

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»**

**(ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»)**

Институт цифровых интеллектуальных систем  
Кафедра компьютерных систем управления

Образовательная программа 09.04.01

«Информатика и вычислительная техника»

Дисциплина «Интернет-технологии.»



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Выполнил: |  |  |  |
| студент гр. ИДМ-22  -03 (ЦТ) | 28.10.2022  (дата) | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись) | Нарзуллаев Б.Ш |
| Принял: |  |  |  |
| преподаватель | \_\_\_\_\_\_\_\_\_  (дата) | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись) | Овчинников П.Е.. |

Москва 2022

**Вопросы:** [**Билет**](https://github.com/stankin/inet-2022/wiki/exam24) **24**

1. **Понятие центра обработки данных. Основные элементы инфраструктуры.**
2. **Применение современных технологий коллективной разработки программных средств в веб-программировании.**

**Ответы**

1. **Понятие центра обработки данных. Основные элементы инфраструктуры.**

[**Центр обработки данных (дата-центр)**](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%A6%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80_%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B8_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85_(%D0%B4%D0%B0%D1%82%D0%B0-%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80))

Для хранения и обработки большого количества информации используются специализированные технические решения, мощные серверы, дисковые хранилища. Создавать и обслуживать такие технические системы самостоятельно достаточно сложно и дорого: содержание серверов требует специальных технических условий, отдельных помещений и квалифицированного персонала. Одним из основных назначений дата центров как раз и является создание подходящих условий для размещения таких технических решений.

Дата-центры (data-центры, [ЦОД](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A6%D0%9E%D0%94) – центры обработки данных) специализируются на размещении специализированных компьютерных устройств, предназначенных для хранения, обработки информации, а также на предоставлении клиентам каналов связи для доступа в Интернет или передачи данных. Главная задача дата-центра состоит в создании защищенного надежного пространства с благоприятными для работы климатическими условиями, гарантированному электропитанию, благодаря которому компания-арендатор может всегда получить доступ к своим данным, закрытым для посторонних пользователей.

**Корпоративные ЦОДы** можно условно разделить на две категории. Большинство крупных корпораций имеют собственные дата-центры для обработки и хранения информации, а также — в случае с интернет-компаниями — для поддержки функционирования собственных сервисов. Как правило, такие компании имеют основной и резервный дата-центры, которые располагаются в разных местах и между которыми перераспределяется нагрузка.

**Коммерческие дата-центры** предоставляют услуги по хранению и обработке данных сторонним клиентам. Компании-клиенты могут использовать гибридную модель, в рамках которой сочетать собственную инфраструктуру и мощности коммерческих дата-центров для наиболее экономически эффективной работы.

**Задачи**

Любой бизнес стремится максимально увеличить свои доходы и снизить расходы. Руководители крупных компаний знают, что лучше потратить чуть больше средств на модернизацию процессов, чем потерять огромные суммы на ликвидацию непредвиденных обстоятельств. Поэтому перед [ЦОД](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A6%D0%9E%D0%94) ставится ряд основных задач. К ним относятся:

* хранение и анализ большого количества информации;
* обеспечение безопасности IT-систем;
* максимальная доступность данных;
* безотказность систем;
* объединение распределенных систем;
* обеспечение бесперебойной работы.

Все это в конечном итоге ведет к повышению надежность бизнеса.

Фильм «Архитектура интернета. Дата-центр» рассказывает массовому зрителю, что такое дата-центр, его инфраструктура, как работа ЦОДов связана со всеми сферами современной жизни. Съемки велись в здании московской междугородной телефонной станции № 9 (ММТС-9), а также в центрах обработки данных [DataPro](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F:DataPro" \o "DataPro), «[Роскосмоса](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A0%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D1%81%D0%BC%D0%BE%D1%81%D0%B0)», столичной сети дата-центров [3Дата](https://www.tadviser.ru/index.php/3%D0%94%D0%B0%D1%82%D0%B0).

**Преимущества для бизнеса**

Создание многокомпонентных систем, решающих большинство проблем в бизнесе, намного сокращает расходы предприятий. В частности, для компаний с территориально-распределенной инфраструктурой это незаменимое решение, поскольку 1–2 сотрудника, обслуживающих [ЦОД](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A6%D0%9E%D0%94), с успехом заменяют множество лиц, работающих в офисах в регионах. Впоследствии многие предприниматели задумались над приобретением центров обработки данных в связи с тем, что потребовалось интегрировать воедино большое количество информации. Риск потерять определенные сведения безвозвратно стал очень велик и обусловил определенные затраты по восстановлению информации. Кроме того, возникли риски по лишению части доходов в связи с простоями по разным причинам. То есть, благодаря своим уникальным особенностям ЦОД обеспечивает эффективную бесперебойную работу любой организации.

Преимущество дата-центра в том, что человек или компания, может, из любой точки планеты, используя любое устройство доступа в сеть, работать с необходимой и достаточной вычислительной мощностью, требуемым объемам памяти, всем необходимым программным обеспечением, которое будет работать и храниться на серверах в дата-центре.

Традиционные услуги в дата-центрах: аренда стойки, размещение серверов, подключение к Интернету, аренда каналов связи, установка, настройка ПО, администрирование. В настоящее время к ним добавились предоставление в аренду вычислительных мощностей, виртуальных серверов, дискового пространства для резервного копирования данных, аренды приложений.

* Надежность хранения информации. Причем эта надежность подтверждается как заложенной на этапе проектирования архитектурой, так и последующей эксплуатацией. Интересный факт, что при детальном сравнении стоимости владения информационной системой, расположенной на территории заказчика (как правило, это бизнес-центр) и в дата центре, получаются вполне сравнимые цифры, чего нельзя сказать о сравнении надежности этих способов.
* Уменьшение временных затрат на реализацию новых проектов в сфере IT. При работе в дата-центре компании самостоятельно выбирают услуги, которые они хотят получать. Самыми востребованными остаются аренда стойки, юнита, готового сервера, виртуального сервера и резервное копирование данных. Но помимо этого существует ряд других услуг, которыми компании-арендаторы могут при необходимости воспользоваться, что значительно сэкономит время на запуск нового IT-проекта. Например, это аренда приложений, позволяющая избежать масштабных инвестиций на начальном этапе работы. В качестве примера можно привести аренду [1С](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F:1%D0%A1_%D0%90%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE) бухгалтерии – для развертывания готовой системы, пригодной к работе, достаточно заказать и оплатить такую услугу в дата центре. При этом, зачастую, в офисе заказчика не нужно ничего покупать, устанавливать или настраивать, кроме как доступа в Интернет.
* Сокращение затрат на аренду помещения. Сюда можно отнести затраты на электричество, офисные площади, используемые под «серверные», и обслуживание собственных систем охлаждения и устройств бесперебойного питания. Кстати, купленная в офис техника становится основными средствами предприятия, на них начисляется налог на имущество.
* Организация непрерывной работы головного офиса с филиалами компании по всей стране. доступ к рабочей информации независимо от места нахождения сотрудника. Например, руководитель компании может, находясь в отпуске, проверять рабочую почту, связываться со своими сотрудниками через IP-телефонию.
* Возможность создания резервного офиса организации, если по каким-то причинам работа в основном офисе невозможна, а необходимо получить важную информацию, доделать проект сокращение затрат на покупку приложений. Для усиления конкурентных позиций собственники дата-центров разрабатывают новый спектр услуг, который можно предлагать арендаторам.

Первыми, кто стал использовать в своей работе центры обработки данных, были крупные зарубежные компании. За ними последовали и российские предприниматели. В РФ в 2000-2001 годах появились первые обладатели [ЦОД](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A6%D0%9E%D0%94). Пионером выступил [Сбербанк России](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B1%D0%B0%D0%BD%D0%BA_%D0%A0%D0%A4). Именно он является наиболее территориально-распределенной организацией. То есть потребность в создании интеграции многочисленных данных была высока. В дальнейшем собственными ЦОД обзавелись и крупные нефтяные компании.

**Типы центров обработки данных**

В зависимости от назначения различают три разных типа дата-центров, каждый из которых рассчитан на определенную модель предприятия и имеет собственные оперативные задачи и проблемы:

* корпоративные дата-центры;
* хостинговые дата-центры, предоставляющие компьютерную инфраструктуру как услугу ([IaaS](https://www.tadviser.ru/index.php/IaaS" \o "IaaS));
* дата-центры, использующие технологию Web 2.0.

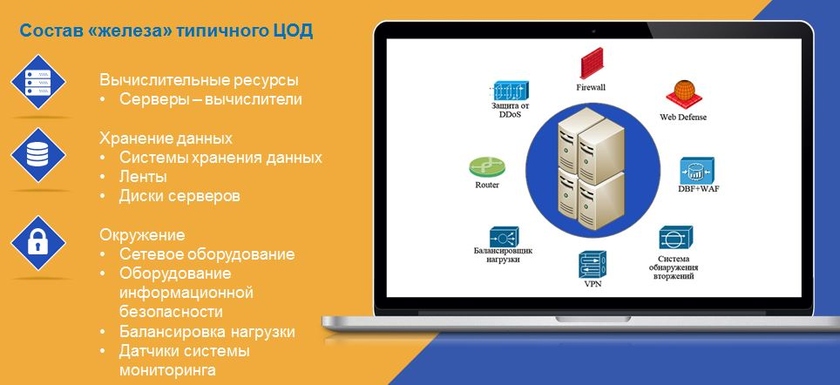
Ниже приведены параметры, которые могут значительно отличаться в разных типах дата-центров:

* тип трафика (внутренний, внешний или смешанный);
* использование Layer 2 (L2) и/или Layer 3 (L3) для управлення трафиком в центре или на периферии (Top of Rack);
* технология хранения данных;
* уровень серверной виртуализации;
* общий размер центра обработки данных (по количеству серверов).

**Создание и модернизация ЦОД**

**Компоненты ЦОД**

**Традиционный ЦОД**



Обязательные компоненты, входящие в состав [ЦОД](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A6%D0%9E%D0%94), можно разделить на три основные группы:

1. **Технические компоненты**. Они создают условия для эффективной работы центра. К таковым относятся:

* серверный комплекс, включает [серверы](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B5%D1%80) информационных ресурсов, приложений, представления информации, а также служебные серверы
* [система хранения данных](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D0%A5%D0%94) и резервного копирования – ядро ЦОД. Она состоит из консолидирующих дисковых массивов, сети хранения данных, системы резервного копирования и аварийного восстановления данных
* сетевая инфраструктура обеспечивает взаимодействие между серверами, объединяет логические уровни и организует каналы связи. Она включает магистрали для связи с операторами общего доступа, телекоммуникации, обеспечивающие [связь](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A2%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BC%D1%83%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D0%B8_%D1%81%D0%B2%D1%8F%D0%B7%D1%8C) пользователей с ЦОД
* инженерная система эксплуатации ЦОД поддерживает условия для нормального функционирования центра. В ее состав входят подсистемы энергообеспечения, климатконтроля, пожарной сигнализации и пожаротушения, передачи данных, а также автоматизированные системы диспетчеризации, управления информационными ресурсами
* система безопасности предотвращает несанкционированное вторжение в зоны конфиденциальной информации. Она состоит из средств защиты, системы оповещения и системы контроля доступа

2. **Программное обеспечение**. Это фактически сервисы инфраструктуры ЦОД и ПО для корректной работы [бизнес-процессов](https://www.tadviser.ru/index.php/BPM), необходимых для конкретной организации. К компонентам инфраструктуры относятся:

* [операционные системы](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9E%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0) серверов;
* программное обеспечение баз данных;
* операционные системы рабочих станций;
* средства [кластеризации](https://www.tadviser.ru/index.php?title=%D0%9A%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F&action=edit&redlink=1);
* средства резервного копирования;
* программы устройств хранения данных;
* средства администрирования серверов и рабочих станций;
* средства инвентаризации;
* офисное программное обеспечение;
* электронная почта;
* [Интернет](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82)-браузеры.

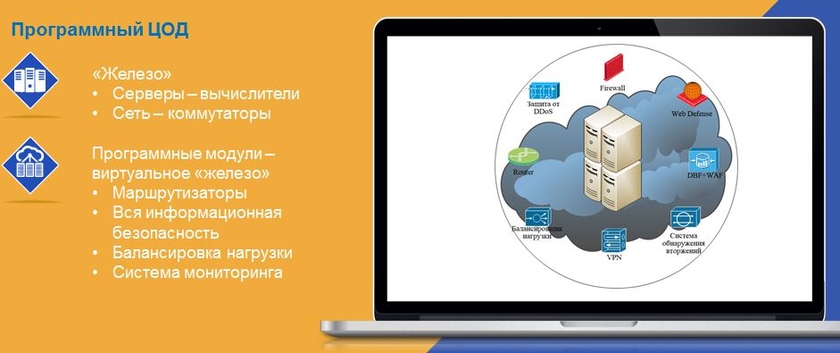
К программам, отвечающим за функционирование бизнес процессов, относятся:

* деловые приложения;
* базовые корпоративные информационные сервисы;
* приложения для коллективной работы;
* отраслевые компоненты;
* программное обеспечение для решения задач конструкторско-технологического плана системы электронного архива и управления проектами;
* программы, обеспечивающие сервисы файлов, печати, службы каталогов и других прикладных задач.

3. **Организационная среда** решает вопросы, связанные с предоставлением IT-услуг. Она должна соответствовать требованиям по оказанию IT-услуг, таким как ISO/IEC 20000. Здесь представлены:

* процессы оказания услуг, то есть качество и доступность услуг;
* процессы взаимоотношений между поставщиком и клиентом, а также с подрядными организациями;
* процессы решения проблем, возникающих при функционировании любого из компонентов системы;
* процессы управления конфигурациями, мониторинг и контроль статуса IT-инфраструктуры, инвентаризация, верификация и регистрация конфигурационных единиц, сбор и управление документацией, предоставление информации об IT-инфраструктуре для всех других процессов;
* процессы управления изменениями, то есть определение необходимых изменений и способов их проведения с наименьшим риском для IT-услуг, а также проведение консультаций и координации действий с организацией в целом;
* процессы релиза, то есть совместного тестирования и введения в активную деятельность организации ряда конфигурационных единиц.

**Программный ЦОД**

****

В программном ЦОДе мы все окружение реализуем в виде программных модулей в виртуальных машинах – virtual appliance. Идея состоит в том, что физически используются только серверы и [коммутаторы](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%A1%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BC%D1%83%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80). Все остальное реализуется в виде виртуальных машин – virtual appliance.

В мире сервис-провайдеров эта технология известна и даже стандартизована под названием [NFV](https://www.tadviser.ru/index.php/NFV) – [Network Function Virtualization](https://www.tadviser.ru/index.php/Network_Function_Virtualization) – [виртуализация](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%92%D0%B8%D1%80%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F) сетевых функций. Только там это используется для предоставления сервисов и соответственно очень много внимания уделяется средствам оркестрации и управления, интеграции с [OSS](https://www.tadviser.ru/index.php/OSS) системами, что позволяет автоматизировать процесс создания услуг для каждого из абонентов. В корпоративном [ЦОД](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A6%D0%9E%D0%94) так часто состав услуг менять не надо, уровень автоматизации может быть существенно ниже, но перенос всех сетевых функций в виртуальные машины все равно дает существенные преимущества.

1. **Применение современных технологий коллективной разработки программных средств в веб-программировании.**

**Основные понятия программного обеспечения**

Возможности компьютера как технической основы системы обработки данных связаны с используемым программным обеспечением (программами).

**Программа** (program, routine) - упорядоченная последовательность команд (инструкций) компьютера для решения задачи.

**Программное обеспечение** (sowtware) - совокупность программ обработки данных и необходимых для их эксплуатации документов.

Программы предназначены для машинной реализации задач. Термины задачи и приложение имеют очень широкое употребление в контексте информатики и программного обеспечения.

**Задача** (problem, task) - проблема, подлежащая решению. **Приложение** (application) - программная реализация на компьютере решения задачи. Таким образом, задача означает проблему, подлежащую реализации с использованием средств информационных технологий, а **приложение** - реализованное на компьютере решение по задаче. Приложение, являясь синонимом слова "программа", считается более удачным термином и широко используется в информатике.

Термин **задача** употребляется также в сфере программирования, особенно в режиме мультипрограммирования и мультипроцессорной обработки, как единица работы вычислительной системы, требующая выделения вычислительных ресурсов (процессорного времени, основной памяти и т.п.). В данной главе этот термин употребляется в смысле первого определения.

Существует большое число разнообразных классификаций задач. С позиций специфики разработки и вида программного обеспечения будем различать **два класса задач - технологические и функциональные.**

**Технологические задачи** ставятся и решаются при организации технологического процесса обработки информации на компьютере. **Технологические задачи** являются основой для разработки сервисных средств программного обеспечения в виде утилит, сервисных программ, библиотек процедур и др., применяемых для обеспечения работоспособности компьютера, разработки других программ или обработки данных функциональных задач.

**Функциональные задачи** требуют решения при реализации функций управления в рамках информационных систем предметных областей. Например, управление деятельностью торгового предприятия, планирование выпуска продукции, управление перевозкой грузов и т.п. Функциональные задачи в совокупности образуют предметную область и полностью определяют ее специфику.

**Предметная** (прикладная) **область** (application domain) - совокупность связанных между собой функций, задач управления, с помощью которых достигается выполнение поставленных целей.

Процесс создания программ можно представить как последовательность действий: постановка задачи – алгоритмизация решения задачи – программирование.

**Постановка задачи** (problem definition) - это точная формулировка решения задачи на компьютере с описанием входной и выходной информации.

К **основным характеристикам функциональных задач**, уточняемым в процессе ее формализованной постановки, относятся:

-цель или назначение задачи, ее место и связи с другими задачами;

-условия решения задачи с использованием средств вычислительной техники;

-содержание функций обработки входной информации при решении задачи;

-требования к периодичности решения задачи;

-ограничения по срокам и точности выходной информации;

-состав и форма представления выходной информации;

-источники входной информации для решения задачи;

-пользователи задачи (кто осуществляет ее решение и пользуется результатами решение и пользуется результатами решения).

Выходная информация по задаче может быть представлена в виде документа типа **листинга** или **машинограммы**), **сформированных кадров** - видеограммы на экране монитора файла базы данных, выходного сигнала устройству управления.

**Входная информация** по **задаче** определяется как данные, поступающие на код задачи и используемые для ее решения. Входной информацией служат первичные данные документов ручного заполнения, информация, хранимая в файлах базы данных (результаты решения других задач, нормативносправочная информация - классификаторы, кодификаторы, справочники), входные сигналы отдатчиков.

Обычно постановка задач выполняется в едином комплексе работ по созданию структуры внутри машинной базы данных, проектированию форм и маршрутов движения документов, изменению организации управления в рамках предметной области.

**Алгоритм** - система точно сформулированных правил, определяющая процесс преобразования допустимых исходных данных (входной информации) в желаемый результат (выходную информацию) за конечное число шагов.

**Алгоритм решения задачи** имеет ряд обязательных свойств:

-**дискретность** - разбиение процесса обработки информации на более простые этапы (шаги выполнения), выполнение которых компьютером или человеком не вызывав! затруднений;

-**определенность алгоритма** - однозначность выполнения каждого отдельного шага преобразования информации;

-**выполнимость** - конечность действий алгоритма решения задач, позволяющая получить желаемый результат при допустимых исходных данных за конечное число шагов;

-**массовость** - пригодность алгоритма для решения определенного класса задач.

В **алгоритме** отражаются **логика** и **способ формирования результатов решения** с указанием необходимых расчетных формул, логических условий, соотношений для контроля достоверности выходных результатов. В алгоритме обязательно должны быть предусмотрены все ситуации, которые могут возникнуть в процессе решения комплекса задач.

**Алгоритм решения** комплекса задач и его программная реализация тесно взаимосвязаны. Специфика применяемых методов проектирования алгоритмов и используемых при этом инструментальных средств разработки программ может повлиять на форму представления и содержание алгоритма обработки данных.

**Программирование** (programming) - теоретическая и практическая деятельность, связанная с созданием программ.

**Программирование** является собирательным понятием и может рассматриваться и наука, и как искусство, на этом основан научно-практический подход к разработке программ.

**Программа** - результат интеллектуального труда, для которого характерно творчество, а оно, как известно, не имеет четких границ. В любой программе присутствует индивидуальность ее разработчика, программа отражает определенную степень искусства программиста. Вместе с тем программирование предполагает и рутинные работы, которые могут и должны иметь строгий регламент выполнения и соответствовать стандартам.

**Программирование** базируется на комплексе научных дисциплин, направленных на исследование, разработку и применение методов и средств разработки программ (специализированного инструментария создания программ). При разработке программ используются ресурсоемкие и наукоемкие технологии, высококвалифицированный интеллектуальный труд.

В связи с ростом потребности в разнообразных программах обработки данных весьма актуален вопрос применения эффективных технологий программирования и их перевода на промышленную основу. Это означает:

- стандартизованность, тиражируемость и воспроизведение различными разработчиками методов программирования;

- внедрение прогрессивных инструментальных средств разработки программ;

- использование специальных методов и приемов организации работ по разработке программ.

Категории специалистов, занятых разработкой и эксплуатацией программ

Основная категория специалистов, занятых разработкой программ, - это **программисты** (programmer). **Программисты** неоднородны по уровню квалификации, а также по характеру своей деятельности. Наиболее часто программисты делятся на системных и прикладных.

**Системный программист** (system / software programmer, toolsmilh) занимается разработкой, эксплуатацией и сопровождением системного программного обеспечения, поддерживающего работоспособность компьютера и создающего среду для выполнения программ, обеспечивающих реализацию функциональных задач.

**Прикладной программист** (application programmer) осуществляет разработку и отладку программ для решения функциональных задач.

В условиях создания больших по масштабам и функциям обработки программ появляется новая квалификация - **программист-аналитик** (programmeranalyst), который анализирует и проектирует комплекс взаимосвязанных программ для реализации функций предметной области.

В процессе создания программ на начальной стадии работ участвуют и специалисты - **постановщики задач.**

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

Все программы по характеру использования и категориям пользователей можно разделить на два класса - **утилитарные программы** и **программные продукты** (изделия).

**Утилитарные программы** ("программы для себя") предназначены для удовлетворения нужд их разработчиков. Чаще всего утилитарные программы выполняют роль сервиса в технологии обработки данных либо являются программами решения функциональных задач, не предназначенных для широкого распространения.

**Программные продукты** (изделия) предназначены для удовлетворения потребностей пользователей, широкого распространения и продажи.

В настоящее время существуют и другие варианты легального распространения программных продуктов, которые появились с использованием глобальных или региональных телекоммуникаций:

**- freeware** - бесплатные программы, свободно распространяемые, поддерживаются самим пользователем, который правомочен вносить в них необходимые изменения;

- **shareware** - некоммерческие (условно-бесплатные) программы, которые могут использоваться, как правило, бесплатно. При условии регулярного использования подобных продуктов осуществляется взнос определенной суммы.

Ряд производителей использует **OEM-программы** (Original Equipment Manufacturer), т.е. **встроенные программы,** устанавливаемые на компьютеры или поставляемые вместе с вычислительной техникой.

**Программный продукт** должен быть соответствующим образом подготовлен к эксплуатации, иметь необходимую техническую документацию, предоставлять сервис и гарантию надежной работы программы, иметь товарный знак изготовителя, а также желательно наличие кода государственной регистрации. Только при таких условиях созданный программный комплекс может быть **назван программным продуктом**.

**Программный продукт** - комплекс взаимосвязанных программ для решения определенной проблемы (задачи) массового спроса, подготовленный к реализации как любой вид промышленной продукции.

Путь от "программ для себя" до программных продуктов достаточно долгий, он связан с изменениями технической и программной среды разработки и эксплуатации программ, с появлением и развитием самостоятельной отрасли - информационного бизнеса, для которой характерны разделение труда фирм - разработчиков программ, их дальнейшая специализация, формирование рынка программных средств и информационных услуг.

*Программные продукты могут создаваться как*

- индивидуальная разработка под заказ;

- разработка для массового распространения среди пользователей.

При индивидуальной разработке фирма-разработчик создает оригинальный **программный продукт**, учитывающий специфику обработки данных для конкретного заказчика.

При разработке для массового распространения фирма-разработчик, с одной стороны, должна обеспечить универсальность выполняемых функций обработки данных, с другой стороны, гибкость и настраиваемость программного продукта на условия конкретного применения. **Отличительной особенностью программных продуктов** должна быть их системность - функциональная полнота и законченность реализуемых функций обработки, которые применяются в совокупности.

**Программный** продукт разрабатывается на основе промышленной технологии выполнения проектных работ с применением современных инструментальных средств программирования. Специфика заключается в уникальности процесса разработки алгоритмов и программ, зависящего от характера обработки информации и используемых инструментальных средств. На создание программных продуктов затрачиваются значительные ресурсы - трудовые, материальные, финансовые; требуется высокая квалификация разработчиков.

Как правило, **программные продукты** требуют сопровождения, которое осуществляется специализированными фирмами - распространителями программ (дистрибьюторами), реже - фирмами-разработчиками. **Сопровождение программ массового применения** сопряжено с большими трудозатратами - исправление обнаруженных ошибок, создание новых версий программ и т.п.

**Сопровождение программного продукта** - поддержка работоспособности программного продукта, переход на его новые версии, внесение изменений, исправление обнаруженных ошибок и т.п.

**Программные продукты** в отличие от традиционных программных изделий не имеют строго регламентированного набора качественных характеристик, задаваемых при создании программ, либо эти характеристики невозможно заранее точно указать или оценить, т.к. одни и те же функции обработки, обеспечиваемые программным средством, могут иметь различную глубину проработки. Даже время и затраты на разработку программных продуктов не могут быть определены с большой степенью точности заранее.

**Основными характеристиками программ** являются:

- алгоритмическая сложность (логика алгоритмов обработки информации);

- состав и глубина проработки реализованных функций обработки;

- полнота и системность функций обработки;

- объем файлов программ;

- требования к операционной системе и техническим средствам обработки со стороны программного средства;

- объем дисковой памяти;

- размер оперативной памяти для запуска программ;

- тип процессора;

- версия операционной системы;

- наличие вычислительной сети и др.

**Программные продукты** имеют многообразие показателей качества, которые отражают следующие аспекты:

- насколько хорошо (просто, надежно, эффективно) можно использовать программный продукт;

- насколько легко эксплуатировать программный продукт;

- можно ли использовать программный продукт при изменении условия его применения и др.

**Мобильность программных продуктов** означает их независимость от технического комплекса системы обработки данных, операционной среды, сетевой технологии обработки данных, специфики предметной области и т.п. **Мобильный** (многоплатформный) **программный продукт** может быть установлен на различных моделях компьютеров и операционных систем, без ограничений на его эксплуатацию в условиях вычислительной сети. Функции обработки такого программного продукта пригодны для массового использования без каких-либо изменений.

**Надежность работы программного продукта** определяется бессбойностью и устойчивостью в работе программ, точностью выполнения предписанных функций обработки, возможностью диагностики возникающих в процессе работы программ ошибок.

**Эффективность программного продукта** оценивается как с позиций прямого его назначения - требований пользователя, так и с точки зрения расхода вычислительных ресурсов, необходимых для его эксплуатации.

Расход вычислительных ресурсов оценивается через объем внешней памяти для размещения программ и объем оперативной памяти для запуска программ.

Учет человеческого фактора означает обеспечение дружественного интерфейса для работы конечного пользователя, наличие контекстно-зависимой подсказки или обучающей системы в составе программного средства, хорошей документации для освоения и использования заложенных в программном средстве функциональных возможностей, анализ и диагностику возникших ошибок и др.

**Модифицируемость программных продуктов** означает способность к внесению изменений, например расширение функций обработки, переход на другую техническую базу обработки и т.п.

**Коммуникативность программных продуктов** основана на максимально возможной их интеграции с другими программами, обеспечении обмена данными в общих форматах представления (экспорт/импорт баз данных, внедрение или связывание объектов обработки и др.).

В условиях существования рынка **программных продуктов важными характеристиками являются**

- стоимость,

- количество продаж;

- время нахождения на рынке (длительность продаж);

- известность фирмы-разработчика и программы;

- наличие программных продуктов аналогичного назначения.

**Программные продукты массового распространения** продаются по ценам, которые учитывают спрос и конъюнктуру рынка (наличие и цены программ-конкурентов). Большое значение имеет проводимый **фирмой маркетинг, который включает:**

- формирование политики цен для завоевания рынка;

- широкую рекламную кампанию программного продукта;

- создание торговой сети для реализации программного продукта (так называемые дилерские и дистрибьютерные центры);

- обеспечение сопровождения и гарантийного обслуживания пользователей программного продукта, создание горячей линии (оперативный ответ на возникающие в процессе эксплуатации программных продуктов вопросы);

- обучение пользователей программного продукта.

**Спецификой программных продуктов** (в отличие от большинства промышленных изделий) является также и то, что их эксплуатация должна выполняться на правовой основе - лицензионные соглашения между разработчиком и пользователями с соблюдением авторских прав разработчиков программных продуктов.