

УДК 159.955:165.62

DOI: 10.34670/AR.2026.83.41.015

D-O-S-N: гипотеза универсального когнитивного механизма ориентации**Голушко Роман Игоревич**

Независимый исследователь,
119019, Российская Федерация, Москва, ул. Воздвиженка, 3/5;
e-mail: roman27reg@gmail.com

Аннотация

Ориентация — фундаментальная функция живых систем: организм должен понимать, кто он, где он, как действовать и зачем. Современная когнитивная наука подробно описала пространственную навигацию (гиппокампальные «карты»), но не объяснила, как аналогичные механизмы поддерживают ориентацию человека в социальных и экзистенциальных задачах. Мы предлагаем гипотезу D–O–S–N — универсального механизма жизненной ориентации, включающего четыре функции: Diagnosis (D: «кто я и в каком состоянии»), Orientation (O: «где я относительно других и мира»), Strategy (S: «как действовать») и Normativity (N: «на каких основаниях действовать и что считать оправданным»). Предполагаемая нейронная архитектура — распределённый контур hippocampal–prefrontal–basal–orbitofrontal loop, объединяющий память, контекст, планирование и ценностную интеграцию. Модель формулирует фальсифицируемые предсказания: изоморфию паттернов связности при пространственной и «жизненной» навигации; специфические профили дезориентации при сбоях D/O/S/N; воспроизводимые сигнатуры на поведенческом, субъективном и нейронном уровнях. Мы описываем операционализацию каждой функции и два мини-протокола (поведенческий и fMRI), обеспечивающих проверяемость модели. Гипотеза D–O–S–N предлагает операциональный мост между нейронаукой, философской антропологией и психологией адаптации, переводя категорию ориентации из области смысла в область измеримого когнитивного механизма.

Для цитирования в научных исследованиях

Голушко Р. И. D-O-S-N: гипотеза универсального когнитивного механизма ориентации // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. 2025. Т. 14. № 12А. С. 209-223. DOI: 10.34670/AR.2026.83.41.015

Ключевые слова

Ориентация, когнитивные карты, гиппокамп, префронтальная кора, принятие решений, идентичность, стратегия, ценности, DOSN, кризис, когнитивная наука, методология исследования.

Введение

Любая живая система должна уметь определять, где она находится, что с ней происходит и как ей действовать. У животных это выражается в способности к пространственной навигации — поддержанию внутренней карты среды, поиску ресурсов и возвращению в безопасное место. У человека навигация становится многомерной — в пространстве, ролях, нормах и смыслах. С 1940-х годов [Tolman, 1948] до открытий клеток места и решётки [O'Keefe, Nadel, 1978] мозг рассматривается как система навигации, однако остаётся неясно, как она поддерживает направление и целостность “я” в жизненных решениях.

Позднее было показано, что навигационные сети участвуют не только в пространственных, но и в социальных, концептуальных и временных задачах [Constantinescu et al., 2016; Tavares et al., 2015; Bellmund et al., 2018]. При этом остаётся пробел — неясно, как мозг удерживает направление в жизни, а не только в пространстве [Behrens et al., 2018].

Эта лакуна особенно заметна в ситуациях кризисов и дезориентации — при смене профессии, утрате ролей, моральных конфликтах или экзистенциальных сомнениях. Известны зоны, отвечающие за пространство, социальные отношения и оценку ценности [Friston, 2010; Bartra et al., 2013], но не ясно, как они объединяются в единую систему, поддерживающую чувство направления.

Новизна и цель исследования. В настоящей работе предлагается новая интегративная гипотеза — D–O–S–N, описывающая ориентацию как универсальный когнитивный механизм, действующий во всех сферах — пространственной, социальной и экзистенциальной [Behrens et al., 2018; Bellmund et al., 2018]. Мы предполагаем, что мозг постоянно решает четыре фундаментальные задачи ориентации:

**Таблица 1 – Сопоставление функций D-O-S-N
с когнитивными ролями и нейронными узлами**

Функция	Вопрос	Когнитивная роль
D — Diagnosis	Кто я и в каком состоянии нахожусь?	Самоопределение и контекстная идентификация
O — Orientation	Где я относительно других и мира?	Пространственная и социальная локализация
S — Strategy	Как действовать?	Планирование и выбор траектории
N — Normativity	Зачем действовать и какие цели оправданы?	Ценностная интеграция и целеполагание

Совокупность этих четырёх функций образует структуру ориентации, обеспечивающую связность поведения и направленность существования (Euston et al., 2012). В ситуациях кризиса она обычно разворачивается в цикле D→O→S→N — от самоопределения к действию и оценке, однако порядок активации может меняться в зависимости от задачи [Spellman et al., 2015].

Цель статьи — ввести и обосновать гипотезу D–O–S–N как универсальный когнитивный механизм ориентации, показать её нейронную реализуемость и возможные пути эмпирической проверки.

Теоретическая основа

Идея когнитивных карт, восходит к работам Э. Толмана [Tolman, 1948]: крысы ориентируются не по цепочкам стимул–реакция, а по внутреннему представлению пути и

целей — «когнитивной карте». Нейронный субстрат этой идеи был найден позже: Дж. О'Киф и Л. Надель [O'Keefe, Nadel, 1978] связали навигацию с гиппокампом, где обнаружили «клетки места». Спустя десятилетия М.-Б. и Э. Мозер описали «клетки решётки» в энторинальной коре — нейроны, кодирующие координаты в виде регулярной сетки, что придало карте метрическую основу [Moser et al., 2014]. Вкупе с «клетками направления головы» и «пограничными клетками» это сформировало классическую модель гиппокампо-энторинальной системы как внутреннего навигатора [O'Keefe & Nadel, 1978; Moser et al., 2014].

В 2010-е годы картина стала шире: та же архитектура используется не только для передвижения по комнате или городу. Серия работ показала «грид-подобное» кодирование в задачах, где перемещаются не тела, а понятия: например, при изучении абстрактных параметров объектов [Constantinescu et al., 2016] в медиальной энторинальной и префронтальной коре возникал «грид-подобный» сигнал, как при движении в физическом пространстве. Обзоры Bellmund и соавт. [Bellmund et al., 2018] собрали накопленные данные: гиппокамп и связанные с ним сети участвуют в «социальной навигации» (позиционировании себя относительно статусов и ролей), во «временной навигации» (сегментации событий) и в «концептуальной навигации» (перемещении между признаками и категориями) [Tavares et al., 2015; Bellmund et al., 2018; Behrens et al., 2018; Frith & Frith, 2007; Saxe et al., 2006]. Мозг способен представлять знания в виде графовых и топологических структур, объединяющих пространственные и концептуальные домены [Peer et al., 2021].

Механизмы «предигрывания» и «переигрывания» в гиппокампе и предсказательные карты (successor representation) связывают память о маршрутах с планированием [Euston et al., 2012; Stachenfeld et al., 2017].

Однако при всем этом остаётся пробел. Мы знаем набор доменов (пространственный, социальный, концептуальный) и вовлечённые зоны (гиппокамп, префронтальная кора, базальные ганглии, орбитофронтальная кора), но у нас нет модели, которая описывала бы структуру ориентации как совокупность необходимых вычислительных шагов, обеспечивающих переход от восприятия сцены к направленному действию. Существующие рамки — предиктивное кодирование [Friston, 2010], теории ценности [Bartra et al., 2013], модели исполнительных функций [Badre & Nee, 2018] — объясняют частные процессы, но не дают полного набора операций, через которые формируется курс действия.

Существующие рамки — мотивационные, экзистенциальные, архетипические и нейрокогнитивные — описывают содержание или общие принципы, но не минимальный набор операций, обеспечивающих ориентацию [Maslow, 1943; Frankl, 1946; Jung, 1959; Friston, 2010].

D–O–S–N заполняет эту лакуну, предлагая четыре функции, которые согласуют идентификацию, позиционирование, действие и оценку.

Гипотеза дополняет существующие теории на функционально-операциональном уровне, описывая распределённый контур «гиппокамп – префронтальная кора – базальные ганглии – орбитофронтальная кора». В отличие от рамок, задающих домены или принципы оптимизации, D–O–S–N определяет минимальную последовательность вычислений, без которой ориентация распадается, что делает её проверяемой по поведенческим, самоотчётным и нейронным индексам.

Сопоставление с альтернативными моделями

Чтобы обозначить место гипотезы D–O–S–N, её можно сопоставить с четырьмя типами моделей — мотивационными (Маслоу), экзистенциальными (Франкл), символическими (Юнг) и когнитивно-навигационными (Толман, О'Киф, Мозер). D–O–S–N не повторяет ни одну из них,

а действует на уровне функциональных операций — описывает не содержание, а структуру ориентации [Maslow, 1943; Frankl, 1946; Jung, 1959; Behrens et al., 2018].

Таблица 2 – Сопоставление гипотезы D-O-S-N с альтернативными моделями

Подход	Предмет объяснения	Единица анализа	Тип организации	Проверяемость / метод
Маслоу (1943)	Мотивация: иерархия потребностей от физиологии до самоактуализации	Уровни (иерархия)	Линейная, статическая	Психологические опросы, описательные данные
Франкл (1946)	Смысл и воля к смыслу как источник жизненной ориентации	Экзистенциальные состояния	Феноменологическая	Нарративный, терапевтический анализ
Юнг (1916–1959)	Архетипические структуры психики и символическое самоопределение	Символы, типы, образы	Динамическая, символическая	Интерпретация, клинические наблюдения
Когнитивные карты (Tolman; O’Keefe; Moser)	Навигация в физическом/концептуальном пространстве	Пространственные репрезентации	Сетевая, нейронная	Эксперименты, fMRI, нейрофизиология
D–O–S–N (настоящая гипотеза)	Универсальный механизм ориентации — от физического к экзистенциальному	Четыре взаимосвязанные функции (D/O/S/N)	Циркулярная, функциональная	Поведенческие, самоотчётные, нейронные индексы; фальсифицируемые предсказания

В отличие от других, D–O–S–N задаёт не мотивацию и смыслы, а операциональный каркас ориентации, что делает её проверяемой нейронаучно и поведенчески.

Гипотеза D-O-S-N

Основное предположение

Мы исходим из простой, но проверяемой идеи: человеческий мозг непрерывно решает четыре базовые задачи ориентации, без которых невозможны ни осмысленное поведение, ни устойчивое чувство «я». Эти задачи одинаково проявляются в разных «пространствах» — в реальной навигации по местности, в социальной координации с другими людьми и в экзистенциальных решениях, где на кону цели и смыслы. Мы обозначаем их как D–O–S–N и рассматриваем как архитектурный принцип когнитивной системы — механизм удержания направления жизни [Behrens et al., 2018; Bellmund et al., 2018].

В самом коротком виде:

Таблица 3 – Типы дезориентации при сбоях функций D-O-S-N

Функция	Вопрос	Когнитивная роль	Вероятные нейронные узлы
D — Diagnosis	Кто я и в каком состоянии нахожусь?	Самоопределение, распознавание текущего контекста	гиппокамп, постериорные ассоциативные зоны
O — Orientation	Где я относительно других и мира?	Локализация в среде и социальной расстановке	префронтальная кора (mPFC, LPFC) и TPJ (Saxe & Kanwisher, 2003; Euston et al., 2012)
S — Strategy	Как действовать?	Планирование, выбор траектории и следующего шага	базальные ганглии, стриатум, dLPFC (Badre & Nee, 2018; Daw et al., 2006)

Функция	Вопрос	Когнитивная роль	Вероятные нейронные узлы
N — Normativity	На каких основаниях действовать; что считать правильным/оправданным?	Ценностная оценка, приоритизация целей	вентромедиальная и медиальная орбитофронтальная префронтальная кора (vmPFC/mOFC) (Levy & Glimcher, 2012; Bartra et al., 2013)

Почему именно четыре? Каждая функция покрывает необходимое и достаточное условие адаптивного поведения.

- Без D субъект не знает, кто и в каком качестве действует — новичок или эксперт, лидер или исполнитель, и в каком он режиме (устал, заряжен, здоров, болен); значит, он путает собственные возможности с требованиями ситуации. Нарушения этой функции хорошо описаны в нейропсихологических работах о связи самопредставления и автобиографической памяти [Klein & Nichols, 2012].
- Без O непонятно, где и с кем он взаимодействует: нет карты контекста, статусов, правил — от дорожной развязки до структуры команды.
- Без S нет перехода от знания к траектории: как именно двигаться, в каком порядке, какой следующий шаг минимизирует риск и приближает к цели.
- Без N планы лишены оснований и приоритета: на каких основаниях это делать сейчас, почему эта цель оправдана, где граница допустимого (см. обзор связки памяти/контекста, контроля и ценности: [Euston et al., 2012; Badre & Nee, 2018; Bartra et al., 2013]).

Вместе эти функции образуют взаимозависимую систему обратных связей, поддерживающую устойчивость ориентации.

В ситуациях переориентации система проявляется как цикл $D \rightarrow O \rightarrow S \rightarrow N$ — от самоопределения к позиционированию, действию и оценке. Этот порядок не универсален и может начинаться с любого звена [Jadhav et al., 2012; Behrens et al., 2018].

Ключевым остаётся то, что выпадение любой функции приводит к предсказуемому типу дезориентации от утраты идентичности до паралича действия.

$D-O-S-N$ описывает не содержание ориентации, а её структурный каркас — минимальную последовательность вычислений, через которую мозг превращает ситуацию в направленное действие.

Наконец, мы задаём нейронно-когнитивную рамку. На уровне сетей ожидаемо участие гиппокампально-энторинального комплекса в распознавании состояний и контекстов (D), префронтальных областей в моделировании позиции и правил (O), стриатальных контуров в выборе действий и обучении на подкреплении (S) [O'Doherty, 2004] и медиальных орбитофронтальных зон в оценке ценностей и приоритизации целей (N) [Moser et al., 2014; Euston et al., 2012; Badre & Nee, 2018; Bartra et al., 2013]. Мы не утверждаем жёсткой модульности; речь о функциональных «центрах тяжести» внутри распределённой петли *hippocampal–prefrontal–basal–orbitofrontal* [Haber & Knutson, 2010].

В таком понимании $D-O-S-N$ — минимальный набор вычислительных опор, поддерживающих чувство направления, роли и согласование себя с миром. Нарушение любого звена приводит к дезориентации, а восстановление — возвращает целостность.

В дальнейшем мы рассматриваем $D-O-S-N$ как функциональную архитектуру ориентации, которая может реализовываться через различные динамические паттерны — в том числе в форме цикла $D \rightarrow O \rightarrow S \rightarrow N$.

Логическая структура взаимодействий (цикл как типичный режим)

Функции D–O–S–N образуют не набор изолированных операций, а взаимосвязанное поле с несколькими контурами обратной связи ($D \leftrightarrow O$, $O \leftrightarrow S$, $S \leftrightarrow N$, $N \leftrightarrow D$) [Euston et al., 2012; Jadhav et al., 2012]. В этом поле возможны разные режимы динамики; в типичных ситуациях восстановления курса они кластеризуются в последовательность $D \rightarrow O \rightarrow S \rightarrow N$, но не являются жёстко линейными: процесс может запускаться с любой точки — например, от срочного действия к последующей нормализации и переопределению себя.

1. От самоопределения (D) к позиционированию (O)

Цикл начинается с вопроса «кто я, в какой роли и в каком состоянии?».

Эта фаза включает самоопределение — распознавание своей роли, ресурсов и ограничений, формируя внутреннюю систему координат, соотносимую с внешним миром. Без этого субъект не знает, чью позицию он соотносит с контекстом. Затем Ориентация (O) — это сопоставление внутренней модели с внешней: где я нахожусь, какие границы среды, кто рядом. На нейронном уровне — активация префронтальных сетей, отвечающих за интеграцию контекста и социальное позиционирование (mPFC, TPJ) [Siaras et al., 2005; Euston et al., 2012].

2. От позиционирования (O) к действию (S)

Когда координаты установлены, мозг переходит к выбору траектории — фазе Strategy (S). Она объединяет прогноз последствий и планирование действий, активируя контуры целеполагания и контроля (стриатум, dLPFC). На уровне опыта это переживается как появление вектора — от «где я» к «куда дальше» [Badre & Nee, 2018; Daw et al., 2006].

3. От действия (S) к ценностной оценке и допустимости (N)

Любое действие порождает новую информацию. Функция Normativity (N) оценивает, оправданы ли действия и соответствуют ли они внутренним и коллективным критериям. Здесь формируются ценности, удовлетворённость или сомнение; перераспределяются приоритеты. На нейронном уровне это активация вентромедиальной и медиальной орбитофронтальной коры (vmPFC/mOFC), участвующей в ценностной интеграции [Levy & Glimcher, 2012; Bartra et al., 2013].

4. От нормативной оценки (N) к обновлённому самоопределению (D)

Рефлексия изменяет внутреннюю модель. Оценка действий возвращается к Diagnosis (D), обновляя идентичность и пересчитывая ресурсы. Таким образом, D–O–S–N — это не линейный алгоритм, а петля обратной связи, обеспечивающая самокалибровку сознания [Jadhav et al., 2012]. В отдельных задачах обновление может предшествовать действию ($N \rightarrow S$) или контекстной переоценке ($N \rightarrow O$), что отражает адаптивную, а не последовательную организацию ориентации.

Четыре функции — не стадии, а условия устойчивости субъективного опыта. Когда система сбалансирована, они действуют фоновно; когда одна опора нарушается, активируется цикл восстановления $D \rightarrow O \rightarrow S \rightarrow N$.

5. Сбой ориентирующей системы: четыре типа дезориентации

Если одна из фаз не активируется или прерывается, система теряет целостность. Каждый тип сбоя даёт узнаваемое психологическое проявление:

Такое нарушение можно описать как кризис ориентации — временное выпадение одной из навигационных функций. Это не психопатология, а сбой нейрокогнитивной навигации. На поведенческом уровне человек ищет внешние «карты» — религию, тесты, ритуалы, символы — чтобы временно компенсировать внутренний D–O–S–N-контур и восстановить направление.

6. Вывод

Таким образом, цикл D–O–S–N можно рассматривать как нейрокогнитивный механизм самоподдержания субъекта. Он обеспечивает переход от восприятия себя — к действию, от действия — к осмыслению, от смысла — к обновлению идентичности. Эта последовательность универсальна: она одинаково проявляется в повседневных решениях, в личных кризисах и в культурных системах, создающих коллективные «карты ориентации».

D–O–S–N — не культурная схема и не психологическая метафора, а функциональная архитектура ориентации, встроенная в нейронную и когнитивную организацию человека.

**Таблица 4 – Схема нейронного контура D-O-S-N
(hippocampal–prefrontal–basal–orbitofrontal loop)**

Выпавшая функция	Симптом дезориентации	Опыт субъекта
D — Diagnosis	Утрата идентичности	«Не знаю, кто я и на что способен»
O — Orientation	Потеря контекста	«Не понимаю, что происходит вокруг»
S — Strategy	Паралич действия	«Хочу, но не знаю, как действовать»
N — Normativity	Нарушение ценностного согласования и внутренней правомерности	«Делаю, но не вижу оснований/правильности этого»

Нейронные корреляты

Мы предполагаем, что четыре функции D–O–S–N реализуются в рамках взаимосвязанного контура hippocampal–prefrontal–basal– orbitofrontal cortex (OFC) loop — распределённой сети, объединяющей память, контекст, действие и оценку.

Мы не рассматриваем этот контур как фиксированную последовательную петлю, а скорее как динамическое поле связей, где разные функции могут активироваться в различном порядке в зависимости от задачи. Петлеобразная динамика (D→O→S→N) — один из режимов восстановления ориентации, а не универсальная архитектура мозга. Контур связывает системы автобиографической и эпизодической памяти (гиппокамп), интеграцию «я-в-мире» (префронтальные отделы и теменно-височные узлы), планирование действий (стриато-префронтальные петли) и ценностно-нормативную оценку (vmPFC/mOFC) [O’Keefe & Nadel, 1978; Badre & Nee, 2018; Bartra et al., 2013].

Ниже представлена функциональная разбивка и предполагаемая динамика их взаимодействия.

D — Diagnosis: “кто я и в каком состоянии”

Зоны: HC, PHC, PCC, RSC.

Роль: кодирование текущего эпизодического состояния, согласование внутренней и внешней карты — от телесного состояния до осознания «в каком качестве я действую [Vann et al., 2009].

Механика: тета-ритмика HC; переключение перспектив в RSC; SWR — переиндексация «я» после событий [Buzsáki, 2002; Jadhav et al., 2012].

O — Orientation: “где я относительно других и мира”

Зоны: mPFC, TPJ, LPFC/dLPFC.

Роль: позиционирование в физическом и социальном пространстве; «модель себя для других».

Механика: HC↔mPFC тета–гамма связность; TPJ — социальная перспектива; LPFC — стабилизация рамки задачи [Saxe & Kanwisher, 2003; Euston et al., 2012].

S — Strategy: “как действовать”

Зоны: BG, dLPFC, pre-SMA.

Роль: планирование, оценка вероятностей, выбор траектории (Daw et al., 2006).

Механика: стриатум — прогноз успеха; dLPFC — удержание плана; pre-SMA — инициация действия [Haber & Knutson, 2010].

N — Normativity: “на каких основаниях действовать”

Зоны: vmPFC, mOFC, PCC.

Роль: интеграция ценностей и норм; проверка допустимости целей [Levy & Glimcher, 2012].

Механика: OFC ↔ стриатум — переоценка стратегий; mPFC — социальная приемлемость; формирование «ценностной карты» (Barrett, 2017).

Модель не предполагает эксклюзивной локализации этих функций; скорее, они представляют собой распределённые вычислительные тенденции внутри гиппокампально–префронтально–базально–орбитофронтального контура и согласуются с сетевой организацией представлений («cognit») [Fuster, 2006].

Эти процессы не подразумевают морального содержания, а обеспечивают вычислительное согласование между прогнозами, вознаграждением и социальным контекстом.

Связующая динамика контура:

НС → PFC (D→O): гиппокамп задаёт «я-сейчас» и контекст; mPFC/TPJ встраивают это в социально-пространственные оси. PFC → BG (O→S): префронтальная карта ограничений и возможностей передаётся в стриатум для отбора действий; dLPFC удерживает план. BG → vmPFC/mOFC (S→N): результаты шагов возвращаются в ценностные узлы для оценки правомерности целей и коррекции приоритетов. vmPFC/OFC → НС (N→D): обновлённая ценность «перепрошивает» автобиографическую модель; цикл замыкается. Такая циркуляция сигналов обеспечивает постоянное сопоставление внутренних и внешних моделей.

Можно предположить, что мозг использует схожую вычислительную архитектуру как для пространственного, так и для экзистенциального ориентирования — различаясь лишь «масштабом» карты и типом кодируемых координат.

В регуляции цикла участвуют и классические системы нейромодуляции: дофамин (обучение стратегии), норадреналин (переключение контекстов), серотонин (поддержание нормативности), ацетилхолин (выбор карты при неопределённости).

Лезионные и клинические предсказания:

Таблица 5 – Цикл взаимодействия функций D-O-S-N в процессе ориентации

Дефицит	Функция	Проявление
НС/RSC	D	Фрагментарная автобиографическая память
mPFC/TPJ	O	Ошибки позиционирования
Striatum/dLPFC	S	Паралич планирования
vmPFC/mOFC	N	Потеря ценностной иерархии

Итог

Эта схема описывает не модульную сегрегацию, а распределённую функциональную архитектуру ориентации (Pessoa, 2019). Её тестируемость заключается в воспроизводимых паттернах связности НС–PFC–BG–OFC, которые могут быть верифицированы методами fMRI, MEG или клинических наблюдений.

Таким образом, контур hippocampal–prefrontal–basal–orbitofrontal loop можно рассматривать как нейронный субстрат универсального механизма ориентации — архитектуры, через которую сознание удерживает направление между внутренним состоянием, контекстом, действием и ценностью.

Операционализация и измеримость

Для проверки гипотезы D–O–S–N каждой функции заданы три уровня измерения — поведенческий, самоотчётный и нейронный.

D — Diagnosis («кто я и в каком состоянии нахожусь»)

Поведение: self-context switch (чередование «я-утверждений» и описаний ситуации), autobiographical oddball (распознавание своих событий), state labeling (оценка состояния).

Самоотчёт: «Я понимаю, кто я в этой ситуации»; «Изменения легко сбивают моё ощущение себя»; «Могу описать своё состояние тремя словами».

Нейро: гиппокамп / парагиппокамп, PCC / RSC — согласование автобиографического «я» и контекста.

O — Orientation («где я относительно других и мира»)

Поведение: social / spatial re-anchoring, frame switch, role perspective taking.

Самоотчёт: «Я ясно ощущаю своё место в группе»; «Легко уловить действующие правила»; «Понимаю, чего от меня ожидают».

Нейро: mPFC (позиционирование), TPJ (перспектива другого), LPFC (контекстные правила).

S — Strategy («как действовать»)

Поведение: multi-step planning, explore-exploit bandits, удержание плана при интерференции.

Самоотчёт: «Понимаю следующий шаг»; «Легко перестраиваю план»; «Чувствую вектор действий».

Нейро: стриатум, dLPFC, pre-SMA — выбор и удержание траектории.

N — Normativity («на каких основаниях действовать; что считать правильным/оправданным»)

Поведение: value alignment task, goal consistency over time, counterfactual evaluation.

Самоотчёт: «Мои действия согласуются с долгосрочными целями»; «Могу обосновать, почему поступаю так»; «Отказываюсь от выгоды, если это против моих правил».

Нейро: vmPFC/mOFC (интеграция ценностей и приоритетов).

Сводный мини-протокол

Блоки выполняются последовательно: D (≈ 5 мин) \rightarrow O (≈ 8 мин) \rightarrow S (≈ 10 мин) \rightarrow N (≈ 7 мин) с короткими самоотчётами после каждого.

Индекс каждой функции — среднее стандартных Z-оценок (поведение + самоотчёт); общий DOSN-индекс — среднее по четырём блокам и степень дисбаланса между ними.

Тип сбоя определяется функцией с минимальной Z или наибольшим падением консистентности.

Для каждой функции D–O–S–N можно выделить характерные поведенческие и нейронные проявления, позволяющие различать типы дезориентации. Сбой D выражается в потере ясности «я» и затруднении самоопределения; сбой O — в нарушении восприятия контекста и социальной позиции; сбой S — в хаотичности или ригидности действий; сбой N — в непоследовательности целей и утрате внутренней правомерности поступков. Эти состояния могут быть идентифицированы как по самоотчётным и поведенческим данным, так и по связности гиппокампально-префронтальных и орбитофронтальных сетей.

Минимальные показатели надёжности (внутренняя согласованность и повторяемость) позволяют рассматривать операционализацию D–O–S–N как пригодную для пилотных эмпирических исследований. Она делает модель измеримой в лабораторных и полевых условиях, позволяет диагностировать функциональные сбои и отслеживать восстановление

ориентации, а также служит базой для последующей нейровизуальной верификации.

Итог: Операционализация делает модель D–O–S–N измеримой — от лабораторных протоколов до онлайн-версий. Она позволяет диагностировать функциональные сбои и отслеживать восстановление ориентации, а также задаёт основу для fMRI / EEG-проверки предсказанных паттернов. Модель объединяет философскую категорию ориентации с когнитивной и нейронаучной практикой: четыре взаимосвязанные функции описывают минимальную архитектуру, через которую сознание удерживает направление между собой, миром, действием и ценностью.

Прогнозы и проверяемость

Фальсифицируемые предсказания

Чтобы гипотеза D–O–S–N имела статус проверяемой, для каждой функции можно сформулировать наблюдаемые поведенческие и нейронные следствия.

D (Diagnosis) — размывание идентичности снижает точность самоопределения и активность HC/PCC [Vann et al., 2009].

O (Orientation) — нарушение социального контекста повышает время адаптации; активны mPFC и TPJ [Tavares et al., 2015].

S (Strategy) — неопределённость вызывает хаотичные переключения; активен стриатум и dLPFC [Daw et al., 2006].

N (Normativity) — ценностные дилеммы приводят к нестабильным предпочтениям и изменению связности vmPFC/mOFC [Bartra et al., 2013].

Комплексные задачи должны вызывать последовательную активацию D–O–S–N сетей; отсутствие этого каскада при сохранной нагрузке опровергнет универсальность модели.

Поведенческая проверка гипотезы

Для первичной проверки подойдут сценарии типа «потеря работы», «переезд» или «этический выбор», каждый из которых преимущественно нагружает одну из функций D/O/S/N [Daw et al., 2006; Tavares et al., 2015].

Испытуемые делают быстрый выбор действия и оценивают уверенность в своём решении. Сбой D — неуверенность в роли; O — ошибки в понимании контекста; S — потеря плана; N — нестабильность ценностей. Так можно различать типы дезориентации без лабораторных инструментов и создать основу для нейровизуальной валидации.

Такая схема позволяет различать типы дезориентации без сложных лабораторных инструментов и создавать базу для последующей нейровизуализационной проверки.

Мини-протокол (fMRI)

Для демонстрации универсального контура планируется блочно-событийный fMRI дизайн: блоки, избирательно нагружающие D/O/S/N, и контроль навигации; в интегративных сценариях ожидается последовательная динамика D→O→S→N [Constantinescu et al., 2016; Bellmund et al., 2018].

ROI. HC/PHC; mPFC/TPJ/LPFC; striatum/dLPFC/pre-SMA; vmPFC/mOFC/PCC.

Контрасты (ожидания). D-блок > контроль → HC/PCC; O-блок > контроль → mPFC/TPJ; S-блок > контроль → striatum/dLPFC; N-блок > контроль → vmPFC/mOFC. В интегративных сценариях — временная каскадность D→O→S→N (моделирование FIR/конволюций). Дополнительно проводится анализ функциональной связности (*PPI* — *psychophysiological interaction*; *GC* — *Granger causality*; *DFC* — *dynamic functional connectivity*) для контура HC–PFC–BG–OFC.

Лонгитюд и выгорание

Долгосрочные наблюдения с регулярными самоотчётами и когнитивными тестами позволят отслеживать, какая функция D/O/S/N нарушается первой при стрессе и как восстанавливается после вмешательств. Так можно эмпирически описать динамику «потери и возврата направления».

Критерии верификации

Подтверждением модели станет повторяемое перекрытие сетей D–O–S–N в разных типах ориентации и устойчивость специфических поведенческих профилей; отсутствие этих паттернов опровергнет модель.

Методологические следствия

Интердисциплинарный мост

Гипотеза D–O–S–N задаёт операциональную единицу анализа — структуру ориентации, проявляющуюся как цикл $D \rightarrow O \rightarrow S \rightarrow N$. Она совместима с predictive coding, но действует на другом уровне: если первая объясняет, как мозг минимизирует ошибки восприятия, то D–O–S–N описывает, какие типы вычислений делают ожидания направленными и осмысленными. Модель соединяет когнитивную, антропологическую и клиническую перспективы: для нейронауки — это тестируемый набор функций, для философской антропологии — критерий целостности субъекта, для психологии — рамка диагностики дезориентации и восстановления направления.

К «науке ориентации»

D–O–S–N открывает возможность отдельного направления — *orientation studies*, где предметом становится не смысл, а структура навигации сознания в изменяющихся средах. Оно объединяет когнитивные, поведенческие и культурные данные, сочетая эмпирические методы с философским анализом. Методом становится многомодальная триангуляция — поведение, рефлексия и физиология; критерием прогресса — способность точно описывать и восстанавливать согласованность функций D/O/S/N.

Практические и методологические следствия

D–O–S–N задаёт основу практических приложений там, где утрачивается направление. В диагностике и терапии она позволяет различать типы дезориентации и восстанавливать слабое звено цикла; в обучении и консультировании — выстраивать процесс от самоопределения к действию и оценке; в дизайне интерфейсов и ИИ — проектировать ориентирующие системы, помогающие согласовывать «я», контекст и цели.

Методологически это меняет единицу анализа — от симптомов и мотивов к функциям ориентации. Эффективность вмешательств оценивается не по уровню стресса или удовлетворённости, а по восстановлению согласованности четырёх операций. Таким образом, ориентация становится наблюдаемой когнитивной структурой, объединяющей философский, психологический и прикладной уровни.

Ограничения и этика

Модель D–O–S–N носит концептуальный характер: она описывает не фиксированные модули, а распределённую структуру ориентации, где зоны мозга перекрываются и активируются в зависимости от контекста. Формы «внешней ориентации» — религиозные, ритуальные, психологические, цифровые — культурно вариативны, поэтому межкультурные сравнения требуют осторожности. D–O–S–N — не редукция психики к четырём осям, а минимальный каркас направленности, в который вплетены эмоции, мотивация, язык и культура.

Этические принципы включают уважение к кризису как нормальному режиму навигации, прозрачность методик, культурную чувствительность и защиту участников. Эти ограничения задают рамку ответственного применения и предотвращают превращение D–O–S–N из описательной модели в инструмент нормативного контроля.

Заключение

Мозг человека можно рассматривать как систему навигации не только в физическом, но и в «жизненном» пространстве, где нужно удерживать идентичность, контекст, траекторию и основания действия. Гипотеза D–O–S–N формулирует структурную схему этой ориентации: четыре функции — *Diagnosis*, *Orientation*, *Strategy* и *Normativity* — образуют взаимосвязанное поле, которое в ситуациях переориентации проявляется как цикл, обеспечивающий направленность поведения и непрерывность опыта.

Модель задаёт проверяемые поведенческие и нейронные предсказания, предлагая рассматривать ориентацию как фундаментальную когнитивную функцию наряду с восприятием, вниманием и памятью. Она даёт общий язык для диагностики кризисов, образовательных и терапевтических программ, а также для проектирования ориентирующих интерфейсов и ИИ-систем.

Культурные формы — религии, гадательные практики, типологии личности, тесты — можно понимать как внешние выражения того же навигационного контура, который D–O–S–N описывает изнутри. Это открывает путь к междисциплинарным исследованиям связи нейронной и культурной ориентации. В философской рамке *Anthropology of Purpose* (AoP) модель показывает поиск предназначения как универсальную форму человеческой навигации, соединяющую когнитивный и антропологический уровни.

Дальнейшие шаги: (1) проверка нейронных коррелятов цикла; (2) разработка протоколов восстановления ориентации при кризисах и выгорании; (3) сопоставление внутренних механизмов с культурными «картами» смысла. D–O–S–N можно рассматривать как универсальный каркас навигации сознания в биологических, психологических и культурных системах — минимальную структуру возможности быть ориентированным.

Библиография

1. Anderson M. L. Neural reuse: A fundamental organizational principle of the brain // *Behavioral and Brain Sciences*. 2010. Vol. 33, No. 4. P. 245–266. DOI: 10.1017/S0140525X10000853.
2. Badre D., Nee D. E. Frontal cortex and the hierarchical control of behavior // *Trends in Cognitive Sciences*. 2018. Vol. 22, No. 2. P. 170–188. DOI: 10.1016/j.tics.2017.11.005.
3. Barrett L. F. *How emotions are made: The secret life of the brain*. New York: Houghton Mifflin Harcourt, 2017.
4. Bartra O., McGuire J. T., Kable J. W. The valuation system: A coordinate-based meta-analysis of BOLD fMRI experiments examining neural correlates of subjective value // *NeuroImage*. 2013. Vol. 76. P. 412–427. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2013.02.063.
5. Behrens T. E. J., Muller T. H., Whittington J. C. R. et al. What is a cognitive map? // *Neuron*. 2018. Vol. 100, No. 2. P. 490–509. DOI: 10.1016/j.neuron.2018.10.002.
6. Bellmund J. L. S., Gärdenfors P., Moser E. I., Doeller C. F. Navigating cognition: Spatial codes for human thinking // *Science*. 2018. Vol. 362, No. 6415. Article eaat6766. DOI: 10.1126/science.aat6766.
7. Buzsáki G. Theta oscillations in the hippocampus // *Neuron*. 2002. Vol. 33, No. 3. P. 325–340. DOI: 10.1016/S0896-6273(02)00586-X.
8. Constantinescu A. O., O'Reilly J. X., Behrens T. E. J. Organizing conceptual knowledge in humans with a gridlike code // *Science*. 2016. Vol. 352, No. 6292. P. 1464–1468. DOI: 10.1126/science.aaf0941.
9. Daw N. D., O'Doherty J. P., Dayan P., Seymour B., Dolan R. J. Cortical substrates for exploratory decisions in humans // *Nature Neuroscience*. 2006. Vol. 10, No. 7. P. 876–883. DOI: 10.1038/nn1722.

10. Euston D. R., Gruber A. J., McNaughton B. L. The role of medial prefrontal cortex in memory and decision making // *Neuron*. 2012. Vol. 76, No. 6. P. 1057–1070. DOI: 10.1016/j.neuron.2012.12.002.
11. Frankl V. E. *Man's search for meaning*. Boston: Beacon Press, 1959.
12. Friston K. The free-energy principle: A unified brain theory? // *Nature Reviews Neuroscience*. 2010. Vol. 11, No. 2. P. 127–138. DOI: 10.1038/nrn2787.
13. Frith C. D., Frith U. Social cognition in humans // *Current Biology*. 2007. Vol. 17. P. R724–R732. DOI: 10.1016/j.cub.2007.05.068.
14. Fuster J. M. The cognit: A network model of cortical representation // *International Journal of Psychophysiology*. 2006. Vol. 60, No. 2. P. 125–132. DOI: 10.1016/j.ijpsycho.2005.12.010.
15. Haber S. N., Knutson B. The reward circuit: Linking primate anatomy and human imaging // *Neuropsychopharmacology*. 2010. Vol. 35, No. 1. P. 4–26. DOI: 10.1038/npp.2009.129.
16. Jadhav S. P., Kemere C., German P. W., Frank L. M. Awake hippocampal sharp-wave ripples support spatial memory // *Science*. 2012. Vol. 336, No. 6087. P. 1454–1458. DOI: 10.1126/science.1217230.
17. Jung C. G. *The archetypes and the collective unconscious*. Princeton: Princeton University Press, 1959 (Orig. 1916).
18. Klein S. B., Nichols S. Memory and the sense of personal identity // *Mind & Language*. 2012. Vol. 27, No. 5. P. 505–529. DOI: 10.1111/j.1468-0017.2012.01452.x.
19. Levy D. J., Glimcher P. W. The root of all value: A neural common currency for choice // *Journal of Neuroscience*. 2012. Vol. 32, No. 45. P. 15006–15019. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.0009-12.2012.
20. Maslow A. H. A theory of human motivation // *Psychological Review*. 1943. Vol. 50, No. 4. P. 370–396. DOI: 10.1037/h0054346.
21. Moser E. I., Moser M.-B., Roudi Y. Network mechanisms of grid cells // *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2014. Vol. 369, No. 1635. Article 20120511. DOI: 10.1098/rstb.2012.0511.
22. O'Keefe J., Nadel L. *The hippocampus as a cognitive map*. Oxford: Oxford University Press, 1978.
23. Peer M., Brunec I. K., Newcombe N. S., Epstein R. A. Structuring knowledge with cognitive maps and graphs // *Trends in Cognitive Sciences*. 2021. Vol. 25, No. 1. P. 37–49. DOI: 10.1016/j.tics.2020.10.004.
24. Pessoa L. *The cognitive-emotional brain: From interactions to integration*. Cambridge, MA: MIT Press, 2019.
25. Plessner H. *Levels of organic life and the human: An introduction to philosophical anthropology*. New York: Fordham University Press, 1981.
26. Saxe R., Kanwisher N. People thinking about thinking people: The role of the temporo-parietal junction in "theory of mind" // *NeuroImage*. 2003. Vol. 19, No. 4. P. 1835–1842. DOI: 10.1016/S1053-8119(03)00230-1.
27. Schneider B., Koenigs M. Human lesion studies of ventromedial prefrontal cortex // *Neuropsychologia*. 2017. Vol. 107. P. 84–93. DOI: 10.1016/j.neuropsychologia.2017.09.035.
28. Siapas A. G., Lubenov E. V., Wilson M. A. Prefrontal phase locking to hippocampal theta oscillations // *Neuron*. 2005. Vol. 46, No. 1. P. 141–151. DOI: 10.1016/j.neuron.2005.02.028.
29. Stachenfeld K. L., Botvinick M. M., Gershman S. J. The hippocampus as a predictive map // *Nature Neuroscience*. 2017. Vol. 20, No. 11. P. 1643–1653. DOI: 10.1038/nn.4650.
30. Straus E. *The upright posture: A study in phenomenological anthropology*. Bloomington: Indiana University Press, 1958.
31. Tavares R. M., Mendelsohn A., Grossman Y. et al. A map for social navigation in the human brain // *Neuron*. 2015. Vol. 87, No. 1. P. 231–243. DOI: 10.1016/j.neuron.2015.06.011.
32. Tolman E. C. Cognitive maps in rats and men // *Psychological Review*. 1948. Vol. 55, No. 4. P. 189–208. DOI: 10.1037/h0061626.
33. Vann S. D., Aggleton J. P., Maguire E. A. What does the retrosplenial cortex do? // *Nature Reviews Neuroscience*. 2009. Vol. 10, No. 11. P. 792–802. DOI: 10.1038/nrn2733.
34. Varela F. J., Thompson E., Rosch E. *The embodied mind: Cognitive science and human experience*. Cambridge, MA: MIT Press, 1991.

D-O-S-N: A Hypothesis of a Universal Cognitive Mechanism of Orientation

Roman I. Golushko

Independent Researcher,
119019, 3/5, Vozdvizhenka str., Moscow, Russian Federation;
e-mail: roman27reg@gmail.com

Abstract

Orientation is a fundamental function of living systems: an organism must understand who it is, where it is, how to act, and why. Modern cognitive science has described spatial navigation (hippocampal "maps") in detail but has not explained how similar mechanisms support human orientation in social and existential tasks. We propose the D–O–S–N hypothesis—a universal mechanism of life orientation comprising four functions: Diagnosis (D: "who I am and in what state"), Orientation (O: "where I am relative to others and the world"), Strategy (S: "how to act"), and Normativity (N: "on what grounds to act and what is considered justified"). The presumed neural architecture is a distributed hippocampal–prefrontal–basal–orbitofrontal loop circuit, integrating memory, context, planning, and value integration. The model formulates falsifiable predictions: isomorphism of connectivity patterns during spatial and "life" navigation; specific profiles of disorientation during failures in D/O/S/N; reproducible signatures at behavioral, subjective, and neural levels. We describe the operationalization of each function and two mini-protocols (behavioral and fMRI), ensuring the testability of the model. The D–O–S–N hypothesis proposes an operational bridge between neuroscience, philosophical anthropology, and adaptation psychology, translating the category of orientation from the realm of meaning into the realm of a measurable cognitive mechanism.

For citation

Golushko R.I. (2025) D-O-S-N: gipoteza universal'nogo kognitivnogo mekhanizma orientatsii [D-O-S-N: A Hypothesis of a Universal Cognitive Mechanism of Orientation]. *Psikhologiya. Istoriko-kriticheskie obzory i sovremennye issledovaniya* [Psychology. Historical-critical Reviews and Current Researches], 14 (12A), pp. 209-223. DOI:10.34670/AR.2026.83.41.015

Keywords

Orientation, cognitive maps, hippocampus, prefrontal cortex, decision-making, identity, strategy, values, DOSN, crisis, cognitive science, research methodology.

References

1. Anderson M. L. Neural reuse: A fundamental organizational principle of the brain // *Behavioral and Brain Sciences*. 2010. Vol. 33, No. 4. P. 245–266. DOI: 10.1017/S0140525X10000853.
2. Badre D., Nee D. E. Frontal cortex and the hierarchical control of behavior // *Trends in Cognitive Sciences*. 2018. Vol. 22, No. 2. P. 170–188. DOI: 10.1016/j.tics.2017.11.005.
3. Barrett L. F. *How emotions are made: The secret life of the brain*. New York: Houghton Mifflin Harcourt, 2017.
4. Bartra O., McGuire J. T., Kable J. W. The valuation system: A coordinate-based meta-analysis of BOLD fMRI experiments examining neural correlates of subjective value // *NeuroImage*. 2013. Vol. 76. P. 412–427. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2013.02.063.
5. Behrens T. E. J., Muller T. H., Whittington J. C. R. et al. What is a cognitive map? // *Neuron*. 2018. Vol. 100, No. 2. P. 490–509. DOI: 10.1016/j.neuron.2018.10.002.
6. Bellmund J. L. S., Gärdenfors P., Moser E. I., Doeller C. F. Navigating cognition: Spatial codes for human thinking // *Science*. 2018. Vol. 362, No. 6415. Article eaat6766. DOI: 10.1126/science.aat6766.
7. Buzsáki G. Theta oscillations in the hippocampus // *Neuron*. 2002. Vol. 33, No. 3. P. 325–340. DOI: 10.1016/S0896-6273(02)00586-X.
8. Constantinescu A. O., O'Reilly J. X., Behrens T. E. J. Organizing conceptual knowledge in humans with a gridlike code // *Science*. 2016. Vol. 352, No. 6292. P. 1464–1468. DOI: 10.1126/science.aaf0941.
9. Daw N. D., O'Doherty J. P., Dayan P., Seymour B., Dolan R. J. Cortical substrates for exploratory decisions in humans // *Nature Neuroscience*. 2006. Vol. 10, No. 7. P. 876–883. DOI: 10.1038/nn1722.
10. Euston D. R., Gruber A. J., McNaughton B. L. The role of medial prefrontal cortex in memory and decision making // *Neuron*. 2012. Vol. 76, No. 6. P. 1057–1070. DOI: 10.1016/j.neuron.2012.12.002.

11. Frankl V. E. *Man's search for meaning*. Boston: Beacon Press, 1959.
12. Friston K. The free-energy principle: A unified brain theory? // *Nature Reviews Neuroscience*. 2010. Vol. 11, No. 2. P. 127–138. DOI: 10.1038/nrn2787.
13. Frith C. D., Frith U. Social cognition in humans // *Current Biology*. 2007. Vol. 17. P. R724–R732. DOI: 10.1016/j.cub.2007.05.068.
14. Fuster J. M. The cognit: A network model of cortical representation // *International Journal of Psychophysiology*. 2006. Vol. 60, No. 2. P. 125–132. DOI: 10.1016/j.ijpsycho.2005.12.010.
15. Haber S. N., Knutson B. The reward circuit: Linking primate anatomy and human imaging // *Neuropsychopharmacology*. 2010. Vol. 35, No. 1. P. 4–26. DOI: 10.1038/npp.2009.129.
16. Jadhav S. P., Kemere C., German P. W., Frank L. M. Awake hippocampal sharp-wave ripples support spatial memory // *Science*. 2012. Vol. 336, No. 6087. P. 1454–1458. DOI: 10.1126/science.1217230.
17. Jung C. G. *The archetypes and the collective unconscious*. Princeton: Princeton University Press, 1959 (Orig. 1916).
18. Klein S. B., Nichols S. Memory and the sense of personal identity // *Mind & Language*. 2012. Vol. 27, No. 5. P. 505–529. DOI: 10.1111/j.1468-0017.2012.01452.x.
19. Levy D. J., Glimcher P. W. The root of all value: A neural common currency for choice // *Journal of Neuroscience*. 2012. Vol. 32, No. 45. P. 15006–15019. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.0009-12.2012.
20. Maslow A. H. A theory of human motivation // *Psychological Review*. 1943. Vol. 50, No. 4. P. 370–396. DOI: 10.1037/h0054346.
21. Moser E. I., Moser M.-B., Roudi Y. Network mechanisms of grid cells // *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2014. Vol. 369, No. 1635. Article 20120511. DOI: 10.1098/rstb.2012.0511.
22. O'Keefe J., Nadel L. *The hippocampus as a cognitive map*. Oxford: Oxford University Press, 1978.
23. Peer M., Brunec I. K., Newcombe N. S., Epstein R. A. Structuring knowledge with cognitive maps and graphs // *Trends in Cognitive Sciences*. 2021. Vol. 25, No. 1. P. 37–49. DOI: 10.1016/j.tics.2020.10.004.
24. Pessoa L. *The cognitive-emotional brain: From interactions to integration*. Cambridge, MA: MIT Press, 2019.
25. Plessner H. *Levels of organic life and the human: An introduction to philosophical anthropology*. New York: Fordham University Press, 1981.
26. Saxe R., Kanwisher N. People thinking about thinking people: The role of the temporo-parietal junction in "theory of mind" // *NeuroImage*. 2003. Vol. 19, No. 4. P. 1835–1842. DOI: 10.1016/S1053-8119(03)00230-1.
27. Schneider B., Koenigs M. Human lesion studies of ventromedial prefrontal cortex // *Neuropsychologia*. 2017. Vol. 107. P. 84–93. DOI: 10.1016/j.neuropsychologia.2017.09.035.
28. Siapas A. G., Lubenov E. V., Wilson M. A. Prefrontal phase locking to hippocampal theta oscillations // *Neuron*. 2005. Vol. 46, No. 1. P. 141–151. DOI: 10.1016/j.neuron.2005.02.028.
29. Stachenfeld K. L., Botvinick M. M., Gershman S. J. The hippocampus as a predictive map // *Nature Neuroscience*. 2017. Vol. 20, No. 11. P. 1643–1653. DOI: 10.1038/nn.4650.
30. Straus E. *The upright posture: A study in phenomenological anthropology*. Bloomington: Indiana University Press, 1958.
31. Tavares R. M., Mendelsohn A., Grossman Y. et al. A map for social navigation in the human brain // *Neuron*. 2015. Vol. 87, No. 1. P. 231–243. DOI: 10.1016/j.neuron.2015.06.011.
32. Tolman E. C. Cognitive maps in rats and men // *Psychological Review*. 1948. Vol. 55, No. 4. P. 189–208. DOI: 10.1037/h0061626.
33. Vann S. D., Aggleton J. P., Maguire E. A. What does the retrosplenial cortex do? // *Nature Reviews Neuroscience*. 2009. Vol. 10, No. 11. P. 792–802. DOI: 10.1038/nrn2733.
34. Varela F. J., Thompson E., Rosch E. *The embodied mind: Cognitive science and human experience*. Cambridge, MA: MIT Press, 1991.