

СЕКЦІЯ 4

НОВІТНІ ДОСЯГНЕННЯ У ВЕТЕРИНАРНІЙ ХІРУРГІЇ ТА АКУШЕРСТВІ: ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА

УДК 636.7-006.004:616.

КОНЦЕПТУАЛЬНИЙ АСПЕКТ КОГНІТИВНИХ КАРТ ТВАРИН

Ніна Данкевич, канд.вет.наук,

асистент кафедри хірургії, акушерства та хвороб дрібних тварин

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8927-5219>

e-mail: dankevych82@gmail.com

Галина Скрипка, канд.вет.наук,

асистент кафедри інфекційної патології, біобезпеки та ветеринарно-санітарного

інспектування імені професора В.Я.Атамася

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3326-7604>

e-mail: ludskayaya@gmail.com

Аліса Галіян, здобувачка другого (магістерського) рівня

вищої освіти 2 курс ОП «Ветеринарна медицина»

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3140-9793>

e-mail: aliceberezenko@gmail.com

Артем Данкевич, здобувач другого (магістерського) рівня

вищої освіти 2 курс ОП «Ветеринарна медицина»

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9451-2383>

Одеський державний аграрний університет, м. Одеса, Україна

Чи потрібні тваринам багаті внутрішні уявлення, такі як когнітивні карти, для орієнтування у складних умовах? Деякі дослідники вважають, що так, стверджуючи, що сенсорна інформація «занадто бідна», щоб пояснити здатність тварин до орієнтації. Однак, як показав Джеймс Дж. Гібсон (*James J. Gibson, 1979*), це припущення є спірним. Гібсон вважав, що орієнтація включає отримання інформації про структуру навколишнього середовища з плином часу, і використовував поняття «перспектива» та «переходи» для пояснення наземної навігації. Термін «когнітивна карта» (карта пізнання, «*cognitive map*») вперше був введений Е. Ч. Толменом (*Edward Chace Tolman, 1948*), який визначив його як уявлення навколишнього середовища, що вказує маршрути, стежки та екологічні зв'язки, які тварина використовує під час ухвалення рішень щодо подальшого руху. Окрім здатності відрізняти праве від лівого, особливістю когнітивної карти, на думку Е. Ч. Толмена, є здатність прокладати нові короткі шляхи між двома точками [1].

За останні два десятиліття концепція просторових когнітивних карт набула великої популярності. Історично ця концепція є важливою, оскільки, як сформулював Е. Ч. Толмена, вона передбачає, що тварини не просто базують свої дії на конкретних асоціаціях стимул–реакція, але й внутрішньо реорганізують отриману просторову інформацію для формування когнітивних уявлень про навколишнє середовище. Однією з важливих властивостей таких уявлень є те, що вони дозволяють тваринам реагувати на стимули, які безпосередньо не присутні, оскільки зв'язок таких стимулів із фактично сприйнятими зберігається у когнітивному уявленні, тобто карті [2]. Тварини формують уявлення про простір як на основі дистального, так і на основі проксимального середовища. Хоча ці дві сфери простору забезпечують надлишкову інформацію в більшості ситуацій, кожна з них має специфічні особливості, які варто згадати тут,

оскільки вони можуть впливати на обчислювальні властивості просторових уявлень. Як меморіальні уявлення простору, когнітивні карти повинні фіксувати й утримувати деякі характеристики зовнішнього світу. Оскільки карти репрезентують інваріантні властивості простору, вони мають містити топографічну інформацію про абсолютне розташування об'єктів та їхні різноманітні просторові взаємовідносини, а не лише інформацію про егоцентричне розташування відносно тварини, адже остання, ймовірно, змінюватиметься у процесі переміщення тварини в навколишньому середовищі [3].

Проте про тварин, які орієнтуються у складніших просторових умовах, відомо значно менше. Для швидкого поступу в цій галузі надзвичайно важливо мати гіпотези з чіткими, поведінково перевірними передбаченнями. Упродовж останнього півстоліття основна увага у дослідженнях приділялася визначенню наявності в тварин «когнітивних карт». Оскільки й досі зберігається поширена плутанина щодо того, що насправді являє собою когнітивна карта і які саме тварини її мають, дана робота присвячена цим питанням. Навігація за когнітивною картою залишається найбільш дискусійною стратегією [4]. Тінус-Блан (*Thinus-Blanc*, 1988) визначила когнітивну карту як «алоецентрично організоване уявлення екологічних особливостей». Посилаючись на інтерес Е. Ч. Толмена до нових методів скорочення шляху як ключового елемента когнітивної карти, вона продовжила описувати експериментальні тести скорочення шляху, які, за її твердженням, надали чіткі докази існування когнітивних карт у собак і золотистих хом'яків.

Проте в обох цих дослідженнях більш прості альтернативи можуть пояснити поведінку. Якщо об'єкти, що знаходилися в цілі, були вивчені під час навчання, усе, що тварина мала зробити в тесті скорочення шляху, – це впізнати їх під новим кутом і рухатися прямо до них, тобто використовуючи «маршрут» у сенсі О'Кіфа й Наделя (*O'Keefe, J., Nadel, L.*, 1978). Навіть якщо орієнтири безпосередньо біля цілі не були вивчені під час навчання, тварина все одно могла впізнати знайомий орієнтир поруч із ціллю, рухатися прямо до цього орієнтира і, потрапивши у знайому область, повернутися до методу навігації, який вона використовувала під час тренувальних випробувань (яким би він не був) для пошуку цілі. Для цього процесу не потрібно жодних спеціальних здібностей, пов'язаних із когнітивною картою [3].

Будь-яка точка простору може бути визначена її розташуванням відносно нескінченної кількості інших точок. Як наслідок, у тварини є безліч варіантів вибору під час спроби запам'ятати місцезнаходження цілі. Вибір реальних тварин обмежують фізичні властивості природного середовища. Наприклад, короткі орієнтири, як правило, перекриваються іншими об'єктами, тому очікується, що тварини зазвичай їх не запам'ятовують. Крім того, в окремих випадках ми не очікуємо, що тварини запам'ятовуватимуть рухомі орієнтири. Обмежувальним чинником вибору є також імовірні обмеження загального обсягу просторової інформації, яку можна запам'ятати. З цієї причини, ймовірно, існуватимуть компроміси, у сенсі Д. В. Стівенса й Дж. Р. Кребса (*Stephens, D. W., Krebs, J. R.*, 1986) [5], між кількістю орієнтирів, які використовуються для запам'ятовування місцеположення кожної цілі, точністю, з якою кожна ціль запам'ятовується, та кількістю цілей, які можна зберегти в пам'яті.

З часом стало не зовсім зрозуміло, що саме мається на увазі: навігація за картою, навігація за тим, що радше нагадує карту, чи навігація так, ніби при цьому використовувалася карта. Звідси очевидна надмірність терміну «карта». До того ж когнітивна карта зовсім не обов'язково має бути «картою» у звичному розумінні, якщо припустити, що вона просто може виступати її функціональним аналогом. Іншими словами, не маючи картографічної структури, «когнітивна карта» все ж виконуватиме роль і призначення карти.

При інтерпретації поведінки тварини «когнітивна карта» може мати кілька значень. У повсякденному сенсі – це будь-який ментальний або нейронний механізм, що лежить в основі здатності до навігації. У широкому сенсі «когнітивна карта» – це ментальне уявлення, що відображає геометричні аспекти навколишнього простору: топологічні (подібно до карти метро), метричні (подібно до карти міста) тощо. Якщо говорити про «когнітивну карту» у строгому сенсі, вона має відповідати таким вимогам: репрезентувати геометричні аспекти середовища, мати геометричну структуру, відповідати критеріям істинності [6]. «Когнітивна карта» може виявитися згодом не більше ніж метафорою, заснованою на інтроспекції.

Таким чином, термін «когнітивна карта» застосовувався для опису широкого різноманіття концепцій. Багато з них суперечливі. Інші – занадто неточні, щоб робити чіткі поведінкові прогнози. У літературі, однак, існує два основних визначення. Одне, у розумінні Ніла Галлістела (*Neal E. Gallistel*), полягає в тому, що когнітивна карта — це будь-яке уявлення простору, яке має тварина. Інше, у розумінні Толмена, О'Кіфа й Наделя, — це потужна пам'ять про орієнтири, яка дозволяє здійснювати нові скорочення шляху [7]. Водночас існують два простіших пояснення нових скорочень шляху, які необхідно відкинути, перш ніж можна буде зробити висновок про наявність у тварини когнітивної карти в сенсі Толмена, О'Кіфа й Наделя. Ці альтернативи такі: 1) скорочення шляху за допомогою числення шляху та 2) скорочення шляху шляхом розпізнавання знайомих орієнтирів під новим кутом із подальшим рухом до них [8].

Огляд літератури показує, що у всіх твердженнях про когнітивні карти для людей, приматів, гризунів, птахів і членистоногих жодного разу не були виключені обидві ці більш прості альтернативи. Кінцева мета просторових карт - надати тварині інформацію, що дає їй змогу здійснювати відповідні переміщення в навколишньому середовищі. Переміщення між локаціями, які або досить віддалені, щоб не сприйматися одночасно, або розділені перешкодами, залежать від просторової інформації як про напрямок до мети, так і про топологічну структуру шляхів між початковою і кінцевою точками. Як було показано раніше, інформація про напрямки найефективніше передається через дистальні сигнали. Навпаки, інформація про шлях обов'язково передається через проксимальні сигнали, пов'язані з перешкодами. Інформація про шлях здебільшого містить два параметри: довжину шляхів і їхню спрямованість відносно напрямку до мети.

Список використаних джерел

1. Van Woerkum, B. Animal navigation without mental representation. *Phenom Cogn Sci*, 2023. <https://doi.org/10.1007/s11097-023-09940-z>.
2. Poucet, B. Spatial cognitive maps in animals: new hypotheses on their structure and neural mechanisms. *Psychological Review*, 100(2), 163–182, 1993. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.100.2.163>.
3. Shirdhankar, R. N., & Malkemper, E. P. Cognitive maps and the magnetic sense in vertebrates. *Current Opinion in Neurobiology*, 86, 102880, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2024.102880>.
4. Rescorla, M. Maps in the head? In K. Andrews & J. Beck (Eds.), *The Routledge handbook of philosophy of animal minds* (pp. 34–45). Routledge/Taylor & Francis Group, 2018. <https://doi.org/10.4324/9781315742250-4>.
5. Wallraff, H. G. *Avian navigation: Pigeon homing as a paradigm*. Springer, 2010. <https://doi.org/10.1007/b137573>.
6. Annett, C. Foraging Theory D. W. Stephens J. R. Krebs. *The Condor*, 1989. <https://doi.org/10.2307/1368173>.