

Тема 1. Правовая информация и ее виды

1.1

Правовую информацию можно определить как массив правовых актов и тесно связанных с ними справочных, нормативно - технических и научных материалов, охватывающих все сферы правовой деятельности.

Правовую информацию, в зависимости от того, кто является ее "автором", то есть от кого она исходит, и на что направлена, можно разделить на **три большие группы**:

- официальная правовая информация,
- информация индивидуально - правового характера, имеющая юридическое значение,
- неофициальная правовая информация.

Официальная правовая информация - это информация, исходящая от полномочных государственных органов, имеющая юридическое значение и направленная на регулирование общественных отношений.

Информация индивидуально - правового характера, имеющая юридическое значение, - это информация, исходящая от различных субъектов права, не имеющих властных полномочий, и направленная на создание (изменение, прекращение) конкретных правоотношений.

Неофициальная правовая информация - это материалы и сведения о законодательстве и практике его осуществления (применения), не влекущие правовых последствий и обеспечивающие эффективную реализацию правовых норм.

1.2. Официальная правовая информация

Официальная правовая информация, в свою очередь, подразделяется на нормативную правовую информацию и иную официальную правовую информацию.

Нормативная правовая информация - это совокупность нормативных правовых актов (далее НПА) во всем их многообразии и динамике.

Иная официальная правовая информация

К иной (ненормативной) официальной правовой информации можно отнести:

- ненормативные акты общего характера;
- акты официального разъяснения;
- правоприменительные акты.

Акты общего характера, не являясь нормативными, создают серию правоотношений, в их исполнении участвуют многие субъекты, но они исчерпываются однократным исполнением (решение о проведении профилактических прививок, о строительстве завода и т.п.). Такого рода акты принимаются полномочными государственными органами.

Акты официального разъяснения действующих норм - это акты толкования Конституции РФ Конституционным Судом РФ, руководящие

разъяснения Пленума Верховного Суда РФ, Пленума Высшего Арбитражного Суда РФ и др. По вопросу правовой природы этих актов в научной литературе нет единства мнений. Одни авторы относят акты официального разъяснения к актам толкования, не содержащим новых норм, другие - к нормативным правовым актам. При этом не подвергается сомнению реальное значение указанных актов в обеспечении единообразного применения законов в судебной практике.

Правоприменительные акты - это индивидуально - правовые акты, принимаемые органами законодательной, исполнительной власти, судебными, прокурорскими органами, государственными инспекциями и т.д. Они относятся не к любому лицу, органу, организации (как нормативный акт), а к определенному, конкретному субъекту правоотношения, регулируемого данным актом (судебный приговор, решение о назначении пенсии, Указ Президента РФ о назначении на должность министра и т.д.).

1.3. Информация индивидуально - правового характера, имеющая юридическое значение

Этот вид правовой информации отличается от официальной правовой информации тем, что исходит не от полномочных государственных органов, а от различных субъектов права, не имеющих властных полномочий, - граждан, организаций.

Правовую информацию индивидуально - правового характера, имеющую юридическое значение, можно подразделить на:

- договоры (сделки);
- жалобы, заявления, порождающие юридические последствия.

Общие черты этих актов:

- носят индивидуально - правовой характер,
- направлены на создание (изменение, прекращение) конкретных правоотношений.

Конкретный договор поставки заключается между двумя конкретными организациями, влечет определенные юридические последствия - устанавливает права и обязанности сторон договора, прекращается после исполнения условий договора. Иск, предъявленный конкретным гражданином к конкретной организации по определенному поводу, также порождает определенные юридические последствия.

Информационные технологии в работе законодательных органов

Информация о деятельности Федерального Собрания РФ содержит: базу данных о законотворческой деятельности нижней палаты парламента, включающую ее Регламент, календарь законопроектной работы, состав законопроектов, представленных субъектами законодательной инициативы, план их рассмотрения и прохождения в Государственной Думе и другие материалы; стенограммы заседаний Государственной Думы; стенограммы заседаний Совета Федерации; нормативные акты, принятые Советом Федерации;

Информация о составе депутатов Федерального Собрания РФ;

Экономическая и статистическая информация представлена в базах данных: «Система показателей экономической реформы в РФ», «Экономические и социальные индикаторы России», «Статистика России», «Статистика территорий России», «Территория России в разрезе показателей», «Население России и национально-государственные образования РФ», «Статистика СНГ», «Мониторинг социально-экономических показателей России», «Информация о чрезвычайных ситуациях на территории РФ», «Статистика правонарушений (информация МВД РФ)», «Политическая карта России»;

В информационной системе Государственной Думы обеспечен доступ к информации и аналитическим обзорам служб Администрации Президента РФ и Правительства РФ, а также доступ к информационным ресурсам внешних центров информационной поддержки.

В развитие информационно-правового обеспечения законодательной деятельности Правовым управлением Аппарата Государственной Думы и НПП «Гарант-Сервис» была проведена совместная разработка серии прикладных программ, которые объединены под общим заголовком «Интеллектуальные инструменты юридической деятельности». Серия содержит ряд значительных прикладных разработок в спектре проблематики юридической техники законотворчества и формирует основы для дальнейшего развития специфических юридико-технических методов правотворческой деятельности. В серию включены следующие прикладные программы:

шестязычный юридический словарь;
тезаурус EUROVOC (русская версия);
словарь законодательных дефиниций (по состоянию на 1999г. словарь содержал более 2000 определений терминов, закрепленных в законодательстве в качестве нормативных дефиниций);

алфавитно-предметные указатели к Конституции РФ и Гражданскому кодексу РФ (цель данного издания - представить систему понятий Основного закона России - Конституции РФ и одного из основополагающих актов российского законодательства - Гражданского кодекса РФ);

сборник образцов документов Государственной Думы включает более 200 стандартных образцов документов, используемых в законодательном процессе;

база данных «Законопроекты» сочетает в себе функцию мониторинга с полнотекстовым электронным «досье», содержащим тексты законопроектов на разных стадиях их прохождения, пояснительные записки, справки, финансово-экономические обоснования и т.д.

Специалистами Аппарата Совета Федерации совместно с другими организациями разработан ряд информационных решений по обеспечению деятельности Совета Федерации. Среди них:

- подсистема «Парламентские процедуры и регламент» - включает тексты Регламента СФ, выступлений членов СФ, тексты регламентов парламентов зарубежных стран;

- подсистема «Планирование» - обеспечивает информационное и экспертно-правовое сопровождение законопроектов в СФ, формирование планов законодательных инициатив Совета Федерации;

- подсистема «Заседания Совета Федерации» - включает в числе прочего: ведение базы данных стенограмм заседаний Совета Федерации; ведение базы данных поручений, критических замечаний и предложений членов Совета Федерации;

- подсистема «Законопроект» - содержит паспорт закона, текст законопроекта;

- подсистема «Контроль» - обеспечивает автоматизированный контроль выполнения программ экспертно-правового сопровождения

законопроектов в Совете Федерации и контроль выполнения законопроектных инициатив;

- подсистема «Статистика» - содержит: систему показателей экономической реформы в стране (входная информация в объеме НАС «Экономика России», периодичность - годовая, квартальная, месячная, декадная, суточная); статистическую информацию по отраслям народного хозяйства в целом по стране и по субъектам Федерации; статистическую информацию в разрезе регионов;

- подсистема «Регион» - обеспечивает: мониторинг социальных, экономических и политических процессов в регионах (показатели - паспортные данные регионов, показатели по экологии регионов, периодичность - месячная); формирование и ведение информационно-справочных паспортов субъектов Федерации; содержит информацию по экологии в разрезе регионов;

Информационные ресурсы Совета Федерации составляют (в числе прочего) следующие базы данных: ИПС «Закон» Правового управления Аппарата Государственной Думы; «Эталон» НЦПИ при Министерстве юстиции РФ; эталонный банк правовой информации НТЦ «Система»; Статистика стран СНГ; Статистика России; Социально-экономическая статистика; Паспорта регионов РФ: социально-экономический мониторинг; экономическая информация, информация о чрезвычайных ситуациях, информация о правонарушениях (по сводкам МВД России).

Информационные технологии в работе органов внутренних дел.

Информация, используемая в органах внутренних дел, содержит сведения о состоянии преступности и общественного порядка на обслуживаемой территории, о самих органах и подразделениях, их силах и средствах. В дежурных частях, у оперработников, участковых инспекторов милиции, следователей, сотрудников экспертно-криминалистических подразделений, паспортно-визовых аппаратов, других подразделений на документах первичного учета, в учетных журналах и на других носителях накапливаются массивы данных оперативно-розыскного и оперативно-справочного назначения, в которых содержатся сведения:

- о правонарушителях и преступниках

- о владельцах автотранспортных средств
- о владельцах огнестрельного оружия
- о событиях и фактах криминального характера, правонарушениях
- о похищенных и изъятых вещах, предметах антиквариата
- а также другая информация, подлежащая хранению.

Службы и подразделения органов внутренних дел характеризуются данными:

- о силах и средствах, которыми располагает орган
- о результатах их деятельности.

Перечисленные выше сведения используются при организации работы подразделений и принятии практических мер по борьбе с преступностью и правонарушениями.

В информационном обеспечении органов внутренних дел центральное место занимают учеты, которые используются для регистрации первичной информации о преступлениях и лицах, их совершивших.

Учет - это система регистрации и хранения информации о лицах, совершивших преступления, о самих преступлениях и связанных с ними фактах и предметах. При МВД существует Главный информационный центр (ГИЦ).

Главный информационный центр - самый крупный банк оперативно-справочной и розыскной информации в системе МВД России. На него возложена задача обеспечения органов и учреждений внутренних дел различной информацией - статистической, розыскной, оперативно-справочной, криминалистической, производственно-экономической, научно-технической, архивной. Это уникальные, многопрофильные централизованные массивы информации, в целом насчитывающие около 50 млн учетных документов.

Информационные центры МВД, УВД являются важнейшим звеном в системе информационного обеспечения органов внутренних дел Российской Федерации. На них ложится основная нагрузка в обеспечении информационной поддержки органов внутренних дел в раскрытии и расследовании преступлений, розыске преступников.

Информационные центры являются головными подразделениями в системе МВД, УВД, УВТД в области информатизации: обеспечении статистической, оперативно-справочной, оперативно-розыскной, криминалистической, архивной и иной информацией, а также компьютеризации и построения региональных информационно-вычислительных сетей и интегрированных банков данных. Информационные центры выполняют возложенные на

них обязанности в тесном взаимодействии с подразделениями аппаратов МВД, УВД, УВТД и горрайлиноорганами, а также ГИЦ МВД России.

С помощью учетов получается информация, которая помогает в раскрытии, расследовании и предупреждении преступлений, розыске преступников, установлении личности неизвестных граждан и принадлежности изъятого имущества. Они формируются в горрайлиноорганах, ИЦ МВД, ГУВД, УВД по территориальному (региональному) принципу и образуют федеральные учеты ГИЦ МВД России. Кроме того, учеты имеются в паспортных аппаратах.

Наряду с учетами в органах внутренних дел ведутся экспертно-криминалистические централизованные коллекции и картотеки, которые создаются и хранятся в экспертно-криминалистических центрах (ЭКЦ) МВД России (федеральные) и экспертно-криминалистических управлениях (ЭКУ) МВД, ГУВД, УВД (региональные). Коллекции и Картотеки ЭКУ и ЭКЦ ориентированы прежде всего на обеспечение раскрытия и расследования преступлений.

Накапливаемая в учетах, коллекциях и картотеках оперативно-справочная, розыскная и криминалистическая информация именуется криминальной.

Информационная база системы МВД построена на принципе централизации учетов. Ее составляют оперативно-справочные, розыскные и криминалистические учеты и картотеки.

Централизованные оперативно-справочные, криминалистические и розыскные учеты располагают следующими сведениями о гражданах России, иностранцах и лицах без гражданства:

- судимость, место и время отбывания наказания, дата и основание освобождения
- перемещение осужденных
- смерть в местах лишения свободы, изменение приговора, амнистия, номер уголовного дела
- место жительства и место работы до осуждения
- задержание за бродяжничество
- группа крови и дактилоформула осужденных.

Дактилоскопический учет позволяет устанавливать личность преступников, арестованных, задержанных, а также неизвестных больных и неопознанных трупов.

Учеты органов внутренних дел в зависимости от способа обработки информации подразделяются на три вида: ручные, механизированные, автоматизированные.

Автоматизированные учеты состоят из ряда автоматизированных информационно-поисковых систем (АИПС). Накопление и обработка криминальной информации с помощью АИПС осуществляются в региональных банках криминальной информации (РБКИ).

Основные АИПС и их краткая характеристика, назначение и возможности:

1. АИПС "КАРТотеКА" - автоматизированный пофамильный и дактилоскопический учет, служит для получения сведений о гражданах Российской Федерации, иностранцах и лицах без гражданства; о судимости, месте и времени отбывания наказания, дате и основании освобождения, о смерти в местах лишения свободы, об изменении приговора, амнистии; о месте жительства и месте работы до осуждения; о розыске лиц, задержанных за бродяжничество; перемещении осужденных; группе крови, дактилоскопической формуле.

2. АИПС "ОПОЗНАНИЕ" выдает информацию о лицах, пропавших без вести, неопознанных трупах, неизвестных больных и детях - гражданах Российской Федерации, СНГ и лицах без гражданства.

3. АИПС "ФР-ОПОВЕЩЕНИЕ" обеспечивает учет преступников, разыскиваемых по искам предприятий и организаций (государственных должников) или граждан (неплательщиков алиментов), пропавших без вести, обрабатывает запросы на лиц, находящихся в федеральном розыске, а также готовит циркуляры на объявление или прекращение розыска.

4. АИПС "ОРУЖИЕ" позволяет вести учет утраченного (похищенного, утерянного) и выявленного (изъятого, найденного, добровольно сданного) вооружения (стрелковое оружие, гранатометы, артиллерийские системы и другое вооружение).

5. АИПС "АВТОПОИСК" содержит информацию о легковых и грузовых автомобилях, автобусах, полуприцепах отечественного и иностранного производства со следующими установочными данными - государственный номер, номера двигателя, кузова и шасси. В информационных центрах МВД, УВД дополнительно осуществляется регистрация мотоциклов, мотороллеров и мотоколясок.

6. АИПС "АНТИКВАРИАТ" выдает сведения об утраченных и выявленных предметах, представляющих историческую, художественную или научную ценность. К ним относят археологические находки, предметы древности, антропологические и

этнографические предметы, исторические реликвии, художественные произведения и предметы искусства.

7. АИПС "ВЕЩЬ" информирует пользователя о похищенных и изъятых номерных вещах, а также документах, ценных бумагах общего государственного обращения в связи с совершенными преступлениями.

8. АИПС "СЕЙФ" позволяет осуществлять сбор, обработку и выдачу информации о преступлениях, при совершении которых взламывались металлические хранилища.

9. В настоящее время начато внедрение автоматизированных информационно-поисковых систем "ДОСЬЕ" и "НАСИЛИЕ".

- АИПС "ДОСЬЕ" позволяет подучить сведения об особо опасных рецидивистах, "ворах в законе", "авторитетах" преступного мира и др.: установочные данные, приметы, место работы, место жительства, связи, привычки и т.д.

- АИПС "НАСИЛИЕ" обеспечивает такими сведениями о тяжких нераскрытых и раскрытых преступлениях, связанных с насилием против личности, как предмет посягательства, место, время и способ совершения, описание изъятых следов и др.

1. Для учета правонарушений, совершенных иностранцами и лицами без гражданства, разработана и функционирует АИПС "КРИМИНАЛ-И", включающая пять подсистем:

- АИПС "Криминал-И Аомпрактика" содержит сведения об иностранцах и лицах без гражданства, совершивших административные правонарушения

- АИПС "Криминал-И Преступление" выдает сведения о происшествиях и преступлениях с участием иностранцев и лиц без гражданства

- АИПС "Криминал-И ДТП" обеспечивает сведениями об иностранцах и лицах без гражданства, участниках ДТП на территории России

- АИПС "Криминал-И Розыск" содержит данные о находящихся в розыске или разысканных иностранцах

- АИПС "Криминал-И Наказание" содержит сведения об иностранцах и гражданах России, постоянно проживающих за границей, находящихся под следствием, арестованных или отбывающих наказание на территории Российской Федерации.

1. АИСС "СВОДКА" - позволяет работать с базой данных, создаваемой по поступающей в органы внутренних дел оперативной информации о происшествиях и

преступлениях, осуществлять поиск в БД по реквизитам, а также вести статистическую обработку данных, составлять отчеты при поступлении запросов и после исполнения документов

2. АИСС "ГАСТРОЛЕРЫ" - предназначена для автоматизированной обработки оперативными подразделениями УВДТ и ОВДТ информации о лицах, представляющих оперативный интерес для органов внутренних дел на транспорте, и их связях; о похищенных на транспорте, разысканных или добровольно сданных вещах, имеющих индивидуальные номера или характерные особенности

3. АИСС "Грузы-ЖД" - разработана для автоматизированного сбора, хранения и выдачи информации о фактах хищения груза и багажа на железнодорожном транспорте, по которым возбуждены уголовные дела, а также о раскрытых хищениях грузов

4. АИСС "НАРКОБИЗНЕС" - предназначена для сотрудников отдела по незаконному обороту наркотиков. Использование системы межзадачных связей позволяет выявлять лица, их связи с событиями, друг с другом, оружием и адресами, проходящими по разным видам учетов;

5. АИСС "Картотека-Регион" - предназначена для работы с пофамильными учетами осужденных, разыскиваемых и задержанных за бродяжничество лиц;

6. АИСС "СПЕЦАППАРАТ" - предназначена для работы со спецаппаратом и позволяет планировать оперативно-розыскные мероприятия на основе быстрого и качественного обеспечения их необходимой информацией. Можно, например, быстро найти круг лиц, проходящих по однотипным фактам из массива спецсообщений, способам совершения преступлений, адресам и т.п.

Информационные технологии судов, прокуратуры и избирательных комиссий

Рассмотрим основные программы и концепции внедрения информационных технологий в судах общей юрисдикции:

1. Программа информатизации судов и органов юстиции на 1996-1997 годы, одобренной постановлением Совета судей Российской Федерации от 27 марта 1996 г.

2. Концепция информатизации судов общей юрисдикции и системы Судебного департамента, одобренной постановлением Совета судей Российской Федерации от 29 октября 1999 г.

3. Федеральная целевая программа «Развитие судебной системы России на 2002-2006 годы», утвержденная постановлением Правительства РФ от 20 ноября 2001 г. № 805 (СЗ РФ. 2001. № 49. Ст. 4623).

4. Концепция информатизации судов общей юрисдикции, предусматривающая создание Государственной автоматизированной системы «Правосудие» (ГАС «Правосудие»), утвержденная Постановлением Совета судей Российской Федерации от 11 апреля 2002 г. № 75.

5. Федеральная целевая программа «Развитие судебной системы России» на 2007-2011 годы», утвержденная постановлением Правительства РФ от 21 сентября 2006 г. № 583.

Государственная автоматизированная система РФ «Правосудие» — это территориально распределенная автоматизированная информационная система, предназначенная для формирования единого информационного пространства судов общей юрисдикции и системы Судебного департамента при Верховном Суде Российской Федерации (СД), обеспечивающая информационную и технологическую поддержку судопроизводства на принципах поддержания требуемого баланса между потребностью граждан, общества и государства в свободном обмене информацией и необходимыми ограничениями на распространение информации.

В начале 2004 г. Судебным департаментом при Верховном Суде РФ был проведен открытый конкурс по выбору головного исполнителя на создание ГАС «Правосудие». Победителем конкурса стало *Федеральное государственное унитарное предприятие Научно-исследовательский институт «Восход»* (далее — ФГУП НИИ «Восход»).

Судебным департаментом и ФГУП НИИ «Восход» был заключен государственный контракт «На выполнение работ по созданию Государственной автоматизированной системы Российской Федерации «Правосудие», по которому осуществляется поставка товаров и услуг за счет централизованных средств в рамках федеральной целевой программы, в том числе по подготовке технорабочего проекта на ГАС «Правосудие», его последующей реализации во всех судах общей юрисдикции и системе Судебного департамента, а также по созданию инфраструктуры дальнейшего поддержания системы в ходе ее эксплуатации и обучению пользователей.

Целями создания ГАС «Правосудие» являются:

1. Поддержание законности и обоснованности принимаемых судебных решений и качества оформляемых судебных документов.

2. Сокращение сроков рассмотрения дел и рассмотрения жалоб на основе использования новых информационных технологий, включая средства видеоконференцсвязи.

3. Повышение эффективности процессов судебного делопроизводства и подготовки данных судебной статистики в судах путем сокращения времени на обработку и передачу информации.

4. Повышение достоверности и полноты первичной информации, получаемой в ходе судебных заседаний.

5. Повышение оперативности сбора и оформления судебных материалов при подготовке и слушании дел.

6. Обеспечение сетевого доступа к библиотечной электронной информации для работников судов и системы Судебного департамента.

7. Обеспечение оперативного доступа судей и работников аппаратов судов к актуальной и точной информации по действующему законодательству и правоприменительной практике.

8. Обеспечение объективного анализа правоприменительной практики, структуры правонарушений и направлений криминализации общества на основе больших объемов судебной статистики и данных предыстории.

9. Повышение оперативности информационного взаимодействия судов с Верховным Судом Российской Федерации, Судебным департаментом, следственными органами, прокуратурой, Минюстом России и органами государственной власти субъектов Российской Федерации.

10. Повышение эффективности информационных процессов кадрового, организационного, материально-технического и ресурсного обеспечения деятельности судов с созданием инструмента информационно-аналитической поддержки принятия решений во всех сферах обеспечения судебной деятельности.

11. Повышение оперативности реагирования на обращения судей, граждан и организаций в Судебный департамент.

12. Повышение полноты и достоверности информации, необходимой для административного управления, сокращение сроков ее представления в аппарат Судебного департамента из судов и органов Судебного департамента.

13. Создание достаточного функционального, информационно-технологического и программного обеспечения судов общей юрисдикции и системы Судебного департамента.

14. Повышение уровня достоверности представления данных, обеспечение адекватного решения вопросов информационной безопасности на всех этапах создания и использования ГАС «Правосудие».

15. Повышение информированности общества о деятельности судов, обеспечение прозрачности и открытости состояния системы правосудия в России.

16. Создание эффективной, экономически целесообразной системы управления, обеспечения, эксплуатации, поддержания и сервисного обслуживания имущественного комплекса ГАС «Правосудие».

17. Обеспечение вхождения в информационное пространство органов государственного управления, правоохранительных органов, организация взаимодействия между центральными национальными органами обеспечения деятельности судов (в первую очередь, в рамках СНГ) с ведущими международно-правовыми и судебными организациями — Международным судом, Советом Европы и другими зарубежными организациями.

ГАС «Правосудие» разрабатывается в составе следующих 27 подсистем: «Административное управление»; «Организационное обеспечение»; «Право»; «Финансы»; «Финансовый контроль»; «Кадры»; «Судебное делопроизводство и статистика»; «Банк судебных решений (судебной практики)»; «Видеоконференцсвязь»; «Судебная экспертиза»; «Документооборот»; «Ведомственная статистика Судебного департамента»; «Обучение»; «Общественные связи»; «Материально-технические ресурсы»; «Обращения граждан»; «Международно-правовое сотрудничество»; «Недвижимость»; «Судейское сообщество»; Информационно-справочная подсистема; «Интернет-портал ГАС «Правосудие»; «Отображение информации коллективного пользования»; «Обеспечение безопасности информации»; «Связь и передача данных»; «Управление и контроль функционирования»; «Обеспечение эксплуатации и сервисного обслуживания»; «Обучение кадров».

Подсистема «Административное управление» предназначена для сбора, обработки, хранения и выдачи данных и документов, необходимых для выполнения функциональных обязанностей и информационной поддержки деятельности должностных лиц Судебного департамента, а также управлений (отделов) Судебного департамента в субъектах Российской Федерации, повышения эффективности их информационно-справочного обслуживания;

Подсистема «Банк судебных решений (судебной практики)» предназначена для организации автоматизированного сбора судебных решений, формирования единого банка

судебных решений, обеспечения механизма для систематизации сведений по данным судебным решениям и обеспечения санкционированного доступа к информации со стороны различных категорий пользователей;

Подсистема «Ведомственная статистика Судебного департамента» предназначена для сбора и свода статистических данных ведомственной отчетности, полученных из соответствующих функциональных подсистем ГАС «Правосудие», с целью последующего анализа накопленных данных;

Подсистема «Видеоконференцсвязь» предназначена для обеспечения Верховного Суда Российской Федерации, областных и равных им судов общей юрисдикции услугами видеоконференцсвязи и обеспечивает проведение судебных заседаний в режиме удаленного участия осужденных и свидетелей;

Подсистема «Документооборот» предназначена для автоматизации информационных процессов документооборота и делопроизводства, связанных с документационным обеспечением управления деятельностью судов общей юрисдикции и системы Судебного департамента;

Интернет-портал ГАС «Правосудие» предназначен для обеспечения доступа граждан, юридических лиц, органов государственной власти к информации о деятельности судебной системы Российской Федерации;

Информационно-справочная подсистема предназначена для информационно-справочного обслуживания в оперативном режиме (режиме on-line) судов общей юрисдикции и системы Судебного департамента при Верховном Суде Российской Федерации, а также взаимодействующих органов государственной власти на основе информации, содержащейся в информационном фонде ГАС «Правосудие»;

Подсистема «Кадры» предназначена для комплексной автоматизации основных участков деятельности кадровых органов Судебного департамента и аппаратов судов: учета, хранения и анализа данных об организационно-штатной структуре и кадровом составе судов разных уровней и органов системы Судебного департамента;

Подсистема «Контроль финансов» повышает эффективность проведения проверок и ревизий финансово-хозяйственной деятельности судов и системы Судебного департамента;

Подсистема «Материально-технические ресурсы» предназначена для автоматизации планирования и учета обеспеченности материально-техническими средствами системы Судебного департамента и судов общей юрисдикции (в том числе военных судов), создания

интегрированной базы данных по поступающим из регионов данным, характеризующим объекты материально-технического учета;

Подсистема «Международно-правовое сотрудничество» обеспечивает возможность доступа и поиска необходимой информации в среде информационных ресурсов международных правовых организаций, государственных и иных органов, учреждений судебной власти за рубежом с целью подготовки аналитических отчетов, а также ведения электронных библиотек международных правовых актов и зарубежных законодательных актов по вопросам правосудия;

Подсистема «Недвижимость» предназначена для автоматизации информационных процессов управления недвижимостью, проводимыми работами и необходимыми ресурсами, необходимыми для устойчивого функционирования;

Подсистема «Обеспечение безопасности информации» предназначена для повышения уровня достоверности данных и информационной безопасности, защиты информационных ресурсов при решении задач по интеграции с другими автоматизированными системами органов государственной власти и внедрении безопасной технологии обработки конфиденциальной информации, а также для создания комплексной системы антивирусной защиты;

Подсистема «Обеспечение эксплуатации и сервисного обслуживания» предназначена для автоматизации процессов обеспечения эксплуатации программно-технических средств ГАС «Правосудие» и сервисного обслуживания комплексов средств автоматизации;

Подсистема «Обращения граждан» предназначена для автоматизации информационных процессов, связанных с документационным обеспечением в части приема, обработки и рассмотрения писем, жалоб и заявлений граждан, включая возможность создания виртуальной приемной с использованием Web-технологий, а также устных обращений граждан (на приеме) в судах общей юрисдикции и в организациях системы Судебного департамента;

Подсистема «Общественные связи» предназначена для повышения эффективности процессов установления и развития связей органов судейского сообщества с государственными и иными органами, учреждениями и организациями (в том числе иностранными);

Подсистема «Организационное обеспечение» предназначена для создания, ведения и распространения классификаторов, справочников и словарей, нормативно-справочной информации, а также для обеспечения информационной совместимости и технологического

единства информационных потоков судов общей юрисдикции и системы Судебного департамента;

Подсистема «Отражение информации коллективного пользования» предназначена для отображения предметов и информации, признанной в качестве вещественных доказательств, в ходе судебного заседания, в том числе с участием присяжных заседателей, справочной информации в приемных и холлах судов субъектов Федерации и управлениях Судебного департамента, а также использования средств визуального отображения для проведения обучения и обеспечения повседневной деятельности судов и управления Судебного департамента;

Подсистема «Право» предназначена для ввода, хранения и циркулярной рассылки нормативных актов, организации доступа к справочной базе нормативных актов и к справочным базам правовых актов, находящихся в правовых системах федерального и местного законодательства;

Подсистема «Связь и передача данных» представляет современную телекоммуникационную среду для обеспечения достоверной, надежной и оперативной передачи данных между комплекса-ми средств автоматизации ГАС «Правосудие» всех уровней;

Подсистема «Судебная экспертиза» предназначена для повышения эффективности информационного взаимодействия пользователей ГАС «Правосудие» всех ее уровней при автоматизации судебно-экспертной деятельности судов общей юрисдикции в части удовлетворения соответствующих информационных запросов судей, их помощников, сотрудников аппарата судов и иных пользователей подсистемы;

Подсистема «Судебное делопроизводство и статистика» создана с целью предоставления пользователям средств формирования, анализа и интеграции информационных массивов данных, возникающих в процессе судопроизводства в судах общей юрисдикции, формирования и анализа массивов данных судебной статистики, фиксации хода судебного разбирательства, а также автоматизации процессов регистрации, сбора и хранения информации о лицах, привлеченных к уголовной ответственности и в отношении которых вынесены судебные постановления, вступившие в законную силу;

Подсистема «Судебное сообщество» предназначена для автоматизации информационных процессов, связанных с документационным обеспечением управления деятельности органов судебного сообщества;

Подсистема «Управление и контроль функционирования» предназначена для обеспечения централизованного управления распределенными компонентами комплексов средств автоматизации и оперативного получения данных о текущем состоянии узлов вычислительной сети объектов информатизации ГАС «Правосудие» для выявления и устранения нештатных ситуаций;

Подсистема «Финансы» предназначена для автоматизации деятельности подразделений Судебного департамента, управлений Судебного департамента в субъектах Федерации (округах), осуществляемой ими в процессе управления бюджетными средствами, на основе единого правового, методологического и информационного пространства.

Комплексы средств автоматизации системы ГАС «Правосудие» сформированы во всех республиканских, краевых, областных судах, судах городов федерального значения, судах автономной области и автономных округов, окружных (флотских) военных судах, во всех территориальных органах Судебного департамента, в более чем 700 районных судах (с большим количественным составом судей), в большинстве гарнизонных военных судов.

Все суды областного уровня, территориальные органы Судебного департамента, более половины районных судов имеют устойчивый доступ в Интернет.

Началось создание ведомственной системы связи и передачи данных, обеспечивающей формирование единого информационно-телекоммуникационного пространства.

Практически все суды областного уровня оснащены системами видеоконференц-связи для проведения кассационных процессов с участием осужденных, содержащихся в следственных изоляторах, для чего оборудованы 143 зала судов и 161 помещение изоляторов.

На основе подсистемы «Интернет-портал ГАС «Правосудие» обеспечивается представительство всех судов общей юрисдикции в публичной информационной сети Интернет.

В настоящее время в Российской Федерации не осталось ни одного суда общей юрисдикции, не имеющего средств автоматизации судопроизводства на базе компьютерного оборудования.

9.2. Информационные технологии Прокуратуры

Деятельность прокурора включает в себя:

- надзор за расследованием уголовных дел;

поддержание обвинения по уголовным делам и участие в рассмотрении гражданских дел судами;

надзор за исполнением законов и законностью правовых актов;

разрешение большого количества жалоб и заявлений граждан и другие аспекты.

Очевидно, что содержание прокурорского надзора по всем его направлениям непосредственно связано с анализом разнообразной информации. Чем более полная и достоверная информация находится в распоряжении прокурора, тем выше вероятность принятия верного решения, причем закон отводит прокурору определенное, а зачастую весьма ограниченное время для выбора решения.

Проведение этой работы эффективно и на должном уровне невозможно без использования современных информационных технологий.

Основными целями информатизации прокуратуры являются:

1) качественное расширение возможностей анализа состояния законности и правопорядка, защиты прав и интересов граждан путем расширения номенклатуры учетных показателей, систематизации и обобщения накопленной информации;

2) повышение достоверности обрабатываемой информации за счет автоматизированного сопоставления и контроля однотипных данных, полученных из разных источников;

3) упрощение существующей системы делопроизводства, главным образом за счет упорядочения документооборота;

4) обеспечение поддержки принятия решений по основным направлениям деятельности прокуратуры, заключающейся в реализации единой методологии автоматизированного сбора, учета, интегрированного хранения и многоцелевой обработки информации, необходимой для решения всех типов функциональных задач;

5) освобождение сотрудников прокуратуры от рутинного непроизводительного труда, улучшение их информированности;

6) значительное сокращение сроков обработки информации и обеспечение высокой оперативности требуемых сведений;

7) использование ЭВМ для обеспечения некоторых контрольных функций за соблюдением сроков исполнения различных документов, разрешаемых сотрудниками прокуратуры.

Стратегию информатизации прокурорской системы определяют следующие ***концепции***:

- 1) Концепция развития информатизации органов прокуратуры на 1997-1999 годы;
- 2) Концепция создания первой очереди информационной системы обеспечения надзора за исполнением законов с использованием государственной телекоммуникационной системы;
- 3) Концепция создания автоматизированной системы информационного обеспечения органов прокуратуры Российской Федерации (АСИО-Прокуратура).

В рамках создания *АСИО-Прокуратура* предусматривается решение следующих *основных задач*:

- 1) организация автоматизированных рабочих мест (АРМ) по каждому виду деятельности органов прокуратуры и формирование локальных проблемно-ориентированных баз данных и программно-технических средств для решения определенной логически полной группы задач по каждому направлению деятельности (надзору за исполнением законов, защите прав и свобод граждан, расследованию преступлений и др.);

- 2) объединение локальных баз данных на каждом из уровней управления (районном, межрайонном, городском, областном, республиканском, федеральном) в интегрированный банк данных и формирование программно-технических средств, обеспечивающих возможность коллективного использования данных, содержащихся в интегрированном банке;

- 3) объединение вычислительных и информационных ресурсов органов прокуратуры в единую информационно-вычислительную сеть с адаптацией к существующей в стране информационной инфраструктуре;

- 4) обеспечение информационного взаимодействия с автоматизированными информационными системами и базами данных, созданными в органах государственной власти и управления, министерствах и ведомствах правовой сферы, других министерствах и ведомствах.

В рамках реализации *АСИО-Прокуратура* сегодня созданы и развиваются следующие *информационные технологии и системы*.

1. *Информационные системы в сфере делопроизводства* представлены в настоящее время автоматизированными рабочими местами, обеспечивающими те или иные направления работы с документами, которые могут действовать и в составе локальной вычислительной сети.

К действующим системам регистрации и контроля исполнения документов можно отнести:

а) автоматизированную систему информационного обеспечения деятельности секретариата Генерального прокурора РФ и его заместителей;

б) системы учета и анализа жалоб, поступающих в центральный аппарат Генеральной прокуратуры РФ, прокуратуры субъектов Российской Федерации, районные и городские прокуратуры;

в) систему обеспечения работы приемной Генеральной прокуратуры РФ;

г) системы учета и контроля поступающей в прокуратуры разных уровней информации.

2. Система ведомственного электронного документооборота предполагает охват всех подразделений органов прокуратуры вычислительной сетью и образованием АРМ в канцелярии каждого подразделения, у каждого прокурора. Автоматизированный документооборот должен быть защищен специальными программно-техническими средствами, системами разграничения доступа к информации.

3. Интегрированная база данных статистики содержит показатели о состоянии законности и преступности в Российской Федерации, учетные данные правоохранительной статистики и обобщенные показатели. Обновленное программное обеспечение в виде АРМ-«Статистика» является основой для проведения аналитической работы.

4. Информационно-правовые фонды предназначаются главным образом для организации межведомственного информационного обмена и для обеспечения «электронными оригиналами» НПА из официального источника, применяется механизм электронной почты с использованием криптографической защиты и электронной подписи. Большое распространение получили также СПС «Консультант-Плюс», «Гарант», «Кодекс».

5. Информационное обеспечение кадровых подразделений органов прокуратуры, его основой является АИС «Кадры». Она построена и технологически увязана с документами личного дела сотрудника: личным листком по учету кадров, анкетой, личной карточкой сотрудника, приказами. Информация об аттестации заносится в аттестационную карточку, а о резерве — в карточку резерва. После ввода данных полная информация содержится в удобной для работы электронной карточке сотрудника. Такая база данных дает возможность получить списки сотрудников, подлежащих аттестации, или представления к очередному классному чину на определенную дату.

6. Информационное обеспечение надзора за исполнением законов органами, осуществляющими ОРД, дознание и предварительное следствие ряд АИС и комплексов задач, разработанных НИИ проблем укрепления законности и правопорядка при

Генеральной прокуратуре Российской Федерации («Надзор за законностью разрешения заявлений и сообщений о преступлениях»; «Учет уголовных дел»; «Надзор за сроками следствия и содержания обвиняемых под стражей»; «Учет нераскрытых убийств»; «Опознание»).

7. «АРМ-следователя» — это комплексы индивидуальных технических и программных средств, предназначенных для автоматизации информационной поддержки процесса предварительного следствия. В структуру «АРМ-следователя» входит три функциональных блока. Первый (условное наименование «Правовая информация») включает нормативную правовую базу, обеспечивающую предварительное следствие. Второй блок («Функциональные АИСС») содержит методические рекомендации, созданные в помощь следователю, автоматизированные системы, несущие элементы обучения (типовые образцы документов, постатейный материал УПК к следственным действиям), также позволяет следователю выполнять отдельные поручения иных правоохранительных органов вне рамок расследуемых им преступлений. Включает АИСС «Бланк»; «Судебные экспертизы»; «Учеты»; «Методические рекомендации по планированию расследования отдельных видов преступлений»; «Планирование». Третий блок автоматизированных систем («Ведение уголовного дела») предназначен для подготовки, систематизированного хранения и выдачи информации по уголовным делам, находящимся в стадии производства, а также приостановленным или окончанным производством делам, которые будут храниться в базе данных до принятия по ним судебных решений.

Развитие системы информационного обеспечения органов прокуратуры и, прежде всего, следственного аппарата предполагает решение следующих первоочередных задач:

- централизованное оснащение всех звеньев прокуратуры современной вычислительной техникой и коммуникационным оборудованием;
- создание информационно-коммуникационной инфраструктуры;
- обеспечение на этой базе выхода во внешние информационные системы;
- внедрение информационно-аналитических технологий в деятельность прокуратуры, в частности, создание электронных носителей по применению норм УПК РФ.

Решение о создании ГАС «Выборы» принято Указом Президента РФ от 23 августа 1994 года № 1723 «О разработке и создании Государственной автоматизированной системы Российской Федерации «Выборы». Генеральный заказчик системы – Центральная

избирательная комиссия Российской Федерации. Система создана в Научно-исследовательском институте «Восход» (ФГУП НИИ «Восход»).

ГАС «Выборы» – территориально-распределенная, телекоммуникационная, автоматизированная система государственного уровня для реализации информационных процессов в ходе подготовки и проведения выборов и референдумов, а также для решения в установленном порядке задач, не связанных с проведением выборов и референдумов. Система позволяет комплексно решать задачи организации избирательного процесса на всех этапах.

Какие задачи выполняет:

Основными задачами ГАС «Выборы» являются:

- сбор и обработка сведений об избирательных кампаниях;
- ведение Регистра избирателей и формирование списков избирателей;
- ввод и обработка сведений о кандидатах и избирательных объединениях;
- контроль избирательных фондов;
- сбор информации об итогах голосования и результатах избирательных кампаний;
- оперативное информирование избирателей о ходе голосования и итогах выборов.

В межвыборный период основными задачами ГАС «Выборы» являются: ведение Регистра избирателей и участников референдума Российской Федерации; актуализация сведений о составах избирательных комиссий; наполнение базы данных нормативно-правовых актов, касающихся избирательного процесса.

Кто занимается техническим обеспечением системы:

Организационное, методическое и техническое обеспечение ГАС «Выборы» осуществляет Федеральный центр информатизации при ЦИК России. Эксплуатацию и развитие фрагментов ГАС «Выборы», функционирующих на территории субъектов Российской Федерации, обеспечивают информационные центры избирательных комиссий субъектов Российской Федерации и непосредственно в избирательных комиссиях – системные администраторы.

ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ.

План лекции:

1. Назначения и основные свойства экспертных систем
2. Состав и взаимодействие участников построения и эксплуатации экспертных систем
3. Преимущества использования экспертных систем
4. Особенности построения и организации экспертных систем
5. Основные режимы работы экспертных систем
6. Отличие экспертных систем от традиционных программ
7. Технология разработки экспертных систем

1. Назначения и основные свойства экспертных систем

В начале 80-х годов в исследованиях по искусственному интеллекту сформировалось самостоятельное направление, получившее название "экспертные системы" (ЭС). Основным назначением ЭС является разработка программных средств, которые при решении задач, трудных для человека, получают результаты, не уступающие по качеству и эффективности решения, решениям, получаемым человеком-экспертом. ЭС используются для решения так называемых неформализованных задач, общим для которых является то, что:

- задачи не могут быть заданы в числовой форме;
- цели нельзя выразить в терминах точно определенной целевой функции;
- не существует алгоритмического решения задачи;
- если алгоритмическое решение есть, то его нельзя использовать из-за ограниченности ресурсов (время, память).

Кроме того, неформализованные задачи обладают ошибочностью, неполнотой, неоднозначностью и противоречивостью как исходных данных, так и знаний о решаемой задаче.

Экспертная система - это программное средство, использующее экспертные знания для обеспечения высокоэффективного решения неформализованных задач в узкой предметной области.

Основу ЭС составляет база знаний (БЗ) о предметной области, которая накапливается в процессе построения и эксплуатации ЭС. Накопление и организация знаний - важнейшее свойство всех ЭС.



Рис. 1

Знания являются явными и доступными, что отличает ЭС от традиционных программ, и определяет их основные свойства, такие, как:

1) Применение для решения проблем высококачественного опыта. Который представляет уровень мышления наиболее квалифицированных экспертов в данной области, что ведет к решениям творческим, точным и эффективным.

2) Наличие прогностических возможностей, при которых ЭС выдает ответы не только для конкретной ситуации, но и показывает, как изменяются эти ответы в новых ситуациях, с возможностью подробного объяснения каким образом новая ситуация привела к изменениям.

3) Обеспечение такого нового качества, как институциональная память, за счет входящей в состав ЭС базы знаний, которая разработана в ходе взаимодействий со специалистами организации, и представляет собой текущую политику этой группы людей. Этот набор знаний становится сводом квалифицированных мнений и постоянно обновляемым справочником наилучших стратегий и методов, используемых персоналом. Ведущие специалисты уходят, но их опыт остается.

4) Возможность использования ЭС для обучения и тренировки руководящих работников, обеспечивая новых служащих обширным багажом опыта и стратегий, по которым можно изучать рекомендуемую политику и методы.

2. Состав и взаимодействие участников построения и эксплуатации экспертных систем

Познакомившись с тем, что такое экспертные системы и каковы их основные характеристики, попробуем теперь ответить на вопрос: "Кто участвует в построении и эксплуатации ЭС?".

К числу основных участников следует отнести саму экспертную систему, экспертов, инженеров знаний, средства построения ЭС и пользователей. Их основные роли и взаимоотношения приведены на рис.2.

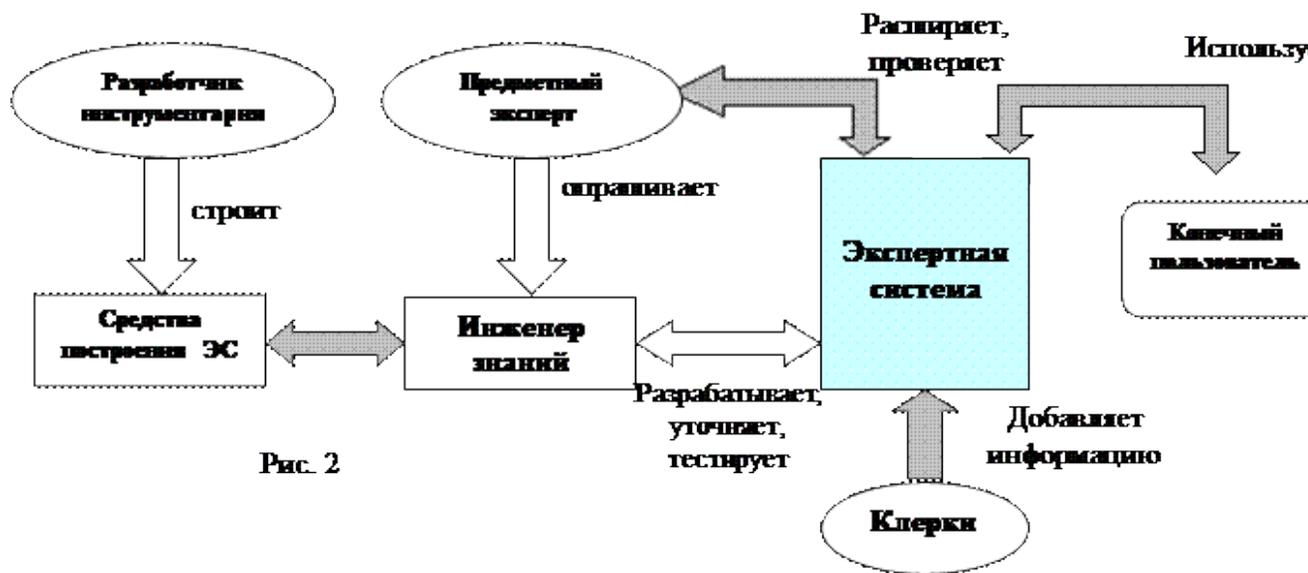


Рис. 2

Экспертная система - это программное средство, использующее знания экспертов, для высокоэффективного решения задач в интересующей пользователя предметной области. Она называется системой, а не просто программой, так как содержит базу знаний, решатель проблемы и компоненту поддержки. Последняя из них помогает пользователю взаимодействовать с основной программой.

Эксперт - это человек, способный ясно выражать свои мысли и пользующийся репутацией специалиста, умеющего находить правильные решения проблем в конкретной предметной области.

Эксперт использует свои приемы и ухищрения, чтобы сделать поиск решения более эффективным, и ЭС моделирует все его стратегии.

Инженер знаний - человек, как правило, имеющий познания в информатике и искусственном интеллекте и знающий, как надо строить ЭС.

Инженер знаний опрашивает экспертов, организует знания, решает, каким образом они должны быть представлены в ЭС, и может помочь программисту в написании программ.

Средство построения ЭС - это программное средство, используемое инженером знаний или программистом для построения ЭС.

Этот инструмент отличается от обычных языков программирования тем, что обеспечивает удобные способы представления сложных высокоуровневых понятий.

Пользователь - это человек, который использует уже построенную ЭС. Так, например, пользователем может быть юрист, использующий ее для квалификации конкретного случая; студент, которому ЭС помогает изучать информатику и т. д. Термин пользователь несколько неоднозначен. Обычно он обозначает конечного пользователя. Однако из рис.2 следует, что пользователем может быть:

- создатель инструмента, отлаживающий средство построения ЭС;
- инженер знаний, уточняющий существующие в ЭС знания,
- эксперт, добавляющий в систему новые знания,
- клерк, заносающий в систему текущую информацию.

Важно различать инструмент, который используется для построения ЭС, и саму ЭС. **Инструмент построения ЭС** включает как язык, используемый для доступа к знаниям, содержащимся в системе, и их представления, так и поддерживающие средства - программы, которые помогают пользователям взаимодействовать с компонентой экспертной системы, решающей проблему.

3. Преимущества использования экспертных систем

Возникает вопрос: "Зачем разрабатывать экспертные системы? И не лучше ли обратиться к человеческому опыту, как это было в прошлом?". Отметим лишь основные преимущества, которые дает использование ЭС.

Преимуществами и положительными качествами искусственной компетенции являются:

1. Ее *постоянство*. Человеческая компетенция ослабевает со временем. Перерыв в деятельности человека-эксперта может серьезно отразиться на его профессиональных качествах.

2. *Легкость передачи или воспроизведения*. Передача знаний от одного человека другому - долгий и дорогой процесс. Передача искусственной информации - это простой процесс копирования программы или файла данных.

3. *Устойчивость и воспроизводимость результатов*. Эксперт-человек может принимать в тождественных ситуациях разные решения из-за эмоциональных факторов. Результаты ЭС - стабильны.

4. *Стоимость*. Эксперты, особенно высококвалифицированные обходятся очень дорого. ЭС, наоборот, сравнительно недорого. Их разработка дорога, но они дешевы в эксплуатации.

Вместе с тем разработка ЭС не позволяет полностью отказаться от эксперта-человека. Хотя ЭС хорошо справляется со своей работой, тем не менее в определенных областях человеческая компетенция явно превосходит искусственную. Однако и в этих случаях ЭС может позволить отказаться от услуг высококвалифицированного эксперта, оставив эксперта средней квалификации, используя при этом ЭС для усиления и расширения его профессиональных возможностей.

4. Особенности построения и организации экспертных систем

Основой любой ЭС является совокупность знаний, структурированная в целях упрощения процесса принятия решения. Для специалистов в области искусственного интеллекта термин знания означает информацию, которая необходима программе, чтобы она вела себя "интеллектуально". Эта информация принимает форму фактов и правил. Факты и правила в ЭС не всегда либо истинны, либо ложные. Иногда существует некоторая степень неуверенности в достоверности факта или точности правила. Если это сомнение выражено явно, то оно называется "коэффициентом доверия".

Коэффициент доверия - это число, которое означает вероятность или степень уверенности, с которой можно считать данный факт или правило достоверным или справедливым.

Многие правила ЭС являются эвристиками, то есть эмпирическими правилами или упрощениями, которые эффективно ограничивают поиск решения. ЭС используют эвристики, так как задачи, которые она

решает, трудны, не до конца понятны, не поддаются строгому математическому анализу или алгоритмическому решению. Алгоритмический метод гарантирует корректное или оптимальное решение задачи, тогда как эвристический метод дает приемлемое решение в большинстве случаев.

Знания в ЭС организованы так, чтобы знания о предметной области отделить от других типов знаний системы, таких как общие или оптимальное решение задачи, тогда как эвристический метод дает приемлемое решение в большинстве случаев.

Выделенные знания о предметной области называются *базой знаний*, тогда как общие знания о нахождении решений задач называются механизмом вывода.

Программные средства, которые работают со знаниями, организованными таким образом, называются *системами*, основанными на знаниях

БЗ содержит факты (данные) и правила (или другие представления знаний), использующие эти факты как основу для принятия решений.

Механизм вывода содержит:

- интерпретатор, определяющий как применять правила для вывода новых знаний на основе информации, хранящейся в БЗ.
- диспетчер, устанавливающий порядок применения этих правил.

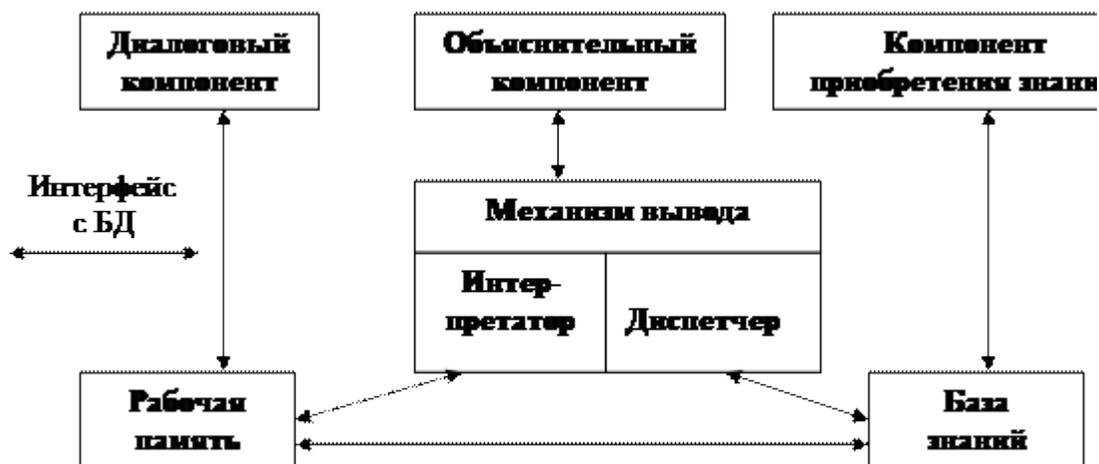


Рис.3

Такие ЭС получили название статических ЭС и имеют структуру, аналогичную рис.3. Эти ЭС используются в тех приложениях, где можно не учитывать изменения окружающего мира за время решения задачи.

Однако существует более высокий класс приложений, где требуется учитывать динамику изменения окружающего мира за время исполнения приложения. Такие экспертные системы получили название динамических ЭС и их обобщенная структура будет иметь вид, приведенный на рис.4.

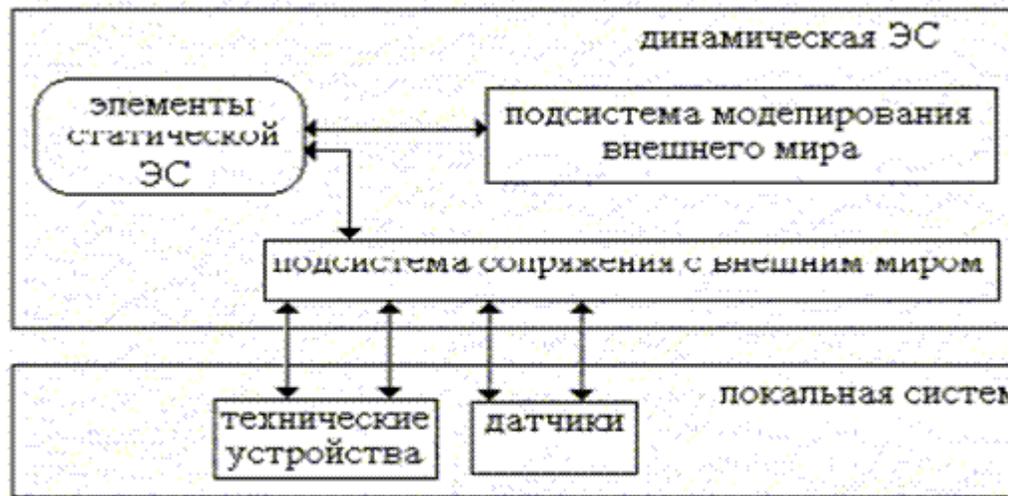


Рис.4

По сравнению со статической ЭС в динамическую **вводится еще два компонента;**

- подсистема моделирования внешнего мира;
- подсистема сопряжения с внешним миром.

Динамические ЭС осуществляют связи с внешним миром через систему контроллеров и датчиков. Кроме того компоненты БЗ и механизма вывода существенно изменяются, чтобы отразить временную логику происходящих в реальном мире событий.

К разряду таких динамических сред разработки ЭС относится семейство программных продуктов фирмы Gensym Corp. (США) Один из таких продуктов система G2 - базовый программный продукт, представляющий собой графическую, объектно-ориентированную среду для построения и сопровождения экспертных систем реального времени, предназначенных для мониторинга, диагностики, оптимизации, планирования и управления динамическим процессом.

5. Основные режимы работы экспертных систем

В работе ЭС можно выделить два основных режима:

- режим приобретения знаний;
- режим решения задачи (режим консультации или режим использования).

В режиме приобретения знаний общение с ЭС осуществляет эксперт (при помощи инженера знаний). Используя компонент приобретения знаний, эксперт описывает проблемную область в виде совокупности фактов и правил Другими словами, "наполняет" ЭС знаниями, которые позволяют ей самостоятельно решать задачи из проблемной области

Отметим, что этому режиму при традиционном подходе к программированию соответствуют этапы: алгоритмизации, программирования и отладки, выполняемые программистом. Таким образом, в отличие от традиционного подхода в случае ЭС разработку программ осуществляет не программист, а эксперт, не владеющий программированием.

В режиме консультаций общение с ЭС осуществляет конечный пользователь, которого интересует результат и (или) способ его получения.

Необходимо отметить, что в зависимости от назначения ЭС пользователь может:

- не быть специалистом в данной предметной области, и в этом случае он обращается к ЭС за результатом, который не умеет получить сам;
- быть специалистом, и в этом случае он обращается к ЭС с целью ускорения получения результата, возлагая на ЭС рутинную работу.

Следует отметить, что в отличие от традиционных программ ЭС при решении задачи не только исполняют предписанную алгоритмом последовательность операций, но и сама предварительно формирует ее.

Хорошо построенная ЭС имеет возможность самообучаться на решаемых задачах, пополняя автоматически свою БЗ результатами полученных выводов и решений.

6. Отличие экспертных систем от традиционных программ

Особенности ЭС, отличающие их от обычных программ, заключаются в том, что они должны обладать:

1. Компетентностью, а именно:

- Достигать экспертного уровня решений (т.е. в конкретной предметной области иметь тот же уровень профессионализма, что и эксперты-люди).
- Быть умелой (т.е. применять знания эффективно и быстро, избегая, как и люди, ненужных вычислений).
- Иметь адекватную робастность (т.е. способность лишь постепенно снижать качество работы по мере приближения к границам диапазона компетентности или допустимой надежности данных).

2. Возможностью к символьным рассуждениям, а именно:

- Представлять знания в символьном виде
- Переформулировать символьные знания. На жаргоне искусственного интеллекта символ - это строка знаков, соответствующая содержанию некоторого понятия. Символы объединяют, чтобы выразить отношения между ними. Когда отношения представлены в ЭС они называются символьными структурами.

3. Глубиной, а именно:

- Работать в предметной области, содержащей трудные задачи
- Использовать сложные правила (т.е. использовать либо сложные конструкции правил, либо большое их количество) получения, необходимо отметить, что в зависимости от назначения он пользователь может
 - не быть специалистом в данной предметной области, и в этом случае он обращается к ЭС за результатом, который не умеет получить сам;
 - быть специалистом, и в этом случае он обращается к ЭС с целью ускорения получения результата, возлагая на ЭС рутинную работу.

4. Самосознанием, а именно:

- Исследовать свои рассуждения (т.е. проверять их правильность).
- Объяснять свои действия.

Существует еще одно важное отличие ЭС. Если обычные программы разрабатываются так, чтобы каждый раз порождать правильный результат, то ЭС разработаны с тем, чтобы вести себя как эксперты. Они, как правило, дают правильные ответы, но иногда, как и люди, способны ошибаться.

Традиционные программы для решения сложных задач, тоже могут делать ошибки. Но их очень трудно исправить, поскольку алгоритмы, лежащие в их основе, явно в них не сформулированы. Следовательно, ошибки нелегко найти и исправить. ЭС, подобно людям, имеют потенциальную возможность учиться на своих ошибках.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ

Основные понятия теории распознавания образов и ее значение

Распознавание образов - это наука о методах и алгоритмах классификации объектов различной природы. [2] Лепский А.Е., Броневиц А.Г. Математические методы распознавания образов: Курс лекций.- 2009.

Теория образов важнейший раздел искусственного интеллекта, пытается создавать алгоритмы, которые позволяли бы выхватывать подобные образы из различных потоков информации. Наиболее распространены сейчас системы распознавания образов, анализирующие зрительную информацию с физических объектов, которые имеют минимальное движение. Но делаются попытки распознать объекты и явления из других, невизуальных источников информации. Например, автоматическое распознавание человеческого голоса и речи, попытки распознавания наиболее вероятных мест залежей полезных ископаемых путем обобщения геологической информации и поиска ее типичных паттернов, сопутствующих месторождениям, есть работы по распознаванию типичных ситуаций в поведении биржи и т.д.

Теория распознавания образов -- раздел кибернетики, развивающий теоретические основы и методы классификации и идентификации предметов, явлений, процессов, сигналов, ситуаций и т. п. объектов, которые характеризуются конечным набором некоторых свойств и признаков. Такие задачи решаются довольно часто, например, при переходе или проезде улицы по сигналам светофора. Распознавание цвета загоревшейся лампы светофора и знание правил дорожного движения позволяет принять правильное решение о том, можно или нельзя переходить улицу в данный момент.

В процессе биологической эволюции многие животные с помощью зрительного и слухового аппарата решили задачи распознавания образов достаточно хорошо. Создание искусственных систем распознавания образов остаётся сложной теоретической и технической проблемой. Необходимость в таком распознавании возникает в самых разных областях -- от военного дела

и систем безопасности до оцифровки всевозможных аналоговых сигналов.

Большое количество бизнесов и компаний инновационной индустрии формируется как раз вокруг задач распознавания образов: от автоматического распознавания лиц в системах безопасности до распознавания медицинских изображений, например, в рентгенологии.

Под классом образов понимается некоторая категория, определяемая рядом свойств, общих для всех ее элементов.

Образ - это описание любого элемента как представителя соответствующего класса образов.

В случае, когда множество образов разделяется на непересекающиеся классы, желательно использовать для отнесения этих образов к соответствующим классам какое-либо автоматическое устройство. Считывание и обработка погашенных банковских чеков являются примером задачи распознавания образов. Подобные задачи могут выполняться и людьми; машина, однако, справляется с ними много быстрее. С другой стороны, некоторые задачи распознавания таковы, что человек едва ли в состоянии решать их. Примером задач такого рода служит выделение из множества морских сигналов и шумов тона подводной лодки посредством анализа подводных звуковых сигналов.

Очевидное, но совсем уж «бесхитрое» решение задачи распознавания заключается в применении к отдельным предъявленным образам ряда простых тестов для выделения признаков каждого класса. Совокупность этих тестов должна различать все допустимые образы из разных классов. Например, рассмотрим пять английских букв: COINS. Эти буквы можно классифицировать, применив тесты на наличие таких признаков, как замкнутая кривая, изгиб, двойной изгиб, вертикальный отрезок, короткий отрезок.

Если следовать такому интуитивному подходу, то построение автоматической системы распознавания образов может показаться довольно простой задачей. Не существует, однако, общей теории, позволяющей определить, какие из всего множества мыслимых тестов следует применить к предъявленным образам. Очень ограниченное количество или небрежный выбор тестов не дадут возможности получить характеристики предъявленных для распознавания образов, достаточные для отнесения их к соответствующим классам. Слишком много тестов, с другой стороны, необоснованно усложняют вычисления, осуществляемые в процессе дальнейшего анализа. Отсутствует какое-либо общее правило для получения неких ориентиров, способствующих определению набора таких тестов. Подобный подход чрезмерно зависит от опыта и технической интуиции разработчика и поэтому часто не дает удовлетворительного решения задач распознавания образов, встречающихся в практической деятельности.

Математическая теория распознавания, включая её применение к разнообразным прикладным задачам, является одной из наиболее активно развивающихся областей математики и математической кибернетики. Концепция теории распознавания лежит в основе современных информационных систем, реализованных путём применения новейших компьютерных технологий. Интерес к проблеме распознавания продолжает быстро расти из-

за расширяющегося круга задач в областях техники, вычислительной математики и кибернетики, теории информации, физики, химии, лингвистики, биологии, медицины.

Проблемы распознавания трактуются в тесной связи с проблемами анализа данных и обработки информации, теория распознавания выступает как самостоятельное направление со своими задачами, аппаратом и методологией. При этом основное внимание уделяется получению фундаментальных результатов применения математических методов распознавания образов: детерминистских, статистических, алгебраических и логических.

Особенностью данной теории является изучение теоретико-возможностных методов распознавания образов, являющихся наиболее эффективными при идентификации объектов, характеризующихся нечёткостью и неопределённостью их описания, связанных со случайностью и неточностью данных, их неполнотой и недостоверностью, а также изменчивостью во времени.

Можно выделить несколько направлений использования методов распознавания образов:

- распознавание символов (печатного и рукописного текстов, банковских чеков и денежных купюр и т.д.);
- распознавание изображений, полученных в различных частотных диапазонах (оптическом, инфракрасном, радиочастотном, звуковом) и анализ сцен;
- распознавание речи;
- медицинская диагностика;
- системы безопасности;

Искусственная нейросеть

Искусственная нейросеть (нейронная сеть или нейросеть) — это программа, которая повторяет модель человеческих нейронных связей. На их основе создают обучаемые программы, которые можно научить распознавать или генерировать контент.

Принцип действия нейросети не похож на классическую программу. Такой сети не дают четкого алгоритма: ее обучают, чтобы она могла самостоятельно выполнять ту или иную задачу. В результате деятельность программы становится менее предсказуемой, но более вариативной и даже творческой.

Благодаря такому подходу современные мощные нейросети умеют рисовать картины, писать стихи и отвечать на сложные вопросы. Они используются в огромном количестве программных продуктов: от роботов-помощников до сложных медицинских систем диагностики.

Где применяют нейросети и кто с ними работает

Нейронными сетями занимаются специалисты по машинному обучению. Они не пишут программы, основанные на алгоритмах: вместо этого они создают модель и обучают ее, а потом тестируют, насколько хорошо она работает. Есть отдельные компании, специализирующиеся на разработке нейросетей, а есть продуктовые отделы крупных IT-организаций, например Google.

Готовыми нейросетями могут пользоваться специалисты разных сфер. Сейчас нейронные сети можно встретить в любых областях:

- поисковые системы;
- анализ данных, классификация и статистика;
- подсчеты и прогнозирование;
- создание контента;
- системы распознавания лиц;
- монтаж видеороликов и т.д.

В последние годы с развитием нейронных сетей их стали использовать в том числе в SMM. Уже сейчас есть блоги, где изображения и другой контент частично генерируются нейросетями. Применяют их и в развлекательных целях: различные сервисы «перерисовывают» лица людей, делают из них картины, персонажей мультфильмов, вставляют лица в отрывки из кино. Все это возможно благодаря машинному обучению и нейросетям.

Три задачи нейронных сетей

Сейчас принято разделять задачи, которые решают нейронные сети, на три категории: классификация. Такие нейросети берут заданные данные и классифицируют их. Например, могут догадаться, к какому жанру относится текст, или оценить платежеспособность человека по его банковскому профилю;

предсказание. Эти сети делают какие-то выводы на основе заданной информации. Сюда можно отнести как предсказание будущих доходов по текущим данным, так и «дорисовывание» картинки;

распознавание. Часто применяемая задача — распознавать те или иные объекты. Такие нейросети используются в умных камерах, при наложении фотофильтров, в камерах видеонаблюдения и других подобных программах и устройствах.

Некоторые задачи объединяют в себе несколько типов. Например, популярная нейронная сеть Midjourney создает рисунки на основе текстового описания — это и распознавание, и в какой-то степени предсказание.

Как устроена нейросеть

В основе искусственной нейронной сети лежит устройство нервной ткани человека. Она состоит из нервных клеток, связанных между собой длинными отростками. В клетках происходят нервные импульсы, они передаются по отросткам в другие клетки. Таким образом нервная ткань обрабатывает или генерирует информацию. Сами импульсы очень сложно расшифровать: это не понятные человеку данные, а набор слабых электрических токов, которые нейроны воспринимают как информацию.

Нейросеть повторяет этот же принцип, но программно. Нейроны — это программные объекты, внутри которых хранится какая-то формула. Они соединены синапсами — связями, у которых есть веса: некоторые числовые значения. Веса отражают накопленную нейросетью информацию, но сами по себе, в отрыве от сети, не несут информационной ценности.

Признаки. Информация, важная для нейросети, — это какие-то признаки, которые нужны ей для распознавания, генерации или структурирования данных. Можно привести пример из работы человеческого мозга:

когда мы видим кошку, мы понимаем, что это кошка, по ряду признаков: треугольные уши, большие глаза, четыре лапы, определенные пропорции;

когда нас просят представить себе дерево, у нас в голове визуализируется картинка. Дерево в нашем разуме может выглядеть по-разному, но у него наверняка будут ствол, ветки и корни, возможно — листья.

Для нейросети это работает примерно так же. Только если усвоенные людьми признаки кодируются в виде слабых электрических импульсов в нервной ткани, то нейросеть хранит их в виде числовых значений.

Интересно то, что конкретные признаки, нужные для узнавания, неизвестны. Мы не можем точно сказать, почему понимаем, что кот — это кот, даже если он нарисован в необычном стиле и не похож на настоящего. У нейросетей так же. Разработчики до конца не

знают, какие именно признаки «запомнила» нейросеть, — поэтому даже работающий и протестированный программный продукт может выдавать ошибки. Например, воспринимать человека с ободком в виде кошачьих ушек как кота.

Структура. Нейросеть состоит из искусственных нейронов, которые соединяются между собой. У самой примитивной нейронной сети один слой нейронов, у более сложных — несколько. Часто каждый слой занимается своей задачей, например, один распознает, другой преобразует.

Нейроны могут быть по-разному соединены друг с другом. Различаются и способы передачи данных, и формулы, которые их описывают. Все это уже зависит от типа нейронной сети.

Кроме того, есть входной и выходной слои. Входной принимает информацию и преобразовывает ее, например переводит картинку в матрицу из чисел. Выходной обрабатывает результат и представляет его в понятном человеку виде. Например, результат 0,77827273 он представит как «с точностью в 78% это такой-то предмет».

Нейроны. Нейрон — это простая вычислительная единица. Он не делает чего-то сверхсложного: просто получает на вход информацию, производит над ней какие-то вычисления согласно лежащей в нем формуле и передает дальше по сети.

Нейрон может быть входным, выходным и скрытым, также есть нейроны смещения и контекстные — они различаются функцией и назначением. Основную работу выполняют скрытые нейроны — те, которые расположены на внутренних слоях сети.

Синапсы. Синапс — это связь между нейронами. У каждого синапса есть веса — числовые коэффициенты, от которых как раз и зависит поведение нейронной сети. В самом начале, при инициализации сети, эти коэффициенты расставляются случайным образом. Но в ходе обучения они меняются и подстраиваются так, чтобы сеть эффективнее решала задачу.

Это опять же свойство, взятое из человеческого мозга. Нейронные связи в нашей нервной системе укрепляются, когда мы что-то выучиваем, — в итоге мы помним и делаем это лучше. Так появляются знания и навыки. У искусственных нейронных сетей так же: просто вместо физического изменения нервной ткани здесь происходит изменение числовых значений.

Веса. Веса — числовые значения внутри синапсов нейронов. Нейросеть подсчитывает их самостоятельно в ходе обучения. Когда нейронная сеть сталкивается в ходе обучения с каким-то признаком, который нужно запомнить, она пересчитывает веса. При этом

доподлинно неизвестно, какие именно числовые значения отвечают за те или иные признаки — и как именно признаки в них преобразуются.

Но по какой логике пересчитываются веса, понять можно. В ходе обучения нейросеть анализирует данные, а потом ей дают правильный ответ. Этот ответ для нее — числовое значение. Поэтому она подгоняет веса так, чтобы в своей работе сеть приближалась к эталонному значению. Мы подробнее расскажем об этом процессе ниже, когда поговорим про обучение.

Задача разработчика — создать нейроны, связать между собой и установить правила и формулы для пересчета весов. Кажется, будто это просто, но на самом деле за созданием нейросети лежит огромная работа: модели бывают масштабными и сложными.

Как работает нейронная сеть

На вход поступает какая-то информация или запрос. Входной слой нейронной сети обрабатывает ее и переводит в понятный машине вид — в числовые наборы. Затем эти наборы передаются нейронам.

Нейроны по формулам, которые в них заложены, обрабатывают информацию. Как именно реагировать на разные детали этих данных, определяют коэффициенты — их нейросеть разработала при обучении. По сути, эти коэффициенты работают как память: нейросеть «вспоминает», как следует реагировать на похожие кластеры информации с известными ей признаками.

Данные передаются дальше по нейронной сети, проходит разные слои и типы нейронов. В конечном итоге на последнем слое нейросеть может сделать вывод. На выход подается ее финальная «реакция» на запрос.

Нейросеть — аналог мозга?

Искусственная нейронная сеть — не модель человеческого мозга: даже самые мощные из существующих сетей не могут достигнуть таких мощностей и подобного количества нейронов. В человеческом мозгу огромное количество нервных клеток — десятки миллиардов. В искусственных нейросетях намного меньше нейронов. Для создания нейронной сети, по возможностям равной человеческому мозгу, сейчас нет мощностей.

Но разработки в этом направлении ведутся — правда, пока такие проекты находятся на стадии исследований. И даже с небольшим по сравнению с мозгом количеством нейронов нейросети могут достигать поразительных результатов в обучении. Некоторые даже проходят тест Тьюринга, но с оговоркой: сознания у них нет, просто они хорошо научились

имитировать его наличие. Иногда даже человек не всегда способен распознать в своем собеседнике нейронную сеть.

Какими бывают нейросети

Современная классификация нейросетей огромна и насчитывает десятки разных структур, способов связей и формул. Но можно выделить основные несколько типов:

перцептроны. Это классические нейронные сети, изначально однослойные, позже многослойные. Сейчас используются в основном для вычислений;

сверточные нейронные сети. Это многослойные сети, которые состоят из чередующихся сверточных и субдискретизирующих слоев и предназначены специально для работы с изображениями;

рекуррентные нейронные сети. Их особенность в возможности последовательно обрабатывать цепочки данных и «запоминать» предыдущую информацию. Поэтому их применяют для работы с изменяющимися сведениями или длинными цепочками данных, например рукописными текстами;

генеративные нейронные сети. Предназначены для создания контента. Иногда используются генеративно-состязательные нейросети — связка из двух сетей, где одна создает контент, а другая оценивает его качество.

Это только четыре примера. В реальности видов нейронных сетей намного больше. При создании модели разработчик сначала обдумывает, какой тип сети подойдет для выбранной задачи, а после этого реализует нейронную сеть с нужной архитектурой.

Как обучают нейросети

Когда нейронная сеть готова и инициализирована, у нее случайные веса — они еще не настроились под нужный результат. Такая нейросеть называется необученной. Ее надо обучить на определенные действия.

Процесс обучения бывает ручным и автоматическим и выглядит обычно так. Нейросети дают на вход разные данные, она анализирует их, а потом ей сообщают, каким должен быть правильный ответ. Сеть устроена так, что будет «стремиться» подогнать веса синапсов, чтобы выдавать верные результаты.

Для эффективного обучения нужно много повторений. Иначе нейронная сеть будет работать неточно — ведь входные данные могут серьезно различаться, а она окажется натренирована только на один возможный вариант. Поэтому обучение проводится в несколько итераций и эпох.

Итерация — это одно прохождение тренировочного сета. Эпоха — это количество полных прохождений всех сетов. Чем больше эпох, тем лучше натренирована нейросеть.

После обучения можно давать нейронной сети входные данные уже без подсказок. Она будет давать ответы на основе весов, которые подсчитала в процессе обучения.

Логическое программирование на языке Пролог

Пролог ([англ. Prolog](#)) — язык и система [логического программирования](#), основанные на языке [предикатов математической логики дизъюнктов Хорна](#), представляющей собой подмножество [логики предикатов первого порядка](#).

Язык сосредоточен вокруг небольшого набора основных механизмов, включая [сопоставление с образцом](#), древовидного представления структур данных и автоматического перебора с возвратами. Хорошо подходит для решения задач, где рассматриваются объекты (в частности структурированные объекты) и отношения между ними. Пролог, благодаря своим особенностям, используется в области искусственного интеллекта, компьютерной лингвистики и нечислового программирования в целом. В некоторых случаях реализация символьных вычислений на других стандартных языках вызывает необходимость создавать большое количество кода, сложного в понимании, в то время как реализация тех же алгоритмов на языке Пролог даёт простую программу, легко помещающуюся на одной странице.

Prolog является [декларативным языком программирования](#): логика программы выражается в терминах отношений, представленных в виде фактов и правил. Для того чтобы инициировать вычисления, выполняется специальный *запрос* к [базе знаний](#), на которые система логического программирования генерирует ответы «истина» и «ложь». Для обобщённых запросов с переменными в качестве аргументов созданная система Пролог выводит конкретные данные в подтверждение истинности обобщённых сведений и правил вывода.

Иначе говоря, [предикат](#) можно определить как [функцию](#), отображающую [множество](#) произвольной природы в множество [булевых значений](#) {ложно, истинно}. Задача пролог-программы заключается в том, чтобы доказать, является ли заданное целевое утверждение следствием из имеющихся фактов и правил.



Развитие[[править](#) | [править код](#)]

Начало истории языка относится к 1970-м годам.^[1] Будучи [декларативным языком программирования](#), Пролог воспринимает в качестве программы некоторое описание задачи или баз знаний и сам производит логический вывод, а также поиск решения задач, пользуясь механизмом [поиска с возвратом](#) и [унификацией](#).

Интерес к Прологу поднимался и затихал несколько раз, энтузиазм сменялся жёстким неприятием. Наиболее высоко был поднят интерес к языку Пролог, как к языку будущего, во время разработок японской национальной программы [компьютеры пятого поколения](#) в 1980-х годах, когда разработчики надеялись, что с помощью Пролога можно будет сформулировать новые принципы, которые приведут к созданию компьютеров более высокого уровня интеллекта.

Язык Пролог в 1980-х годах был включён в ряд советских вузовских и школьных учебников [информатики](#) для изучения элементов математической логики, принципов логического программирования и проектирования [баз знаний](#) и моделей [экспертных систем](#). С этой целью на IBM PC и ряде советских школьных компьютеров были реализованы учебные русскоязычные интерпретаторы Пролога.

В языке Пролог факты описываются в форме логических предикатов с конкретными значениями. Правила вывода описываются логическими предикатами с определением правил логического вывода в виде списка предикатов над базами знаний и процедурами обработки информации.

В настоящее время Пролог, несмотря на неоднократные пессимистические прогнозы, продолжает развиваться в разных странах и вбирает в себя новые технологии и концепции, а также парадигмы [императивного программирования](#). В частности, одно из направлений развития языка (в том числе и в [России](#)) реализует концепцию [интеллектуальных агентов](#).

Кроссплатформенность[[править](#) | [править код](#)]

Пролог реализован практически для всех известных операционных систем (ОС) и платформ (в том числе для [Java](#) и [.NET](#)). В число операционных систем входят: ОС для [мейнфреймов](#), всё семейство [Unix](#), [Windows](#), ОС для мобильных платформ.

Архитектура[[править](#) | [править код](#)]

Многие современные реализации языка имеют внутреннее расширение за счёт [ООП](#)-архитектуры. Кроме [несвободных](#) решений также существуют [свободные](#)

[реализации](#) Пролога. В 1996 году был принят [стандарт ISO](#), получивший название ISO/IEC JTC1/SC22/WG17.

Базовым принципом языка является равнозначность представления программы и данных (декларативность), отчего утверждения языка одновременно являются и записями, подобными записям в базе данных, и правилами, несущими в себе способы их обработки. Сочетание этих качеств приводит к тому, что по мере работы системы Пролога знания (и данные, и правила) накапливаются. Поэтому Пролог-системы считают естественной средой для накопления [базы знаний](#) и обучения студентов и школьников принципам логического программирования.

Синтаксис[[правиль](#) | [правиль код](#)]

Основными понятиями в языке Пролог являются факты, правила логического вывода и запросы, позволяющие описывать [базы знаний](#), процедуры [логического вывода](#) и принятия решений. В логическом программировании, как оно реализовано в прологе, используется только одно правило вывода — [резолуция](#).

В языке пролог исходное множество формул, для которого ищется пустая резольвента, представляется в виде так называемых «[дизъюнктов Хорна](#)»:

Термы[[правиль](#) | [правиль код](#)]

Программа на Прологе описывает отношения, определяемые с помощью предложений. Как и в любом другом языке, ориентированном на [символьные вычисления](#), предложения выстраиваются из термов, которые в свою очередь подразделяются на атомы, числа, переменные и структуры. Атом записывается со строчной буквы или заключается в кавычки, когда требуется запись с прописной буквы.

atom

'Atom'

Переменные, записываемые с прописной буквы, отличаются от переменных в процедурных языках программирования, они не связаны с конкретной ячейкой памяти, а скорее ближе к математической переменной.

X is 2 + 2.

Структуры представляют собой совокупности термов, заключённые в круглые скобки, в том числе и другие структуры. Структура обозначается именем (функтором), которое располагается перед круглыми скобками.

```
book( 'Название', '2009', 'Спб', authors( 'Первый автор', 'Второй автор' ) ).
```

Ещё одной конструкцией являются списки, элементы которых заключаются в квадратные скобки. В основе списков в Прологе лежат [связные списки](#).

```
List = [ a, b, [ c, d ], e ].
```

Правила[\[править\]](#) | [править код](#)

Правила в Прологе записываются в форме правил логического вывода с логическими заключениями и списком логических условий. В чистом Прологе предложения ограничиваются [дизъюнктами Хорна](#):

```
Вывод :- Условие.
```

и читаются так: «Заголовок ИСТИНА, если тело ИСТИНА». Тело правила содержит ссылки на предикаты, которые называются целями правила.

Встроенные предикаты

```
,/2
```

Значение: оператор с двумя аргументами. Определяет конъюнкцию целей.

```
;/2
```

Оператор определяет дизъюнкцию.

Факты[\[править\]](#) | [править код](#)

Факты в языке Пролог описываются логическими предикатами с конкретными значениями. Факты в базах знаний на языке Пролог представляют конкретные сведения (знания). Обобщённые сведения и знания в языке Пролог задаются правилами логического вывода (определениями) и наборами таких правил вывода (определений) над конкретными фактами и обобщёнными сведениями. Предложения с пустым телом называются *фактами*.
Пример факта:

```
Кот( Иван ).
```

Этот факт эквивалентен правилу:

Кот(Иван) :- ИСТИНА.

Критика[[править](#) | [править код](#)]

Пролог критикуется, в первую очередь, за неполную декларативную природу: создание сколько-нибудь сложных и практически полезных Пролог-программ в полностью декларативном стиле практически невозможно, программист вынужден прибегать к процедурным приёмам, что приводит к резкому возрастанию сложности создания и отладки программ, а также плохой контролируемости промежуточных результатов.^[2]

Другим часто подвергаемым критике свойством языка является отсутствие типизации (при этом в [Visual Prolog](#)^[3] — одном из объектно-ориентированных расширений языка — реализована строгая типизация, что, однако, снижает гибкость пролога).

В языке предопределён порядок обхода дерева решений «в глубину» и стандартизированы операторы, позволяющие вмешиваться в этот процесс (такие как оператор отсечения `!` или ветвления `->`). Такая архитектура затрудняет автоматическое распараллеливание программ, которое позволило бы задействовать в поиске решения несколько процессоров или узлов сети.

Примеры[[править](#) | [править код](#)]

Hello World[[править](#) | [править код](#)]

```
?- write('Hello world!'), nl.
```

```
Hello world!
```

```
true.
```

```
?-
```

Brother[[править](#) | [править код](#)]

```
parent("Tom", "Jake").
```

```
parent("Janna", "Jake").
```

```
parent("Tom", "Tim").
```

```
male("Tom").
```

```
male("Tim").
```

```
male("Jake").
```

```
female("Janna").
```

```
brother(X,Y):-
```

```
parent(Z,X),parent(Z,Y),male(X),male(Y),X\=Y.
```

Вывод: (Jake, Tim) (Tim, Jake)

Старший[\[править\]](#) | [править код](#)

```
старше("Пётр", "Иван").
```

```
старше("Василий", "Тимофей").
```

```
старше("Тимофей", "Пётр").
```

```
старше(X, Y) :- старше(X, Z), старше(Z, Y).
```

```
? старше("Тимофей", V).
```

```
? старше(U, "Пётр").
```

```
? старше(U, V).
```

Выводы: 1. Тимофей старше Ивана 2. Василий старше Петра 3. Иван-самый младший; Василий — самый старший; Тимофей старше Петра.

Логические основы функционирования ЭВМ

Принципы работы ЭВМ основываются на законах математической логики, поэтому ее элементы широко используются для поиска и обработки информации и при разработке схем электронных устройств.

Математическая логика – это наука о формах и способах мышления и их математическом представлении.

Мышление основывается на понятиях, высказываниях и умозаключениях.

Понятие объединяет совокупность объектов, обладающими некоторыми существенными признаками, которые отличают их от других объектов. Например, понятие «звезда» объединяет множество светящихся газовых шаров. Это понятие трудно спутать с

таким понятием как, например, «автомобиль». Объекты, соответствующие одному понятию, образуют множество.

Понятие имеет две характеристики:

- 1) содержание;
- 2) объем.

Содержание понятия – это совокупность существенных признаков, выделяющих объекты, соответствующие данному понятию, среди других объектов. Например, содержание понятия «человек» можно раскрыть так: «Общественное существо, обладающее сознанием и разумом».

Объем понятия «человек» определяется численностью людей, живущих в мире.

Высказывание (суждение, утверждение) – это повествовательное предложение, в котором утверждаются или отрицаются свойства реальных предметов и отношения между ними. Поэтому высказывание может быть истинным или ложным.

Истинным называется высказывание, в котором связь понятий правильно отражает свойства и отношения реальных вещей, например: «Москва – столица России». Истинность высказывания кодируется единицей (1) и имеет значение «истина».

Ложным высказывание будет в том случае, когда оно не соответствует реальной действительности, например: «Париж – столица США». Ложность высказывания кодируется нулем (0) и имеет значение «ложь».

Обычно высказывания обозначаются логическими переменными – заглавными латинскими буквами с индексом или без, например, A = «Сегодня идет дождь». Логические переменные принимают только два значения 0 и 1.

Умозаключение позволяет из известных фактов (истинных высказываний) получать новые факты. Например, из факта «Все углы треугольника равны» следует истинность высказывания «Этот треугольник равносторонний».

Высказывания и логические операции над ними образуют алгебру высказываний (булеву алгебру), предложенную английским математиком Джорджем Булем.

1. Логические операции

Основные логические операции над высказываниями, используемыми в ЭВМ, включают отрицание, конъюнкцию, дизъюнкцию, стрелку Пирса и штрих Шеффера. Рассмотрим эти логические операции.

1. Отрицание \bar{X} (обозначается также $\neg X$, $\sim X$).

Отрицание \overline{X} (NOT, читается «не X») – это высказывание, которое истинно, если X ложно, и ложно, если X истинно.

2. Конъюнкция XY ($X \& Y$, $X \wedge Y$).

Конъюнкция XY (AND, логическое умножение, «X и Y») – это высказывание, которое истинно только в том случае, если X истинно и Y истинно.

3. Дизъюнкция $X+Y$ ($X \vee Y$).

Дизъюнкция $X+Y$ (OR, логическая сумма, «X или Y или оба») – это высказывание, которое ложно только в том случае, если X ложно и Y ложно.

4. Стрелка Пирса $X \downarrow Y$.

Стрелка Пирса $X \downarrow Y$ (NOR (NOT OR), ИЛИ-НЕ) – это высказывание, которое истинно только в том случае, если X ложно и Y ложно.

5. Штрих Шеффера $X | Y$.

Штрих Шеффера $X | Y$ (NAND (NOT AND), И-НЕ) – это высказывание, которое ложно только в том случае, если X истинно и Y истинно.

Определить значения логических операций при различных сочетаниях аргументов можно из таблицы истинности.

Таблица истинности для основных логических операций, используемых в ЭВМ

			Y	+ Y	\downarrow Y	Y

Чтобы определить значение операции $0 + 1$ в таблице истинности, необходимо на пересечении столбца $X + Y$ (определяет операцию) и строки, где $X = 0$ и $Y = 1$ (так первый аргумент равен 0, а второй – 1), найти значение 1, которое и будет являться значением операции $0 + 1$.

В алгебре высказываний существуют две нормальные формы: конъюнктивная нормальная форма (КНФ) и дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ).

КНФ – это конъюнкция конечного числа дизъюнкций нескольких переменных или их отрицаний (произведение сумм). Например, формула $X(Y + Z)$ находится в КНФ.

ДНФ – это дизъюнкция конечного числа конъюнкций нескольких переменных или их отрицаний (сумма произведений). Например, формула $X + YZ$ находится в ДНФ.

Логические операции обладают свойствами, сформулированными в виде равносильных формул.

Снятие двойного отрицания (отрицание отрицания): $\overline{\overline{X}} = X. (6.0)$	Закон «исключения третьего»: $X + \overline{X} = 1. (6.0)$
Коммутативность: $XY = YX. (6.0)$ $X + Y = Y + X. (6.0)$	Свойства констант: $X \cdot 1 = X. (6.0)$ $X \cdot 0 = 0. (6.0)$ $X + 1 = 1. (6.0)$ $X + 0 = X. (6.0)$
Ассоциативность: $(XY)Z = X(YZ). (6.0)$ $(X + Y) + Z = X + (Y + Z). (6.0)$	Элементарные поглощения: $X + XY = X. (6.0)$
Дистрибутивность: $X(Y + Z) = XY + XZ. (6.0)$ $X + YZ = (X + Y)(X + Z). (6.0)$	$X + \overline{X} Y = X + Y. (6.0)$ $X(X + Y) = X. (6.0)$ $X(\overline{X} + Y) = XY. (6.0)$
Законы де Моргана: $\overline{X \cdot Y} = \overline{X} + \overline{Y}. (6.0)$ $\overline{X + Y} = \overline{X} \cdot \overline{Y}. (6.0)$	Преобразование стрелки Пирса: $X \downarrow Y = \overline{X + Y}. (6.0)$
Идемпотентность: $X + X = X. (6.0)$ $X \cdot X = X. (6.0)$	Преобразование штриха Шеффера: $X Y = \overline{X \cdot Y}. (6.0)$
Закон противоречия: $X \cdot \overline{X} = 0. (6.0)$	

Порядок применения формул при преобразованиях - перечисленные формулы рекомендуется применять в следующем порядке:

- 1) преобразование стрелки Пирса (6 .0) и штриха Шеффера ;
- 2) законы де Моргана (6 .0)-(6 .0);
- 3) формулы дистрибутивности (6 .0)-(6 .0);
- 4) элементарные поглощения (6 .0)-(6 .0).

Обычно формула приводится к ДНФ, а затем отдельные слагаемые поглощаются.