

УДК 81'32

DOI: 10.26140/bgз3-2019-0804-0063

## РОЛЬ СИМВОЛА В РАЗВИТИИ СОВРЕМЕННЫХ БИОПОДОБНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

© 2019

AuthorID: 944392

SPIN: 9749-7400

**Левина Виктория Александровна**, кандидат филологических наук,  
доцент кафедры иностранных языков

*Московский международный университет*

*(125040, Россия, Москва, Ленинградский проспект 17, e-mail: vittoriauno@yandex.ru)*

**Аннотация.** Настоящая статья посвящена использованию возможностей сближения биологической структуры организма человека с техническими возможностями современных компьютеров и глобальных информационных сетей. В основе работы использованы как биологические данные, так и лингвистические методы языковой компрессии. Кроме того, с новых позиций исследована проблема использования символа в новом качестве как инструмента языковой экономии в быстродействующей информационной среде. Основной сложностью в настоящее время являются предметные исследования архитектуры программы работы человеческого мозга. Установлено, что скорость передачи данных в живых (биологических) системах существенно ниже, чем в электрических сетях, где распространение происходит со скоростью света. Однако эффект распознавания звуков, изображений и речи у человека происходит значительно быстрее, чем у компьютера. Это связано с тем, что работа компьютера организована программистом с помощью многочисленных последовательных операций. Мозг человека, очевидно, производит работу сразу по многим каналам, то есть меньшую скорость обработки данных заменяет множеством мыслительных цепочек и миллиардами возможных вариантов связей на разных уровнях мозга, как по горизонтали, так и по вертикали. Нервные импульсы возникают в теле клетки и распространяются по ее аксонам. Аксон заканчивается множеством тоненьких веточек, которые называются терминалами. От них сигнал переходит на другие клетки – адресаты их тела или их приемные отростки – дендриты. Изучение процесса формирования образа и способности мозга отличать один образ от другого в нейронной сети является сложнейшей научной задачей. В процессе эволюции появление символа в виде графического изображения, которое человек воспринимает на уровне «бессознательного», позволило решить очень многие задачи, как в древности, так и в наши дни. В настоящей статье автор комплексно на основе междисциплинарного подхода анализирует практические перспективы использования символов в качестве средств лингвистического сжатия в интенсивной информационной среде. Многие символы уже сегодня прочно вошли в употребление в виде иконок, комплексных графиков-схем, диаграмм в проекции 3D или в форме визуализации процессов в режиме on-line.

**Ключевые слова.** Языковая компрессия, символ, информационная среда, биологические особенности, сходство и различие, нейроподобные структуры, скорость реакции человека, оптический образ, скорость реакции человека, специфика символьных систем

## THE ROLE OF THE SYMBOL IN THE DEVELOPMENT OF MODERN BIOSIMILAR INFORMATION TECHNOLOGIES

© 2019

**Levina Viktoria Aleksandrovna**, candidate of Philological Sciences, Associate professor  
at the Department of Foreign languages

*Moscow International University*

*(125040, Russia, Moscow, Leningradskii prospekt, 17, e-mail: vittoriauno@yandex.ru)*

**Abstract.** This article is devoted to the use of the possibilities of convergence of the biological structure of the human organism with the technical capabilities of modern computers and global information networks. The work is based on both biological data and linguistic methods of language compression. In addition, the problem of using the symbol in a new capacity as a tool of language economy in a high-speed information environment is studied from a new perspective. The main difficulty now is the case study of the architecture of the human brain program. It is approved that the data transmission rate in living (biological) systems is significantly lower than in electrical networks where the distribution occurs at the speed of light. However, the effect of recognition of sounds, images and speech by humans is much faster than that by the computer. This is due to the fact that the work of the computer is organized by the programmer with the help of numerous sequential operations. The human brain, obviously, works on many channels at once. It means that a lower speed of data processing replaces a variety of thought chains and possible options for connections at different levels of the brain, both horizontally and vertically. Nerve impulses occur in the cell and spread through its axons. Axon ends with a set of terminals. From them the signal goes to the destination cells or the dendrites. The study of the process of image formation and the ability of the brain to distinguish one image from another in the neural network is a complex scientific task. In the process of evolution, the appearance of a symbol in the form of a graphic image, which a person perceives at the level of "unconscious", allowed to solve many problems, both in ancient times and in our days. In this article, the author comprehensively analyzes the practical prospects of using symbols as a means of linguistic compression in an intensive information environment on the basis of an interdisciplinary approach. Many symbols are already firmly in use today in the form of icons, complex diagrams, diagrams in 3D projection or in the form of visualization of processes on-line.

**Keywords:** Language compression, symbol, information environment, biological characteristics, similarities and differences, the neural structure, the reaction rate of man, the optical image, the speed of human reaction, the specificity of symbolic systems

### ВВЕДЕНИЕ

Существующие сегодня глобальные информационные сети становятся неотъемлемой частью жизни современного общества. Однако процесс их разработки и внедрения требует всё большего внимания ученых к вопросам эффективности таких систем и их соответствия биологическим возможностям организма человека. Очевидно, что без учета этих факторов дальнейшее уве-

личение только вычислительной мощности или только скорости в сети становится бессмысленной.

В этой статье мы хотели бы рассмотреть подробнее истинные причины развития информационной среды современного общества в том или ином направлении в сравнении или сопоставлении с естественными возможностями человека как биологического вида и одновременно создателя более быстродействующей информаци-

онной системы, чем он сам.

# 1. Естественные возможности организма человека

1.1. По наиболее объективным данным исследований выдающегося российского ученого И.П. Павлова у людей существуют 2 сигнальные системы раздражителей. Первая сигнальная система – непосредственное влияние внутренней и внешней среды на различные рецепторы, и вторая сигнальная система – система речевых знаков, символов, вызывающих у человека такие же реакции, как и реальные объекты, которые этими символами обозначены.

Таким образом, отмечается факт того, что звук, или сочетание звуков (слова), очевидно, вместе со зрительным изображением, способны ассоциироваться или прочно связываться с конкретным предметом, даже если в текущий момент человек его не видит.

1.2. Принято считать, что 75 % информации человек воспринимает через зрение. Однако и этот факт требует комментариев. Следует различать и качество этого восприятия отдельными людьми. Качественное различие состоит именно в различии двух сигнальных систем, т.е. если для ориентации в пространстве достаточно лишь «беглого» взгляда, то для чтения текста необходимо большее напряжение органов зрения и одновременное абстрагирование от считывания знаков до возникновения в мозге подлинного предмета или события, о котором идет речь в тексте. Максимальная скорость чтения может составлять 150 – 180 слов в минуту. Это усредненный показатель и у разных людей может различаться.

1.3. Фактические эксперименты по установлению подлинной скорости реакции сигнальных систем человека, производимых в разных странах.

А. Мейерабиан (профессор Калифорнийского университета) установил, что в сознании человека передача информации происходит несколькими основными путями:

- Вербальные средства 7%
- Интонация 38%
- Мимика и жесты 55%

В 1940 – 1950-х годах выдающийся российский ученый С.Л. Рубинштейн установил ряд важнейших фактов существования человека как «существа оптического». В частности, свойство человеческого мозга в процессе визуальной коммуникации задействовать оба полушария мозга, что позволяет не только повысить скорость и качество восприятия информации, но и обеспечить ее запоминание именно в форме образа.

Существенную роль в экспериментальную базу изучения скоростей реакции человека на оптические образы внес Дж. Кеттел, который по праву признан основателем психолингвистики как самостоятельного направления. А также такие ученые, как Р. Вудвортс как основной представитель направления функциональной психологии.

Изучению строения человеческого глаза посвятил свои исследования Г. Гельмгольц, который изобрел в 1850 году офтальмоскоп, а в 1851 г. офтальмометр и факоскоп, т.е. приборы, которые и в наши дни служат изучению и лечению зрительных функций человека.

Исследования показывают, что у разных людей органы восприятия работают с разной скоростью, однако общие принципы принятия и обработки информации, безусловно, являются общими.

Первоначально зрение обнаруживает и распознает изображение, т.е. происходит идентификация.

Далее мозг включает механизм визуального анализа объекта по основным геометрическим и цветовым, т.е. наиболее распознавательным признакам.

Очевидно, что именно в этот момент происходит принятие решения на предмет необходимости дальнейшей обработки изображения. Например, если распознавание происходит на высокой скорости движения, то подробный анализ не нужен или не возможен.

Кроме того, в своих исследованиях российский ученый Л.С. Выгодский установил, что к 5–6 годам ребенок уже обладает собственной «библиотекой» образов хранения в памяти для ускорения процесса сравнения этой собственной базы с вновь поступившим изображением на предмет выявления «различия» или «сходства». При обнаружении «разницы» включается более «высокий» уровень обработки и так далее до полного распознавания основных признаков нового объекта.

Ученые Массачусетского технологического института установили минимальное время, которое нужно человеку, чтобы обработать изображение при условии, что глаз способен передвигаться 3 раза в секунду и скорость работы мозга должна была бы совпадать. Скорость в миллисекунду оказалась минимальной. Кроме того, решение о конкретном направлении перемещения глаз принимается за 100–140 миллисекунд. Эта научная работа опубликована в журнале «Attention, Perception & Psychophysics».

1.4. Еще в период 1943 – 1947 гг. американские нейробиологи У. Питтс и У. Мак-Каллок обнаружили факт взаимодействия нейронов и открыли структурно-иерархическую модель обработки информации мозгом человека. Попытка повторить это в искусственных условиях и стала называться «искусственным интеллектом».

По современным данным каждый нейрон в коре головного мозга имеет около 4000 синапсов. Синапс – это место контактов между нейроном и клеткой, которая получает сигнал, т.е. служит для передачи нервного импульса. Уровень коммуникации между синапсами может изменяться.

Подобные связи в процессе создания искусственного интеллекта были смоделированы по образу и подобию «нейроподобных сетей» в 1981 г. в интерактивной модели активации Д. Макклелланда (кафедра психологии Стенфордского университета) и Д. Румельхарта с целью объяснения способов обработки устной речи и письма для компьютерных технологий.

Очевидно, что для синхронизации технических возможностей современных компьютеров и биологических возможностей человека следует применять наиболее эффективные способы восприятия человека. Прежде всего, это связано с тем, что возможности человека ограничены его биологическим телом, а компьютер можно бесконечно трансформировать, увеличивая «вычислительную мощность» и скорость обмена в сети. Эти факторы уже вступают в противоречие. «Человеческий мозг является одним из самых сложных органов в природе. Сейчас мы знаем, что он позволяет возникнуть человеческому разуму, сознанию и индивидуальности. Подход, основанный на теории «сложных» систем, позволяет смоделировать возникновение человеческого восприятия и мышления как результата взаимодействия нейронных сетей» [1, с. 153].

Визуальные образы быстрее воспринимаются человеком и дольше сохраняются в памяти. «Можно догадываться, что формирование образов – это удобный или экономичный метод передачи информации через некоторый вид интерфейса. Заметим, что когда человек должен действовать в контексте человеко-машинного взаимодействия, удобно, чтобы машины передавали ему свою информацию в форме образов» [2, с. 50].

Скорость их обработки мозгом человека существенно различается в зависимости от необходимости ассоциативной обработки образа. Однако уже известный образ обрабатывается почти мгновенно, что позволяет говорить о возможности человека резко ускорять скорость распознавания ответов компьютера, если они выглядят в такой удобной форме. Например, визуальное восприятие веб-страницы происходит последовательно – визуальные блоки, изображения, заголовок, текст. Визуальный контент распознается почти сразу, далее идет заголовок, и только потом текст.

Одну из наиболее развернутых работ по определе-

нию скорости решений человека в процессе хронометрических экспериментов провели Ф. Дондерс и З. Экснер в 19 – 20 вв.. Экснер назвал это «временем реакции», т.е. это время, необходимое для принятия сознательным образом правильной реакции на определенное чувственное впечатление:

– Простые реакции (самая высокая скорость) – 105 – 180 м/сек. (звук, свет, тактильная).

– Скорость реакции на зрительный сигнал – 150 – 225 м/сек.

– Обонятельный сигнал – 400 – 1000 м/сек.

– Реакция «выбора» длиннее, чем реакция (простая) на 36 м/сек.

Время, необходимое для реакции «Различения» может быть абсолютно различным. Существует разница даже при различении цветов. Например, красный и желтый различаются дольше, чем красный и зеленый. Цифры различаются в зависимости от их количества:

– 1 цифра 187 м/сек.

– 2 цифры 316 м/сек.

– 6 цифр 532 м/сек.

– 10 цифр 622 м/сек. и более [3].

Существенный вклад в изучение процессов умственной деятельности внес в советский период Е.И. Бойко. Он писал: «Несомненно, что термин “умственное сопоставление” чрезвычайно широк по объему и охватывает огромное количество различных по содержанию психических процессов, развертывающихся как в словесно-понятийном, так и в наглядном плане. Сопоставление двух суждений-посылок с целью получения логического вывода, установление сходств и различий при сравнении воспринимаемых наглядных объектов, отождествление воспринимаемых предметов с ранее виденными в представлении и т.п. – все это лишь различные формы и случаи одной и той же обширной категории высших психических процессов, удачно обозначенной термином “умственное сопоставление”». [4, с. 62; 5, с. 142-161].

В завершение этого параграфа можно отметить, что время простой реакции, т.е. время от момента появления сигнала до начала двигательного ответа, впервые было измерено еще в 1850 г. Г. Гемгольцем. Вплоть до наших дней синхронизация возможностей человека и компьютера остается важнейшим фактором развития информационных технологий. [6, с. 134].

## 2. Основные современные тенденции развития биоподобных информационных технологий

2.1. С начала технологической революции 1970-х годов в области информационных технологий произошли чрезвычайно серьезные изменения, которые стали серьезным прорывом во многих областях деятельности общества.

С точки зрения технологий электронного машиностроения техника стала более производительной и менее громоздкой. С точки зрения программного обеспечения появились огромные базы данных, которые удалось объединить посредством гипертекста (hypertext), существующего с помощью искусственного языка разметки HTML с использованием гиперссылок.

С философской точки зрения можно отметить факт возникновения существенной по объему базы знаний, существующей вне мозга человека впервые в истории. Более того, учитывая современные емкости хранения информации, которая включает в себя видео, аудио, графические изображения, эта база существенно превышает возможности памяти любого человека. Специальные программы позволяют проводить большое количество всевозможных действий с этими материалами от отдельного поиска по запросу пользователя до автоматического распознавания голосовых сигналов, считывания текстов, проведения различного рода сравнительных экспертиз и т.д.

2.2. Количество материалов в компьютерных базах данных систематически увеличивается, порождая, с одной стороны, все большие возможности поиска не-

обходимых данных, а с другой, существенно усложняет поисковые программы, увеличивает энергоемкость оборудования, количество затрачиваемых человеческих и финансовых ресурсов на создание и поддержание новых сетей и серверов, дополнительных программных продуктов.

Работой над проблемами приспособления электронной среды к биологическим возможностям человека в России занимается Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» (ранее Институт атомной энергии имени И. В. Курчатова).

В своем выступлении 29.03.2018 г. директор НИЦ М. Ковальчук отметил: «Сейчас у нас есть величайший проект – создание природоподобного «технологического уклада» [7]. Мощность всех компьютеров мира сравнялась с мощностью мозга одного человека. Мы должны создавать технологии, системы и приборы, которые будут потреблять энергию подобно природным объектам. Проект природоподобных технологий сегодня – это новый вызов, который по масштабам превосходит даже значение атомно-космического проекта». [5, с. 142-161].

Аналогичное мнение, высказал проф. А. Каплан (кафедра нейроинтерфейсов биофака МГУ): «Мир, в котором мы обитаем, постепенно становится цифровым. Скорости и объемы информационных потоков растут в геометрической прогрессии. Человеческий интеллект уже не выдерживает таких нагрузок. В последнее время существенно выросло количество невротических и психиатрических заболеваний. Это говорит о том, что мозг не справляется со своей работой в таких новых условиях».

2.3. Создателем и пользователем информационных систем является человек. Он создает эти системы для собственных нужд образования, исследований, технологий и пр. Однако, когда возможности оборудования и программ начинают существенно превышать возможности человека, становится понятно, что необходимы реальные механизмы сближения этих возможностей.

В частности, это возможно делать в области сближения естественного и искусственного языков. В области искусственных языков существует система обозначений различных команд и запуска подпрограмм, которые должны иметь условные обозначения, а также определенную логику их группировки в блоки. Одновременно, эти блоки должны иметь легко узнаваемые маркировки, а не состоять только из монотонных цифр. Именно тут мы видим одинаковую потребность человека и компьютера в умении распознавать в информационном потоке на высокой скорости нужную команду или нужную информацию без ошибок. Таким образом, изображение или другой код (вид) этой команды или информации (документа) должен иметь только им свойственное обозначение даже в составе больших информационных баз. Эти базы, как правило, имеют «ядерную» систему идентификации, которая включает буквенную, цифровую или комбинированную систему адресации внутри иерархической логической связи, которая для машины вполне приемлема.

С человеком в части длительной работы с компьютером дело обстоит существенно сложнее. Через некоторое время человек теряет «остроту» зрения, появляется усталость органов зрения и, как следствие, невнимательность и ухудшение качества восприятия и снижение скорости реакции.

Становится очевидным, что дальнейшее увеличение вычислительных мощностей машин и скоростей обмена в сетях становится бессмысленной без приспособления их к биологическим возможностям органов зрения и мозга человека.

## 3. Возможности естественных языков как модели в биоподобных информационных системах

3.1. Естественные языки как существенная часть интеллекта человека «представляет собой, прежде всего, упорядоченную последовательность тех или иных

языковых элементов. Кроме упорядоченной выше последовательности элементов языковая модель должна фиксировать собой еще какой-то особого рода элемент, который можно было бы назвать исходным, первичным, и который мы бы назвали принципом конструирования упорядоченной последовательности языковых элементов». [8, с. 23].

В лингвистической науке достаточно полно исследованы приемы экономии языковых средств. К наиболее известным из них можно отнести аббревиацию и хорошо известную метафору. В длительном историческом периоде метафора показала себя как средство выделения акцентов в художественных текстах и как универсальное средство переноса значения с очень сложных технических или экономических категорий на более простые и узнаваемые для широкой аудитории. Однако в последние годы и этот очевидный ресурс естественного языка оказался исчерпан. Известны и семиотические методы языковой компрессии. К семиотическим (знаковым, языковым) относятся: лексическая компрессия, синтаксическая компрессия и формирование речевых стереотипов. К коммуникативным (собственно текстовым) относятся: свертывание информации и применение повторной номинации.

Идеальным примером лексической компрессии считается употребление термина без его определения, так как термин номинирует понятие в предельно свернутом виде. Синтаксическая компрессия предусматривает сжатие знаковой структуры путем эллиптирования, грамматической неполноты, бессоюзия, синтаксической асимметрии (пропуска логических звеньев высказывания).

В любом случае, и при семиотических способах компрессии, и при коммуникативных способах наблюдается сокращение текстового пространства за счет преобладания объема означаемого над объемом означающего.

Очевидно, что ресурсы увеличения скорости и качества распознавания информации человеком лежат в скорости его биологических реакций, о которых мы говорили выше.

В этой связи неожиданный результат может дать возвращение от современных «знаковых» систем к древнейшим, хорошо испытанным за сотни лет эволюции «символьным» обозначениям. Символ же и в плане выражения, и в плане содержания всегда представляет собой некоторый текст, т. е. обладает некоторым единым замкнутым в себе значением и отчетливо выраженной границей, позволяющей ясно выделить его из окружающего семиотического контекста. «Существует несколько определений семиотики: наука о знаках, о символическом поведении или о системах коммуникации. В рамках семантики неоднократно обсуждался вопрос о различии понятий “знак”, “символ”, о границах понятия “коммуникация”» [9, с. 25].

Символ можно отнести к древнейшим способам виртуальной передачи информации. Например, многие антропологи полагают, что наскальная или пещерная живопись древних людей выполняла одновременно несколько важнейших функций: это и визуальная классификация животных по типам и размерам, и, одновременно, учебное пособие по основам групповой охоты на крупных животных. Очевидно, в древнейшие времена протоязыки еще не обладали достаточным набором необходимых устойчивых терминов для развернутого вербального описания необходимых действий, а изображение моментально решало эту задачу и, кроме того, легче запоминалось. К древнейшим символам можно отнести и племенные татуировки, изображения сакральных предметов, определенные цвета раскраски лица и тела, которые существуют в некоторых племенах Африки до наших дней, религиозные пиктограммы, государственные гербы и т. д.

3.2. Символы позволяют нам мгновенно подниматься к целым комплексам взаимосвязанных образов и систем понятий. С этой точки зрения символ, например

религиозный, позволяет сжать в нем одном огромный массив информации в сочетании духовных и материальных ценностей, относящихся к той или иной конфессии.

Принято считать, что подобные символы, в том числе символы общественно-социальные, политические, государственные, используются также и для управления «коллективным бессознательным», кратчайшим путем, целенаправленно связывая с теми или иными символами различные комплексы образов и понятий (архетипами).

Термин «архетип» был введен К.Г. Юнгом. Архетипы являются «заложенными инстинктом устремлениями». К. Г. Юнг объясняет связь между инстинктами и архетипами так: «потребности физиологии, которые воспринимаются органами чувств, отражаются в фантазиях человека в виде символов. Архетип (...) – душевный орган, который находится у каждого» [10, с. 52].

В работе «Архетип и символ» архетип определяется Юнгом в качестве «содержания коллективного бессознательного». Здесь уже он говорит о выборе «коллективного», потому что его интересует бессознательное у всех людей, что делает архетип хранителем «душевной жизни» каждого из людей. Юнг расширяет определение. Получается, что архетип – ячейка хранения коллективного бессознательного.

В значительной степени символ носит характер первобытной абстракции, основанной на восприятии художественного образа, переживания, а сочетания их со звуками, запахом дают еще более сильный эффект. Например, звуки органа или хора в храме.

В обычной практике символ выглядит сложнее, чем знак. Символ, в большинстве случаев, самодостаточен и существует самостоятельно. Знаки, напротив, образуют системы. Очень важно, что символ содержит в себе намного больше информации, чем слово.

Большинство символов раннего периода развития общества были образованы естественноисторическим путем, существуют в наши дни в разных странах с различными национальными языками и являются, при этом, абсолютно узнаваемыми и интернациональными. Таким образом, можно сделать вывод о том, что именно символ и является тем первым камнем, который лежит в основании естественной формы сознания человека и последующих его способностей абстрактного мышления, но на существование большей скорости, чем, например, при чтении.

Природа символа возникает вместе с развитием древнейшего общества, придавая значение объектам в условиях повседневности, в процессе осознания человеком смыслов и значений окружающего мира и развития социальных отношений.

В диахроническом аспекте выделяют несколько видов символов:

–Антропологические символы, основанные на изображениях человеческого тела.

–Социальные символы, основанные на образе семьи и связанных с ней понятий: здоровье, еда и т.д.

–Культурные символы, основанные на числовых признаках или особенностях конкретного этноса, включая географические или архитектурные символы городов или стран.

К культурным символам можно отнести также и цвета, которые напрямую влияют на психофизические и эмоциональные стороны восприятия человека. Например, религиозные цвета – зеленый или черный. Это свойство нашей психики широко используется, например, в рекламной индустрии, в системах дорожной безопасности, в предупреждающих и информационных системах, которые вообще не требуют знания конкретного языка и являются интернациональными.

Е.В. Змановская предлагает классификацию форм символов:

- изобразительная (природа, животные);
- графическая (крест, звезда);
- математическая (числа, действия);

–именные (имена, названия);  
–цветовые символы;  
–поведенческие символы (жесты);  
–символы – ценности в виде слов (свобода, справедливость, Родина).

К древнейшим символам относят:

–горизонтальную линию;  
–вертикальный луч;  
–треугольник;  
–квадрат;  
–крест;  
–свастика (как символ 4 – х стихий и 4 – х сторон света, солнца, движения времени, энергии).

В восточных культурах это:

–Змея (кундалини) – обозначение круговорота времени во вселенной.

–Инь и Ян – символ единства противоречий, двух начал мужского и женского.

Различают простые (древнейшие) символы и сложные несущие более определенное, однолинейное значение. С общественно – социальной позиции символ позволяет интегрировать индивидуальные категории в единое смысловое пространство культуры [11, с. 86].

3.3. В данной работе нам важно выявить подлинные ресурсы символа как естественного ресурса для адаптации человека к современным возможностям информационных систем в части сближения скоростей распознавания поисковых и аналитических признаков.

Расширение технических возможностей компьютеров и сетевого оборудования связано, прежде всего, с использованием в электронном оборудовании более сложных технологий и физических принципов. В свою очередь производство базовых компонентов все больше привлекает знания терминов из смежных областей знаний, таких как химия, кристаллография, технологий вакуумных и нано-напылений, пленок, композиционных материалов, сверхпроводников и т.д. Все эти факторы расширяют терминологию информационных технологий настолько, что уровень «фоновых» знаний даже продвинутого пользователя освоить самостоятельно этот объем не позволит. Возможности аббревиации тоже не бесконечны. Постоянно возрастающая «сложность» приводит к тому, что привычные способы образования аббревиатур, например из заглавных букв словосочетаний или сложносоставленных терминов (с прямой отсылкой к первоисточнику без потери смысла) также уходят на второй план.

Возникающие сегодня, особенно в терминологии информационных систем, аббревиатуры характерны тем, что за ними нет никакой обычно понимаемой расшифровки. Они ничего не кодируют, не переносят значение, а являются лишь уникальными и нигде неповторяющимися обозначениями какого-либо порядка, процесса, торговой марки производителя. Т.е. мы видим, как аббревиатура превращается в символ. Графическое изображение такого символа либо уже есть в памяти компьютера, либо состоит из знаков, которые есть на клавиатуре.

Очевидно, что языковая компрессия приобретает новые черты над влиянием новых обстоятельств. Именно такие явления следует считать очередным этапом эволюции человеческого общества и языка как составной части интеллекта.

Е.И. Бойко писал: «Не подлежит, далее, никакому сомнению, что мозг человека может рассматриваться не только как источник передачи информации, но и как приемник, который в отличие от известных технических устройств, все время видоизменяется, усложняется, развивается под влиянием и в процессе обработки поступающей в него информации. В процессе онтогенетического развития способность мозга должна возрастать». [4, с. 214-237].

В качестве примера перехода аббревиатур в символы можно привести наиболее распространенные HTML

–символы, используемые специалистами в работе с верстой текста для веб-страниц.

Таблица 1 – Символы HTML

Изображение	Символ	Код	Описание
	&nbsp;	&#160;	Неразрывный пробел
	&#8194;	&#8194;	Узкий пробел (en – шириной в букву
	&#8195;	&#8195;	Широкий пробел (em – шириной в букву m
-	&#8211;	&#8211;	Узкое тире (en – тире) широкое тире

Или, например, названия наиболее популярных языков программирования PHP, CTT, CSS, C:, C, GO.

3.4. Уже сегодня можно увидеть некоторую аналогию в развитии информационных технологий и способах работы сознания человека. В качестве примера можно привести работы Дж. Кеттелла, который еще в 1886 г. впервые предложил модель «узнаваемости» слова, если человек уже видел его много раз. Эксперимент подтвердил факт того, что человек распознает быстрее слова целиком, чем взятые отдельно буквы. Далее эта закономерность получила название «Эффект превосходства слова». Аналогичный эффект был подтвержден и в 1969 г. В.К. Райхером.

Важным фактом в понимании ресурсов скорости восприятия человека служит эффект «скорочтения». В его основе лежит исследование Э. Жавала. Еще в 1878 г. он обнаружил что глаза совершают короткие движения (скачки) с короткими остановками (фиксациями) 3 – 4 раза, а не на каждом знаке.

Скорочтение преподают с 1925 г., а в 1958 г. применяется способ скорочтения «динамическое чтение», разработанный Эвелин Вуд.

В процессе обучения скорочтению используются, в том числе, возможности развития у человека механизма «поверхностного чтения», т.е. способности быстро находить «ключевые» слова и тезисы в тексте. На этом принципе (почти полная аналогия) разработаны и современные «поисковые машины» компьютерных поисковых систем. В свою очередь структура баз данных в электронном виде должна быть построена по иерархическому принципу. В такой базе «периферийные» понятия строятся вокруг «ядерных» понятий, т.е. самых важных и емких по содержанию в данной области. Если человек хочет получить расширенный ответ на свой запрос, поисковая машина производит поиск на более низком уровне иерархической системы. Этот процесс называется «глубина проникновения». Расширенный поиск получил название «облачные технологии».

Анализируя перечисленные факты, следует вернуться к работам МакКаллока и Питтса, которые показали, что нейроны в мозге человека суммируют данные, полученные от других нейронов, до уровня «возбудительного события». После чего обработка первичного импульса переходит на более высокий уровень. Если информация не важна, синапсис ослабевает. Становится понятно, что общие принципы поиска в мозге человека и в поисковой машине компьютера строятся по некому общему принципу. Это первичное накопление данных и передача их на более высокий уровень анализа (эффект эмерджентности). «Эмерджентность является продуктом организации, которая, хотя она и не отделима от системы как целого, проявляется не только на уровне целого, но и, при случае, и на уровне его соответствующих. Эмерджентными можно назвать те качества и свойства системы, которые отражают характер ее новизны по отношению к качествам или свойствам составных частей и имеют иную внутреннюю организацию в системе другого типа» [12, с.144-145].

Однако, даже после первичного отбора нужной информации, объем ее остается все еще очень большим. Одним из эффективных способов хранения крупных баз

данных служит процесс «сжатия». В технике он применяется с 1950-х годов для экономии при эксплуатации кабельных линий, позже для экономии емкости магнитных носителей (магнитной ленты и дисков).

В современных технологиях эффект сжатия уже используется в обработке текстовой информации. Разработаны программы Lossless data compression (сжатие данных без потерь), которые работают как с текстами, так и с видео, аудио, графическими документами, представленными в цифровом виде. Технология позволяет раскодировать информацию без потери качества. Подобная обработка оказывается очень близка к тому «образу», который хранится в памяти человека. Очевидно, можно сказать, что логика построения графических файловых форматов PNG, TIFF, FLIF, GIF уже является подобной естественным структурам мозга человека. Более того, они не могут ничего «забыть» или «исксказать», так как сжатие происходит без потерь, а емкость хранения можно бесконечно увеличивать.

Существует много различных программ сжатия для практически всех видов информации: LZW-кодирование длин серий

- Deflate – используется в zip;
- LZMA – используется в 7 – zip;
- ALAC, DST, MPEG – 4ALS – сжатие аудио;
- ABO, BTPC, CREW, CTW, DPCM, GIF, JPEG, LOCO – I, MRP, PNG – сжатие графики;
- PPM – сжатие текстов;
- Cope PNG, FFV1, LCL, Qbit Lossless Codec, TSCC, WMC, JPEG 2000 – сжатие видео.

В приведенных примерах мы видим, что технологии существенно позволяют решать проблемы первичной сортировки, распознавания входящей информации. Однако, с лингвистической точки зрения, над качеством распознавания еще предстоит много работы. В этом смысле могут оказаться полезными Гельштат-принципы.

Например, Гельштат-принцип «близости» говорит, что элементы, находящиеся ближе друг к другу, воспринимаются как более родственные. Эта близость позволяет лучше организовывать один объект, исходя из их отношения к другим объектам. «Близость» – это сильнейший принцип для обозначения связи между вещами, что позволяет понимать и обрабатывать информацию быстрее.

В равной степени это относится и к символам или группе символов, которые мы все чаще видим на экранах наших мониторов.

Еще одним мощным ресурсом распознавания в мозге человека является цвет. Это также способствует дифференциации объектов.

Сочетание геометрической формы символа и его цвета или специально подобранное сочетание (чередование) форм и цветов символов позволяет создать некоторую иерархию привлечения к ним внимания пользователя.

Существенное значение в графическом изображении символа имеет его размер. Зрение человека не настолько «острое», как, например, у животного. Как следствие, мы, естественно, в первую очередь видим то, что крупнее, или разницу между большим и маленьким объектом, т.е. обработка информации происходит мгновенно.

Перечисленные факты свидетельствуют о том, что научные позиции специалистов различных областей знаний существенно сблизились. Оказалось, что открытия в области медицины, лингвистики и математики можно с большей пользой совмещать в информационных технологиях. Возможности современных логико-математических моделей, работа которых основана на имитации работы нейронной сети человека и технических возможностях процессорных систем и систем хранения и передачи данных, действительно создает чрезвычайно большие перспективы создания искусственного интеллекта.

4. Квантовые компьютеры в процессе создания искусственного интеллекта

В предыдущих главах мы говорили о путях решения Балтийский гуманитарный журнал. 2019. Т. 8. № 4(29)

вопросов сближения возможностей человека и компьютеров в части приема, распознавания и первичной обработки входящей информации. Однако понятие «интеллект» включает в себя существенно большие категории информации, недоступной компьютеру. Речь идет о понимании машиной в речевом распознавании интонаций, вариаций тембра голоса, настроения собеседника, доминирующей логики его поведения, принадлежности его к той или иной этнической или социальной группе. Собственно, сам человек начинает понимать эти категории с возрастом, т.е. они являются результатом накопленного человеком опыта и не являются врожденными.

Обработка гипертекста компьютером на большой скорости организована, как мы говорили выше, на основе определенных алгоритмов и поисковых программ. Речь человека организована существенно сложнее, и в ней необходимо видеть, слышать, чувствовать много, в том числе, случайных факторов. В частности, в различных языках филологи отмечают различное количество частей речи и правил грамматики. Чем более развито общество, тем их больше. А.Ф. Лосев пишет: «В этом конечно, не трудно узнать логический аналог таких частей речи как существительное, прилагательное, числительное, глагол, предлог, союз и наречие. Ясно, что отсутствие частей речи в языке, соответствует отсутствию логических категорий в мышлении, а отсутствие логических категорий в мышлении есть отсутствие для такого мышления и в самой действительности подобного же рода противопоставления вещей и их свойств, качественных и количественных, их действий и пр.» [13, с. 257-258, стр. 123.].

«Языковые контексты также бесконечны, как и породившая их материальная действительность и как осмыслившее их человеческое мышление» [13, стр. 257 – 258, 123].

Следуя этой логике, мы приходим к еще одной проблеме в развитии биологически подобных систем, которая оказалась довольно сложно решаемой. Речь идет о соотношении вычислительной мощности компьютера и количества потребляемой ими энергии.

#### 5. Современные пути решения энергетической эффективности информационных систем

5.1. К основным путям современного подхода к решению проблемы соответствия скорости работы компьютера и электрической мощности является разделение функций логических операций и элементарных вычислений. Эта технология может позволить разорвать порочный круг бесконечного наращивания мощности компьютера и такого же роста проблем его энергоэффективности. Мозг человека потребляет энергию мощности всего 10 Вт., выполняя многие операции практически мгновенно. Сам факт существования нейронных узлов и нейрофизиологических связей между ними говорит о том, что в природе этот вопрос решаем. Следовательно, этим путем и надо идти. Выше мы говорили о том, что компьютер лишен таких функций, как эмоции, личностные качества характера, способность понимать юмор, интонации голоса, и т.д. Очевидно, что современные возможности занимающих устройств позволяет записать в базу много вариантов подобных звуков, сочетаний слов и пр. Но техническое устройство таким и останется. Единственное, что оно сможет делать – с огромной скоростью сравнивать входящий сигнал с базой подобных эталонных данных на предмет их соответствия или различия. Интересно об этом пишет Г.Бейтсон: «Ситуация должна быть такой, чтобы сведения о различии сущности могли репрезентироваться в форме различия внутри некоторой сущности, обрабатывающей информацию, например, мозга или возможно компьютера. Таким образом, материалом восприятия служит пара значений некоторой переменной, представленных через временной интервал органу восприятия, чей отклик зависит от соотношения значений членов пары» [14, с. 80].

В 1980 г. Российским ученым Ю.Маниным была

предложена идея квантовых вычислений. Уже в 1981 г. Р. Фейнман построил первую модель, а П. Бениофф разработал теорию такой модели.

Квантовый компьютер использует алгоритмы квантовой природы. Квантовый компьютер оперирует непривычными нам битами, а кубитами, которые могут одновременно иметь значение и «0», и «1». Конечно, для такой машины разработан и новый программный продукт Quipper. Квантовый компьютер позволяет удваивать свою мощность путем установки еще одного процессора без перепроектирования всей системы. Пока единственной сложностью является необходимость его охлаждения жидким азотом.

С лингвистической точки зрения мы фиксируем появление чрезвычайно сложной физической терминологии, трудной для понимания неспециалистов.

Примеры терминов из области квантовых компьютеров:

– Языки программирования – quipper, Qx, Q, gGCL, cQPL (Quantum computing language).

– Кубит (квантовый разряд) от quantum bit.

– Квантовая проволока – quantum wire.

– Эффект Джозефсона – Josephson effect.

– Квантовая точка – quantum dot (сокращенно QD, ND).

– Граница раздела – interface.

– Вихрь Абрикосова – Abrikosov vortex.

– Алгоритм Гровера – Grover search algorithm.

– Квантовое преобразование – Quantum Fourier Transform.

– Квантовый вентиль (Гейт) – quantum gate.

– Однобитный Гейт – Hadamand.

– Двухбитный Гейт – swap.

– Гейт Фредкина – CSW AP.

– Другие гейты – CCNOT, CNOT.

– Алгоритм Берлекэмп – Мессе – Berlekamp – Massy algorithm.

– Алгоритм Шора – Shor algorithm.



Рисунок 1 – Схема устройства квантового компьютера

Из схемы, которую мы приводим, действительно видно, что принципы устройство квантового компьютера во многом повторяет схему устройства нейронных сетей мозга человека. Т.е. на высокой скорости происходит анализ входящих данных и далее передача «по восходящей», обработанная информация поступает на обычный компьютер с меньшим быстродействием, но способным принимать логические решения. Это связано с тем, что абстрагирование или, в данном случае, логические операции занимают больше времени. Таким образом, если первичная информация обрабатывается очень быстро, то и логические операции будут выполняться быстрее.

6. Особенности состояния общепотребляемой и профессиональной лексики

6.1 Усложнения современной жизни человека, особенно в больших городах, изучается сегодня почти всеми гуманитарными науками. Этот процесс не является линейным или одновекторным. Многие проблемы уже

невозможно решить только в рамках одной науки.

Развитие электронных средств коммуникации приводит к «привыканию» человека к простоте и удобству получения информации во всех областях жизни от научной и учебной литературы до данных карт, систем навигации, электронной торговли и пр.

Но более подробное рассмотрение сути технологической информационной революции показывает, что эта простота для большинства пользователей оборачивается все более сложным решением для разработчиков программ и оборудования. Глубинный смысл сегодняшних решений в области кристаллографии, лазерной техники, информатики, математики восходит к 1950 – 60-м годам. Это результат последовательных и масштабных исследований, которые проводились и в России, и в зарубежных странах.

С лингвистической точки зрения, терминосистема информационных технологий как основной отрасли современной экономики чрезвычайно расширилась за последние 30 – 50 лет. Подобную скорость терминообразования и распространения специальных терминов среди огромной аудитории вполне можно назвать уникальным лингвистическим явлением. Это связано и с широким распространением мобильной (сотовой) связи, и с внедрением почти во все области хозяйства более сложных электронных устройств, которые требуют все более глубоких профессиональных знаний от их разработчиков и специалистов обслуживания. Количество этих специалистов также неукоснительно растет.

В терминосистему информационных технологий на условие профессионализма все больше входит группа терминов из сложных областей знаний – физики, электротехники и их существенных разделов – квантовой физики, кристаллографии, сверхпроводимых, пленочных материалов и нанотехнологий. В программные продукты вовлекается все больше новых разделов математики, кибернетики.

Для нас особый интерес представляет лингвистическая часть этих процессов, а именно сближение естественного и искусственных языков, расширение этой части специальной терминологии и, в частности, все большее понимание процессов умственной деятельности человеческого мозга. Безусловно, в основе этих направлений исследований лежит биология, философия, классическая и прикладная лингвистика и терминология. Кроме того, больше стали применяться методы статистики и социально-финансового анализа с их терминологией.

Новую область знаний представляет исследование процессов абстрагирования человеком.

«Понятно – категориальные виды абстракций даны в виде:

– Абстракции аналитической (изолирующей), выражающей смысловое свойство (мобильность)

– Абстракции отождествления – идентификация свойств предметного класса с оформлением «общего» понятия.

Оба этих вида обслуживают познавательное экстрагирование «общего» в классах предметов, оправдывающих интеллектуальное восхождение (в обобщении) от понятий к категориям (вещь – тело – материя) [15, с. 356, 283].

Развитие технической составляющей компьютерной техники позволяет использовать все больше фундаментальных знаний и в построении искусственных языков в смысле их сближения с естественным образом мыслей человека. Однако связанность речи невозможно обеспечить без использования правил грамматики, взаимодействия частей речи, кодификации их в гипертексте. «Лингвистическая тематика, ограничиваясь констатацией взаимно положения (модели Платнера «вещь – имя – идея»), оценивает статус знаков как ингредиентов языка: характер морфем, слов, словосочетаний, фразеологических единиц, предложений. Таким образом, уста-

навливается, оценивается грамматическое, лексическое значение, формально – структурная организация языка». [15, с. 356, 283].

На этих примерах мы видим четкую тенденцию все большего вхождения в терминосистему современных информационных систем и терминологии психологии, психоанализа, фундаментальной биологии, без которых создание искусственного интеллекта становится невозможным.

**Выводы.** За последние 100 лет человечество совершило больше научных открытий, чем за всю свою многотысячелетнюю историю эволюции. Это говорит, прежде всего, о том, что мозг человека способен решать существенно большие задачи, чем было принято считать. Однако, мозг, как и любое устройство, имеет свои особенности и работает наиболее эффективно при условии не менее эффективной организации входящей информации. Примером может служить символ, позволяющий одновременно осуществить высокую узнаваемость, а значит и высокую скорость первичной обработки информации и отождествлять, при этом, очень емкий по содержанию блок информации или высокую степень абстрагирования. Анализ подобных данных в обычном виде занял бы значительно большее время. Таким образом, только комбинированные подходы к архитектуре современных информационных систем являются наиболее эффективными, особенно в части их сочетаемости с биологическими возможностями человека.

**Заключение.** Человек в результате длительной эволюции в природе научился не только использовать в своих целях различные предметы и закономерности, но и преобразовывать их для достижения максимальной эффективности.

Очевидно, что в наши дни мы должны по-новому оценить достигнутые результаты в области науки и техники. Современные компьютеры, сети, программное обеспечение позволяют очень близко подойти к созданию компьютерного (искусственного) интеллекта. Но только в сочетании с естественным интеллектом человека эти системы смогут быть полезными и необходимыми в реальной деятельности общества.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. K. Manzer. *Thinking in complexity*. М.: Либроком. 2004г. 482 с.
2. G. Bateson. *Mind and Nature*. Hamton press inc. cresskill New Jersey: 2002. изд. URSS. М.: 2016г. стр. 50.
3. Электронный ресурс *Psychology-online.net* / URL: <http://www.psychology-online.net/> (Дата обращения: 23.08.2019).
4. Е.И. Бойко «Механизмы умственной деятельности» / М.: Российская академия образования, 2002. 688 с.
5. Е.И. Бойко «Зависимость времени реакции от различного рода факторов» / М.: изд. АПМ РСФСР 1961 г. 226 с.
6. Гемгольц К. «Скорость распространения нервного возбуждения». М. Политиздат 1923 г. 181 с.
7. М. Ковальчук. Выступление к 75 – летию Курчатковского института. АИФ. 29.03.2018 г. № 1328/03/2018.
8. А.Ф. Лосев «Введение в общую теорию языковых моделей». М.: URSS 2001 г. 296 с.
9. *Stock Image Language and Linguistics: An Introduction*. John Lyons. Published by Cambridge University Press (1981). М.: изд. YPCC 2004г. 379 с.
10. Юнг К. Г. Архетип и символ. Спб.: изд. Ренессанс 1991г. 304 с.
11. Е.В. Змановская. Современный психоанализ. Теория и практика. Спб.: изд. Питер. 2011 г. 500 с.
12. Е. Morin. *La Methode . La nature de la Nature*. М.: «Канон+». 2013г., с.144-145.
13. А.Ф. Лосев «Знак, Символ, Миф» / М.: изд. МГУ. 1982 г. 479 с.
14. Г. Бейтсон «Разум и природа. Неизбежное единство». М.: Изд. Либроком. 2016 г. 248 с.
15. В.В. Ильин «Теория познания. Символика. Теория символических форм». / М.: Изд. МГУ. 2013 г. 384 с.

Статья поступила в редакцию 26.08.2019

Статья принята к публикации 27.11.2019