

О языке образного мышления

Валькман Ю. Р., Исмагилова Л. Р.

Международный научно-учебный центр ЮНЕСКО
информационных технологий и систем НАН Украины и МОН Украины
yur@valkman.kiev.ua

Основная функция образного мышления - создание образов и оперирование ими в процессе решения задач. Реализация этой функции обеспечивается специальным механизмом представления, направленным преобразование уже имеющихся образов и создание новых образов, отличных от исходных. В реальном процессе мышления (усвоения знаний) одновременно присутствуют как «образная», так и «понятийная» логика, причем это не две самостоятельные логики, а единая логика протекания мыслительного процесса. Для знаний, выраженных в словесной форме, разработан достаточно мощный язык математической логики.

Образное мышление оперирует не словами, а образами. В настоящее время нет соответствующего языка для образного мышления. Понятия и образы, которыми оперирует мышление, составляют две стороны единого процесса. Будучи более тесно связанными с отражением реальной действительности, образ дает знание не об отдельных изолированных признаках этой действительности, а представляет собой целостную мысленную картину (гештальт) отдельного фрагмента действительности. В данном типе мышления используются в основном операции *распознавания, выделения, формирования, преобразования* и *обобщения* содержания отражения образной формы. Именно эти операции и являются основой создания языка образного мышления. Данный язык разрабатывается для моделирования образного мышления в компьютерных технологиях.

Данные исследования предприняты с целью создания компьютерных технологий образного мышления. Начаты они были довольно давно (см., в частности [1,2]), с попытки более четкого определения предмета, методов и средств когнитивной графики. Далее нам все чаще приходилось обращаться к таким наукам, как философия, эпистемология (гносеология), логика, когнитология, герменевтика, психология, психолингвистика. Теперь мы вполне осознаем сложность исследуемых проблем и отсутствие (видимо как следствие сложности) заметных успехов в их решении. И, поэтому, не случайно, многие работы в этой проблемной области в основном имеют аналитический характер. Не являются исключением наши последние [3-7] и данная работы. Видимо синтез, конструктивные исследования и создание соответствующих компьютерных технологий еще впереди.

1. Образы

В различных прикладных областях знаний вводятся и используются различные определения категории «образ». Поскольку мы исследуем процессы мышления, то логично использовать это понятие в определении психологов [8]: ОБРАЗ — чувственная форма психического явления, имеющая в идеальном плане пространственную организацию и временную динамику. В чувственном образе может быть воплощено любое абстрактное содержание; в этом случае материалом для образа служат не только пространственно-временные представления (зрительные, слуховые, тактильные, мышечные, вестибулярные, вкусовые и обонятельные), но и внутренняя речь (в виде абстрактного понятия или описания его с помощью ключевых слов). Различают несколько видов образных явлений. *Образ восприятия* — отражение в идеальном плане внешнего объекта (сцены), воздействующего на органы чувств. *Образ воображения* — вымышленный образ, данный в представлении, но не имеющий аналогов в реальной действительности и поэтому никогда ранее не воспринимавшийся. Остальные виды образов мы не рассматриваем. Существует и «краткое» определение [9]: ОБРАЗ - субъективная представленность объектов окружающего мира. Представляется важным подчеркнуть три аспекта. Во-первых, любой образ – субъективен. Во-вторых, необходимо отдельно рассматривать образы восприятия и образы воображения. В-третьих, в образах отражается множество взаимосвязанных характеристик отображаемого объекта: пространственные, временные, зрительные, слуховые и т.д.

В кибернетике [10] категория «образа» ориентирована на решение проблем распознавания образов и близка к категории «понятия» в логике [12]. ПОНЯТИЕ – это мысль об общих существенных признаков предмета (выраженная в слове или в словосочетании). Здесь ПРИЗНАКИ – черты сходства или различия предметов.

Сейчас уже понятно, что образ далеко не всегда «распродается» на признаки, существенные характеристики. А если и делится на них, то непонятно, по какому основанию, на основе каких критериев. В [5] мы даже «в впопыхах» определили образ как «некую целостность, участвующую в отношениях и операциях образного мышления». Но если нет элементов, то нет и структуры. И тогда не понятно, что с такими образами вообще можно делать. В любом случае в основе образа находится мысль. А образ – форма ее существования. Австрийский философ и логик Л. Витгенштейн настаивал [13] на различии мыслей (а значит и знаний) и форм их существования. Мысль идеальна, а формы ее существования (отображения) материальны. И их бесконечно много. Любая форма существования мысли – это модель, отражающая какие-либо стороны или свойства реальных процессов, объектов. Человек постоянно сравнивает генерируемые им модели (формы, в которых представлены мысли) с объективной реальностью.

Таким образом, можно выделить три формы представления мысли: МОДЕЛЬ, ПОНЯТИЕ и ОБРАЗ.

Наиболее «сильной формой» представления является модель, поскольку в ней отражаются не только отдельные (значимые) характеристики, но и их различные отношения. Понятие – более «слабая форма», т. к. в нем отражается только одно отношение – «включает» (или «содержит», «характеризуется»). Образ, часто гештальт, согласно Вертгеймеру [18] вообще не формализуем. И выделение его структурных элементов не всегда просто и зависит от решаемой проблемы.

Объединяющие и разделяющие характеристики «образа» и «модели» мы детально исследовали в [5].

Интересное, эффективное, расширенное относительно традиционной логики, определение категории «понятие» предложил [16] В.П. Гладун. ПОНЯТИЕ – элемент системы знаний, представляющей собой обобщенную модель некоторого класса объектов, с помощью

которой реализуются процессы распознавания и генерации моделей конкретных предметных областей. Здесь понятие связано не только с моделью, но и с образом (неявно, через распознавание). И, видимо впервые, в данном определении обращается внимание на необходимость осуществления генерации новых моделей (понятий, образов) на основе уже введенных понятий.

Широко известен треугольник Фреге [15] «концепт – знак – денотат». Введение «образа» в эту систему привело нас к необходимости рассматривать уже пятимерный симплекс. На

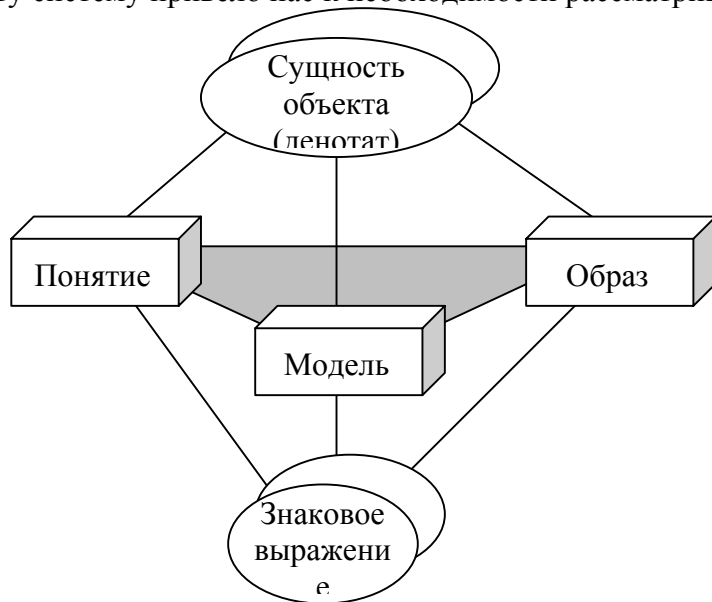


Рис. 1. Графическая интерпретация отношений «Сущность — Понятие — Образ — Модель — Знак»

рис. 1. представлена графическая интерпретация отношений в системе «Сущность — Понятие — Образ — Модель — Знак». Современные психологи говорят о том, что мышление характеризуется единством осознанного и неосознанного, (левополушарных) понятий и (правополушарных) образов, непрерывного и дискретного. Они давно пришли к выводу о невозможности создания методов репрезентации имплицитных знаний (бессознательных), форма существования которых невербальна. Между тем, согласно З. Фрейду и М. Хайдеггеру [14], 80-90% знаний человека имплицитны. Один из главных выводов,

которые можно сделать из изложенного: мысль не воспроизводима в компьютере, возможна лишь ее материальное отражение в моделях представления знаний. Ранее [6] мы ввели понятия «текстов» и «контекстов» образов. Рассмотрим основные принципы предлагаемого подхода. В [4] было предложено отдельно рассматривать *образы*, которые у нас формируются в памяти и *образы*, которые находятся вне нашего сознания. Первые назовем **MIm** (memory image), остальные — **Im** (image). При этом, **Im** могут быть представлены на различных языках (естественных, математических, музыкальной нотации, химических формул, языке жестов, мимики и т.д.) и в различных формах (текстовой, графической, зрительной, звуковой, вкусовой, осязательной и т.д.). Тогда и тексты будут трактоваться весьма широко — *фрагменты записи в любой знаковой системе и представленные на любом носителе*. Вообще, в этих процессах целесообразно рассматривать объекты четырех классов: правополушарные **MIm_R** и левополушарные **MIm_L** (ментальные) образы; локальные образы **Im** и образы мира внешней действительности (реальный мир). При этом, к **MIm_R** (в большей степени - гештальты) мы относим принципиально имплицитные знания, а **MIm_L** ближе к **Im**, т. к. возможна экспликация соответствующих знаний. Процессы образного мышления касаются взаимодействия образов всех четырех классов. Далее рассмотрим еще одну операцию — *понимания* (интерпретации) образов. Эта операция касается трактовки любых образов (**MIm_R**, **MIm_L** и **Im**). И, теперь, можно ввести следующее определение контекста: *образы (слова или идеи), которые окружают образ (в любой форме представления), термин или идею и могут пролить свет на его значение; окружение или ситуация, в которой что-то*

происходит или сообщается. Или, метафорично: *контекст – окрестность текста*. Поэтому, контекст образа можно рассматривать как средство его понимания. В [7] рассматриваются структуры контекстов образов и операции с ними. Ранее [4] нами было показано, что основой образного мышления является наличие в образах и их отношениях НЕ-факторов: неполноты, нечеткости, неточности и т. д. На основании изложенного приходим к выводу, что любой образ целесообразно представлять в виде интегрированного комплекса компонент, в которых выделяются:

- *Первичные и вторичные образы (и траектории их связей);*
- *Четкие и нечеткие образы;*
- *Формальные, неформальные и имплицитные образы;*
- *Сложные отношения структуризации образов по самым различным критериям;*
- *Информация о том, результатом функционирования какого рецептора является соответствующий образ.*

2. Образное мышление

Определение категории «образное мышление» было дано совсем недавно в психологическом словаре [9], что естественно. МЫШЛЕНИЕ ОБРАЗНОЕ — процесс познавательной деятельности, направленный на отражение существенных свойств объектов (их частей, процессов, явлений) и сущности их структурной взаимосвязи. Значение этого типа мышления связано с тем, что видение и понимание реальности объектов и явлений окружающего мира обусловлено формами их познания и отражения. Эта зависимость раскрывается теорией познания, определением роли содержательно (предметно) функционирующих форм мышления и роли предметной логики генезиса знания. Из этих общих определений следует, что образное мышление представляет собой единую систему форм отражения — наглядно-действенного, наглядно-образного и визуального мышления — с переходами от означивания отдельных единиц предметного содержания отражения к установлению между ними конститутивных связей, обобщению и построению образно-концептуальной модели и затем на ее основе к выявлению категориальной структуры сущностной функции отражаемого. Мышление в образах входит как существенный компонент во все без исключения виды человеческой деятельности, какими бы развитыми и отвлеченными они ни были. Нет прямого пути усвоения понятий. Их усвоение всегда опосредуется умственными образами. В реальном процессе мышления (усвоения знаний) одновременно присутствуют как *образная*, так и *понятийная* логика, причем это не две самостоятельные логики, а единая логика протекания мыслительного процесса. Сам умственный образ, которым оперирует мышление, по своей природе гибок, подвижен, отражает в виде пространственной картины кусочек реальности.

Основная функция образного мышления - создание образов и оперирование ими в процессе решения задач. Реализация этой функции обеспечивается специальным механизмом представления, направленным на видоизменение, преобразование уже имеющихся образов и создание новых образов, отличных от исходных.

Образное мышление оперирует не словами, а образами. Это не означает, что здесь не используются словесные знания в виде определений, суждений и умозаключений. Но в отличие от словесно-дискурсивного мышления, где словесные знания являются основным его содержанием, в образном мышлении слова используются лишь как средство выражения, интерпретации уже выполненных преобразований образов.

Понятия и образы, которыми оперирует мышление, составляют две стороны единого процесса. Будучи более тесно связанными с отражением реальной действительности, образ дает знание не об отдельных изолированных сторонах (свойствах) этой действительности, а представляет собой целостную мысленную картину отдельного участка действительности. Пространственное мышление является разновидностью образного.

Целесообразно исследовать следующие мыслительные операции с образами: *анализ, синтез, сравнение, обобщение, абстрагирование, конкретизация, классификация и систематизация.*

Операции образного мышления требуют принципиальной открытости форм и форматов представления образов: *по составу компонент; по отношениям; по структуре; по операциям.*

3. Моделирование образного мышления

Методы и средства моделирования в различных предметных областях постоянно развиваются. Систематизация этих моделей осуществляется посредством различных многокритериальных классификаторов. Выделяются материальные и абстрактные модели, сенсуальные, концептуальные, информационные, математические, имитационные и т. д. Но, у любой модели есть создатель. Поэтому она всегда субъективна. И, мы, фактически,

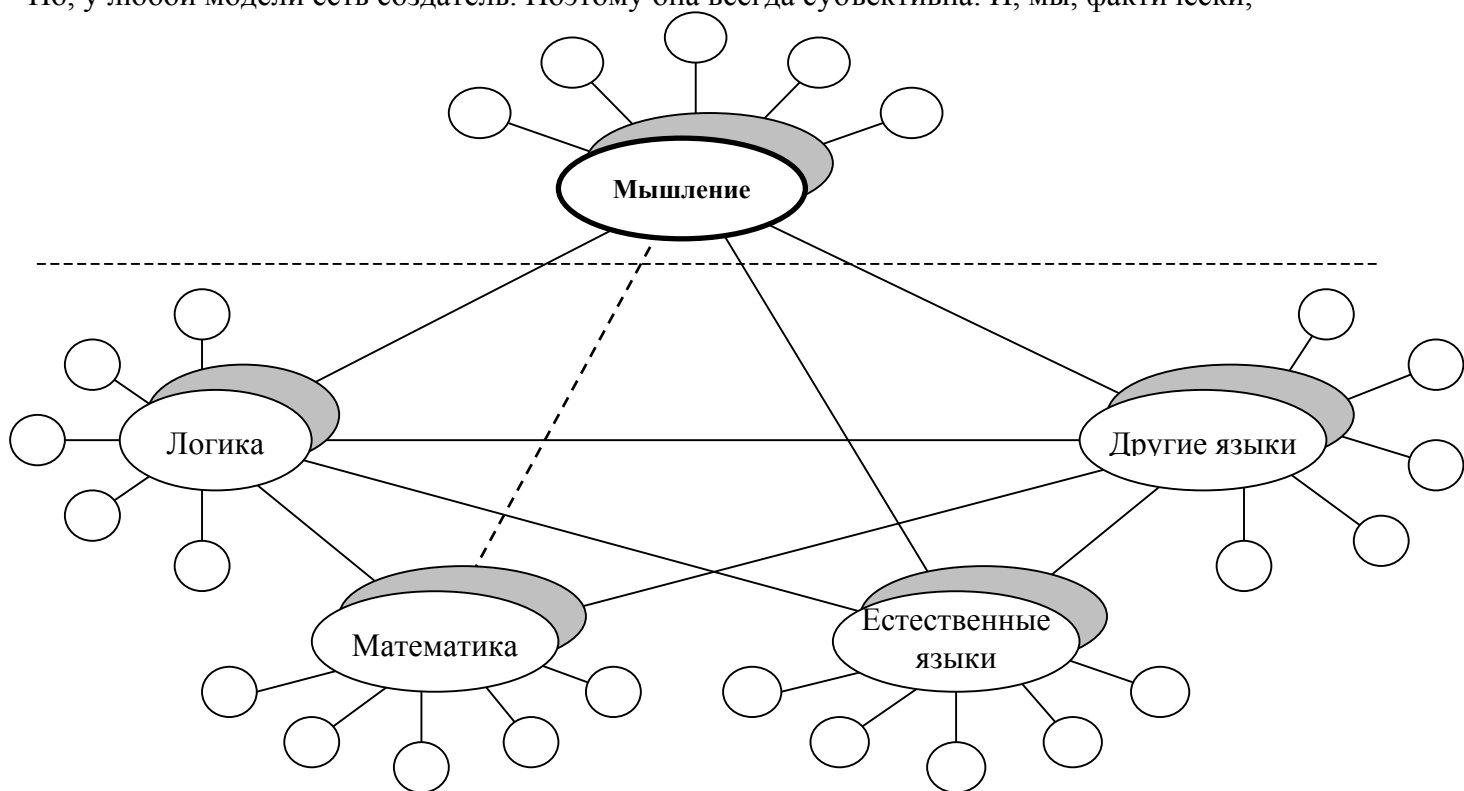


Рис. 2. Отношения в системе моделирования
«Мышление—логика—естественный язык—математика—другие языки»

моделируем не соответствующую сущность, а свое представление о ней (свой образ ее). Для этого нужен соответствующий язык (моделирования).

Вообще, любой язык (естественный или искусственный) предназначен для моделирования наших мыслей, общения нас между собой или с внешним миром.

На моделирование процессов мышления претендует аппарат логики. И, поэтому, логику, иногда, считают неким метаязыком других методов моделирования знаний. С другой стороны, естественный язык (ЕЯ), язык нашего повседневного общения, является самым мощным средством моделированием наших мыслей. Отношения в системе «Мышление—логика—ЕЯ» давно исследуются (см., например[12-14]). Надо заметить: языки у человечества разные — мышление в принципе одно. Это и позволяет общаться людям разных национальностей (если, конечно, выучить иностранный язык). Человек мыслит, помнит, чувствует и знает гораздо больше и точнее (конкретнее), чем может выразить словами любого национального языка. Математические языки являются наиболее формальными средствами моделирования. Считается, что они обладают самыми мощными аналитическими и синтетическими возможностями. Но, с нашей точки зрения, они «слишком быстро освобождаются от семантики и начинают играть в синтаксические игры».

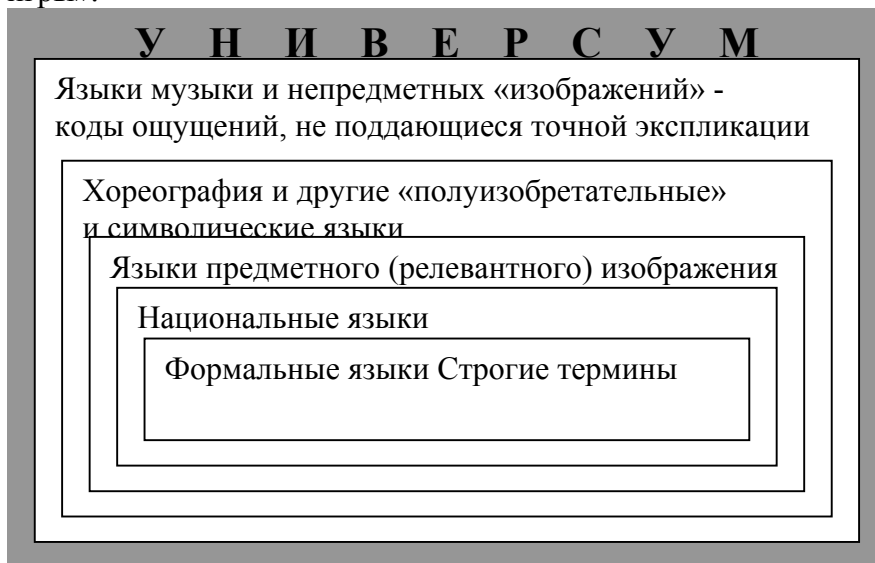


Рис. 3. Отражение в психике всего сущего вне и внутри нас

На рис. 2. представлена графическая интерпретация отношений в системе моделирования «Мышление—логика—естественный язык—математика—другие языки». В рамках каждого направления используются и разрабатываются различные средства моделирования соответствующих объектов и процессов. В мышлении психологи выделяют [8]: словесно

логическое, наглядно образное, наглядно действенное мышления, практическое (эмпирическое) и теоретическое; логическое (аналитическое) и интуитивное; реалистическое и аутистическое (связанное с уходом от действительности во внутренний мир); произвольное и непроизвольное; продуктивное (творческое) и репродуктивное. В настоящее время созданы, используются и разрабатываются самые разнообразные логики: модальные логики Крипке, интенциональная логика Монтегю, эпистемологическая логика, псевдофизическая, немонотонная, логика рассуждений по умолчанию, деонтическая логика, вероятностная, пространственная, действий, временная логика и т. д. [11].

Математические языки моделирования широко известны: интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, теория графов, математическая статистика, теория автоматов, различные алгебры и т. д. К категории других языков мы относим самые разнообразные средства моделирования наших знаний и мыслей: языки представления знаний в вычислительной среде (фреймы, продукции, семантические сети и т. п.), язык нотной записи, химических формул, графические языки, языки жестов, мимики и т. д. Возможно, язык моделирования образного мышления должен использовать в какой-то мере многие из этих наработанных средств и стать неким симбиозом. С другой стороны,

логично ожидать рождение такого языка в психолингвистике [17], что следует из самого названия этой молодой науки.

Рисунок 3 заимствован из [17] с минимальной модификацией. На нем И. Н. Горелов условно представил «отражение в психике всего сущего вне и внутри нас». Здесь внешний мир назван «универсумом». Большим прямоугольником очерчено все, что мы ощущаем, что оказалось в поле нашего подсознательного «механизма» и выражается нами особыми языками — музыкой, цветовым пятном и прочими возможными кодами выражения.

Субъективность кода здесь неизбежна, и добиться согласия слушателя или зрителя труднее всего: автор сам четко не знает, не схватывает неясный ему объект. Меньшим прямоугольником обозначены «полупредметные» представления, которые можно обозначить условными символами, которые можно выразить, если суметь внушить тому, кто слушает или видит их, однозначную связь этих символов с тем, что они представляют. Ближе к центру — сфера обобщения наблюдаемого через конкретность; язык реалистической скульптуры или холста вполне понятен, хотя значение отнюдь не исчерпывается собственно формой: автор всегда апеллирует к «затексту» (т. е. к тому, что автор считает совершенно очевидным для собеседника и поэтому опускает). Еще уже средства национальных языков. Наконец, в центре — средства точного знания, термины формализованного языка. Им можно обозначить мало; этот язык беден — при всем его могуществе. Поэтому из универсума, из неисчерпаемого мы, познавая все больше, знаем по-настоящему (научно) так мало.

Таким образом, можно говорить о интеграции образов по горизонтали и по вертикали. Под первой мы понимаем различные составляющие образа, полученные с помощью разных рецепторов и, по этому, синтезируемые и анализируемые различными методами и средствами. Под второй — различие и связность методов-средств представления образов на различных уровнях от имплицитного до строго формального (см рис. 3).

Заключение

В настоящее время в Международном научно-учебном центре ЮНЕСКО информационных технологий и систем НАН Украины выполняется 10-летняя научно-исследовательская программа «Образный компьютер». Она ориентирована на реализацию конкретных программно-информационных комплексов. Здесь произведена попытка рассмотрения операций образного мышления. Данные исследования [1-7] предприняты с целью создания компьютерных технологий образного мышления. В настоящее время мы детально исследуем различные формы и форматы представления текстов и контекстов образов, их отношения, а для операций разрабатываем принципы построения аппарата алгебры и логики текстов и контекстов.

Литература

1. Валькман Ю.Р. Графическая метафора — основа когнитивной графики //Труды Национ. конф. с междунар. участием «Искусственный интеллект-94» (КИИ-94). Рыбинск, 1994. С. 94-100.
2. Валькман Ю.Р. Когнитивные графические метафоры: когда, зачем, почему и как мы их используем //Труды междунар. конф. «Знания-Диалог-Решение» (KDS-95). Ялта, 1995. С. 261-272.
3. Валькман Ю.Р., Книга Ю.Н. Анализ понятия «графический образ» // Труды Международного семинара Диалог'2002 «Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии». Протвино, 2002. С. 41-52.
4. Валькман Ю.Р. Не-факторы — основа образного мышления // Труды II-го Междунар. научно-практ. семинара «Интегрированные модели и мягкие вычисления в искусственном интеллекте». Москва: Физматлит, 2003. С. 26-33.

5. Валькман Ю.Р. Категории «образ» и «модель» в когнитивных процессах //Труды междунар. конф. «Интеллектуальные системы» (ICAIS'03), Геленджик-Дивноморское, Москва: Физматлит, Том 2, 2003, С. 318–323.
6. Валькман Ю.Р., Валькман Р.Ю., Рыхальский А.Ю., Книга Ю.Н. Тексты, контексты, универсумы в графических образах и языках //Труды междунар. конф. «Интеллектуальные САПР» (CAD-2003), Геленджик-Дивноморское, Москва: Физматлит, Том 1, 2003, С. 213-219.
7. Валькман Ю.Р. Контексты в процессах образного мышления: определения, отношения, операции //Тезисы докладов I Российской конференции по когнитивной науке, 9-12 октября, Казань, 2004, (в печати)
8. Психологический словарь /Под общ. ред. А.В.Петровского. М.: Политиздат, 1990.– 497 с.
9. Психологический словарь. <http://www.dedeve.narod.ru/slovar/12a69.htm>
10. Словарь по кибернетике. - / Под ред. В. С. Михалевича. – Киев: Гл. ред. Им. М. П. Бажана, 1989. – 751 с.
11. Толковый словарь по искусственному интеллекту. — М.: Радио и связь, 1992. – 256 с.
12. Малыгина Г.И. Логика: Учеб. Пособие. – 2-е изд., испр. – Минск: Вышэйшая школа, 2003. – 240 с.
13. Витгенштейн Л. Логико-философский трактат. – М.: Изд-во иностранной литературы, 1958.
14. Язык и интеллект. – М.: Прогресс, 1996.
15. Фреге Г. Смысл и денотат //Семиотика и информатика. - 1977. - Вып.8. - С.181-211
16. Гладун В. П. Партнерство с компьютером. – Киев: «Port-Royal», 2000. – 128 с.
17. Горелов И.Н. Разговор с компьютером: психолингвистический аспект проблемы. М.: Наука, 1987. - 256 с.
18. Вертгеймер М. Продуктивное мышление — М.: Прогресс, 1987. – 336 с.

