выполнять различные функции, главными из которых являются:

---

<sup>8</sup> На наш взгляд термин «бизнес-логика» не вполне удачен и по сути является калькой с английского «business logic». «Логика деятельности» – по-русски звучало бы более точно.

<sup>9</sup> Всю аппаратную среду можно было разделить на обязательную и второстепенную, но в рамках данной статьи мы не будем обсуждать данный вопрос.



обработка данных и интерфейс пользователя. Но это прикладное программное обеспечение. А для того, чтобы оно могло функционировать необходимо программное обеспечение, которое бы обеспечило взаимодействие с аппаратной средой. Такое программное обеспечение обычно называют системным. К нему в первую очередь относят операционные системы, а также различные драйверы – программы сопряжения с конкретными аппаратными устройствами. Будем называть все эти системные программы *программное средство* функционирования ИС. Так же, как и в случае с аппаратной средой отсутствие нужной программной среды может привести к тому, что ИС не сможет полностью или частично использоваться по своему назначению.

Информационная система предназначена для использования ее в профессиональной деятельности. Те профессионалы, которые будут ее использовать должны иметь навыки работы с такой системой, т. е. обучиться работе с ней. Назовем пользователей конечными пользователями. Кроме этого для успешного бесперебойного функционирования ИС необходим специальный персонал: это могут быть программисты, сетевые администраторы баз данных, специалисты по безопасности, специалисты по обслуживанию специальной техники и др. Их можно назвать персоналом ИС. Состав и количество персонала ИС диктуется теми задачами, которые выполняет ИС, ее сложностью и особенностью развертывания. Конечных пользователей и персонал ИС будем называть *пользователями ИС*. И это третий необходимый элемент для полноценного функционирования ИС<sup>10</sup>.

Наконец для того, чтобы ИС могла быть внедрена и успешно эксплуатироваться необходим также четвертый элемент – все то, что непосредственно не взаимодействует с информационной системой, но без чего успешная ее эксплуатация не возможна. Речь идет о *поддерживающей инфраструктуре*. К инфраструктуре следует отнести средства жизнеобеспечения (помещение, электричество, отопление и т. п.) и внешние средства безопасности. Все это, как было отмечено, непосредственно не взаимодействует с ИС, но может воздействовать с элементами расширения ИС. Так отсутствие нужных помещений или отопления в холодное время года не позволит и конечным пользователям, и персоналу ИС должным образом исполнять свои обязанности, а отсутствие электропитания приведет к невозможности использования аппаратной среды ИС.

## СУБД и базы данных

Ранее на рисунке 1 в качестве части информационной системы было отмечено и информационное хранилище. Очень важно при изложении темы Основы ИС отметить, что такое понятие как информационное хранилище есть лишь некоторое обобщенное представление об устройстве для хранения информации. Мы понимаем это в логическом смысле и рассматриваем его в качестве части информационной системы. И далее нужна конкретизация этого понятия, необходимая любому будущему специалисту в области информационных систем.

Более детальное рассмотрение проблемы, однако, приводит нас к выводу, что информационное хранилище можно свести к обобщенного набора файлов. Интерес для анализа в первую очередь представляет та часть программного обеспечения ИС, которая названа нами интерфейсом данных. Действительно, если информационное хранилище – это просто файлы, ИД (см. рисунок 1) это код для управления файлами, и написание этого кода при разработке ИС предполагает, что мы должны определиться со структурой этих файлов и использовать эту структуру в прикладном программном коде. И вот здесь довольно трудный момент в

<sup>10</sup> Можно говорить также и о случайных пользователях, но для функционирования ИС необходимость в них отсутствует.

понимании сути проблемы. Структура файлов неизбежно должна отразиться в программном коде, той его части, которую мы назвали интерфейсом данных. Но ведь если каждый раз при написании системы мы будем определять свою структуру файлов, то эта структура каждый раз будет отображаться в самом написанном коде. Возникает как минимум две проблемы: 1) Совместимость информационных систем – в каждой из них будет своя не повторяемая структура файлов. 2) Модернизация информационных систем – любое изменение структуры файлов (не важно усложняется она или упрощается) ведет к необходимости изменения программного кода.

Решение данной проблемы привело к революционным изменениям в архитектуре информационных систем. Суть решения заключалась в том, чтобы убрать из кода прикладной программы описание структуры файлов информационного хранилища. Для этого прикладная программа должна взаимодействовать с еще одним слоем кода, который будет обеспечивать доступ к данным посредством унифицированного набора команд для управления некоторой моделью данных. В результате мы приходим к двум фундаментальным понятиям современного представления об ИС. Информационное хранилище, описанное на языке некоторой модели данных, будем называть *базой данных*, а слой кода для управления хранилищем СУБД – *системой управления базами данных*. СУБД впоследствии стало программным обеспечением, разрабатываемым сторонними производителями и включаемое практически в любую современную ИС. В некоторых специфических случаях СУБД разрабатывается самими производителями информационной системы, но смысл его от этого не меняется.



**Рисунок 2.** Место СУБД в структуре программного обеспечения информационной системы (составлено автором)

На рисунке 2 схематично представлено описанное ранее расщепление кода программы, отвечающего за взаимодействие с информационным хранилищем<sup>11</sup>. Изображенный пунктиром прямоугольник обозначает, так называемый *сервер приложений*, который может и отсутствовать в конкретной конфигурации информационной системы<sup>12</sup>, а может представлять из себя и несколько, взаимодействующих друг с другом по определенным протоколам серверов.

И так, мы конкретизировали понятие информационного хранилища введением термина база данных, а программное обеспечение, которое обеспечивает доступ к хранилищу с помощью языка некоторой модели данных есть ни что иное как СУБД. Данное ранее

<sup>11</sup> Наше изложение вполне укладывается в широко используемое современными разработчиками концепцию компонент front-end и back-end.

<sup>12</sup> В системах, построенных на Web-технологии, сервер приложений обычно является Web-сервером.

определение информационной системы (в узком смысле) позволяет конкретизировать ее архитектуру, а добавление элементов расширения, рассматривать ее в контексте эксплуатации.

### Заключение

Мы рассмотрели вопросы, связанные с формированием и определением некоторых понятий, с которыми приходится иметь дела в курсах, изучающих информационные системы. Мы исходили из того, что определения должны быть максимально приближены к практике и будущей профессиональной деятельности студентов – разработке и внедрению информационных систем. Разделение понятия ИС на узкое и широкое позволило более детально рассматривать архитектуру информационной системы и вместе с тем исследовать ее и в конкретной среде эксплуатации. Материалы, представленные в статье, могут быть использованы в преподавательской деятельности.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Михайлов, А. И. Информатика [Текст] / А. И. Михайлов, А. И. Черный, Р. С. Гиляревский // Большая советская энциклопедия. В 30 т. Т. 10 / Гл. ред. А. М. Прохоров. – Изд. 3-е. – М.: Советская энциклопедия, 1972. – С. 348-350.
2. Информатика // Кравец, С. Л. Большая российская энциклопедия [Текст]. Т. 11 / С. Л. Кравец. – М.: ОАО «Научное издательство «Большая Российская Энциклопедия», 2008.
3. Черный, Ю. Ю. Полисемия в науке: когда она вредна? [Текст] / Ю. Ю. Черный // Открытое образование. – 2010. – № 6. – С. 97-107.
4. Глушков, В. М. Основы безбумажной информатики [Текст] / В. М. Глушков. – М.: Из-во «Наука», 1982. – 552 с.
5. Информационные системы в экономике [Текст] / под ред. Г. А. Титоренко. – М.: Из-во «Инфра М», 2012. – 240 с.
6. Золотов, С. Ю. Проектирование информационных систем [Текст] / С. Ю. Золотов. – Томск: Из-во «Эль Контент», 2013. – 88 с.
7. Когаловский, М. Р. Перспективные технологии информационных систем [Текст] / М. Р. Когаловский. – М.: Из-во «ДМК», 2003. – 288 с.
8. Информационные системы и технологии в экономике и управлении [Текст] / под ред. В. В. Трофимова. – М.: Из-во «Юрайт», 2012. – 521 с.
9. Пирогов, В. Ю. Информационные системы и базы данных [Текст] / В. Ю. Пирогов. – СПб.: БХВ, 2009. – 528 с.
10. Information system [Electronic resource] // Encyclopaedia Britannica. – Access mode: <https://global.britannica.com/topic/information-system>.



**Pirogov Vladislav Jurievich**

Shadrinsk pedagogical university, Russia, Shadrinsk, Kurgan region  
E-mail: Vladislav-133@yandex.ru

## About some terms in disciplines of applied informatics

**Abstract.** The paper discusses the definition of certain terms in such disciplines as “Information system”, “Design of information system” etc. It examines three terms: information system, database management system (DBMS), and database. The approach is based on the separation of the concept “information system” into two classes: product of development and operated system. In the paper, they are named as Information system in the narrow sense and information system in the broad sense. This approach allows to define more clearly the term information system for developers and for users. This gives you the opportunity to examine in more detail the architecture of information systems. In the second part, it is dealt with the concepts of database management system and database. In the framework of a unified approach, it is shown that these concepts stem from the definition of the information system. In particular, the isolation of the DBMS stems from the need to separate the file handling from the application software. With the introduction of such a concept as DBMS, it becomes possible to concretize the intuitive term “Information warehouse” used earlier in the article, i. e. introduce such an object as a database. In this context, the database can be viewed as a structure of the information warehouse, described in the terms of some data model.

**Keywords:** database; database management system; information warehouse; information system