

АЗИМУТАЛЬНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИОННАЯ СФЕРА И АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТА

AZIMUTHAL IDENTIFICATION SPHERE AND ALGORITHMIC OBJECT'S IDENTIFICATION

**A. Chochaev
T. Tolgurov
F. Uzenova**

Summary. The article is devoted to the issues of information representation in modern AI systems. However, as the authors of the work believe, the combination «Artificial Intelligence» is not correct and is only imitation of intelligence. Other features of the article follow from this basic conceptual position. The authors propose a special information «packaging» architecture — «Azimuthal Identification Sphere» (AIS), which, in their opinion, is devoid of a series of shortcomings inherent in traditional methods. It is assumed that the proposed structure will allow mutual integration of reflection's different levels' information — rational-conceptual, emotional, sensitive — into a single model of the recognizable object, creating its virtual likeness, close to the results of the human brain's natural reflection. According to the article's authors, the «Azimuthal Identification Sphere» eliminates the problem of incorrect translation when transmitting identical nominations of natural language messages and has no limitations in attributing objects of the external world.

Keywords: information, representation model, imitation of intelligence, information architecture, sensitive, emotional, interpretation, identification, frame, apperceptive model, associative connection, sphere, azimuth.

В основе процессов принятия решения системами ИИ (= реакции на информацию) лежит, как известно, бинарная альтернатива, достаточно полно описанная, например, в модели Мак-Каллока-Питца [1]. И даже появление вероятностных решений в границах операций с кубитами, принципиально ситуацию в этом плане не изменило — ведя речь о квантовых технологиях, мы всего лишь перестаём учитывать дискретность элементарных базовых логических операций, но ни в коем случае не уходим от таковой [2].

Современные модели представления информации со всей очевидностью так или иначе сводятся к табличным (матричным) базам данных, то есть к дискретным информационным локациям [3]. В силу этого, а также суще-

Чочаев Алим Хусеевич
Доктор экономических наук, профессор,
Государственный научный центр
«Почвенный институт им. В.В. Докучаева»
doctoragro@mail.ru

Толгуров Тахир Зейтунович
доктор филологических наук,
Кабардино-Балкарский научный центр РАН
kangaur64@yandex.ru

Узденова Фатима Таулановна
доктор филологических наук, Кабардино-Балкарский
государственный университет им. Х.М.Бербекова
uzdenova_kbigi@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена вопросам представления информации в современных системах ИИ. Впрочем, как считают авторы работы, сочетание «Искусственный интеллект» не является корректным и разговор может идти лишь об имитации интеллекта. Из этого базового концептуального положения вытекают и другие особенности статьи. Авторы предлагают особую архитектуру «упаковки» информации — «Азимутальную идентификационную сферу» (АИС), лишённую, по их мнению, целого ряда недостатков, свойственных традиционным методам представления таковой в системах ИИ. Предполагается, что предложенная структура позволит взаимно интегрировать сведения разных уровней отражения — рационально-понятийного, эмоционального, сенситивного, в единую модель опознаваемого объекта, создавая его виртуальное подобие, приближенное к результатам естественной рефлексии человеческого мозга. «Азимутальная идентификационная сфера», по мнению авторов статьи, снимает проблему некорректности перевода при трансляции идентичных номинаций естественно-языковых сообщений и не имеет ограничений ватрибутации объектов внешнего мира.

Ключевые слова: информация, модель представления, имитация интеллекта, информационная архитектура, сенситивный, интерпретация, идентификация, фрейм, ассоциативная связь, сфера, азимут.

ствования «селективного порога» учёта интерпретируемых воздействий, частично игнорируется информация, поступающая от внешнего мира напрямую. Во-вторых, и главное, могут не учитываться воздействия косвенные, образованные наложением данных, поступающих по разным каналам. Ситуации взаимодействия информационных потоков могут иметь разный статус — от «интуитивного» действия, например прицеливания верхового лучника на полном скаку, до принятия нерациональных решений типа перехода через скудные территории в неизвестность, в итоге обеспечивающих благоприятный итог ошибочной сурвивал-стратегии популяции. И то и другое является способностью интеллекта, и, как мы понимаем, во многом обеспечило современный статус человеческой цивилизации и наличие таковой в целом.

Положение тупиковое, заданное целеустановкой современного исследовательского процесса, или, по крайней мере, декларируемое базовой формулировкой последнего — «искусственный интеллект». «Искусственный интеллект» — иначе говоря, неизвестный объект, создаваемый с целью повторения объекта, природа и особенности функционирования которого нам, де-факто, неизвестны. По крайней мере это следует из многочисленных попыток дать удовлетворительное определение интеллекта. Так, в хрестоматийных формулировках Н. Бострома даже отсутствует типологически единообразное деление различных видов интеллекта. Нельзя отрицать того, что выражения типа «...понятие сверхразума. Это любой интеллект, значительно превосходящий когнитивные возможности человека фактически в любых областях» [4] научным в истинном смысле слова не является. Поэтому в нашем понимании говорить можно лишь о системах имитации интеллекта.

И это единственный существующий видимый выход из сложившегося положения — имитация, что, в принципе, является отдельной проблемой [5]. Но в рамках гипотетической системы имитации интеллекта необходимо сделать одно сущностное допущение, а именно — предположить, что неопределенность естественного интеллекта, возможность ошибки, возможность альтернативных линий рассуждения и логического умозаключения вытекает из перегруженной, учитывающей множество обстоятельств и факторов, конструкции первичного и промежуточных результатов мыслительного процесса. Отказываясь от недоступной человеческому пониманию онтологии целенаправленного действия, мы должны будем, в своих системах имитации интеллекта, учитывать в высшей степени многофакторный базис логического анализа. Коль скоро мы не можем воспроизвести онтологию интеллектуального действия, мы в состоянии более-менее подробно и детально учесть сумму воздействующих и учитываемых внешних факторов принятия решения.

Чем более детальным и скрупулезным будет подсчет всех слагаемых этой суммы факторов, тем ближе мы окажемся к имитации неопределенности мышления живого разума. Естественно, для полноценной имитации последнего необходима соответствующая архитектура представления информации. В нашем случае предлагается так называемая азимутальная идентификационная сфера (АИС).

Неполноценность абстрактных представлений систем имитации интеллекта была понятна с самого начала работы над проблемой компьютерного сознания. Собственно говоря, именно попытками обогатить рациональные способы номинативной и абстрактной кодировки информацией альтернативного характера и объясняется появление новых концептуальных подходов

к видению рефлексивной картины человеческих представлений и, закономерно, информационного отражения окружающего [6]. В данном секторе научного поиска можно выделить несколько типологически разных подходов, сводящихся, однако, в апперцептивном плане, к попыткам обогащения номинируемого и кодируемого понятия сенситивными и эмоциональными смыслами.

Они воплощены в непосредственной картине, наблюдаемой внешним свидетелем, картине, в которой сканируемый объект окружен некой средой, состоящий из вспомогательных объектов, связанных стабильным в координатах нашего повседневного опыта комплексом ассоциаций. Собственно говоря, в подобных информационных архитектурах интерпретируемый объект выступает в качестве расширенного паттерна, каждая смысловая деталь которого уточняется его взаимосвязью с соседствующим вспомогательным объектом. Это тот класс архитектур представления информации, который наиболее полным образом был сформулирован в теории фреймов [7].

Однако при ближайшем рассмотрении фреймы Марвина Минского оказываются информационными структурами, основанными на внешних ассоциативных связях представленных объектов; на традиции обыденного восприятия в некоем достаточно стабильном наборе соседствующих объектов [8], совокупность которых и является маркером смысла интерпретируемого понятия, обозначающего интересующий нас предмет. Путь вполне продуктивный и, несомненно, подлежащий формализации с точки зрения возможностей программирования, но насколько он исчерпывающий? Элементарный анализ актов восприятия и трактовки, свойственных человеческому разуму, показывает неполноту этого подхода. Например:

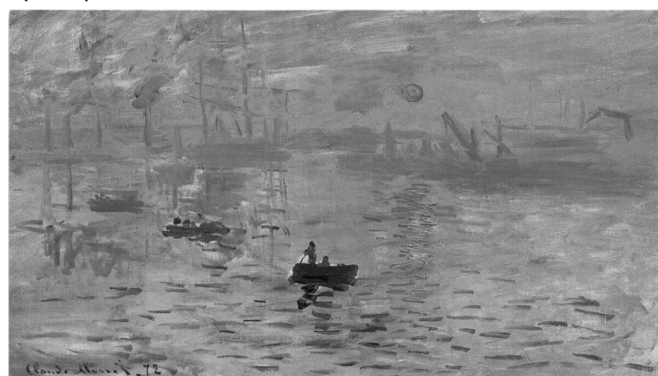


Рис. 1

Клод Моне. «Впечатление. Восходящее солнце» — образец французского импрессионизма. Многие объекты, изображенные на картине, лишь угадываются. Можно утверждать, что идентификация большинства предметов на полотне проходит в координатах фреймового восприятия, что вполне убедительно подтверждает



Рис. 2



Рис. 3

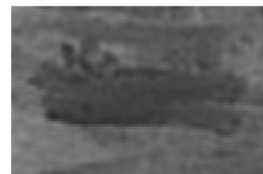


Рис. 4

функциональность апперцептивной модели, созданной М. Минским.

И все же рассмотрим три фрагмента картины. Ближний к зрителю силуэт лодки с двумя человеческими фигурами (Рис. 2)

Даже невооружённым глазом видно, что второй (Рис. 3) и третий (Рис. 4) фрагменты поддаются идентификации только в границах фрейма. И, казалось бы, окружающий антураж вполне однозначно позволяет атрибутировать предмет. Однако понятно, что второй и третий фрагменты, несмотря на соответствующее окружение, чётко определены быть не могут. Фактически, на всем пространстве полотна возможно выделить всего два объекта, атрибуция которых однозначна и бесспорна — это солнце и ближайшая к зрителю лодка. При этом основным маркером смысла всей картины, рассматриваемой нами как фрейм, является лодка — панорама порта слишком расплывчата и неопределённа. Первая лодка, таким образом, не только имеет четкую семантику, но и представляется тем ориентиром, который позволяет дешифровать содержание всего наблюдаемого.

Очевидно, первый рассматриваемый фрагмент картины имеет собственное содержание, не связанное с окружающим; он обладает смыслом, локализованным вне фрейма и никак с последним не связанным. Насколько подобные наблюдения можно увязать с содержанием текстуальных описаний — это отдельный вопрос, но невозможно оспорить тот факт, что формирование представления в мозгу человека базируется не только на модели представления фрейма, но и на собственной информации объекта — в том числе, в его вербальной кодировке [9]. Просто-напросто, в образцах изобразительного искусства процесс созидания мысленного образа выступает в своей самой очевидной форме.

Примеров, подтверждающих эту мысль, множество, особенно в современных направлениях изобразительного искусства, но, в принципе, в этой сфере начало фрагментарного опознания было положено достаточно давно, на закате Ренессанса. В этом можно убедиться, просто ознакомившись с частью полотна Тициана «Кающаяся Мария Магдалина»:



Рис. 5

Всего лишь несколько пастозных мазков на тёмном фоне — далёких от передачи реального объёма хрустального или стеклянного сосуда — тем не менее дают зрителю полноценное ощущение и весь комплекс впечатлений от такового. «...Наши воспоминания хранятся в виде последовательности образов...». И далее (по образам): «...мы можем распознать рисунок, даже если воспринимаем... лишь его часть и даже если он в некоторой степени изменён. Наша способность к распознаванию образов, по-видимому, опирается на инвариантные фрагменты рисунка — характеристики, которые не изменяются в условиях реальных вариаций» [10] Данный тезис Курцвейла сочетается с его предположениями о структурированном характере упаковки информации: «...Если вы смотрите на настоящее яблоко, модули низшего уровня находят округлые формы и образы цвета кожицы... в результате чего происходит возбуждение соответствующего аксона... помним об избыточности модулей — мы имеем не по одному распознающему модулю для каждого вида яблок... Скорее всего, происходит возбуждение сотен таких модулей, если не больше. Избыточность не только повышает вероятность успешного распознавания всех форм яблока, но и помогает распознавать варианты настоящих яблок. Существуют распознающие модули для узнавания самых разных видов яблок — всех сортов, цветов и форм» [11].



Рис. 6

Итак, существует идентификация объекта по внешним ассоциативным связям, во-первых, во-вторых — идентификация объекта по присущим ему неотъемлемым признакам, независимым от окружения. И, как утверждает Курцвейл, возможна атрибуция опознаваемого по той совокупности признаков, которую он назвал модулем. Понятно, что модуль — не механический фрагмент объекта (не обязательно таковым является). Это системно значимая часть, дающая нам возможности адресации сознания к тем элементам и компонентам обозреваемого, которые находятся с ним в функциональной связи, образуя некое единство разнотипных параметров, позволяющих опознать объект.

Центральная часть известной картины Винсента Ван Гога «Пейзаж в Овере после дождя» (Рис. 6) как нельзя лучше выявляет составляющую идентификационной информации, используемой человеческим мозгом и могущей быть использованной системами имитации интеллекта.

В целом этот фрагмент представляет собой фрейм. Схематически изображенная повозка достаточно уверенно адресует наше сознание к образу лошади. В соседстве с небрежно прорисованными, но узнаваемыми колесами и кузовом брички, мы, также, уверенно опознаем лошадь. Но стоит разделить фрагмент по центральной вертикальной линии, отсечь повозку от животного, и ситуация кардинально меняется. Что мы имеем в исполнении Ван Гога? Это неясный абрис, при ближайшем рассмотрении лишенный одной ноги, головы и в основной части, состоящий из пяти коричневых мазков, сквозь которые просвечивает поле и посадки за дорогой. Тем не менее лошадь вполне узнаваема; можно определенно сказать Винсента Ван Гога «Пейзаж в Овере после дождя» — перед нами «модуль» в понимании Курцвейла.

Существует ли целокупная архитектура представления информации, которая сочетала бы в себе три

иерархических канала презентации данных (понятийно-абстрактную, эмоциональную, чувствительную), и учитывающая ассоциативный ореол опознаваемого объекта? Какими качествами должна обладать подобная структура? Ответ очевиден. Это может быть конструкция, позволяющая соединить в единое целое данные различных уровней — отражение, как минимум, рационально-понятийного, эмоционального, чувствительного — во-первых. Во-вторых, рассматриваемая архитектура должна обладать достаточным потенциалом вариативности описания и быть способна описать любой объект, оставаясь в границах своей конструкции — в свою очередь, пригодной к формализации в машинной среде.

В-третьих, подобная архитектура должна обладать большим запасом емкости по отношению к информации совершенно различного плана и допускать фиксацию количественных характеристик информационных потоков в процессе интеграции их в единое целое, обозначаемое понятием (словом, рациональной номинацией). Кроме всего прочего, подобная структура представления и упаковки информации должна обладать достаточной степенью потенциала интеграции в ассоциативные поля для создания эффекта аккумуляции релевантной информации на актуальный момент.

Итак, азимутальная идентификационная сфера (АИС):

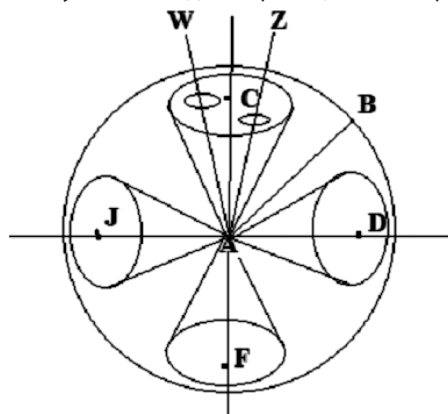


Рис. 7

Собственно говоря, АИС не является сферой в привычном смысле слова. Это конвенциональная, умозрительная архитектура, состоящая из центра (А) — номинации того или иного объекта, реализованной на рационально-понятийном уровне, т.е., кодировка, изначально не имеющая реального физического смысла. Поверхность условной АВ сферы разделена на Нлокаций, соответствующих тем или определенным группам типологически сходных параметров. В рассматриваемом (упрощенном) случае мы рассматриваем четыре основных параметра: форма (реальная, т.е. — имеющая линейный размер и объем), цвет, звук, запах. И речь не идет об опознавании объектов, имеющих различные названия, — вопрос вчерне рассмотрен в другой работе [12].

Четыре телесных угла «С», «D», «F» и «J», заданных соответствующими азимутами «АС», «AD», «AF» и «AJ», пересекая поверхность гипотетической сферы, образуют на ней зоны описываемых параметров. В каждой из таких зон находятся более узкие зоны уточнения свойства объекта; например, если мы принимаем зону «С» за сектор окраски идентифицируемого объекта, то азимуты «AZ» и «AW» могут задавать локации конкретных цветов. Ресурс детализации признака в АИС намного больше, но об этом — чуть ниже.

Нас интересует проблема атрибуции объектов с совпадающими понятийными номинациями, достаточно значимая в процессах машинного перевода и известная как проблема «жирного льва». Не уходя от наиболее известного примера некорректности трансляции, рассмотрим возможные варианты. Их всего пять: Лев Толстой, африканский лев, морской лев, светский лев, муравьиный лев. Идентификация по исключению тех или иных типологически групп параметров невозможна — все объекты имеют и форму, и цвет, и звук, и запах.

Однако указанные признаки каждого из объектов играют неодинаковые по значимости роли в самом процессе идентификации. Лев Толстой в норме опознаётся, в основном, по сектору формы — фигура, рост, лицо, специфические признаки (борода, к слову). Пусть это будет сектор «D». Понятно, что на сегодняшний день на планете нет людей, помнящих живого Толстого, все представляют его по портретам, но, с другой стороны, имея в виду компьютерную имитацию интеллекта, мы должны будем полагать, что машина не будет выстраивать двухмерный образ писателя по его плоскостным изображениям.

Следующим по значимости являются колористические характеристики объекта «Лев Толстой» — благодаря многочисленным портретам и фотографиям прозаика, пусть даже в чёрно-белом варианте. Сектор «С» нашей азимутально-идентификационной сферы.

За ним следует звуковое наполнение номинатива — «J», и последним в описании находится запах — «F». Результат — идентификационный алгоритм в пределах предложенной сферы — «DCJF».

Следующий номинатив — «африканский лев»: форма, звук, цвет, запах — «DJCF». «Морской лев»: «DJFC» — прежде всего, потому что форма, звук и запах этого животного очевидны. Цвет же не определён, как ввиду его переменчивости при взгляде сквозь толщу воды, так и ввиду изменчивости в зависимости от условий наблюдения; даже в бассейнах мех одного и того же морского льва может быть разным — сухим и мокрым, как минимум.

«Светский лев»: форма с учётом стиля одежды, запах (парфюм), цвет, звук. Конечно, если воспринимать «свет-

ского льва» в границах соответствующего фрейма («бал», например), параметр «звук» поменяет своё место, но в изолированном рассмотрении порядок именно таков — «DFCJ».

И последнее — «муравьиный лев». Цвет, запах, звук, форма (или форма/звук) — напомним, что в обыденном восприятии это личинка насекомого семейства *Murmeleontidae*, практически не производящая звуков, находящихся в диапазоне человеческого восприятия, пахнущее муравьями и слишком маленькое, чтобы с высоты человеческого роста быть опознанным по форме. Как итог — «CFJD» и получение совершенно разных алгоритмов идентификации, никак не зависящих от понятийной номинации объекта, но учитывающее его реальные физические качества.

Идентификация одинаковых номинативов затруднена при применении статистических методов и может привести к двусмысленным и неоднозначным итогам акта опознания. Идентификация по алгоритму восприятия объекта подобных опасностей лишена, более того — под первичным алгоритмом опознания, учитывающим высший (классификационный) ряд параметров описания, располагаются более дробные и низкие уровни имманентных свойств объекта. К слову: зона цветности на поверхности АИС разбивается на сектора конкретных цветов, последние дробятся на оттенки, также получающие дополнительные признаки, имеющие, помимо колористических характеристик, собственную яркость/интенсивность и так далее — наглядная иллюстрация функциональности «модулей» Курцвейла. Подобное ветвление качеств применяется и ко всем остальным параметральным зонам АИС опознаваемого объекта.

Это тот же самый — по форме и сути — процесс различения/опознания объектов с несовпадающими названиями, исключительно по свойствам, присущим идентифицируемому, применённый на первичном классификационном уровне к объектам, упоминаемым в тексте «Евгения Онегина» [12]. Однако речь, естественно, не идёт о листинге типологических параметров. Развитие процесса опознания подразумевает составление порядка опознания по типам параметров, затем — составление порядка опознания в пределах типологических зон, после этого возможно составление алгоритма фиксации ещё более дробных и мелких качеств объекта и так — до бесконечности.

Радиальная структуризация АИС предлагает бесконечные возможности описания/опознания объектов в их диахроническом рассмотрении. В то же время уровневая (от ядра-номинатива) структура данной архитектуры позволяет точно фиксировать состояние описываемого объекта в синхронии, одномоментно и, в ряде случаев — в непосредственном сопоставлении с человеческими ощущениями от него.

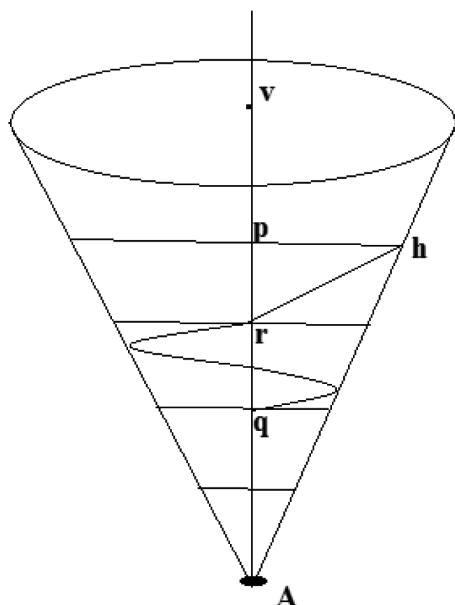


Рис. 8

Если центральный азимут телесного угла разбивается на определённый фиксированный, либо изменяющийся регулярно шаг (Рис. 8), то в развёртке конуса (Av) рассматриваемого телесного угла мы получим ряд прямоугольных треугольников и проекцию, близкую к прямоугольному треугольнику, где малые треугольники (prh) образуются как стационарные производные, находящиеся в прямой линейной зависимости от длины (v шагах)

азимута Av , а гипотенуза qr — в нелинейной зависимости от номера шага, задающего длину отрезка азимута Av в данной точке. Мы, таким образом, имеем возможность рассматривать все величины конуса (Av) как производные от длины азимута в шагах — при известном телесном угле, разумеется.

Иначе говоря, АИС можно, во-первых, представить как информационную архитектуру, допускающую неограниченное количество идентификационных комбинаций по группам сходных типологических параметров, а во-вторых — как конструкцию с их взаимной интеграцией и корреляцией. Так, если образующий азимут будет означать удаление от наблюдаемого и опознаваемого объекта, функцией от этого расстояния может быть интенсивность и насыщенность цвета, угловые размеры, форма, запах, издаваемый звук и так далее.

Несомненно, что при атрибуции даже простейших объектов будет необходимо выстраивать достаточно сложные архитектуры АИС, но, по всей видимости, это возможный и вполне продуктивный путь приближения к достоверной имитации интеллекта. Тем более что даже без предварительных подсчётов понятно, что при представлении/опознании объектов в границах разных баз данных для каких-то из таковых АИС будут эргономически (с точки зрения экономии и эффективности использования ресурсов компьютера) более выгодны, нежели традиционные матричные формы представления и хранения информации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хайкин С. Нейронные сети. 2-е изд. М.: Вильямс. 2006. С. 45.
2. Толгуров Т.З., Бозиев А.Т., Край К.Ф. К проблеме имитации апперцептивных процессов системами искусственного интеллекта // Известия КБНЦ РАН. 2022. № 5. С. 81–93.
3. Дрейфус Х. Чего не могут вычислительные машины. Критика искусственного разума. М.: Прогресс, 1978. С. 116.
4. См.: Бостром Н. Искусственный интеллект. Этапы. Угрозы. Стратегии. СПб.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. С. 50.
5. Эндриу А. Искусственный интеллект. М.: Мир, 1985. С. 225.
6. Дискуссии об искусственном интеллекте. Сборник выступлений учёных / сост. А.В. Шилейко // Дискуссия по докладу д-ра Дж. Р. Пирса. М.: Знание, 1970. С. 20.
7. См.: Минский М. Фреймы для представления знаний. М.: Энергия, 1979. С. 7–8.
8. Минский М. Фреймы для представления знаний. М.: Энергия, 1979. С. 37.
9. Арнаудов М.П. Психология литературного творчества. София: Наука и искусство. С. 596.
10. Курцвейл Р. Эволюция разума или бесконечные возможности человеческого мозга, основанные на распознавании образов. М.: Эксмо. 2012. С. 26–27.
11. Курцвейл Р. Эволюция разума или бесконечные возможности человеческого мозга, основанные на распознавании образов. М.: Эксмо. 2012. С. 43–44.
12. Чочаев А.Х., Толгуров Т.З. Азимутальная идентификационная сфера // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. 2024. № 10. Т. 2. С. 116–120.

© Чочаев Алим Хусеевич (doctoragro@mail.ru); Толгуров Тахир Зейтунович (kangaur64@yandex.ru); Узденова Фатима Таулановна (uzdenova_kbigi@mail.ru)
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»