План

Введение

1. Проблемы создания ИИ
2. Язык и мышление
3. Список используемой литературы

Введение

В качестве самостоятельного научного направления искусственный интеллект (ИИ) существует уже более четверти века. Мнение общества, относительно специалистов данной области, постепенно менялось от скепсиса до уважения, и понимания перспектив данной области в будущем. В передовых странах, таких как США и Япония, работы в области интеллектуальных систем поддерживаются на всех уровнях – от рядовых граждан, до правительственных органов. Существует вполне обоснованное мнение, что именно исследования в области ИИ будут определять характер нынешнего информационного общества, которое уже фактически пришло на смену индустриальной эпохи, достигшей своей высшей точки расцвета в прошлом веке.

Начиная с 80-х годов прошлого века, произошло становление ИИ как особой научной дисциплины, сформировались её концептуальные модели, накопились специфические методы и приёмы, частично устоялись фундаментальные парадигмы. У специалистов старшего поколения, стоявших у истоков новой области исследований, складывается убеждение, что период бурного, хаотического развития кончился, и теперь наступает эра академических и целенаправленных исследований, рассчитанных на длительный период.

**Философия языка** - исследования языка с точки зрения его происхождения, сущности и функции в человеческом обществе, в развитии культуры.

Философия языка примыкает к истории языка и языкознанию; она охватывает биологию, логику, психологию, социологию языка. Умозрительные рассуждения о языке, его возникновении, развитии и значении имелись уже у инд. и древнегреч. философов (в т. ч. у софистов и Платона). Натуралистическая философия языка рассматривает язык - как способность, возникшую естественным путем, идеалистическая философия языка - как творение духа. Современное состояние исследований в области философии языка характеризуется двумя дополняющими друг друга направлениями: возвращением к внешней и внутренней действительности фактического состояния языка, а также стремлением к выяснению категориальных основ человеческого языка, к всеобщей грамматике. В связи с этим возвращаются к старым исследованиям языка, связанным с именами Гердера, Гумбольдта и Гримма. Это происходит потому, что указанные исследования идут по пути, который избрала новая онтология. X. Липпс исследует сущность языка с позиций экзистенциализма, рассматривая реальное протекание речевого процесса.

**Мышление** - активный процесс отражения объективного мира в понятиях, суждениях, теориях и т. п., связанный с решением тех или иных задач, с обобщением и способами опосредствованного познания действительности. Т. о. Будучи связанным, с понятийными аспектами именно мышление ответственно за осмысливание, переработку и трансформацию языкового знака в то, что он означает -- в **понятие**.

1. Проблемы создания ИИ

Анализ проблемы искусственного интеллекта открывает роль таких философских познавательных орудий, как категории, специфическая семиотическая система, логические структуры, ранее накопленное знание. Всё это обнаруживаются не посредством исследования физиологических или психологических механизмов познавательного процесса, но выявляется в знании, в его языковом выражении. Орудия познания, формирующиеся, в конечном счёте на основе практической деятельности, необходимы для любой системы, выполняющей функции абстрактного мышления, независимо от её конкретного материального субстрата и структуры. Поэтому, чтобы создать систему, выполняющую функции абстрактного мышления (т. е. в конечном счёте, формирующую адекватные схемы внешних действий в существенно меняющихся средах) необходимо наделить такую систему этими орудиями. Развитие систем ИИ за последние время как раз идёт по этому пути. Степень продвижения в данном направлении в отношении каждого из указанных познавательных орудий разная, но в целом пока, увы, незначительна.

В наибольшей мере системы ИИ используют формально-логические структуры, что обусловлено их неспецифичностью для мышления и, в сущности, алгоритмическим характером. Это дает возможность относительно легкой их технической реализации. Но даже здесь кибернетике предстоит пройти большой путь. В системах искусственного интеллекта ещё слабо используются модальная, императивная, вопросная и иные логики, которые функционируют в человеческом интеллекте, и не менее необходимы для успешных познавательных процессов, чем давно освоенные логикой, а затем и кибернетикой формы выводов. Повышение «интеллектуального» уровня технических систем, безусловно, связано не только с расширением применяемых логических средств, но и с более интенсивным их использованием – проверка информации на непротиворечивость, конструирования планов вычислений и т. п.

Сложнее обстоит дело с семиотическими системами, без которых интеллект невозможен в принципе. Языки, используемые в ЭВМ, ещё далеки от семиотических структур, которыми оперирует мышление. Прежде всего, для решения ряда задач, необходимо последовательное приближение семиотических систем, которыми наделяется ЭВМ, к естественному языку, точнее, к использованию его ограниченных фрагментов. В этом плане предпринимаются попытки наделить входные языки ЭВМ универсалиями языка, например, полисемией (которая элиминируется при обработке в лингвистическом процессоре). Уже разработаны проблемно-ориентированные фрагменты естественных языков, достаточные для решения системой ряда практических задач. Наиболее важным итогом такой работы является создание семантических языков (и их формализация), в которых слова-символы имеют определенную интерпретацию.

Многие универсалии естественных языков, необходимые для выполнения ими познавательных функций, в языках ИИ пока реализованы слабо (например, открытость) или используются ограниченно (например, полисемия). Все чаще воплощение в семиотических системах универсалий естественного языка, обусловленных его познавательной функцией, выступает одной из важнейших линий совершенствования систем ИИ, особенно тех, в которых проблемная область заранее чётко не определена.

Сегодня системы искусственного интеллекта способны осуществлять перевод с одномерных языков на многомерные. В частности, они могут строить диаграммы, схемы, чертежи, графы, чертить на экране кривые и т. п. ЭВМ производят и обратный перевод (описывают графики и тому подобное с помощью символов). Такого рода перевод является существенным элементом интеллектуальной деятельности. Правда современные системы ИИ пока не способны к непосредственному (без перевода на символический язык) использованию изображений или воспринимаемых сцен для «интеллектуальных» действий. Поиск путей глобального, а не локального, оперирования информацией составляет одну из важнейших и задач теории искусственного интеллекта.

Воплощение в информационные массивы и программы систем ИИ аналогов категорий находится пока в начальной стадии. Например, в категории входят понятия «целое», «часть», «общее», «единичное». Они используются в ряде систем представления знаний, в частности в качестве «базовых отношений», в той мере, в какой это необходимо для тех или иных конкретных предметных или проблемных областей, с которыми взаимодействуют системы. В формализованном понятийном аппарате некоторых систем представления знаний предприняты отдельные попытки выражения некоторых моментов содержания и других категорий (например, «причина» и «следствие»). Однако ряд категорий (например, «сущность» и «явление») в языках систем представления знаний отсутствует. В целом, данная проблема разработчиками систем ИИ в полной мере ещё не осмыслена, и предстоит ещё большая работа философов, логиков и кибернетиков по внедрению аналогов категорий в системы представления знаний, и другие компоненты интеллектуальных систем.

Современные системы ИИ почти не имитируют сложную иерархическую структуру образа, что не позволяет им перестраивать проблемные ситуации, комбинировать локальные части сетей знаний в блоки, перестраивать эти блоки и т. п. Не является совершенным и взаимодействие вновь поступающей информации с совокупным знанием, фиксированным в системах. В семантических сетях и фреймах, использующихся при представлении знаний, пока недостаточно используются методы, благодаря которым интеллект человека легко пополняется новой информацией, находит нужные данные, перестраивает свою систему знаний и т. п.

Ещё в меньшей мере современные системы ИИ способны активно воздействовать на внешнюю среду, без чего не может; осуществляться самообучение и вообще совершенствование «интеллектуальной» деятельности.

Таким образом, хотя определенные шаги к воплощению гносеологических характеристик мышления в современных системах искусственного интеллекта сделаны, но в целом эти системы ещё далеко не владеют комплексом гносеологических орудий, которыми располагает человек и которые необходимы для выполнения совокупности функций абстрактного мышления. Чем больше характеристики систем искусственного интеллекта будут приближены к гносеологическим характеристикам мышления человека, тем ближе будет их «интеллект» к интеллекту человека, точнее, тем выше будет их способность к комбинированию знаковых конструкций, воспринимаемых и интерпретируемых человеком в качестве решения задач и вообще воплощения мыслей.

Поэтому возникает сложный вопрос. При анализе познавательного процесса гносеология абстрагируется от психофизиологических механизмов, посредством которых реализуется сам процесс. Но из этого не следует, что для построения систем искусственного интеллекта эти механизмы не имеют значения. Не исключено, что механизмы, необходимые для воплощения неотъемлемых характеристик интеллектуальной системы, не могут быть реализованы в цифровых машинах или даже в любой технической системе, включающей в себя только компоненты неорганической природы. Также не исключено, что хотя мы и можем познать все гносеологические закономерности, обеспечивающие выполнение человеком его познавательной функции, но их совокупность реализуема лишь в системе, субстратно тождественной человеку.

Подобный взгляд обосновывается X. Дрейфусом. «Телесная организация человека – пишет он – позволяет ему выполнять... функции, для которых нет машинных программ – таковые не только ещё не созданы, но даже не существуют в проекте... Эти функции включаются в общую способность человека к приобретению телесных умений и навыков. Благодаря этой фундаментальной способности наделенный телом субъект может существовать в окружающем его мире, не пытаясь решить невыполнимую задачу формализации всего и вся».

Подчеркивание значения «телесной организации» для понимания особенностей психических процессов, в частности возможности восприятия, заслуживает отдельного внимания. Качественные различия в способности конкретных систем отражать мир тесно связаны с их структурой, которая хотя и обладает относительной самостоятельностью, но не может преодолеть некоторых рамок, заданных субстратом. В процессе биологической эволюции совершенствование свойства отражения происходило на основе усложнения нервной системы, т. е. субстрата отражения. Не исключено, что различие субстратов ЭВМ и человека может обусловить фундаментальные различия в их способности к отражению, что ряд функций человеческого интеллекта в принципе недоступен машинам.

В философской литературе утверждается, что допущение возможности выполнения технической системой интеллектуальных функций человека означает сведение высшего (биологического и социального) к низшему (к системам из неорганических компонентов) и, следовательно, противоречит материалистической диалектике. Но в этом рассуждении не учитывается, что пути усложнения материи однозначно не однозначны, и не исключено, что общество имеет возможность создать из неорганических компонентов (абстрактно говоря, минуя химическую форму движения) системы не менее сложные и не менее способные к отражению, чем биологические. Созданные таким образом системы являлись бы компонентами общества, социальной формой движения. Вопрос о возможности передачи интеллектуальных функций техническим системам, и в частности о возможности наделения их рассмотренными в работе гносеологическими орудиями, не может быть решен только исходя из философских соображений. Он должен быть подвергнут анализу на базе конкретных научных исследований. X. Дрейфус подчеркивает, что ЭВМ оперирует информацией, которая не имеет значения, смысла. Для ЭВМ необходим перебор огромного числа вариантов. Телесная организация человека, его организма позволяет отличать значимое от незначимого для жизнедеятельности и вести поиск только в сфере первого. Для «не телесной» ЭВМ, утверждает Дрейфус, это недоступно. Конечно, конкретный тип организации тела позволяет человеку ограничивать пространство возможного поиска. Это происходит уже на уровне анализаторной системы. Совсем иначе обстоит дело с ЭВМ. Когда в кибернетике ставится общая задача, например распознания образов, то эта задача переводится с чувственно-наглядного уровня на абстрактный. Тем самым снимаются ограничения, не осознаваемые человеком, но содержащиеся в его «теле», в структуре органов чувств и организма в целом. Они игнорируются ЭВМ. Поэтому пространство поиска резко увеличивается. Это значит, что к «интеллекту» ЭВМ предъявляются более высокие требования (поиска в более обширном пространстве), чем к интеллекту человека, к которому приток информации ограничен физиологической структурой его тела.

Обладающие психикой системы отличаются от ЭВМ прежде всего тем, что им присущи биологические потребности, обусловленные их материальным, биохимическим субстратом. Отражение внешнего мира происходит сквозь призму этих потребностей, в чём и выражается активность психической системы. ЭВМ не имеет потребностей, органически связанных с ее субстратом, для нее как таковая информация незначима, безразлична. Значимость, генетически заданная человеку, имеет два типа последствий. Первый – круг поиска сокращается, и, тем самым, облегчается решение задачи. Второй – нестираемые из памяти фундаментальные потребности организма обусловливают односторонность психической системы. Дрейфус пишет в связи с этим: «Если бы у нас на Земле очутился марсианин, ему, наверное, пришлось бы действовать в абсолютно незнакомой обстановке; задача сортировки релевантного и нерелевантного, существенного и несущественного, которая бы перед ним возникла, оказалась бы для него столь же неразрешимой, как и для цифровой машины, если, конечно, он не сумеет принять в расчет никаких человеческих устремлений». С этим можно не согласится. Если предложенный «марсианин» имеет иную биологию, чем человек, то он имеет и иной фундаментальный слой неотъемлемых потребностей, и принять ему «человеческие устремления» значительно труднее, чем ЭВМ, которая может быть запрограммирована на любую цель. Живое существо в принципе не может быть по отношению к этому фундаментальному слою перепрограммировано, хотя для некоторых целей оно может быть запрограммировано вновь, посредством дрессировки. В этом смысле потенциальные интеллектуальные возможности машины шире подобных возможностей животных. У человека же над фундаментальным слоем биологических потребностей надстраиваются социальные потребности, и информация для него не только биологически, но и социально значима. Человек универсален и с точки зрения потребностей, и с точки зрения возможностей их удовлетворения. Однако эта универсальность особо присуща ему как социальному существу, производящему средства целесообразной деятельности, в том числе и системы искусственного интеллекта. Следовательно, телесная организация не только даёт дополнительные возможности, но и создает дополнительные трудности. Поэтому интеллекту человека важно иметь на вооружении системы, свободные от его собственных телесных или иных потребностей. Конечно, от таких систем неразумно требовать, чтобы они самостоятельно распознавали образы, классифицировали их по признакам, по которым это делает человек. Цели для них необходимо задавать в явной форме.

Следует отметить, что технические системы могут иметь аналог телесной организации. Развитая кибернетическая система обладает рецепторными и эффекторными придатками. Начало развитию таких систем положили интегральные промышленные роботы, в которых ЭВМ в основном выполняет функцию памяти. В роботах «третьего поколения» ЭВМ выполняет и «интеллектуальные» функции. Их взаимодействие с миром призвано совершенствовать их «интеллект». Такого рода роботы имеют «телесную организацию», конструкция их рецепторов и эффекторов содержит определенные ограничения, сокращающие пространство, в котором, образно говоря, могла бы совершать поиск цифровая машина. Тем не менее, совершенствование систем искусственного интеллекта на базе цифровых машин может иметь границы, из-за которых переход к решению интеллектуальных задач более высокого порядка, требующих учёта глобального характера переработки информации и ряда других гносеологических характеристик мышления, невозможен на дискретных машинах при сколь угодно совершенной программе. Техническая, а не только биологическая, эволюция отражающих систем оказывается связанной с изменением материального субстрата и конструкции этих систем. Такая эволюция, т. е. аппаратное усовершенствование систем искусственного интеллекта, например, через более интенсивное использование аналоговых компонентов, гибридных систем, голографии и ряда других идей, будет иметь место. При этом не исключается использование физических процессов, протекающих в мозгу, и таких, которые психика в качестве своих механизмов не использует. Наряду с этим ещё далеко не исчерпаны возможности совершенствования систем ИИ путём использования в функционировании цифровых машин гносеологических характеристик мышления, о которых речь шла выше.

В последнее время при анализе проблем, связанных с ИИ, часто применяют математический аппарат нечётких множеств, идея и реализация которого принадлежит американскому математику Л.Заде. Суть подхода состоит в отказе от принципа детерминизма. Пожалуй, наиболее поразительным свойством человеческого интеллекта является способность принимать правильные решения в обстановке неполной и нечёткой информации. Построение моделей, приближенных е рассуждениям человека, и использование их в компьютерных системах будущих поколений представляет сегодня одну из важнейших проблем науки. Смещение центра исследований нечётких систем в сторону практических приложений привело к выявлению целого ряда проблем, таких, как новые архитектуры компьютеров для нечётких вычислений, элементная база нечётких компьютеров и контроллеров, инструментальные средства разработки, инженерные методы расчёта и разработки нечётких систем управления и многое другое. Математическая теория нечётких множеств, предложенная Л.Заде около тридцати лет назад, позволяет описывать нечёткие понятия и знания, оперировать этими знаниями и делать нечёткие выводы. Основанные на этой теории методы построения компьютерных нечетких систем существенно расширяют области применения компьютеров. Нечёткое управление является одной из самых активных и результативных областей исследований применения теории нечётких множеств. Нечёткое управление оказывается особенно полезным, когда технологические процессы являются слишком сложными для анализа с помощью общепринятых количественных методов, или когда доступные источники информации интерпретируются неточно или неопределенно. Экспериментально показано, что нечёткое управление дает лучшие результаты, по сравнению с получаемыми, при общепринятых алгоритмах управления. Нечеткая логика, на которой основано нечеткое управление, ближе к человеческому мышлению и естественным языкам, чем традиционные логические системы.

# 2. Язык и мышление неразрывно связаны между собой, это ни у кого не вызывает сомнения. Язык является необходимым условием возникновения мышления, формой его существования и способом функционирования. В процессе развития человеческого сообщества и его культуры мышление и язык складываются в единый речемыслительный комплекс, выступающий основанием большинства культурных образований и коммуникативной реальности.

# Мышление главным образом оперирует понятиями как логическими значениями языковых знаков. Строго говоря, проблема значения слова связана не только с мышлением, но и с сознанием. Ведь кроме логических значений языковых знаков существуют также эмоциональные и эстетические.

# Знак - это внешнее выражение внутреннего содержания предметов и явлений - их значение. Человек - единственное существо, моделирующее внешний мир при помощи знаковых систем. Знаки - это символы таблицы Менделеева, музыкальные ноты, рисунки, имена и т.д. В любом человеческом сообществе люди реагируют на те или иные знаки в соответствии с культурными традициями, ибо формирование знаковой картины мира и восприятие мира в знаковой системе всегда опосредованно культурой. Знаки, выражающие значения явлений могут иметь либо условный, либо реальный характер (например, местные особенности одежды). Условные знаки, в свою очередь, делятся на специальные и неспециальные. Роль неспециального знака может сыграть, скажем, дерево, используемое как ориентир; специальные знаки - это жесты, знаки уличного движения, знаки различия, ритуалы и т.д.

# Важнейшие условные знаки человеческой культуры - это слова. Предметы и явления окружающей действительности редко полностью подвластны человеку, а слова - знаки, которыми мы их обозначаем, подчиняются нашей воле, соединяясь в смысловые цепочки - фразы. Со знаками, со значениями, которые им придаются, оперировать легче, чем с самими явлениями.

# Язык - главная из знаковых систем человека, важнейшее средство человеческого общения. К. Маркс, например, назвал язык "непосредственной действительностью мысли". С помощью слов можно интерпретировать другие знаковые системы (например, можно описать картину). Язык - универсальный материал, который используется людьми при объяснении мира и формировании той или иной его модели. Хотя художник может это сделать и при помощи зрительных образов, а музыкант - при помощи звуков, но все они вооружены, прежде всего, знаками универсального кода - языка. Любой язык состоит из различных слов, то есть условных звуковых знаков, обозначающих различные предметы и процессы, а также из правил, позволяющих строить из этих слов предложения. Именно предложения являются средством выражения мысли. С помощью вопросительных предложений люди спрашивают, выражают свое недоумение или незнание, с помощью повелительных - отдают приказы, повествовательные предложения служат для описания окружающего мира, для передачи и выражения знаний о нем. Совокупность слов того или иного языка образует его словарь. Словари наиболее развитых современных языков насчитывают десятки тысяч слов. С их помощью благодаря правилам комбинирования и объединения слов в предложения можно написать и произнести неограниченное количество осмысленных фраз, заполнив ими сотни миллионов статей, книг и файлов. В силу этого язык позволяет выражать самые разные мысли, описывать чувства и переживания людей, формулировать математические теоремы и т.д.

# Функции языка

# Язык может быть устным и письменным, он возникает в человеческом сообществе, выполняя важнейшие функции:

# ь выражения мысли или сознания;

# ь хранения и передачи информации;

# ь средства общения или коммуникативную.

# У высших животных имеются зачатки звуковой сигнализации. Куры издают несколько десятков звуков, выражающих чувство опасности, подзывающих цыплят, сигналящих о наличии или отсутствии пищи. У таких высокоразвитых млекопитающих, как дельфины, имеются уже сотни звуковых сигналов, что дает основание ученым полагать наличие языка в их коммуникации, и если это так, то нужно будет признать, что существует особая "дельфинья цивилизация". По мнению физиолога И.П.Павлова, сигнализация животных основана на ощущениях и элементарных представлениях, названных им первой сигнальной системой. Она ограничена в объеме передаваемой информации, любая сигнализация животных может выразить столько единиц информации, сколько в ней есть сигналов. Любой человеческий язык может передать и выразить неограниченное количество информации и разнообразных знаний.

**Язык и дискурсивное мышление**

Благодаря языку человек может проникнуть в глубь вещей, выйти за пределы непосредственного впечатления, организовать свое целенаправленное поведение, вскрыть сложные связи и отношения, недоступные непосредственному восприятию, передать информацию другому человеку, что является мощным стимулом умственного развития путем передачи информации, накопившейся в течение многих поколений.

Однако язык имеет и еще одну очень существенную роль, выходящую за пределы организации восприятия и обеспечения коммуникаций. Наличие языка и его, сложных логико-грамматических структур позволяет человеку делать выводы на основе логических рассуждений, не обращаясь, каждый раз к своему непосредственному чувственному опыту. Наличие языка позволяет человеку осуществить операцию вывода, не опираясь на непосредственные впечатления и ограничиваясь лишь теми средствами, которыми располагает сам язык. Это свойство языка создает возможность сложнейших форм **дискурсивного** (индуктивного и дедуктивного) мышления, которые являются основными формами продуктивной интеллектуальной деятельности человека.

Эта особенность решающим образом отличает сознательную деятельность человека от психических процессов животного. Животное может формировать свой опыт лишь на основании непосредственно воспринимаемых впечатлений или, в лучшем случае, на основании наглядной “экстраполяции” тех событий, которые поступают к нему в виде непосредственного впечатления. Известно, что развитие психики в животном мире либо ограничивается передающимися по наследству сложными программами поведения, либо наряду с безусловными связями базируется на условно-рефлекторных связях, начиная от самых элементарных и кончая самыми сложными формами, которые и приводят к возможности экстраполяции непосредственных впечатлений.

Совершенно иные возможности открываются у человека благодаря языку. Владея речью, человек оказывается в состоянии делать выводы не только из непосредственных впечатлений, но и из общечеловеческого опыта поколений. Именно возможностью делать логические выводы, не обращаясь, каждый раз к данным непосредственного, чувственного опыта, характеризуется продуктивное мышление человека, возникающее благодаря языку. Средства языка направлены на то, чтобы обеспечить человеку возможность не только называть и обобщать предметы, не только формулировать словосочетания, но и обеспечивать новый процесс продуктивного логического вывода, который протекает на вербально-логическом уровне и позволяет человеку выводить следствия, не обращаясь непосредственно к внешним впечатлениям.

Сложившийся в течение многих тысяч лет общественной истории аппарат логического сочетания нескольких высказываний образует основную систему средств, лежащих в основе логического мышления человека. Моделью логического мышления, осуществляющегося с помощью речи, может являться **силлогизм**.

Логическое мышление человека обладает многообразными кодами или логическими матрицами, являющимися аппаратами для логического вывода и позволяющими получить новые знания не эмпирическим, а рациональным путем. Оно дает возможность вывести необходимые системы следствий как из отдельных наблюдений, которые с помощью языка включаются в соответствующую систему обобщений, так и из общих положений, которые формулируют общечеловеческий опыт в системе языка.

**Список литературы**

1. Высказывания великих. М.:”Мысль”, 1993.

2. Горелов И.Н, Седов К.Ф. Основы психолингвистики. Учебное пособие. - М.: Издательство Лабиринт, 1997.

3. Лурия А.Р. Язык и сознание. Под ред. Е.Д. Хомкой. М.: Издательство МГУ, 1979.

4. Маслов Ю. С. Введение в языкознание. М., 1975.

5. Неопозитивизм. Лингвистическая философия. // Современная западная философия. М.:Политиздат, 1991

6. Поливанов Е.Д. Статьи по общему языкознанию. М.1968.

7. Психолингвистика. Сборник статей. Составитель: А.М. Шахнарович и др. М.: Прогресс, 1984.

8. Философский словарь. М.:Политиздат, 1987.

9. М. Тим Джонс. «Программирование искусственного интеллекта в приложениях» – М.: ДМК Пресс, 2004 – 312 с.: ил.

10. Лекторский В.А. «Теория познания (гносеология, эпистемология)» – «Вопросы философии», 1999, №8

11. Лефевр В.А. «От психофизики к моделированию души.» – «Вопросы философии», 1990, №7, с. 25-31.

12. Карл, Левитин, Поспелов, Хорошевский. «Будущее искусственного интеллекта.» – М.: Наука, 1991.

13. Сотник С. Л., «Основы проектирования систем искусственного интеллекта» –1998.

14. Шамис А.Л. «Поведение, восприятие, мышление: проблемы создания искусственного интеллекта». – Серия «Науки об искусственном» – 2005.