

УДК 37.004.9

## СОКРАЩЕНИЕ РАЗМЕРНОСТИ ТОПОЛОГИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА В BIG DATA



*Г.В. Лосик*

Главный научный сотрудник лаборатории № 214 Государственного научного учреждения «Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси», доктор психологических наук



*Гладкая В. С.*

Аспирантка, преподаватель Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники

**Аннотация.** В данной статье рассматривается модель кодирования знаний в BIG DATA в ноль-мерном пространстве материального носителя.

**Ключевые слова:** BIG DATA, ноль-мерное кодирование, механизм кодирования, материанезависимое кодирование.

Информация, полученная из жизненного опыта человека, передавались от поколения к поколению, однако с изменениями способов передачи, с упрощением формы их кодирования при фиксации на тот или иной материальный носитель для передачи. Сначала, до появления рисунка и письма, знания кодировались в сознании и во внешних носителях трехмерно. Предыдущее поколение демонстрировало последующему свои удачные продукты труда и образцы поведения в трехмерном пространстве. С появлением рисунка знания для передачи стали кодироваться не только в трехмерном, но и в двухмерном пространстве материи. Материя, расположенная за рисунком и перед ним, перестала кодировать информацию о смысле знаний на рисунке. Следовательно, материя-независимость такого кодирования на ступень возросла. Далее, с появлением письма (в пересчете на размерность материального носителя) форма кодирования знаний в мозге и на внешнем носителе оставила важной только горизонтальную компоновку носителя. Появилось линейное кодирование знаний знаками, в частности слева направо. Материя, расположенная выше и ниже строчки, перестает при этой форме кодирования быть носителем знаний. Эта форма кодирования знаний психикой является одномерной в пространстве материального носителя [3;7].

Сегодня, с появлением облачных технологий и явлением BigData, наступает очередь кодирования знаний в ноль-мерном пространстве материального носителя. Вместе с тем ноль-мерность, другими словами, означает независимость расположения знаний на материальном носителе от природы носителя. Предварительно, до рассмотрения этой ноль-мерной формы кодирования, рассмотрим, почему при анализе следует связать размерность пространства материального носителя с размерностью кода. Этот вопрос нужно понимать так, что в физическом плане материальный объект, который становится носителем информации, всегда имеет трехмерное строение. Однако информация может использовать для кодирования себя не все три физические измерения носителя, а меньшее их количество. Применительно к мозгу, как трехмерному материальному носителю знаний, такая логика оправдана. Она правомерна, если считать, что в психологическом пространстве, в

пространстве нейронов сенсорной и моторной коры человека в ходе обучения могут формироваться такие пространственные фигуры из нейронов, которые своей топологией повторяют фигуры внешних стимулов [2;9].

Выше мы рассмотрели феномен кодирования в нервной системе информации номером канала. Противопоставили это кодирование алгоритмическому, цепочкой разных элементов внутри одного канала. Мы рассмотрели это кодирование номером как еще один инструмент запоминания и воспроизведения внешних явлений, топологического (в противоположность метрического), их сравнения.

Теперь рассмотрим, как конкретно используется этот инструмент с точки зрения запоминания с его помощью топологической информации о встречающихся в жизненном обиходе субъекта материальных тел, в частности, которые он видит зрительно и ощупывает тактильно руками. Найдем отличие осмотра трехмерных объектов восприятия с помощью руки и глаза от осмотра плоскостных двумерных объектов восприятия с помощью лишь движений глаз. Будем считать, что при формировании пространственного образа, встретившегося трехмерного объекта, в нервной системе формируется также пространственная нейронная модель этого объекта, не сводимая к метрическому ее заданию. Какую в этом случае дополнительную информацию в восприятии трехмерного объекта дает движение руки по повороту объекта? Как участвует в формировании образа рука, вращая объект для восприятия обратной невидимой его стороны?.

Открытие в психофизиологии нейронного механизма кодирования сигнала номером канала (кодирования местом) подтверждает гипотезы о пространственном кодировании в мозге внешних пространственных объектов. Механизм такого кодирования связан с возбуждением в мозге локальных групп нейронов в конкретных физических местах мозга. Место расположения нейрона в пространстве сенсорной и моторной коры мозга кодирует форму внешнего трехмерного объекта. Разные по месту нейроны-детекторы образуют локальный анализатор и в его границах анатомическая удаленность одного нейрона от другого хранит информацию о степени несходства качества двух сигналов. Таким образом, если кодировать сигналы «местом», то анатомическое, морфологическое положение одного нейрона относительно другого в мозге позволяет кодировать степень несходства воспринимаемых предметов по форме [4;6].

С учетом вышеуказанной гипотезы становится объяснимым филогенез отмирания размерности материального носителя. В ходе филогенеза шел одновременно перцептогенез, то есть эволюция форм кодирования. В дополнение к уже существующим возникали новые формы кодирования. Шло отмирание не размерности носителя, а размерности использования психикой для кодирования его физической формы. Старые формы кодирования знаний в мозге для передачи их от поколения к поколению не отмирали, не заменялись, а дополнялись новыми, все менее зависимыми от материи как «обязательного» субстрата переноса знаний из прошлого в будущее. Поэтому облачные технологии и BigData можно рассматривать как находку в естественном отборе форм кодирования. Найдена новая, идеальная форма, в которой материя уже не способна противостоять выживанию знаний. Материя продолжает присутствовать в передаче знаний, но они, изучив природу материи, нашли способы быть независимыми от нее как носителя, хотя и эксплуатировать ее [1].

Итак, в психике в филогенезе шло не отмирание и замена форм кодирования знаний об окружающем материальном мире, а дополнение новыми формами кодирования [10]. Трехмерное кодирование отражало в мозге в пространстве нейронов в виде трехмерных фигур те трехмерные события, которые происходили вовне. Затем в психике у человека появилась двумерная форма кодирования его знаний, затем добавилась одномерная форма кодирования. Каждая форма кодирования способна была передавать для обработки в мозг в его нервную ткань строго или трехмерные, или двумерные, или одномерные стимулы, или иное явление материальной действительности реализовывалось во вне всегда как

трехмерные явления, однако поступление его в мозг имело три варианта. И соответственно модель его в психике и в трехмерной нервной ткани могла быть или трех-, или дву-, или одномерной.

В итоге, нольмерное кодирование информации в мозге приняло эстафету предыдущих форм, последовательно избавляющихся от влияния носителя, и стало, наконец, формой кодирования, от носителя абсолютно независимой.

Итак, на этом первом этапе восприятия преимущественно трехмерного объекта у первобытного человека инструментом движения была рука. Потребность состояла в том, чтобы увидеть обратную сторону невидимой стороны трехмерного объекта.

Перейдем к рассмотрению второго этапа, на котором появились когнитивные действия, не требующие поворачиваний объекта обратной стороной. Так как первобытный человек все детальнее узнавал категории некоторых объектов, он отличал один объект от другого объекта, от третьего по внешнему виду и не удосужился поворачивать с помощью инструмента руки, смотреть его обратную сторону, чтобы отличить один объект от другого. Достаточно было осматривать глазным яблоком только фронтальную сторону объекта. Объектом был не рисунок, а просто вид поля. При изучении объектов окружающего мира у него формируются образы окружающих объектов, а конкретно по их внешнему фронтальному виду и отличия объектов друг от друга можно совершать только лишь инструментом глаза движением глазного яблока.

Невозможно узнать новый объект без руки, как и податливость трехмерного объекта, информацию о невидимой обратной стороне, правой стороне, левой стороне. Эта информация запоминалась в образе объекта, это появление знака/символа, где обратная сторона запоминалась для многих объектов однотипно, неким одним уже общим знаком, плоскостью, то есть при переходе от запоминания трехмерного объекта в мозге к распознаванию объекта, к отличию, установлению отличия объектов друг от друга происходит по двумерному виду. Человек переводит в мысленный процесс поворачивания объекта обратной стороной, а движение руки по повороту трехмерного объекта заменяется виртуальным мысленным знаковым движением мозга, мысленным поворотом, то есть происходит интернализация действий и задней стороны объекта [2;5].

Появление манеры плоскостного восприятия связано с появлением ограничений позиции объекта перед зрительным восприятием человека. Большинство двумерных объектов ассоциируются человеком уже не вверх ногами, не повернутыми, а как правило, за счёт его вертикального хождения и окружающие объекты имеют уже позицию верха, низа, которой в трёхмерном восприятии объектов. Не нужно было менять видео сцену, не нужны и повороты туловища, потому что видео сцены перед человеком нормализуются большей степени уже его культурой обитания и его положением в гравитационном поле, где верх и низ у объектов окружающих его это не в космическом аппарате.

Рассмотрим третий этап перцептогенеза. Он во многом похож на второй этап, но отличается появлением множества знаков в виде рисунков, чертежей, которые человек совершает рукой, на скалах, на песке. То есть, у него появились рисунки, а это значит, что наступила в процессоре кинезис этап, когда верх и низ рисунка имеет значение, это очередное облегчение для эффективной системы по распознаванию объектов, по распознаванию отличия объекта одного от другого.

На третьем этапе материального носителя информации для узнавания, формирования отличия образов становится ещё меньше. Материальный носитель видел контур, обведённый цветом.

Переходим к четвертому этапу в перцептогенезе. Когда у человека появился текст, появилась необходимость зрительного восприятия объекта в виде строчек текста, условно мы называем это одномерное представление объекта. Важным становится только лишь движение глазного яблока слева направо, вдоль строчке, или как в китайском, японском письме сверху вниз. Иные движение глаз не нужны при восприятии текста. Становится

неважным цвет, неважным размер объекта приближения, удаления к тексту, важными становятся движение глазного яблока с конца предыдущей строчки в начало следующей строчки, движение глазного яблока типа возврата в какую-то мысль, предыдущую здесь в одномерном пространстве. Это две разные ситуации, тогда моторика глазного яблока только лишь обеспечивает процесс, рука не участвует.

Второй случай, когда рука совершает написания текста слева направо, а глаз руководит рукой: верно ли пишет рука, когда останавливаться, когда делать движение.

Итак, на четвертом этапе материальным носителем информации становится бумага и строчки букв, изображающие слова, которые поступают в мозг и возбуждают в нём определённые нейронные детекторы. Вместе с тем, на четвёртом этапе можно выделить два случая, когда материальным носителем текста является реальная бумага, реальный материальный носитель, то ли это на экране компьютера электронное изображение текста в виде возбуждения пикселей на экране. Казалось бы, это не принципиальное отличие, но с точки зрения моторики руки и глаза – это значительная разница, потому что с помощью электронного предъявления текста на экране появляется опасность дерганья, переформатирования страницы, и глазу невозможно запомнить написание текста рукой, его позиционирования на странице, тексты могут быть воспроизведены на экране другим шрифтом, другим размером и т. п. Это недостаток для мозга, создаются трудности для запоминания движений глазного яблока при чтении строчек текста.

Видя строчки, текст не может быть заполнен в памяти, он вынужден в связи с компьютером быть только лишь смыслом слов, так известна в обучении английскому языку, что формирование образа слова – это есть формирование его звучания в формировании его написания, структуры шрифтом и образ моторной рукой. Написание слова Beautiful только слияние трёх модальностей хорошо формируют образ слова Beautiful.

Наконец, рассмотрим пятый этап формирования образа в голове человека, когда это формирование носит материя, независимая представление. Представления только смыслами тех мыслей, которые мы в тексте прочитали. Материя, независимое кодирование смысла, нельзя путать с нематериальным кодированием нематериального кодирования. Не может быть в любом случае, любая информация должна иметь материальный носитель материи. Независимое понимание связано с тем, что материальный носитель не имеет возможности изменить носитель, изменить информацию и только поэтому мы ввели термин материя, независимое кодирования. Нематериальное кодирования психологии, переход к материи независимого кодирования.

Пятый этап в сужении материи связан с появлением, согласно психологии и знака, как орудие мышления. Это и есть интернализация, внешнее явление, то есть, то трёхмерное явление самом первом этапе, двумерное явление на втором этапе. Она получает в мозге, наконец-то, реализованное представление в виде материи независимых процессов перехода одного смысла к другому, третьему, четвёртому.

Переход от формирования трехмерного образа к формированию двумерных образов позволил человеку отстранить от участия в формировании образа руки, плечи, повороты головы и оставить для формирования плоскостных образов только лишь движения глазного яблока. Но и в движениях глазного яблока сохранились движения двух разных типов: типа больших саккад и типа тремора. И эти движения опять-таки обеспечиваются командными нейронами школы Соколова. И здесь при плоскостном восприятии, при восприятии нового рисунка, в движениях глаза проявляется феномен большого скачка, который отражает мотив, задумку смотрящего человека, а мелкий тремор глазного яблока как тип движения существует для того, чтобы подтвердить, что перед человеком находится тот же самый рисунок, что он не дернулся, не изменился, что в нём нет динамики. То ли, наоборот, тремор сообщает мозгу что от кадра к кадру, от кадра к кадру сейчас перед плоскостным взором происходит изменение, и мы смотрим какое-то кино. Те же командные нейроны в случае

тремора вычисляют, какие элементы видео поля согласованы одинаково и подчиняются одинаковым векторам изменения, а какие идут в разную сторону. Механизм анализа плоскостного рисунка совершает опять-таки сегментацию видео на выделения в потоке предметов, объектов. Предметность восприятия реализуется и мозг остаётся спокойным, что от предыдущего видео кадра к последующему есть закономерное изменение по определенным направлениям каждого мини кадра. Поэтому если мы даём 25-ый кадр в кино, то мы нарушаем для мозга закономерность, оставляем один видео кадр без вектора стыковки с соседними. При анализе в этом случае предыдущего и последующего кадра в видеопотоке мозг вынужден запоминать этот 25-ый кадр отдельным видео кадром, за счет этого и происходит подсознательное запоминание рекламы.

Переходим к анализу восприятия возникшей на основе двумерной сцены в филогенезе у человека одномерной сцены. Имеется в виду восприятие текста с листа бумаги, с оптического экрана перед человеком строчка слов, чтения текста слева направо. Взгляд человека движется по строке и читает слова, распознаёт их и понимает фразу. В этом режиме механизм векторного восприятия сферической модели человеком не используется. При последовательном пословном восприятии текста с помощью движения глазного яблока, движении слева направо, то ли сверху вниз, навык этого движения формируется прижизненно, механизм этого движения не врождённого типа [1].

Одномерное восприятие текста с листа бумаги, с экрана не предполагает топологический принцип восприятия, поэтому и в мозги топологические тексты не запоминаются. Они запоминаются лишь со смыслами тех слов, которые тексты содержат.

Саккады этих движений формируются при жизни и не имеют отношения к теории кодирования местом. Разве что при запоминании текста, страницы с текстом в самом малом масштабе топологический принцип используется лишь для того, чтобы в целом сфотографировать расположение строчек, абзацев в рукописной странице или машинописным тексте страницы. Топологическое запоминание движения руки и его воспроизведение имеет место при росписи. Роспись – это моторный топологический образ, однако воспроизведение движения – это навык, сформированный прижизненно [8].

После одномерного рассмотрим нольмерное кодирование информации. В мозге, как отмечалось, при запоминании, при изучении трехмерного объекта, например, пирамиды, формируется трёхмерная модель пирамиды, то есть топологическая модель того объекта, который человек запоминает. Человек мысленно может поворачивать объект и смотреть его обратную сторону, он мысленно может ходить по своей квартире из комнаты в комнату и в его представлении восстанавливается трехмерный объект.

Вместе с тем трехмерная модель не означает копию физической фигуры трехмерного объекта. Трёхмерная модель – скорее, копия направления движений взора человека в трехмерном пространстве, направлений осмотра опорных точек поверхности объекта. Модель больше отражает антропологию субъекта, чем физику объекта, движение активного луча внимания субъекта, пытающегося выявить отличие или сходство этого объекта от другого. Такая модель, по сути, стремится многомерно запомнить качественные параметры объекта, которыми субъект как антропологическое существо наделяет этот объект, появляющийся на входе. Поэтому такое кодирование объекта становится материя-независимым; психика переходит от запоминания физических метрических параметров сигналов на входе к запоминанию качественных параметров, смысловых, отличающих данный объект от другого объекта по его функции для человека, функции, антропологически закреплённой в шкалах, переданных по наследству. От чрезвычайно материя-зависимого описания трехмерного материального тела при его круговом осмотре глазами, поворотом рукой, головой и плечами – мозг, избавляясь от влияния материи на описание, приходит в сферической модели к материя-независимому описанию объекта, способному вычислять меру сходства одного объекта с другим по качеству.

### Список литературы

- [1] Александров Ю.И. Нейрон. Обработка сигналов. Пластичность. Моделирование: Фундаментальное руководство / Ю.И. Александров и др. – Тюмень: – 2008. 548 с.
- [2] Соколов, Е.Н. Восприятие и условный рефлекс. Новый взгляд / Е.Н. Соколов. – М. : МГУ, 2003. – 288 с.
- [3] Лебедев, А.Н. Нейронный код / А.Н. Лебедев. – Психология. – 2004. – Т. 1. – № 3. – С. 18–36.
- [4] Вартанов, А.В. Механизмы семантики: человек – нейрон – модель / А.В. Вартанов. – Нейрокомпьютеры: разработка, применение, № 1-2, 2012. с. 36-52.
- [5] Головкин В.А. Нейронные сети: обучение, организация и применение. Кн. 4 / В.А. Головкин; под общ. ред. А.И. Галушкина. – М.: ИПРЖ, Радиотехника, 2001. – 256 с.
- [6] Дубровский, Д.И. Проблема расшифровки мозговых кодов явлений субъективной реальности / Д.И. Дубровский. – 1-ая Всероссийская научная школа "В будущее наук о мозге и интеллекте" – М.: – 2009 – С.67-72.
- [7] Винер, Н. Кибернетика или управление и связь в животном и машине / Н. Винер. – 2-е изд. М., – Советское радио. – 1968. – 328 с.
- [8] Лосик Г.В., Особенности кодирования и обработки текстовой и аналоговой информации в мозге человека. / Материалы международной конференции «РИНТИ-2012», Минск, ОИПИ НАН Беларуси. – 2012. С.130-138.
- [9] Sokolov E.N. Model of cognitive processes / Eds. M. Sa-bourin, F. Craik, M. Robert // Advances in psychological Science. Biological and cognitive aspects. Hove, Psychological press, 1998. V. 2. P. 355-379.
- [10] Латанов А. В., Полянский В. Б., Соколов Е. Н. Четырехмерное сферическое цветовое пространство обезьян // ЖВНД. 1991. Вып. 4. С. 63.

## REDUCTION OF THE DIMENSION OF THE TOPOLOGICAL SPACE

**G.V. LOSIK**

*Chief Researcher of Laboratory No. 214 of the State Scientific Institution "United Institute of Informatics Problems of the National Academy of Sciences of Belarus",  
Doctor of Psychology*

**GLADKAYA V.S.**

*Postgraduate student, lecturer at the Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics*

**Annotation.** This article discusses a model for coding knowledge in the zero-dimensional space of a material medium.

**Key words:** zero-dimensional coding, coding mechanism, material-independent coding.