

DOI: <https://doi.org/10.26565/2312-5675-2025-31-04>  
УДК: 612.82:159.937.26:613.88



## Психофізіологічний вплив ольфакторних стимулів на сексуальну поведінку людини

Мозгова Т.П., <https://orcid.org/0000-0003-3626-3318>, e-mail: [tp.mozghova@knmu.edu.ua](mailto:tp.mozghova@knmu.edu.ua)  
Бондаренко Я.Д., <https://orcid.org/0009-0003-4984-5813>, e-mail: [ydbondarenko.3m21@knmu.edu.ua](mailto:ydbondarenko.3m21@knmu.edu.ua)  
Мурашкіна А.О., <https://orcid.org/0009-0009-1492-198X>, [aomurashkina.3m21@knmu.edu.ua](mailto:aomurashkina.3m21@knmu.edu.ua)  
Зеленська К.О., <https://orcid.org/0000-0002-9190-8211>, e-mail: [ko.zelenska@knmu.edu.ua](mailto:ko.zelenska@knmu.edu.ua)

Харківський національний медичний університет  
Міністерства охорони здоров'я України, Харків, Україна

## Psychophysiological influence of olfactory stimuli on human sexual behavior

Mozghova T.P., <https://orcid.org/0000-0003-3626-3318>, e-mail: [tp.mozghova@knmu.edu.ua](mailto:tp.mozghova@knmu.edu.ua)  
Bondarenko Ya.D., <https://orcid.org/0009-0003-4984-5813>, e-mail: [ydbondarenko.3m21@knmu.edu.ua](mailto:ydbondarenko.3m21@knmu.edu.ua)  
Murashkina A.O., <https://orcid.org/0009-0009-1492-198X>, e-mail: [aomurashkina.3m21@knmu.edu.ua](mailto:aomurashkina.3m21@knmu.edu.ua)  
Zelenska K.O., <https://orcid.org/0000-0002-9190-8211>, e-mail: [ko.zelenska@knmu.edu.ua](mailto:ko.zelenska@knmu.edu.ua)

Kharkiv National Medical University  
of the Ministry of Health of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

### Ключові слова:

ольфакторні стимули, сексуальна поведінка, феромони, лімбічна система, сексуальна мотивація, психофізіологія, головний комплекс гістосумісності, гендерні відмінності.

### Для кореспонденції:

Бондаренко Ярослав Дмитрович  
Харківський національний медичний університет Міністерства охорони здоров'я України;  
просп. Науки, буд. 4, м. Харків, Україна, 61022;  
e-mail: [ydbondarenko.3m21@knmu.edu.ua](mailto:ydbondarenko.3m21@knmu.edu.ua)

© Мозгова Т.П., Бондаренко Я.Д.,  
Мурашкіна А.О., Зеленська К.О., 2025

### РЕЗЮМЕ

**Вступ.** Сексуальна поведінка людини є складним біопсихосоціальним феноменом, що формується під впливом сенсорного сприйняття, емоційних станів, гормональної регуляції та когнітивних процесів. Серед сенсорних модальностей нюх відіграє унікальну роль завдяки прямому зв'язку з лімбічними та гіпоталамічними структурами мозку, які відповідають за емоції та репродуктивну мотивацію.

**Мета роботи** – дослідження спрямоване на всебічний аналіз психофізіологічних механізмів впливу ольфакторних стимулів, включаючи феромоноподібні речовини, на формування сексуальної поведінки людини. Особлива увага приділяється центральним нервовим структурам (лімбічна система, гіпоталамус), гормональній регуляції та генетичним детермінантам (наприклад, варіабельність головного комплексу гістосумісності).

**Матеріали та методи.** Дослідження складалося з двох частин: емпіричного онлайн-опитування (n = 300, вік 18–70+) та систематичного огляду літератури (2000–2025) з використанням баз PubMed, Scopus, Web of Science та Google Scholar. Опитувальник включав питання щодо сприйняття ольфакторних стимулів, сексуального збудження та міжособистісного потягу. Статті відбиралися за критеріями релевантності до нейроанатомічних, гормональних та поведінкових аспектів впливу нюху.

**Результати.** 76,8% учасників повідомили про сильний або помірний вплив запахів на сексуальне збудження. Жінки продемонстрували значно вищу нюхову чутливість (66,7%) порівняно з чоловіками (42,9%), особливо в період овуляції. Природні запахи тіла та парфуми були визначені як ключові тригери сексуального інтересу. Феромоноподібні речовини, такі як андростадієнон та копуліни, впливали на емоційні та гормональні реакції через несвідомі мозкові шляхи.

**Висновки.** Ольфакторні сигнали відіграють ключову роль у сексуальній мотивації та міжособистісному потягу. Їхній вплив охоплює як свідомі, так і підсвідомі механізми, що інтегрують сенсорні, емоційні, ендокринні та когнітивні системи. Дослідження підкреслює значущість індивідуальної варіабельності, гендерних відмінностей та соціокультурної модифікації нюхового сприйняття.

### Для цитування:

Мозгова Т.П., Бондаренко Я.Д., Мурашкіна А.О., Зеленська К.О. Психофізіологічний вплив ольфакторних стимулів на сексуальну поведінку людини. *Психіатрія, неврологія та медична психологія*. 2025. Т. 12, № 5 (31). С. 611–631. DOI: <https://doi.org/10.26565/2312-5675-2025-31-04>

### Key words:

olfactory stimuli, sexual behavior, pheromones, vomeronasal organ, limbic system, sexual motivation, psychophysiology, major histocompatibility complex, gender differences.

### For correspondence:

Bondarenko Yaroslav Dmytrovych  
Kharkiv National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine;  
4 Nauky Ave., Kharkiv, Ukraine, 61022;  
e-mail:  
ydbondarenko.3m21@knu.edu.ua

© Mozghova T.P., Bondarenko Ya.D.,  
Murashkina A.O., Zelenska K.O., 2025

### ABSTRACT

**Background.** Human sexual behavior is a complex biopsychosocial phenomenon shaped by sensory perception, emotional states, hormonal regulation, and cognitive processes. Among sensory modalities, olfaction plays a unique role due to its direct connection to limbic and hypothalamic brain structures responsible for emotion and reproductive motivation.

**Purpose** – this study aims to comprehensively analyze the psychophysiological mechanisms of olfactory stimuli, including pheromone-like substances, in shaping human sexual behavior. Special attention is given to the vomeronasal organ, central nervous structures (limbic system, hypothalamus), hormonal regulation, and genetic determinants (e.g., MHC variability).

**Methods.** The study consisted of two parts: an empirical online survey (n = 300, ages 18–70+) and a systematic literature review (2000–2025) using PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar. Survey questions targeted the perception of olfactory stimuli, sexual arousal, and interpersonal attraction. Articles were selected based on relevance to neuroanatomical, hormonal, and behavioral aspects of olfactory influence.

**Results.** 76.8% of participants reported a strong or moderate influence of scents on sexual arousal. Women demonstrated significantly higher olfactory sensitivity (66.7%) compared to men (42.9%), particularly during ovulatory phases. Natural body odors and perfumes were identified as key triggers of sexual interest. Pheromone-like substances such as androstadienone and copulins influenced emotional and hormonal responses via unconscious brain pathways.

**Conclusions.** Olfactory signals play a pivotal role in sexual motivation and interpersonal attraction. Their influence involves both conscious and subconscious mechanisms integrating sensory, emotional, endocrine, and cognitive systems. The study highlights the importance of individual variability, gender differences, and sociocultural modulation of olfactory perception.

### For citation:

Mozghova TP, Bondarenko YaD, Murashkina AO, Zelenska KO. Psychophysiological influence of olfactory stimuli on human sexual behavior. *Psychiatry, Neurology and Medical Psychology*. 2025;12(5(31)):611–631. DOI: <https://doi.org/10.26565/2312-5675-2025-31-04>

### ВСТУП

Сексуальна поведінка людини – це складне біопсихосоціальне явище, формування якого забезпечується інтеграцією сенсорної інформації, емоційного стану, нейрогуморальної активності та когнітивних процесів [1, 2]. Серед усіх сенсорних модальностей нюх займає унікальне місце, оскільки є еволюційно найдавнішою сенсорною системою, тісно пов'язаною з лімбічними та гіпоталамічними структурами мозку, що відповідають за базові інстинкти, включно з репродуктивною поведінкою [3, 4]. На відміну від зору чи слуху, ольфакторна система має здатність передавати сигнали безпосередньо до мигдалеподібного тіла, гіпокампа та гіпоталамуса, омиваючи таламус, що підкреслює її значущість у підсвідомій регуляції афективних та мотиваційних процесів [5, 6].

Відомо, що у тварин нюхові стимули, особливо феромони, відіграють критичну роль у ініціації та модуляції статевої поведінки [7, 8]. Центральним компонентом цієї системи є вомеро-назальний орган (ВНО, або орган Якобсона) – хеморецепторна структура, яка в багатьох ссавців виконує роль детектора феромонів, з подальшою передачею сигналів до акцепторних структур accessory olfactory bulb і далі до limbic-hypothalamic circuits [9–12]. У людини питання функціональності ВНО залишається дискусійним, однак численні дослідження вказують на наявність його рудиментарної будови в ембріональному та ранньому постнатальному періоді, а також на

### INTRODUCTION

Human sexual behavior is a complex biopsychosocial phenomenon, the formation of which is ensured by the integration of sensory information, emotional state, neurohumoral activity, and cognitive processes [1, 2]. Among all sensory modalities, olfaction occupies a unique place, as it is the evolutionarily oldest sensory system, closely connected with the limbic and hypothalamic brain structures responsible for basic instincts, including reproductive behavior [3, 4]. Unlike vision or hearing, the olfactory system has the ability to transmit signals directly to the amygdala, hippocampus, and hypothalamus, bypassing the thalamus, which emphasizes its significance in the subconscious regulation of affective and motivational processes [5, 6].

It is known that in animals olfactory stimuli, especially pheromones, play a critical role in the initiation and modulation of sexual behavior [7, 8]. The central component of this system is the vomeronasal organ (VNO, or Jacobson's organ) – a chemoreceptor structure that in many mammals functions as a detector of pheromones, with subsequent transmission of signals to the acceptor structures of the accessory olfactory bulb and further to the limbic-hypothalamic circuits [9–12]. In humans, the question of VNO functionality remains debatable, however numerous studies indicate the presence of its rudimentary structure in the embryonic and early postnatal period, as well as the ability of the organism to respond to pheromone-like sub-

здатність організму реагувати на феромоноподібні речовини, такі як андростенон, андростадиєнон або копуліни, шляхом змін електроенцефалографічної активності, серцевого ритму та гормонального фону [9–16].

На відміну від класичних запахів, що сприймаються нюховим епітелієм через рецептори OR (olfactory receptors), феромоноподібні молекули можуть активувати підкіркові центри, пов'язані з репродуктивною поведінкою, незалежно від свідомої ідентифікації запахів. Це дозволяє говорити про наявність у людини не лише когнітивного, а й підсвідомого рівня сприйняття запахів, які формують соціальну привабливість, сексуальну мотивацію та міжособистісні вподобання [17–20].

Особливий інтерес викликає індивідуальна варіабельність у сприйнятті ольфакторних сигналів, зумовлена генетичними варіаціями в комплексі головної гістосумісності (MHC), що впливає як на нюхові рецептори, так і на імуногенетичну сумісність потенційних партнерів. Цей механізм, імовірно, забезпечує еволюційну перевагу, сприяючи вибору партнера з максимально різноманітним імунним профілем, що підвищує життєздатність потомства [17–20].

Хоча у сфері досліджень ольфакторного впливу на сексуальність було досягнуто певного прогресу, наразі залишаються відкритими численні питання щодо нейрофізіологічних механізмів сприйняття запахів та їхнього впливу на сексуальну мотивацію, зокрема в умовах соціального, культурного та індивідуального контексту. Відомо, що сприйняття запаху як еротично значущого фактора розвивається не від народження, а формується в процесі психо-сексуального дозрівання, зокрема під впливом гормональних змін у підлітковому віці [21–24]. Таким чином, значущість запахів у сексуальному контексті має як біологічну, так і навчено-культурну компоненту.

Новизна цього дослідження полягає в комплексному аналізі психофізіологічного впливу нюхових стимулів із залученням знань з нейроанатомії, гормональної регуляції, поведінкової психології та сенсорної інтеграції. Зокрема, особливий акцент зроблено на поєднанні суб'єктивних реакцій з об'єктивними нейрофізіологічними показниками, що дозволяє не лише краще зрозуміти механізми сексуальної мотивації, а й розширити уявлення про існування впливу ольфакторних стимулів на сексуальну поведінку, пов'язану з рефlekсами статевого характеру.

**Мета роботи** – комплексно проаналізувати психофізіологічні механізми впливу ольфакторних стимулів, включаючи феромоноподібні речовини, на сексуальну поведінку людини шляхом дослідження анатомо-функціональної організації ольфакторної системи, з урахуванням участі центральних нервових структур (лімбічної системи, гіпоталамуса), нейрогуморальної регуляції та генетичних детермінант. Особливу увагу приділити динаміці сприйняття запахів у різні фази сексуальної мотивації – від латентного інтересу до статевого збудження та формування міжособистісної сексуальної привабливості – з урахуванням суб'єктивних, когнітивних та нейрофізіологічних реакцій.

stances such as androstenone, androstadienone or copulins, through changes in electroencephalographic activity, heart rate, and hormonal background [9–16].

Unlike classical odors, which are perceived by the olfactory epithelium through OR (olfactory receptors), pheromone-like molecules can activate subcortical centers associated with reproductive behavior, regardless of conscious odor identification. This makes it possible to speak about the presence in humans of not only a cognitive but also a subconscious level of odor perception, which shapes social attractiveness, sexual motivation, and interpersonal preferences [17–20].

Of particular interest is the individual variability in the perception of olfactory signals, caused by genetic variations in the major histocompatibility complex (MHC), which affect both olfactory receptors and the immunogenetic compatibility of potential partners. This mechanism probably provides an evolutionary advantage, contributing to the choice of a partner with the most diverse immune profile, which increases the viability of offspring [17–20].

Although certain progress has been achieved in the field of research on olfactory influence on sexuality, numerous questions remain open regarding the neurophysiological mechanisms of odor perception and their impact on sexual motivation, particularly in the context of social, cultural, and individual factors. It is known that the perception of odor as an erotically significant factor does not develop from birth, but is formed in the process of psychosexual maturation, in particular under the influence of hormonal changes during adolescence [21–24]. Thus, the significance of odors in the sexual context has both a biological and a learned-cultural component.

The novelty of this study lies in the comprehensive analysis of the psychophysiological influence of olfactory stimuli with the involvement of knowledge from neuroanatomy, hormonal regulation, behavioral psychology, and sensory integration. In particular, special emphasis is placed on the combination of subjective reactions with objective neurophysiological indicators, which makes it possible not only to better understand the mechanisms of sexual motivation but also to expand the understanding of the existence of the influence of olfactory stimuli on sexual behavior associated with sexual reflexes.

**Objective** – to comprehensively analyze the psychophysiological mechanisms of the influence of olfactory stimuli, including pheromone-like substances, on human sexual behavior by studying the anatomical and functional organization of the olfactory system, taking into account the participation of central nervous structures (limbic system, hypothalamus), neurohumoral regulation, and genetic determinants. Special attention is paid to the dynamics of odor perception in different phases of sexual motivation – from latent interest to sexual arousal and the formation of interpersonal sexual attractiveness – taking into account subjective, cognitive, and neurophysiological reactions.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

## MATERIALS AND METHODS

Дослідження проводилося у два етапи: емпіричне опитування та систематичний огляд наукової літератури. Для збору емпіричних даних упродовж 2025 року було проведено онлайн-опитування за допомогою Google Forms. Учасниками стали 300 респондентів віком 18–70+ років, які дали добровільну згоду на участь. Анкета містила структуровані запитання, спрямовані на вивчення суб'єктивного сприйняття ольфакторних стимулів, їхнього впливу на сексуальне збудження, мотивацію та міжособистісне тяжіння. Дані збиралися анонімно з дотриманням етичних норм.

Систематичний огляд літератури проведено у базах даних PubMed, Scopus, Web of Science та Google Scholar. Пошук здійснювався у період з березня по травень 2025 року за ключовими словами і комбінаціями: «olfactory stimuli AND sexual behavior», «pheromones AND human attraction», «vomeronasal organ AND humans», «chemosensory communication», «olfactory system AND limbic system». Відбиралися статті, опубліковані з 2000 року, з фокусом на нейроанатомічні, нейрофізіологічні, гормональні та поведінкові аспекти ольфакторного впливу на сексуальну поведінку людини. Першочергово було ідентифіковано близько 200 наукових публікацій, із яких обрано 85 статей для подальшого аналізу відповідно до встановлених критеріїв включення та виключення. Критерії включення передбачали публікації, опубліковані англійською або українською мовами з 2000 року, що досліджують нейроанатомічні, нейрофізіологічні, гормональні та поведінкові аспекти впливу ольфакторних стимулів на сексуальну поведінку людини. До вибірки не увійшли статті, які не містили первинних даних, були оглядовими без систематичного підходу, присвячені тваринам без паралелей для людини або публікації з недостатньою методологічною якістю. Обрані статті дозволили узагальнити сучасні уявлення про функціонування ольфакторної системи, а також механізми впливу феромонів на репродуктивну мотивацію і соціальну поведінку людини.

The study was conducted in two stages: an empirical survey and a systematic review of scientific literature. To collect empirical data, during 2025 an online survey was conducted using Google Forms. The participants were 300 respondents aged 18 to 70+ years, who gave voluntary consent to participate. The questionnaire contained structured questions aimed at studying the subjective perception of olfactory stimuli, their influence on sexual arousal, motivation, and interpersonal attraction. Data were collected anonymously in compliance with ethical standards.

The systematic literature review was carried out in the databases PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar. The search was conducted from March to May 2025 using the keywords and combinations: «olfactory stimuli AND sexual behavior», «pheromones AND human attraction», «vomeronasal organ AND humans», «chemosensory communication», «olfactory system AND limbic system». Articles published since 2000 were selected, with a focus on neuroanatomical, neurophysiological, hormonal, and behavioral aspects of the olfactory influence on human sexual behavior. Initially, about 200 scientific publications were identified, of which 85 articles were selected for further analysis according to the established inclusion and exclusion criteria. The inclusion criteria provided for publications published in English or Ukrainian since 2000, that investigated neuroanatomical, neurophysiological, hormonal, and behavioral aspects of the influence of olfactory stimuli on human sexual behavior. Articles that did not contain primary data, were reviews without a systematic approach, were devoted to animals without parallels for humans, or publications with insufficient methodological quality were not included in the sample. The selected articles made it possible to generalize modern concepts of the functioning of the olfactory system as well as the mechanisms of pheromone influence on reproductive motivation and human social behavior.

## РЕЗУЛЬТАТИ

## RESULTS

У проведеному дослідженні було проаналізовано відповіді 300 респондентів, які відповідали всім заздалегідь визначеним критеріям включення. Первинно було зібрано 329 анкет, однак до фінального аналізу були допущені лише ті з них, що відповідали вимогам якості заповнення, відповідності дослідницькому профілю та клініко-анамнестичним параметрам. Усі респонденти самостійно підтверджували проінформовану згоду на участь у дослідженні, що забезпечувало юридичну та етичну валідність залучення учасників. Отримані результати узагальнено в таблицях 1–3.

Після ретельного аналізу усі анкети, у яких були виявлені незаповнені або частково заповнені ключові блоки анкети, зокрема питання, що стосуються нюхової чутливості, сексуальної поведінки та фізіологічних реакцій на запахи були виключені (n=24). Окремо було виключено осіб з клінічно задокументованими органічними ураженнями центральної нервової сис-

In the conducted study, the responses of 300 respondents who met all the predetermined inclusion criteria were analyzed. Initially, 329 questionnaires were collected; however, only those that met the requirements of completion quality, compliance with the research profile, and clinical-anamnestic parameters were included in the final analysis. All respondents independently confirmed their informed consent to participate in the study, which ensured the legal and ethical validity of involving participants. The obtained results are further summarized in Tables 1–3.

After thorough analysis, all questionnaires with unfilled or partially filled key sections, particularly questions related to olfactory sensitivity, sexual behavior, and physiological reactions to odors, were excluded (n=24). Separately, individuals with clinically documented organic lesions of the central nervous system, a history of neurodegenerative diseases, psychotic disorders, severe

теми, в анамнезі яких виявлено нейродегенеративні захворювання, психотичні розлади, тяжкі афективні розлади, а також порушення нюху, включно з аномією (n=5). Таким чином, із дослідження було виключено загалом 29 осіб, що становить 8,8% від первинного масиву даних. Фінальна вибірка характеризувалася широким віковим діапазоном респондентів – від 18 до 70+ років, що дозволило проаналізувати особливості нюхового сприйняття та його психофізіологічного впливу в межах різних періодів онтогенезу. Було використано медико-біологічну класифікацію вікових періодів із залученням принципів вікової нейропсихології [25–29].

affective disorders, as well as olfactory impairments including anosmia, were excluded (n=5). Thus, a total of 29 individuals, representing 8.8% of the initial dataset, were excluded from the study. The final sample was characterized by a wide age range of respondents – from 18 to 70+ years—which allowed for analysis of the features of olfactory perception and its psychophysiological impact across different ontogenetic periods. A medico-biological classification of age periods was applied, incorporating principles of developmental neuropsychology [25–29].

**Таблиця 1.** Вікові групи та демографічні характеристики  
**Table 1.** Age Groups and Demographic Characteristics [Source: Prepared by the authors during this research]

Вік / Age	n	%	Ключові Характеристики Key Characteristics	Статус стосунків Relationship Status	Результати / Results
18–25 (Молодь) (Youth)	178	59,7	Психосексуальне дозрівання; емоційна автономія; формування ідентичності Psychosexual maturation; emotional autonomy; identity formation	80% у стабільних стосунках in stable relationships	Найвища цифрова грамотність; відкритість до нової науки; сильна нюхова чутливість Highest digital literacy; open to new science; strong olfactory sensitivity
26–35 (Рання зрілість) (Early Adult)	45	15,1	Висока цифрова компетентність; інтерес до емоційно-сенсорних процесів High digital proficiency; interest in emotional-sensory processes	75% у стабільних стосунках in stable relationships	Активна саморефлексія; користувачі онлайн-ресурсів Active self-reflection; online resource users
36–47 (Зріла зрілість I) (Mature Adult I)	40	13,4	Стабільний соціальний/професійний статус; фокус на якості життя Stable social/professional status; focus on quality of life	82% у стабільних стосунках in stable relationships/	Посилена інтроспекція; стала нюхова чутливість Increased introspection; steady olfactory sensitivity
48–56 (Зріла зрілість II) (Mature Adult II)	20	6,7	Збережена когнітивна активність; фізіологічні зміни, пов'язані зі старінням Cognitive activity maintained; aging-related physiological changes	70% у стабільних стосунках in stable relationships	Помірне зниження сенсорного сприйняття Moderate decline in sensory perception
57–69 (Похилий вік) (Senior)	11	3,7	Знижена цифрова активність; можливе когнітивне зниження Decreased digital engagement; cognitive decline possible	60% у стабільних стосунках in stable relationships	Нижча онлайн-участь; очевидне сенсорне зниження Lower online participation; sensory decline evident
70+ (Літній вік) (Elderly)	4	1,3	Обмежений доступ до цифрових технологій; мотиваційне та когнітивне зниження Limited digital access; motivational and cognitive decline	50% у стабільних стосунках in stable relationships	Найменша група; труднощі участі в дослідженні Smallest group; challenges in study participation

**Таблиця 2.** Розподіл за статтю та характеристики  
**Table 2.** Gender Distribution and Key Characteristics [Source: Prepared by the authors during this research]

Стать / Gender	n	%	Ключові характеристики Key Characteristics	Розподіл за віком Age Distribution	Статус відношень Relationship Status	Результати / Results
Жіноча / Female	165	55,4	Вища периферична нюхова чутливість; гормональна модуляція Higher peripheral olfactory sensitivity; hormonal modulation	У всіх вікових групах Across all age groups	Більшість у стабільних стосунках Majority in stable relationships	Естрогенний цикл впливає на нюхову чутливість; ефекти лімбічної системи Estrogen cycle impacts olfactory sensitivity; limbic system effects
Чоловіча / Male	122	40,9	Нижча периферична чутливість Lower peripheral sensitivity	У всіх вікових групах Across all age groups	Збалансований розподіл Balanced distribution	Базова група порівняння Baseline comparison group
Інше / Other Немає даних No Data	11	3,7	Різноманітні гендерні ідентичності або не розкриті Diverse gender identities or undisclosed	У всіх вікових групах Across all age groups	Невелика частка Small proportion	Дозволяє інклюзивний аналіз Allows inclusive analysis

**Таблиця 3.** Розподіл за сімейним станом та характеристики  
**Table 3.** Relationship Status and Its Impact on Olfactory Sensitivity [Source: Prepared by the authors during this research]

Сімейний стан Relationship Status	n	%	Ключові характеристики Key Characteristics	Примітки щодо віку, статі Age Gender Notes	Ключові результати Key Results
Стабільні романтичні/подружні Stable romantic/marital	238	79,4	Довготривалі стосунки (>1 року); контекст емоційної прив'язаності Long-term relationships (>1 year); emotional bonding context	Переважно 18–47; переважно жінки Majority 18–47; majority female	Нюхові сигнали модулюють емоційні реакції мозку; ефекти асоціативного навчання Olfactory cues modulate emotional brain responses; associative learning effects
Інше / Other Не вказано Not specified	62	20,6	Неодружені, випадкові стосунки або не розкриті Single, casual, or undisclosed	Більш рівномірно розподілені за віком і статтю More evenly spread by age & gender	Використовуються як контрольна група для впливу стосунків на нюх Used as control group for re- lational influence on olfaction

Переважну частку вибірки становили респонденти юнацького віку (18–25 років) – 59,7% (n=178), що відповідає періоду завершення психосексуального дозрівання, формування емоційної автономії та становлення особистісної ідентичності, зокрема в контексті соціально-інтимної поведінки [25–29]. Значна залученість цієї вікової групи до дослідження також може бути пов'язана з високою частотою використання цифрових технологій, соціальних мереж і відкритістю до нових наукових ініціатив. Наступну за чисельністю групу становили особи зрілого віку (26–35 років) – 15,1% (n=45), що, ймовірно, зумовлено поєднанням високого рівня цифрової грамотності, частого використання онлайн-ресурсів, а також стійкого інтересу до тематики, пов'язаної з емоційно-сенсорними процесами та психологічною саморефлексією. Респонденти зрілого віку II періоду (36–47 років) склали 13,4% (n=40), демонструючи стабільну участь осіб із сформованим професійним і соціальним статусом, що часто супроводжується підвищеним інтересом до досліджень, пов'язаних із якістю життя, психоемоційним благополуччям і міжособистісною взаємодією. Представники середнього віку II періоду (48–56 років) становили 6,7% (n=20), виявляючи збереження когнітивної активності, зацікавленість у наукових дослідженнях та здатність до інтроспекції, незважаючи на потенційні вікові зміни фізіологічного та емоційного характеру. Літній вік (57–69 років) був представлений 3,7% респондентів (n=11), а категорія осіб старечого віку (70 років і старше) – лише 1,3% (n=4), що, ймовірно, зумовлено обмеженим доступом до цифрових пристроїв, зниженим рівнем цифрової залученості, а також віковими особливостями когнітивного та мотиваційного профілю, які зменшують ймовірність участі в онлайн-дослідженнях.

За статевим розподілом домінували жінки – 55,4% (n=165), у той час як чоловіки становили 40,9% (n=122). Незначний відсоток респондентів – 3,7% (n=11) – вказали на іншу гендерну ідентичність або відмовилися надавати цю інформацію. Такий розподіл дозволяє здійснювати ґрунтовний порівняльний аналіз реакцій обох біологічних статей, що особливо важливо при вивченні нюхової чутливості, яка є значною мірою гормонально-модульованою. Зокрема, численні дослідження доводять вищу периферичну сенсорну чутливість до запахів у жінок, що зумовлюється циклічними змінами рівнів естрогенів,

The majority of the sample consisted of respondents of youth age (18–25 years) – 59.7% (n=178), corresponding to the period of completion of psychosexual maturation, formation of emotional autonomy, and establishment of personal identity, particularly in the context of social-intimate behavior [25–29]. The significant involvement of this age group in the study may also be associated with frequent use of digital technologies, social networks, and openness to new scientific initiatives. The next largest group consisted of individuals of mature age (26–35 years) – 15.1% (n=45), likely explained by the combination of high digital literacy, frequent use of online resources, and stable interest in topics related to emotional-sensory processes and psychological self-reflection. Respondents of mature age II period (36–47 years) comprised 13.4% (n=40), demonstrating stable participation of individuals with established professional and social status, often accompanied by heightened interest in research related to quality of life, psycho-emotional well-being, and interpersonal interaction. Representatives of middle age II period (48–56 years) made up 6.7% (n=20), showing preservation of cognitive activity, interest in scientific research, and ability for introspection despite potential age-related physiological and emotional changes. Older age (57–69 years) was represented by 3.7% of respondents (n=11), while the category of elderly age (70 years and older) accounted for only 1.3% (n=4), likely due to limited access to digital devices, reduced digital engagement, and age-related features of cognitive and motivational profiles that decrease the likelihood of participation in online studies.

By sex distribution, women dominated – 55.4% (n=165), while men constituted 40.9% (n=122). A small percentage of respondents – 3.7% (n=11) – indicated another gender identity or refused to provide this information. Such distribution enables a comprehensive comparative analysis of responses of both biological sexes, which is especially important in studying olfactory sensitivity, as it is largely hormonally modulated. In particular, numerous studies demonstrate higher peripheral sensory sensitivity to odors in women, determined by cyclic changes in estrogen levels as well as functional features of the limbic system [30–33].

In socio-demographic terms, the majority of participants (79.4%) indicated that at the time of participation they were in stable romantic or marital relationships. This parameter is of exceptional importance

а також функціональними особливостями лімбічної системи [30–33].

У соціально-демографічному розрізі переважна більшість учасників (79,4%) зазначили, що на момент участі перебували у стабільних романтичних або подружніх стосунках. Такий параметр має надзвичайно важливе значення у дослідженнях сексуальної поведінки, оскільки дозволяє розглядати ольфакторну стимуляцію не як ізольований подразник, а як компонент цілісного міжособистісного емоційного фону. Стосунки, що тривають понад рік, впливають на зміну нейрохімічної реактивності мозку на запах партнера, активізуючи або, навпаки, знижуючи чутливість до певних запахів, що є результатом асоціативного навчання, пластичності нюхового аналізатора та соціального зворотного зв'язку [34–38].

### Суб'єктивне сприйняття запахів у сексуальному контексті та їх роль у формуванні сексуальної мотивації

Отримані нами дані були відображені на рис. 1, 2. Суб'єктивне сприйняття запахів у сексуальному контексті виступає однією з найглибших, первинних та еволюційно найдавніших основ сексуальної мотивації людини. Запах – це не просто сенсорне враження, а складний біосигнал, що миттєво ініціює активацію цілого каскаду соматичних, нейрональних, гормональних, когнітивних та афективних процесів. Згідно з даними нашого дослідження, 81,1% опитаних респондентів відзначили підвищену нюхову чутливість у повсякденному житті, а 76,8% – чітко вказали на значний вплив запахів на виникнення симпатії або сексуального потягу. Найчастіше учасники згадували парфуми (69,3%) та природний запах тіла (48,1%) як ключові ольфакторні тригери сексуального інтересу, що підкреслює інтеграцію культурних та біологічних чинників у нюховому сприйнятті.

in studies of sexual behavior, as it allows olfactory stimulation to be considered not as an isolated stimulus but as a component of the holistic interpersonal emotional background. Relationships lasting more than a year influence the change of the brain's neurochemical reactivity to the partner's odor, either enhancing or decreasing sensitivity to certain odors, as a result of associative learning, plasticity of the olfactory analyzer, and social feedback [34–38].

### Subjective perception of odors in the sexual context and their role in the formation of sexual motivation

The data we obtained are presented in Figures 1 and 2. Subjective perception of odors in the sexual context serves as one of the deepest, primary, and evolutionarily most ancient foundations of human sexual motivation. Odor is not merely a sensory impression but a complex biosignal that instantly initiates the activation of an entire cascade of somatic, neuronal, hormonal, cognitive, and affective processes. According to the data of our study, 81.1% of surveyed respondents noted heightened olfactory sensitivity in everyday life, while 76.8% clearly indicated a significant influence of odors on the emergence of sympathy or sexual attraction. Most often, participants mentioned perfumes (69.3%) and natural body odor (48.1%) as key olfactory triggers of sexual interest, highlighting the integration of cultural and biological factors in olfactory perception.

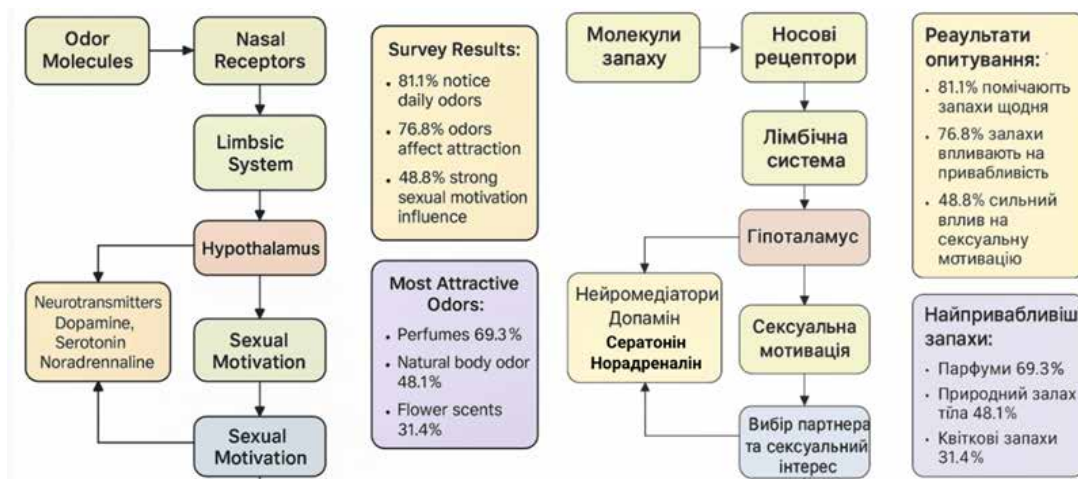


Рис. 1. Молекули запаху та нейробіологічні шляхи до вибору партнера

Fig. 1. Odor Molecules and Neurobiological Pathways to Partner Selection [Source: Prepared by the authors during this research]

Запах впливає на сексуальну мотивацію шляхом багаторівневої нейробіоендокринної активації, що починається на рівні нюхової епітеліальної тканини, де ароматичні молекули зв'язуються з G-білок-зв'язаними рецепторами на дендритах сенсорних нейронів. Активовані рецепторний сигнал миттєво трансформується в електричний імпульс, який передається

Odor influences sexual motivation through multi-level neurobioendocrine activation, beginning at the level of the olfactory epithelial tissue, where aromatic molecules bind to G-protein-coupled receptors on the dendrites of sensory neurons. The activated receptor signal is instantly transformed into an electrical impulse, which is transmitted through axonal projections to the olfac-

через аксонні проєкції до нюхової цибулини (bulbus olfactorius), де відбувається первинна синаптична обробка запахової інформації. Звідси сигнали проходять до низки ключових лімбічних структур: мигдалеподібного тіла (amygdala), що відповідає за афективну оцінку, гіпокампа – для формування довготривалої пам'яті на запах, та особливо важливо – до медіального преоптичного ядра та вентромедіального ядра гіпоталамуса, які є критичними вузлами регуляції сексуального збудження [16, 34–42].

tory bulb (bulbus olfactorius), where primary synaptic processing of olfactory information takes place. From there, signals pass to a number of key limbic structures: the amygdala, responsible for affective evaluation, the hippocampus – for the formation of long-term memory of odor, and most importantly – to the medial preoptic nucleus and the ventromedial nucleus of the hypothalamus, which are critical nodes in the regulation of sexual arousal [16, 34–42].

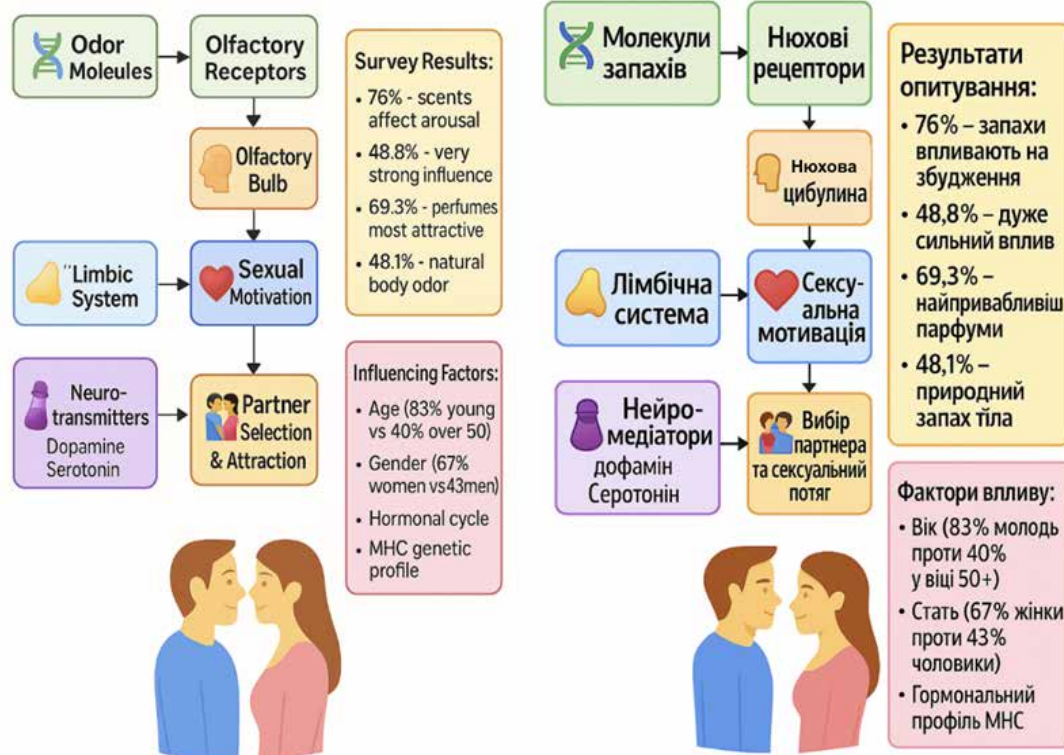


Fig. 2. Scent and Sexual Arousal: Brain Pathways and Influencing Factors

Рис. 2. Запах і сексуальне збудження: мозкові шляхи та чинники впливу [Source: Prepared by the authors during this research]

У гіпоталамусі відбувається інтеграція ольфакторного сигналу з нейроендокринною відповіддю. Нюхове збудження стимулює паравентрикулярне ядро до секреції гонадотропін-рилізінг-гормону (GnRH), який через порталну судинну систему потрапляє до аденогіпофіза, стимулюючи секрецію лютенізуєчого (LH) та фолікулостимулюєчого (FSH) гормонів. Ці гормони впливають на статеві залози (гонади), зокрема – клітини Лейдига в яєчках або фолікулярний апарат яєчників, які у відповідь продукують тестостерон, естрогени та прогестерон – основні регулятори сексуальної мотивації, тілесного збудження, бажання та орієнтованої на партнера поведінки [16, 34–45].

Паралельно активується мезолімбічна дофамінергічна система: сигналізуючі про приємний запах аференти стимулюють вентральну тегментальну зону (VTA), яка проєктується на nucleus accumbens. Вивільнення дофаміну формує механізм позитивного підкріплення: запах партнера сприймається як афективно приємний, що посилює емоційну прив'язаність та мотивацію до повторної взаємодії. Це поєднується з роботою серотонінергічних систем (регуляція емоційної стабільності, тривожності) та норадреналін-

In the hypothalamus, integration of the olfactory signal with the neuroendocrine response occurs. Olfactory stimulation activates the paraventricular nucleus to secrete gonadotropin-releasing hormone (GnRH), which through the portal vascular system reaches the adenohypophysis, stimulating the secretion of luteinizing hormone (LH) and follicle-stimulating hormone (FSH). These hormones act on the gonads, in particular – Leydig cells in the testes or the follicular apparatus of the ovaries, which, in response, produce testosterone, estrogens, and progesterone – the main regulators of sexual motivation, bodily arousal, desire, and partner-oriented behavior [16, 34–45].

In parallel, the mesolimbic dopaminergic system is activated: afferents signaling a pleasant odor stimulate the ventral tegmental area (VTA), which projects to the nucleus accumbens. Dopamine release forms a mechanism of positive reinforcement: the partner's odor is perceived as affectively pleasant, enhancing emotional attachment and motivation for repeated interaction. This is combined with the functioning of serotonergic systems (regulation of emotional stability, anxiety) and noradrenergic systems (increasing cognitive attention, orientational focus on the source of the odor) [46–50].

ергічних (підвищення когнітивної уваги, орієнтаційного фокусу на джерело запаху) [46–50].

Цей процес має чітку динаміку. На початковому етапі знайомства з запахом активується первинна орієнтовно-дослідницька реакція (через підіркові механізми гіпоталамуса і ретикулярної формації), яка або блокується (за умов неприємного запаху, конфлікту з репродуктивною доцільністю), або переходить у фазу афективного зв'язування [11–50]. Якщо запах потрапляє у зону індивідуальної ольфакторної привабливості (часто пов'язаної із комплементарністю HLA), він стає умовним стимулом для сексуальної мотивації – тобто починає діяти автоматизовано, тригерно, навіть за слабкого чи фоновопериферійного впливу [46–50].

Відповідно до даних опитування, 48,8% респондентів повідомили про сильний вплив запаху на сексуальну мотивацію, тоді як ще 37,6% вказали на помірний вплив. Ці показники підтверджують високу роль ольфакторних чинників у поведінковій активації сексуального бажання. Вони напряду мають зв'язок із експериментальними даними про те, що запах – найсильніший сенсорний стимул, що безпосередньо (без кортикальної фільтрації) активує лімбічну систему [51, 52].

Окремої уваги заслуговують відмінності між статтю. Жіноча нюхова чутливість є вищою на всіх рівнях аналізу: як у сприйнятті інтенсивності та складності запахів, так і в здатності розрізняти феромональні компоненти. Це зумовлено впливом естрогенів на підвищення чутливості нюхового епітелію, а також на посилену активацію мигдалеподібного тіла та гіпокампа. У фазі овуляції жінки виявляють підвищену чутливість до андрогенових феромонів, що є адаптивним еволюційним механізмом вибору партнера. Чоловіки, натомість, мають стабільнішу гіпоталамічну відповідь на феромональні стимули, що активує статеву поведінку навіть за відсутності когнітивної рефлексії, що узгоджується з опосередкованою дією тестостерону [53–58].

Запах, таким чином, слугує для чоловіка переважно прямим сексуальним стимулом, який активує гіпоталамус та сексуальне збудження. У жінки ж він виступає ще й маркером соціальної релевантності, безпеки, репродуктивної доцільності та емоційної прив'язаності – активуючи не лише гіпоталамус, а й широкі зони префронтальної кори, відповідальні за емоційно-когнітивну оцінку партнера [53–58].

Запахи також глибоко вкорінюються в афективну пам'ять – завдяки тісному зв'язку нюхової системи з гіпокампом [53–58]. Один лише запах, навіть через роки, може миттєво активувати минулі сексуальні образи, викликати тілесну реакцію, збудження або навіть тугу. Це пояснює, чому запах партнера є не просто стимулом, а глибоким емоційним слідом, здатним підтримувати сексуальну мотивацію навіть за тривалого розриву, або, навпаки, викликати негативну реакцію за змін у запаховому профілі (наприклад, через хворобу, зміну гормонального стану тощо) [58–60].

#### **Вплив запахів на сексуальне збудження через призму відповідей респондентів**

Аналіз результатів соціально-наукового опитування переконливо засвідчує вагомий вплив запахів на сексуальну мотивацію людини. Понад 76% респондентів

This process has a clear dynamic. At the initial stage of acquaintance with an odor, a primary orienting-exploratory reaction is activated (through subcortical mechanisms of the hypothalamus and reticular formation), which is either blocked (in case of unpleasant odor, conflict with reproductive expediency) or transitions into the phase of affective bonding [11–50]. If the odor falls into the zone of individual olfactory attractiveness (often associated with HLA complementarity), it becomes a conditioned stimulus for sexual motivation – that is, it begins to act automatically, as a trigger, even under weak or background-peripheral influence [46–50].

According to survey data, 48.8% of respondents reported a strong influence of odor on sexual motivation, while another 37.6% indicated a moderate influence. These indicators confirm the high role of olfactory factors in behavioral activation of sexual desire. They are directly related to experimental data that odor is the strongest sensory stimulus that directly (without cortical filtering) activates the limbic system [51, 52].

Sex differences deserve special attention. Female olfactory sensitivity is higher at all levels of analysis: both in the perception of intensity and complexity of odors and in the ability to distinguish pheromonal components. This is due to the influence of estrogens on increasing the sensitivity of the olfactory epithelium, as well as on enhanced activation of the amygdala and hippocampus. During the ovulation phase, women exhibit increased sensitivity to androgenic pheromones, which is an adaptive evolutionary mechanism of partner selection. Men, on the other hand, have a more stable hypothalamic response to pheromonal stimuli, which activates sexual behavior even in the absence of cognitive reflection, consistent with the indirect action of testosterone [53–58].

Odor, therefore, serves for men primarily as a direct sexual stimulus that activates the hypothalamus and sexual arousal. For women, however, it also acts as a marker of social relevance, safety, reproductive expediency, and emotional attachment – activating not only the hypothalamus but also broad areas of the prefrontal cortex responsible for emotional-cognitive evaluation of the partner [53–58].

Odors also become deeply rooted in affective memory – thanks to the close connection of the olfactory system with the hippocampus [53–58]. A single odor alone, even after years, can instantly activate past sexual images, evoke bodily reaction, arousal, or even longing. This explains why a partner's odor is not just a stimulus but a deep emotional trace capable of maintaining sexual motivation even after long separation, or conversely, provoking a negative reaction with changes in the odor profile (for example, due to illness, change in hormonal state, etc.) [58–60].

#### **Influence of odors on sexual arousal through the prism of respondents' answers**

Analysis of the results of the socio-scientific survey convincingly demonstrates the significant impact of odors on human sexual motivation. More than 76% of

понад половину респондентів визнали, що запахи безпосередньо впливають на їхнє сексуальне збудження, при цьому 48,8% оцінили цей вплив як «дуже сильний», а ще 37,6% – як «середній». Таким чином, нюх виявляється важливим сенсорним каналом, що інтегрується в складну нейропсихологічну систему, яка регулює сексуальну поведінку і підтверджує результати проаналізованих літературних джерел [1–60]. Особливо привабливими для учасників виявилися парфуми (69,3%) та природний запах тіла (48,1%), що вказує на роль як біологічних, так і соціокультурних чинників у сприйнятті запахів у контексті сексуальної привабливості. Близько 60,6% опитаних також зазначили, що сприйняття запахів змінюється залежно від емоційного стану або фази збудження, що вказує на складну інтеграцію нюхових сигналів із емоційними процесами центральної нервової системи.

### Запахи та міжособистісне тяжіння

Запахи відіграють критичну роль у формуванні міжособистісного тяжіння, особливо на ранніх етапах знайомства, коли перші враження значною мірою залежать від несвідомих сенсорних сигналів.

Результати опитування підтверджують, що запах партнера, як природний, так і ароматизований, часто виступає вирішальним чинником у виникненні первинної симпатії чи, навпаки, антипатії. 71,4% респондентів зазначили, що запах є першим чинником, який здатен як привабити, так і відштовхнути ще до усвідомленого аналізу зовнішності чи поведінки іншої особи. Отже, аналізуючи дані ми вважаємо, що нюховий сигнал слугує своєрідним «біологічним фільтром», через який проходить несвідома оцінка сумісності.

Один із ключових механізмів, що пояснюють це явище, полягає у сприйнятті комплексу феромонів, які передають інформацію про генетичну сумісність, зокрема різноманіття комплексу головної гістосумісності (МНС). Дослідження, що знаходять підтвердження й у нашій вибірці, свідчать: чим більш різними є МНС-комплекси у двох осіб, тим більш привабливим один для одного здається їхній природний запах. Цей біологічний механізм еволюційно спрямований на народження імуногенетично сильнішого потомства. 54,9% респондентів повідомили, що не можуть пояснити свою симпатію до певної особи, однак «її запах був чимось незабутнім» – що опосередковано підтверджує роль нюхових факторів у виборі партнера [17–20].

Більше того, запахи мають виняткову здатність викликати спогади – феномен, відомий як «ефект Пруста». Це явище полягає в тому, що певний запах здатен активувати яскраві, детальні епізодичні спогади, пов'язані з конкретною людиною, місцем чи подією [38, 61, 62]. У нашому дослідженні 68,2% учасників зазначили, що певні аромати одразу повертають їх у конкретні моменти з минулого, пов'язані з емоційною або романтичною взаємодією. Таким чином, запах стає не лише сенсорним стимулом, а й потужним носієм особистісного досвіду, що зміцнює міжособистісний зв'язок і формує емоційну пам'ять.

### Фактори, що впливають на чутливість до запахів

Одним із найбільш вагомих факторів є вік. У молодшій віковій групі (18–29 років), яка становила

respondents acknowledged that odors directly affect their sexual arousal, with 48.8% rating this influence as «very strong», and another 37.6% as «moderate». Thus, olfaction proves to be an important sensory channel integrated into the complex neuropsychophysiological system that regulates sexual behavior and confirms the results of the analyzed literature sources [1–60]. Particularly attractive to participants were perfumes (69.3%) and natural body odor (48.1%), indicating the role of both biological and sociocultural factors in the perception of odors in the context of sexual attractiveness. About 60.6% of respondents also noted that odor perception changes depending on emotional state or phase of arousal, indicating complex integration of olfactory signals with emotional processes of the central nervous system.

### Odors and interpersonal attraction

Odors play a critical role in the formation of interpersonal attraction, especially at the early stages of acquaintance, when first impressions largely depend on unconscious sensory signals.

Survey results confirm that a partner's odor, both natural and perfumed, often acts as a decisive factor in the emergence of initial sympathy or, conversely, antipathy. 71.4% of respondents indicated that odor is the first factor capable of either attracting or repelling even before conscious analysis of the appearance or behavior of another person. Thus, analyzing the data, we believe that the olfactory signal serves as a kind of «biological filter» through which unconscious assessment of compatibility takes place.

One of the key mechanisms explaining this phenomenon lies in the perception of the pheromone complex, which transmits information about genetic compatibility, in particular the diversity of the major histocompatibility complex (MHC). Studies, also confirmed in our sample, show: the more different the MHC complexes in two individuals, the more attractive their natural odor seems to each other. This biological mechanism is evolutionarily aimed at producing immunogenetically stronger offspring. 54.9% of respondents reported that they could not explain their sympathy for a particular person, but «their odor was something unforgettable» – which indirectly confirms the role of olfactory factors in partner selection [17–20].

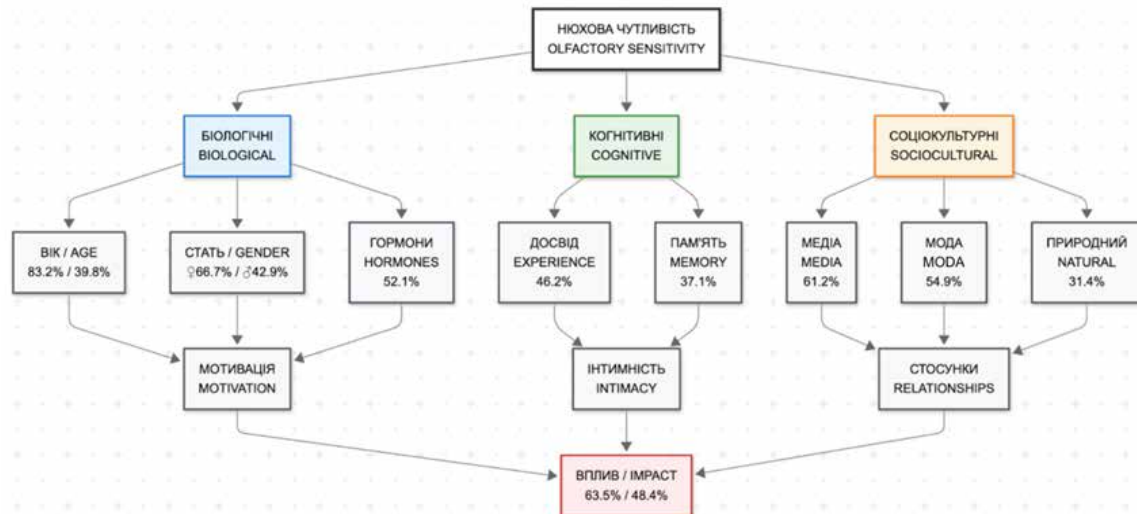
Moreover, odors have an exceptional ability to evoke memories – a phenomenon known as the «Proust effect». This phenomenon lies in the fact that a certain odor can activate vivid, detailed episodic memories associated with a particular person, place, or event [38, 61, 62]. In our study, 68.2% of participants noted that certain aromas immediately return them to specific moments from the past associated with emotional or romantic interaction. Thus, odor becomes not only a sensory stimulus but also a powerful carrier of personal experience, strengthening interpersonal bonds and forming emotional memory.

### Factors influencing sensitivity to odors

One of the most significant factors is age. In the younger age group (18–29 years), which accounted

41,5% вибірки, 83,2% учасників демонстрували високу або дуже високу чутливість до запахів, тоді як у віковій групі 50+ (15,3% вибірки) цей показник знижувався до 39,8%. Із загальної кількості респондентів 22,4% зазначили, що з віком їх здатність розрізнити або емоційно реагувати на запахи помітно знизилася.

for 41.5% of the sample, 83.2% of participants demonstrated high or very high sensitivity to odors, while in the 50+ age group (15.3% of the sample), this indicator decreased to 39.8%. Of the total number of respondents, 22.4% indicated that with age their ability to distinguish or emotionally react to odors had noticeably decreased.



**Рис. 3.** Фактори, що впливають на чутливість до запахів  
**Fig. 3.** Factors affecting sensitivity to odors [Source: Prepared by the authors during this research]

Стать також чинить суттєвий вплив: 66,7% жінок у вибірці повідомили про високу нюхову чутливість, тоді як серед чоловіків цей показник становив лише 42,9%. Крім того, 57,8% жінок пов'язували запахи з емоційною прив'язаністю до партнера, що значно перевищує аналогічний показник серед чоловіків (38,2%). Варто зазначити, що 63,5% жінок вважали запах «вирішальним» у формуванні першого враження про людину, а 48,4% – «критично важливим» у розвитку сексуального інтересу.

Особливу роль відіграє гормональний статус, особливо у жінок. У межах дослідження 52,1% жінок зазначили, що їхнє ставлення до певних запахів змінюється впродовж менструального циклу. Найбільшу чутливість до природного запаху партнера (наприклад, шкіри, поту, волосся) вони відзначали у періовуляторний період (день 12–16 циклу), що є еволюційно обґрунтованим і підкріплене результатами сучасних нейроендокринологічних досліджень [63–66]. При цьому 23,7% учасниць відзначили повну втрату нюхової чутливості до запахів партнера під час прийому гормональних контрацептивів.

Культурні та соціальні чинники формують додатковий рівень диференціації у сприйнятті запахів. 61,2% опитаних заявили, що вперше звернули увагу на еротичну роль запахів під впливом кіно, реклами або соціальних мереж. Більше половини (54,9%) відзначили, що в їхньому оточенні аромати стали частиною сексуального флеру завдяки культурній моді на «сексуальні парфуми». Проте водночас 31,4% респондентів зізналися, що саме природний запах партнера, а не парфум, для них є головним джерелом сексуального збудження. Ароматична чутливість тісно пов'язана із особистісним досвідом та асоціаціями. Для 46,2% учасників опитування певний запах був пов'язаний із конкретним партнером, досвідом або

Sex also has a significant influence: 66.7% of women in the sample reported high olfactory sensitivity, whereas among men this indicator was only 42.9%. In addition, 57.8% of women associated odors with emotional attachment to a partner, which significantly exceeds the corresponding indicator among men (38.2%). It is worth noting that 63.5% of women considered odor «decisive» in forming a first impression of a person, and 48.4% – «critically important» in the development of sexual interest.

Hormonal status plays a special role, especially in women. Within the study, 52.1% of women indicated that their attitude toward certain odors changes throughout the menstrual cycle. The highest sensitivity to a partner's natural odor (e.g., skin, sweat, hair) was reported during the periovulatory period (days 12–16 of the cycle), which is evolutionarily justified and supported by the results of modern neuroendocrinological research [63–66]. At the same time, 23.7% of participants reported a complete loss of olfactory sensitivity to their partner's odors while taking hormonal contraceptives.

Cultural and social factors form an additional level of differentiation in the perception of odors. 61.2% of respondents stated that they first paid attention to the erotic role of odors under the influence of cinema, advertising, or social networks. More than half (54.9%) noted that in their environment fragrances became part of sexual allure due to the cultural fashion for «sexual perfumes.» However, at the same time, 31.4% of respondents admitted that it is precisely the natural odor of a partner, rather than perfume, that is their main source of sexual arousal. Aromatic sensitivity is closely related to personal experience and associations. For 46.2% of survey participants, a certain odor was associated with a specific partner, experience, or even breakup. Another 37.1% reported that they consciously

навіть розривом стосунків. Ще 37,1% повідомили, що вони свідомо шукають парфуми або аромати, які нагадують їм про «ідеального» партнера з минулого. Таким чином, запахи відіграють не лише біологічну, але й глибоко емоційно-психологічну роль у сексуальному тяжінні. Загалом, індивідуальні відмінності у сприйнятті запахів значною мірою визначають інтенсивність сексуальної мотивації, якість інтимної взаємодії та тривалість партнерських зв'язків. Поєднання генетичних, гормональних, вікових, гендерних та соціокультурних чинників формує складну, але надзвичайно важливу систему ароматичної комунікації між людьми [1–66].

#### **Індивідуальні особливості сприйняття запахів**

Індивідуальне сприйняття запахів, зокрема в сексуальному контексті, виявляється в надзвичайно високій варіабельності реакцій на одні й ті самі аромати. За результатами соціально-наукового дослідження, 71,6% респондентів зазначили, що один і той самий запах може викликати у різних людей абсолютно протилежні емоції – від сексуального збудження до огиди. При цьому 47,9% опитаних визнали, що певні запахи, які їх особисто збуджують, не подобаються або не помічаються їхніми партнерами, а 33,4% повідомили, що з віком їх власні уподобання в ароматах помітно змінилися.

#### **Свідомі та підсвідомі реакції**

Однією з ключових тем у дослідженні феромоноподібних речовин є їхня здатність впливати на поведінку людини без усвідомлення цього впливу. Ці хімічні сигнали часто діють на рівні, який не досягає порогу свідомого сприйняття, але здатні викликати виразні зміни в емоційному стані, соціальному сприйнятті та поведінкових реакціях. Дослідження підтверджують, що феромони, такі як андростадієнон – стероїдна сполука, що міститься у чоловічому поті, та копуліни – леткі речовини, які виділяються жіночим тілом, можуть виступати потужними праймерами. Ефекти праймінгу проявляються у зміні ставлення до інших людей, посиленні сексуального інтересу, модуляції настрою чи навіть у підвищенні рівня гормонів, зокрема тестостерону, у відповідь на несвідоме сприйняття хемосигналів. Що особливо цікаво, ці зміни відбуваються у відсутності явного, свідомого розпізнавання запаху, або не пов'язують його з жодним конкретним емоційним чи поведінковим ефектом. Нейрофізіологічні дослідження показують, що такі речовини здатні активувати підкіркові структури мозку, пов'язані з обробкою емоцій і мотивацій – гіпоталамус, мигдалеподібне тіло, орбітофронтальну кору, в обхід свідомих механізмів контролю [67–70].

search for perfumes or fragrances that remind them of an «ideal» partner from the past. Thus, odors play not only a biological but also a deeply emotional and psychological role in sexual attraction. Overall, individual differences in the perception of odors largely determine the intensity of sexual motivation, the quality of intimate interaction, and the duration of partnerships. The combination of genetic, hormonal, age, gender, and sociocultural factors forms a complex but extremely important system of aromatic communication between people [1–66].

#### **Individual features of odor perception**

Individual perception of odors, particularly in the sexual context, manifests in extremely high variability of reactions to the same aromas. According to the results of the socio-scientific study, 71.6% of respondents indicated that the same odor can evoke absolutely opposite emotions in different people – from sexual arousal to disgust. At the same time, 47.9% of respondents admitted that certain odors that personally arouse them are disliked or unnoticed by their partners, and 33.4% reported that with age their own preferences in aromas had noticeably changed.

#### **Conscious and unconscious reactions**

One of the key topics in the study of pheromone-like substances is their ability to influence human behavior without awareness of this influence. These chemical signals often act at a level that does not reach the threshold of conscious perception but can cause pronounced changes in emotional state, social perception, and behavioral reactions. Research confirms that pheromones such as androstadienone – a steroid compound found in male sweat, and copulins – volatile substances secreted by the female body, can act as powerful primers. Priming effects manifest in changes in attitude toward other people, increased sexual interest, modulation of mood, or even increased hormone levels, including testosterone, in response to unconscious perception of chemosignals. What is especially interesting is that these changes occur in the absence of explicit, conscious recognition of the odor – subjects either do not register the odor at all, or do not associate it with any specific emotional or behavioral effect. Neurophysiological studies show that such substances are able to activate subcortical brain structures associated with processing emotions and motivation – the hypothalamus, amygdala, orbitofrontal cortex – bypassing conscious control mechanisms [67–70].

## **ОБГОВОРЕННЯ**

Отримані емпіричні дані демонструють високий ступінь узгодженості з основними теоретичними положеннями нейропсихології нюхового сприйняття. Зокрема, виявлений у дослідженні високий відсоток респондентів (81,1%), які добре відчують запахи у повсякденному житті, корелює з нейробіологічними моделями, що описують пряму передачу

## **DISCUSSION**

The obtained empirical data demonstrate a high degree of consistency with the main theoretical principles of neuropsychophysiology of olfactory perception. In particular, the high percentage of respondents (81.1%) in the study who perceive odors well in everyday life correlates with neurobiological models describing the direct transmission of olfactory signals to the limbic

ольфакторних сигналів до лімбічної системи, обходячи таламус. Це підтверджує теоретичні положення про унікальну роль нюху в емоційній та мотиваційній регуляції поведінки людини. До схожих висновків дійшли також Kostka, J.K., & Bitzenhofer, S.H. (2022) [71]. Автори зазначають, що на відміну від усіх інших органів чуття, нюхова система не має таламічного реле першого порядку, що призводить до короткого шляху до гіпокампа, критично важливого для когнітивних функцій. Нюхові сигнали надходять безпосередньо до латеральної енторинальної кори, яка виконує роль ключового вузла між нюховою системою, гіпокампом і префронтальною корою. Така анатомо-функціональна організація забезпечує швидку інтеграцію запахової інформації в системи, відповідальні за пам'ять, емоції та соціальну поведінку. Крім того, орбітофронтальна кора тісно пов'язана з енторинальною, бере участь в оцінці значущості запахів, що ще більше підкреслює їхню роль у когнітивній та афективній регуляції [71].

Особливо переконливим є співпадіння емпіричних даних щодо гендерних відмінностей із теоретичними моделями гормональної модуляції нюхової чутливості. Виявлена в дослідженні перевага жінок у нюховій чутливості (66,7% жінок проти 42,9 чоловіків) повністю узгоджується з нейроендокринологічними теоріями, що пояснюють цю різницю впливом естрогенів на активність ольфакторних рецепторів та нейрональну активність у центральних нюхових структурах [72]. До схожих результатів дійшли і Sorokowski P., Karwowski M., Misiak M., Marczak M. K., Dziekan M., Hummel T. & Sorokowska A. (2019). Проте варто зазначити, що хоча їх висновки, здається, підтверджують «загальновідоме» про перевагу жінок у нюху, слід наголосити, що розміри ефекту, які вони спостерігали, були помітно малими [72].

Виявлена циклічність нюхових реакцій у жінок (54,6% повідомили про зміни протягом менструального циклу) підтверджує теоретичні моделі гормональної регуляції сенсорної чутливості. Найбільша чутливість до природного запаху партнера в періовуляторний період відповідає еволюційно-біологічним теоріям про підвищення сприйнятливості до феромонів під час фертильного вікна, що сприяє оптимальному репродуктивному вибору [73–75].

Підтверджені гіпотези свідчать про провідну роль запахів у сексуальній мотивації, що отримала повне емпіричне підтвердження: 76,8% респондентів визнали вплив запахів на сексуальний потяг, при цьому 48,8 – оцінили цей вплив як дуже сильний. Ці дані узгоджуються з теоретичними моделями, які підкреслюють важливість допамінергічної регуляції системи винагороди та активації гіпоталамо-гіпофізарно-гонадної осі у формуванні сексуальної мотивації. До схожих висновків дійшли Fujiwara M., & Chiba A. (2018), Bendas J., Hummel T., & Croy I. (2018) та Li Z.L., Hummel T. & Zou, L.Q. (2022) [76–78]. Гіпотеза про вікову деградацію нюхової чутливості також знайшла статистичне підтвердження: у віковій групі 18–29 років 81,3% респондентів демонстрували високу чутливість до запахів, тоді як у групі 50+ цей показник становив лише 36,7%. Ці результати відповідають теоретичним уявленням про вікову дегенерацію нюхового епітелію, що супроводжується зниженням регенеративної здатності ольфакторних нейронів [79–81]. Крім того, гіпотеза про домінування

system, bypassing the thalamus. This confirms theoretical statements about the unique role of smell in emotional and motivational regulation of human behavior. Similar conclusions are reached by Kostka J.K. & Bitzenhofer S.H. (2022) [71]. The authors note that unlike all other sensory organs, the olfactory system lacks a first-order thalamic relay, resulting in a short pathway to the hippocampus, critically important for cognitive functions. Olfactory signals are transmitted directly to the lateral entorhinal cortex, which serves as a key node between the olfactory system, hippocampus, and prefrontal cortex. Such anatomical and functional organization ensures rapid integration of olfactory information into systems responsible for memory, emotions, and social behavior. In addition, the orbitofrontal cortex, closely connected to the entorhinal, participates in evaluating the significance of odors, further emphasizing their role in cognitive and affective regulation [71].

Particularly convincing is the alignment of empirical data on gender differences with theoretical models of hormonal modulation of olfactory sensitivity. The female advantage in olfactory sensitivity revealed in the study (66.7% of women versus 42.9 of men) fully corresponds with neuroendocrinological theories that explain this difference by the influence of estrogens on the activity of olfactory receptors and neuronal activity in central olfactory structures [72]. Similar results are obtained by Sorokowski P., Karwowski M., Misiak M., Marczak M.K., Dziekan M., Hummel T. & Sorokowska A. (2019). However, it is worth noting that the authors point out that although their conclusions seem to confirm the «well-known» female advantage in smell, it should be emphasized that the effect sizes they observed were noticeably small [72].

The identified cyclicity of olfactory reactions in women (54.6% reported changes during the menstrual cycle) confirms theoretical models of hormonal regulation of sensory sensitivity. The highest sensitivity to a partner's natural odor in the periovulatory period corresponds to evolutionary-biological theories of increased susceptibility to pheromones during the fertile window, which promotes optimal reproductive choice [73–75].

The confirmed hypotheses indicate the leading role of odors in sexual motivation, which received full empirical confirmation: 76.8% of respondents acknowledged the influence of odors on sexual attraction, with 48.8% rating this influence as very strong. These data are consistent with theoretical models emphasizing the importance of dopaminergic regulation of the reward system and activation of the hypothalamic-pituitary-gonadal axis in the formation of sexual motivation. Similar conclusions are reached by Fujiwara M. & Chiba A. (2018), Bendas J., Hummel T. & Croy, I. (2018), and Li Z.L., Hummel T. & Zou L.Q. (2022) [76–78]. The hypothesis of age-related degradation of olfactory sensitivity also received statistical confirmation: in the 18–29 age group, 81.3% of respondents demonstrated high sensitivity to odors, whereas in the 50+ group this indicator was only 36.7%. These results correspond with theoretical concepts of age-related degeneration of the olfactory epithelium, accompanied by a decrease in the regenerative capacity of olfactory neurons [79–81]. In addition, the hypothesis of the dominance of biocultural factors was confirmed by the identified prevalence of perfumes (69.3%) and natural body odor (48.1%)

біокультурних факторів підтвердилася завдяки виявленій перевазі парфумів (69,3%) та природного запаху тіла (48,1%) як найпривабливіших ароматів, що вказує на поєднання еволюційно-біологічних механізмів із соціокультурними впливами.

Частково підтвержені гіпотези включають ідею універсальності феромонального впливу, яка отримала неоднозначний характер: хоча більшість респондентів (71,4%) визнають запах як ключовий фактор привабливості, 44,9% повідомили, що їхні ароматичні вподобання не співпадають із вподобаннями їхніх партнерів, що вказує на значну індивідуальну варіабельність реакцій. Отримані дані співпадають із результатами досліджень, отриманих McCoy N.L. & Pitino L. (2002) та Roberts S.C., Gosling L.M., Carter V. & Petrie M. (2008) [82–83].

Виявлені закономірності включають нелінійну залежність між тривалістю стосунків та сприйняттям запахів: 17,3% респондентів у тривалих стосунках зазначили про зниження збуджувального ефекту запахів, тоді як 16,7% навпаки відзначили посилення асоціативної чутливості, що свідчить про складну взаємодію між адаптацією рецепторів та довготривалою потенціацією нейронних шляхів у гіпокампі. Культурно-медійний вплив також має значну роль у формуванні нюхових уподобань – 61,2% респондентів вказали, що ставлення до еротичних запахів сформоване під впливом медіа, а це демонструє вагомість соціального навчання у модуляції біологічних реакцій. Крім того, 68,2% учасників пов'язують певні аромати з конкретними емоційними спогадами, підтверджуючи унікальну роль нюху у формуванні епізодичної пам'яті через пряму активацію гіпокампа [84–85].

Водночас виявлені і суперечності, зокрема, протиріччя між біологічною чутливістю та культурними перевагами: незважаючи на вищу біологічну чутливість жінок до природних запахів, саме вони частіше віддають перевагу штучним парфумам (63,5% проти 31,2 чоловіків), що може свідчити про бажання до вдосконалення власного запаху. Також існує невідповідність між підсвідомими реакціями та свідомими оцінками: високий відсоток підсвідомих реакцій на феромони (57,4%) при низькому рівні їх свідомого розпізнавання (23,9%). Такі результати є не відхиленням, а свідченням тонкої адаптаційної стратегії. Людський організм, як і соціальна взаємодія загалом, функціонують найефективніше тоді, коли певні сигнали діють поза межами свідомого контролю. Якби хемосигнали чітко ідентифікувалися свідомістю, це могло б зруйнувати природність соціальної динаміки, викликати когнітивний дискомфорт або навіть перетворити інтимну взаємодію на неавтентичний, раціоналізований процес. Ми вважаємо, оскільки людина – це тонка душевна організація, яка функціонує не як штучний роботизований інтелект, така форма взаємодії свідомого та підсвідомого є об'єктивно нормальною. З цієї причини така «мовчазна» реакція – не лише еволюційно доцільна, а й психологічно необхідна для збереження цілісності людського досвіду.

#### Обмеження дослідження

Репрезентативність вибірки має певні особливості, зокрема домінування респондентів молодшої вікової групи (18–25 років), що відображає акту-

as the most attractive aromas, indicating a combination of evolutionary-biological mechanisms with socio-cultural influences.

Partially confirmed hypotheses include the idea of universality of pheromonal influence, which turned out to be ambiguous: although the majority of respondents (71.4%) recognize odor as a key factor of attractiveness, 44.9% reported that their aromatic preferences do not coincide with those of their partners, indicating significant individual variability of reactions. The obtained data coincide with the results of studies by McCoy N.L. & Pitino L. (2002) and Roberts S.C., Gosling L.M., Carter V. & Petrie M. (2008) [82–83].

The identified patterns include a nonlinear relationship between the duration of relationships and the perception of odors: 17.3% of respondents in long-term relationships reported a decrease in the arousing effect of odors, whereas 16.7% noted an increase in associative sensitivity, indicating a complex interaction between receptor adaptation and long-term potentiation of neural pathways in the hippocampus. Cultural-media influence also plays a significant role in shaping olfactory preferences – 61.2% of respondents indicated that their attitude toward erotic odors was formed under the influence of media, demonstrating the importance of social learning in modulating biological reactions. In addition, 68.2% of participants associate certain aromas with specific emotional memories, confirming the unique role of smell in the formation of episodic memory through direct activation of the hippocampus [84–85].

At the same time, contradictions were also revealed, in particular, the discrepancy between biological sensitivity and cultural preferences: despite women's higher biological sensitivity to natural odors, they more often prefer artificial perfumes (63.5% versus 31.2 of men), which may indicate a desire to enhance their own odor. There is also a discrepancy between unconscious reactions and conscious evaluations: a high percentage of unconscious reactions to pheromones (57.4%) with a low level of their conscious recognition (23.9%). Such results are not a deviation, but evidence of a subtle adaptive strategy. The human organism, like social interaction in general, functions most effectively when certain signals act outside the boundaries of conscious control. If chemosignals were clearly identified by consciousness, this could destroy the naturalness of social dynamics, cause cognitive discomfort, or even turn intimate interaction into an inauthentic, rationalized process. We believe that since a human being is a delicate mental organization that does not function like an artificial robotic intelligence, such a form of interaction between the conscious and the unconscious is objectively normal. For this reason, such a «silent» reaction is not only evolutionarily expedient but also psychologically necessary to preserve the integrity of the human experience.

#### Limitations of the study

The representativeness of the sample has certain peculiarities, in particular the dominance of respondents from the younger age group (18–25 years), which

альні тенденції дослідження нюхової чутливості та сексуальної мотивації серед цієї категорії. Представленість старших вікових груп є меншою, що визначає напрямок для подальших досліджень вікових аспектів нюхового сприйняття.

Дослідження базується на самозвітах респондентів, що дозволяє отримати цінну інформацію про особисті відчуття та сприйняття запахів у контексті сексуальної мотивації. При цьому варто враховувати особливості суб'єктивного сприйняття нюхових стимулів, які в значній мірі мають підсвідомий характер.

Відсутність об'єктивних психофізіологічних методів вимірювання у цій роботі визначає напрямок для подальших досліджень, спрямованих на комплексну оцінку реакцій на запахи та феромоноподібні речовини.

Культурна однорідність збірки забезпечує фокус на специфіку сприйняття запахів у певному культурному контексті, що є важливим для глибокого розуміння локальних особливостей формування нюхових уподобань. Майбутні дослідження можуть розширити цей контекст за рахунок порівняння з іншими культурними групами.

reflects current trends in the study of olfactory sensitivity and sexual motivation within this category. The representation of older age groups is smaller, which defines the direction for further research into age-related aspects of olfactory perception. The study is based on respondents' self-reports, which provide valuable information about personal sensations and perceptions of odors in the context of sexual motivation. At the same time, it is important to take into account the features of subjective perception of olfactory stimuli, which are largely subconscious in nature. The absence of objective psychophysiological measurement methods in this work defines a direction for further studies aimed at a comprehensive assessment of reactions to odors and pheromone-like substances. The cultural homogeneity of the sample provides a focus on the specifics of odor perception within a particular cultural context, which is important for a deeper understanding of the local peculiarities of olfactory preference formation. Future research may broaden this context by comparing it with other cultural groups.

## ВИСНОВКИ

Отримані дані підтверджують ключові теоретичні положення нейропсихології нюху, зокрема його роль у емоційній та сексуальній мотивації. Встановлено гендерні, вікові та гормональні закономірності нюхової чутливості, а також її зв'язок із феромональним впливом. Виявлені суперечності між біологічними реакціями та соціокультурними впливами підкреслюють складність нюхового сприйняття. Подальші дослідження потребують об'єктивних психофізіологічних методів та міжкультурного аналізу.

## CONCLUSIONS

The obtained data confirm the key theoretical principles of the neuropsychophysiology of smell, in particular its role in emotional and sexual motivation. Gender, age, and hormonal patterns of olfactory sensitivity were identified, as well as its connection with pheromonal influence. The revealed contradictions between biological reactions and sociocultural influences emphasize the complexity of olfactory perception. Further research requires objective psychophysiological methods and cross-cultural analysis.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Huang S., Zhu S., Liu R., Xiong C., Liu L., Huang J., et al. The characteristics of sexual behavior in blind men in Ganzhou, China: a cross-sectional study. *Medicine* (Baltimore). 2024. Vol. 103, No. 17. P. e37574. DOI: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000037574>
- Fišerová A., Pátková Ž., Schwambergová D., Jelínková L., Havlíček J. The context matters: women's experiences of their partner's odor in intimate and sexual encounters. *Archives of Sexual Behavior*. 2024. Vol. 53, No. 8. P. 2853–2862. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10508-024-02925-2>
- Hoover K.C. Smell with inspiration: the evolutionary significance of olfaction. *American Journal of Physical Anthropology*. 2010. Vol. 143, Suppl. 51. P. 63–74. DOI: <https://doi.org/10.1002/ajpa.21441>
- Poncelet G., Shimeld S.M. The evolutionary origins of the vertebrate olfactory system. *Open Biology*. 2020. Vol. 10, No. 12. P. 200330. DOI: <https://doi.org/10.1098/rsob.200330>
- Iovino M., Messana T., Iovino E., De Pergola G., Guastamacchia E., Giagulli V.A., et al. Neuroendocrine mechanisms involved in male sexual and emotional behavior. *Endocrine, Metabolic & Immune Disorders Drug Targets*. 2019. Vol. 19, No. 4. P. 472–480. DOI: <https://doi.org/10.2174/1871530319666190131155310>
- Smith T.D., Bhatnagar K.P. Anatomy of the olfactory system. *Handbook of Clinical Neurology*. 2019. Vol. 164. P. 17–28. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63855-7.00002-2>
- Grammer K., Fink B., Neave N. Human pheromones and sexual attraction. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. 2005. Vol. 118, No. 2. P. 135–142. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2004.08.010>
- Ye Y., Lu Z., Zhou W. Pheromone effects on the human hypothalamus in relation to sexual orientation and gender. *Handbook of Clinical Neurology*. 2021. Vol. 182. P. 293–306. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819973-2.00021-6>

## REFERENCES

- Huang S, Zhu S, Liu R, Xiong C, Liu L, Huang J, et al. The characteristics of sexual behavior in blind men in Ganzhou, China: a cross-sectional study. *Medicine* (Baltimore). 2024;103(17):e37574. DOI: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000037574>
- Fišerová A, Pátková Ž, Schwambergová D, Jelínková L, Havlíček J. The context matters: women's experiences of their partner's odor in intimate and sexual encounters. *Archives of Sexual Behavior*. 2024;53(8):2853–62. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10508-024-02925-2>
- Hoover KC. Smell with inspiration: the evolutionary significance of olfaction. *American Journal of Physical Anthropology*. 2010;143(Suppl. 51):63–74. DOI: <https://doi.org/10.1002/ajpa.21441>
- Poncelet G, Shimeld SM. The evolutionary origins of the vertebrate olfactory system. *Open Biology*. 2020;10(12):200330. DOI: <https://doi.org/10.1098/rsob.200330>
- Iovino M, Messana T, Iovino E, De Pergola G, Guastamacchia E, Giagulli VA, et al. Neuroendocrine mechanisms involved in male sexual and emotional behavior. *Endocrine, Metabolic & Immune Disorders Drug Targets*. 2019;19(4):472–80. DOI: <https://doi.org/10.2174/1871530319666190131155310>
- Smith TD, Bhatnagar KP. Anatomy of the olfactory system. *Handbook of Clinical Neurology*. 2019;164:17–28. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63855-7.00002-2>
- Grammer K, Fink B, Neave N. Human pheromones and sexual attraction. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. 2005;118(2):135–42. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2004.08.010>
- Ye Y, Lu Z, Zhou W. Pheromone effects on the human hypothalamus in relation to sexual orientation and gender. *Handbook of Clinical Neurology*. 2021;182:293–306. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819973-2.00021-6>

9. Polzehl D. Das vomeronasale Organ des Menschen. *Laryngo-Rhino-Otologie*. 2002. T. 81, № 10. С. 743–749. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-2002-35008>
10. Zufall F., Kelliher K.R., Leinders-Zufall T. Pheromone detection by mammalian vomeronasal neurons. *Microscopy Research and Technique*. 2002. Vol. 58, No. 3. P. 251–260. DOI: <https://doi.org/10.1002/jemt.10152>
11. Keverne E.B. Importance of olfactory and vomeronasal systems for male sexual function. *Physiology & Behavior*. 2004. Vol. 83, No. 2. P. 177–187. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2004.08.013>
12. Linster C., Cleland T.A. Neuromodulation of olfactory transformations. *Current Opinion in Neurobiology*. 2016. Vol. 40. P. 170–177. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.conb.2016.07.006>
13. Gan J., Wu Y., Lei X., Han C. Is androstadienone a human male pheromone? More research is needed. *Physiology & Behavior*. 2025. Vol. 288. P. 114733. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2024.114733>
14. Tekin S., Akgün E.E., Ömür A.D. A neuroscience-based approach to the assessment of sexual behavior in animals. *Frontiers in Veterinary Science*. 2023. Vol. 10. P. 1136332. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1136332>
15. Francia S., Pifferi S., Menini A., Tirindelli R. Vomeronasal receptors and signal transduction in the vomeronasal organ of mammals. In: *Mucignat-Caretta C., ed. Neurobiology of Chemical Communication*. Boca Raton (FL): CRC Press/Taylor & Francis; 2014. Chapter 10. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK200993/>
16. Murata K., Itakura T., Touhara K. Neural basis for pheromone signal transduction in mice. *Frontiers in Neural Circuits*. 2024. Vol. 18. P. 1409994. DOI: <https://doi.org/10.3389/fncir.2024.1409994>
17. Wedekind C., Seebeck T., Bettens F., Paepke A.J. MHC-dependent mate preferences in humans. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*. 1995. Vol. 260, No. 1359. P. 245–249. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspb.1995.0087>
18. Capitini C., Martinetti M., Cuccia M. MHC variation, mate choice and natural selection: the scent of evolution. *Rivista di Biologia*. 2008. Vol. 101, No. 3. P. 463–480.
19. Santos P.S., Schinemann J.A., Gabardo J., Bicalho M.daG. New evidence that the MHC influences odor perception in humans: a study with 58 Southern Brazilian students. *Hormones and Behavior*. 2005. Vol. 47, No. 4. P. 384–388. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2004.11.005>
20. Havlíček J., Winternitz J., Roberts S.C. Major histocompatibility complex-associated odour preferences and human mate choice: near and far horizons. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*. 2020. Vol. 375, No. 1800. P. 20190260. DOI: <https://doi.org/10.1098/rstb.2019.0260>
21. Hummel T., Krone F., Lundström J.N., Bartsch O. Androstadienone odor thresholds in adolescents. *Hormones and Behavior*. 2005. Vol. 47, No. 3. P. 306–310. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2004.10.007>
22. Herz R.S., Van Reen E., Gredvig-Ardito C.A., Carskadon M.A. Insights into smell and taste sensitivity in normal weight and overweight-obese adolescents. *Physiology & Behavior*. 2020. Vol. 221. P. 112897. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2020.112897>
23. Bignetti E., Sinesio F., Aiello G.L., Cannella C. The amelioration of olfactory acuity upon sexual maturation might affect food preferences. *Nutrients*. 2009. Vol. 1, No. 1. P. 3–17. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu1010003>
24. Oleszkiewicz A., Walliczek-Dworschak U., Klötze P., Gerber F., Croy I., Hummel T. Developmental changes in adolescents' olfactory performance and significance of olfaction. *PLoS ONE*. 2016. Vol. 11, No. 6. P. e0157560. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0157560>
25. Tervo-Clemmens B., Calabro F.J., Parr A.C., Fedor J., Foran W., Luna B. A canonical trajectory of executive function maturation from adolescence to adulthood. *Nature Communications*. 2023. Vol. 14, No. 1. P. 6922. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-023-42540-8>
26. Geifman N., Cohen R., Rubin E. Redefining meaningful age groups in the context of disease. *Age (Dordrecht, Netherlands)*. 2013. Vol. 35, No. 6. P. 2357–2366. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11357-013-9510-6>
27. Laureys F., Middelbos L., Rommers N., De Waelle S., Coppens E., Mostaert M., et al. The effects of age, biological maturation and sex on the development of executive functions in adolescents. *Frontiers in Physiology*. 2021. Vol. 12. P. 703312. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.703312>
28. Casey B.J., Jones R.M., Hare T.A. The adolescent brain. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2008. Vol. 1124. P. 111–126. DOI: <https://doi.org/10.1196/annals.1440.010>
29. Wood D., Crapnell T., Lau L., Bennett A., Lotstein D., Ferris M., et al. Emerging adulthood as a critical stage in the life course. In: Halfon N., et al., eds. *Handbook of Life Course Health Development*. Cham: Springer; 2017. P. 123–143.
30. Savović S., Nincić D., Lemajić S., Pilića V., Mandić A., Rajović J., et al. Osećaj mirisa kod žena u fiziološki izmenjenim hormonalnim stanjima (u trudnoći i postmenopauzi) [Olfactory perception in women with physiologically altered hormonal status (during pregnancy and menopause)]. *Medicinski pregled*. 2002. Vol. 55, No. 9–10. P. 380–383. DOI: <https://doi.org/10.2298/mpns0210380s>
31. Pause B.M., Sojka B., Krauel K., Fehm-Wolfsdorf G., Ferstl R. Olfactory information processing during the course of the menstrual cycle. *Biological Psychology*. 1996. Vol. 44, No. 1. P. 31–54. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0301-0511\(96\)05207-6](https://doi.org/10.1016/s0301-0511(96)05207-6)
9. Polzehl D. Das vomeronasale Organ des Menschen. *Laryngo-Rhino-Otologie*. 2002;81(10):743–9. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-2002-35008>
10. Zufall F., Kelliher KR, Leinders-Zufall T. Pheromone detection by mammalian vomeronasal neurons. *Microscopy Research and Technique*. 2002;58(3):251–60. DOI: <https://doi.org/10.1002/jemt.10152>
11. Keverne EB. Importance of olfactory and vomeronasal systems for male sexual function. *Physiology & Behavior*. 2004;83(2):177–87. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2004.08.013>
12. Linster C, Cleland TA. Neuromodulation of olfactory transformations. *Current Opinion in Neurobiology*. 2016;40:170–7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.conb.2016.07.006>
13. Gan J, Wu Y, Lei X, Han C. Is androstadienone a human male pheromone? More research is needed. *Physiology & Behavior*. 2025;288:114733. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2024.114733>
14. Tekin S, Akgün EE, Ömür AD. A neuroscience-based approach to the assessment of sexual behavior in animals. *Frontiers in Veterinary Science*. 2023;10:1136332. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1136332>
15. Francia S, Pifferi S, Menini A, Tirindelli R. Vomeronasal receptors and signal transduction in the vomeronasal organ of mammals. In: *Mucignat-Caretta C, ed. Neurobiology of Chemical Communication*. Boca Raton (FL): CRC Press/Taylor & Francis; 2014. Chapter 10. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK200993/>
16. Murata K, Itakura T, Touhara K. Neural basis for pheromone signal transduction in mice. *Frontiers in Neural Circuits*. 2024;18:1409994. DOI: <https://doi.org/10.3389/fncir.2024.1409994>
17. Wedekind C, Seebeck T, Bettens F, Paepke AJ. MHC-dependent mate preferences in humans. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*. 1995;260(1359):245–9. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspb.1995.0087>
18. Capitini C, Martinetti M, Cuccia M. MHC variation, mate choice and natural selection: the scent of evolution. *Rivista di Biologia*. 2008;101(3):463–80.
19. Santos PS, Schinemann JA, Gabardo J, Bicalho MdaG. New evidence that the MHC influences odor perception in humans: a study with 58 Southern Brazilian students. *Hormones and Behavior*. 2005;47(4):384–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2004.11.005>
20. Havlíček J, Winternitz J, Roberts SC. Major histocompatibility complex-associated odour preferences and human mate choice: near and far horizons. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*. 2020;375(1800):20190260. DOI: <https://doi.org/10.1098/rstb.2019.0260>
21. Hummel T, Krone F, Lundström JN, Bartsch O. Androstadienone odor thresholds in adolescents. *Hormones and Behavior*. 2005;47(3):306–10. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2004.10.007>
22. Herz RS, Van Reen E, Gredvig-Ardito CA, Carskadon MA. Insights into smell and taste sensitivity in normal weight and overweight-obese adolescents. *Physiology & Behavior*. 2020;221:112897. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2020.112897>
23. Bignetti E, Sinesio F, Aiello GL, Cannella C. The amelioration of olfactory acuity upon sexual maturation might affect food preferences. *Nutrients*. 2009;1(1):3–17. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu1010003>
24. Oleszkiewicz A, Walliczek-Dworschak U, Klötze P, Gerber F, Croy I, Hummel T. Developmental changes in adolescents' olfactory performance and significance of olfaction. *PLoS ONE*. 2016;11(6):e0157560. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0157560>
25. Tervo-Clemmens B, Calabro FJ, Parr AC, Fedor J, Foran W, Luna B. A canonical trajectory of executive function maturation from adolescence to adulthood. *Nature Communications*. 2023;14(1):6922. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-023-42540-8>
26. Geifman N, Cohen R, Rubin E. Redefining meaningful age groups in the context of disease. *Age (Dordrecht, Netherlands)*. 2013;35(6):2357–66. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11357-013-9510-6>
27. Laureys F, Middelbos L, Rommers N, De Waelle S, Coppens E, Mostaert M, et al. The effects of age, biological maturation and sex on the development of executive functions in adolescents. *Frontiers in Physiology*. 2021;12:703312. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.703312>
28. Casey BJ, Jones RM, Hare TA. The adolescent brain. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2008;1124:111–26. DOI: <https://doi.org/10.1196/annals.1440.010>
29. Wood D, Crapnell T, Lau L, Bennett A, Lotstein D, Ferris M, Kuo A. Emerging adulthood as a critical stage in the life course. In: Halfon N, et al, eds. *Handbook of Life Course Health Development*. Cham: Springer; 2017. p. 123–43.
30. Savović S, Nincić D, Lemajić S, Pilića V, Mandić A, Rajović J, et al. Osećaj mirisa kod žena u fiziološki izmenjenim hormonalnim stanjima (u trudnoći i postmenopauzi) [Olfactory perception in women with physiologically altered hormonal status (during pregnancy and menopause)]. *Medicinski pregled*. 2002;55(9–10):380–3. DOI: <https://doi.org/10.2298/mpns0210380s>
31. Pause BM, Sojka B, Krauel K, Fehm-Wolfsdorf G, Ferstl R. Olfactory information processing during the course of the menstrual cycle. *Biological Psychology*. 1996;44(1):31–54. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0301-0511\(96\)05207-6](https://doi.org/10.1016/s0301-0511(96)05207-6)

32. Doty R.L., Cameron E.L. Sex differences and reproductive hormone influences on human odor perception. *Physiology & Behavior*. 2009. Vol. 97, No. 2. P. 213–228. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2009.02.032>
33. Bontempi C., Jacquot L., Brand G. Changes in odor perception during the menstrual cycle phases are related to odor category and perceptual characteristics. *Behavioral Neuroscience*. 2025. Vol. 139, No. 3. P. 168–177. DOI: <https://doi.org/10.1037/bne0000619>
34. Piraino G., Gelo O.C.G., Schito A., Giménez-Llort L., Invitto S. Social odour perception and stress responses in women's quality of partner relationship and attachment style. *Behavioral Sciences (Basel)*. 2023. Vol. 13, No. 3. P. 239. DOI: <https://doi.org/10.3390/bs13030239>
35. Granqvist P., Vestbrant K., Döllinger L., Liuzza M.T., Olsson M.J., Blomkvist A., et al. The scent of security: odor of romantic partner alters subjective discomfort and autonomic stress responses in an adult attachment-dependent manner. *Physiology & Behavior*. 2019. Vol. 198. P. 144–150. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2018.08.024>
36. Kirckof A., Kneller E., Vitale E.M., Johnson M.A., Smith A.S. The effects of social loss and isolation on partner odor investigation and dopamine and oxytocin receptor expression in female prairie voles. *Neuropharmacology*. 2025. Vol. 267. P. 110298. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2025.110298>
37. Mahmut M.K., Croy I. The role of body odors and olfactory ability in the initiation, maintenance and breakdown of romantic relationships: a review. *Physiology & Behavior*. 2019. Vol. 207. P. 179–184. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2019.05.003>
38. Mouly A.M., Sullivan R. Memory and plasticity in the olfactory system: from infancy to adulthood. In: Menini A., ed. *The Neurobiology of Olfaction*. Boca Raton (FL): CRC Press/Taylor & Francis; 2010
39. Kato A., Touhara K. Mammalian olfactory receptors: pharmacology, G protein coupling and desensitization. *Cellular and Molecular Life Sciences (CMLS)*. 2009. Vol. 66, No. 23. P. 3743–3753. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00018-009-0111-6>
40. Shin M.G., Bae Y., Afzal R., Kondoh K., Lee E.J. Olfactory modulation of stress-response neural circuits. *Experimental & Molecular Medicine*. 2023. Vol. 55, No. 8. P. 1659–1671. DOI: <https://doi.org/10.1038/s12276-023-01048-3>
41. Noto T., Zhou G., Yang Q., Lane G., Zelano C. Human primary olfactory amygdala subregions form distinct functional networks, suggesting distinct olfactory functions. *Frontiers in Systems Neuroscience*. 2021. Vol. 15. P. 752320. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnsys.2021.752320>
42. Li H., Zhao Z., Jiang S., Wu H. Brain circuits that regulate social behavior. *Molecular Psychiatry*. 2025. Vol. 30, No. 7. P. 3240–3256. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41380-025-03037-6>
43. Casteel C.O., Singh G. Physiology, gonadotropin-releasing hormone. In: *StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 May 1 –*. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK558992/>
44. Yoon H., Enquist L.W., Dulac C. Olfactory inputs to hypothalamic neurons controlling reproduction and fertility. *Cell*. 2005. Vol. 123, No. 4. P. 669–682. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2005.08.039>
45. Spergel D.J. Modulation of gonadotropin-releasing hormone neuron activity and secretion in mice by non-peptide neurotransmitters, gasotransmitters, and gliotransmitters. *Frontiers in Endocrinology*. 2019. Vol. 10. P. 329. DOI: <https://doi.org/10.3389/fendo.2019.00329>
46. Cross E.A., Borland J.M., Shaughnessy E.K., Lee S.D., Vu V., Sambor E.A., et al. Distinct subcircuits within the mesolimbic dopamine system encode the salience and valence of social stimuli. *bioRxiv*. 2024. P. 2024.07.23.604824. DOI: <https://doi.org/10.1101/2024.07.23.604824>
47. Fujiwara M., Chiba A. Sexual odor preference and dopamine release in the nucleus accumbens by estrous olfactory cues in sexually naïve and experienced male rats. *Physiology & Behavior*. 2018. Vol. 185. P. 95–102. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2017.12.029>
48. Montoya A., Bruins R., Katzman M.A., Blier P. The noradrenergic paradox: implications in the management of depression and anxiety. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*. 2016. Vol. 12. P. 541–557. DOI: <https://doi.org/10.2147/NDT.S91311>
49. Montoya A., Bruins R., Katzman M.A., Blier P. The noradrenergic paradox: implications in the management of depression and anxiety. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*. 2016. Vol. 12. P. 541–557. DOI: <https://doi.org/10.2147/NDT.S91311>
50. Trainor B.C. Stress responses and the mesolimbic dopamine system: social contexts and sex differences. *Hormones and Behavior*. 2011. Vol. 60, No. 5. P. 457–469. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2011.08.013>
51. Infortuna C., Gualano F., Freedberg D., Patel S.P., Sheikh A.M., Muscatello M.R.A., et al. Motor cortex response to pleasant odor perception and imagery: the differential role of personality dimensions and imagery ability. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2022. Vol. 16. P. 943469. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnhum.2022.943469>
52. Krusemark E.A., Novak L.R., Gitelman D.R., Li W. When the sense of smell meets emotion: anxiety-state-dependent olfactory processing and neural circuitry adaptation. *Journal of Neuroscience*. 2013. Vol. 33, No. 39. P. 15324–15332. DOI: <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1835-13.2013>
32. Doty RL, Cameron EL. Sex differences and reproductive hormone influences on human odor perception. *Physiology & Behavior*. 2009;97(2):213–28. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2009.02.032>
33. Bontempi C, Jacquot L, Brand G. Changes in odor perception during the menstrual cycle phases are related to odor category and perceptual characteristics. *Behavioral Neuroscience*. 2025;139(3):168–77. DOI: <https://doi.org/10.1037/bne0000619>
34. Piraino G, Gelo OCG, Schito A, Giménez-Llort L, Invitto S. Social odour perception and stress responses in women's quality of partner relationship and attachment style. *Behavioral Sciences (Basel)*. 2023;13(3):239. DOI: <https://doi.org/10.3390/bs13030239>
35. Granqvist P, Vestbrant K, Döllinger L, Liuzza MT, Olsson MJ, Blomkvist A, et al. The scent of security: odor of romantic partner alters subjective discomfort and autonomic stress responses in an adult attachment-dependent manner. *Physiology & Behavior*. 2019;198:144–50. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2018.08.024>
36. Kirckof A, Kneller E, Vitale EM, Johnson MA, Smith AS. The effects of social loss and isolation on partner odor investigation and dopamine and oxytocin receptor expression in female prairie voles. *Neuropharmacology*. 2025;267:110298. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2025.110298>
37. Mahmut MK, Croy I. The role of body odors and olfactory ability in the initiation, maintenance and breakdown of romantic relationships: a review. *Physiology & Behavior*. 2019;207:179–84. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2019.05.003>
38. Mouly AM, Sullivan R. Memory and plasticity in the olfactory system: from infancy to adulthood. In: Menini A, ed. *The Neurobiology of Olfaction*. Boca Raton (FL): CRC Press/Taylor & Francis; 2010.
39. Kato A, Touhara K. Mammalian olfactory receptors: pharmacology, G protein coupling and desensitization. *Cellular and Molecular Life Sciences (CMLS)*. 2009;66(23):3743–53. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00018-009-0111-6>
40. Shin MG, Bae Y, Afzal R, Kondoh K, Lee EJ. Olfactory modulation of stress-response neural circuits. *Experimental & Molecular Medicine*. 2023;55(8):1659–71. DOI: <https://doi.org/10.1038/s12276-023-01048-3>
41. Noto T, Zhou G, Yang Q, Lane G, Zelano C. Human primary olfactory amygdala subregions form distinct functional networks, suggesting distinct olfactory functions. *Frontiers in Systems Neuroscience*. 2021;15:752320. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnsys.2021.752320>
42. Li H, Zhao Z, Jiang S, Wu H. Brain circuits that regulate social behavior. *Molecular Psychiatry*. 2025;30(7):3240–56. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41380-025-03037-6>
43. Casteel CO, Singh G. Physiology, gonadotropin-releasing hormone. In: *StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 May 1 –*. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK558992/>
44. Yoon H, Enquist LW, Dulac C. Olfactory inputs to hypothalamic neurons controlling reproduction and fertility. *Cell*. 2005;123(4):669–82. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2005.08.039>
45. Spergel DJ. Modulation of gonadotropin-releasing hormone neuron activity and secretion in mice by non-peptide neurotransmitters, gasotransmitters, and gliotransmitters. *Frontiers in Endocrinology*. 2019;10:329. DOI: <https://doi.org/10.3389/fendo.2019.00329>
46. Cross EA, Borland JM, Shaughnessy EK, Lee SD, Vu V, Sambor EA, et al. Distinct subcircuits within the mesolimbic dopamine system encode the salience and valence of social stimuli. *bioRxiv*. 2024:2024.07.23.604824. DOI: <https://doi.org/10.1101/2024.07.23.604824>
47. Fujiwara M, Chiba A. Sexual odor preference and dopamine release in the nucleus accumbens by estrous olfactory cues in sexually naïve and experienced male rats. *Physiology & Behavior*. 2018;185:95–102. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2017.12.029>
48. Montoya A, Bruins R, Katzman MA, Blier P. The noradrenergic paradox: implications in the management of depression and anxiety. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*. 2016;12:541–57. DOI: <https://doi.org/10.2147/NDT.S91311>
49. Montoya A, Bruins R, Katzman MA, Blier P. The noradrenergic paradox: implications in the management of depression and anxiety. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*. 2016;12:541–57. DOI: <https://doi.org/10.2147/NDT.S91311>
50. Trainor BC. Stress responses and the mesolimbic dopamine system: social contexts and sex differences. *Hormones and Behavior*. 2011;60(5):457–69. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2011.08.013>
51. Infortuna C, Gualano F, Freedberg D, Patel SP, Sheikh AM, Muscatello MRA, et al. Motor cortex response to pleasant odor perception and imagery: the differential role of personality dimensions and imagery ability. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2022;16:943469. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnhum.2022.943469>
52. Krusemark EA, Novak LR, Gitelman DR, Li W. When the sense of smell meets emotion: anxiety-state-dependent olfactory processing and neural circuitry adaptation. *Journal of Neuroscience*. 2013;33(39):15324–32. DOI: <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1835-13.2013>

53. Almey A., Milner T.A., Brake W.G. Estrogen receptors in the central nervous system and their implication for dopamine-dependent cognition in females. *Hormones and Behavior*. 2015. Vol. 74. P. 125–138. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2015.06.010>
54. Walf A.A., Frye C.A. A review and update of mechanisms of estrogen in the hippocampus and amygdala for anxiety and depression behavior. *Neuropsychopharmacology*. 2006. Vol. 31, No. 6. P. 1097–1111. DOI: <https://doi.org/10.1038/sj.npp.1301067>
55. Savic I., Berglund H., Lindström P. Brain response to putative pheromones in homosexual men. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2005. Vol. 102, No. 20. P. 7356–7361. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.0407998102>
56. Kirgezen T., Yücetaş U., Server E.A., Övünç O., Yiğit Ö. Possible effects of low testosterone levels on olfactory function in males. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. 2021. Vol. 87, No. 6. P. 702–710. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2020.03.001>
57. Savic I. Pheromone processing in relation to sex and sexual orientation. In: Mucignat-Caretta C., ed. *Neurobiology of Chemical Communication*. Boca Raton (FL): CRC Press/Taylor & Francis; 2014. Chapter 18. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK200984/>
58. McEwen B. Estrogen actions throughout the brain. *Recent Progress in Hormone Research*. 2002. Vol. 57. P. 357–384. DOI: <https://doi.org/10.1210/rp.57.1.357>
59. Kadohisa M. Effects of odor on emotion, with implications. *Frontiers in Systems Neuroscience*. 2013. Vol. 7. P. 66. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnsys.2013.00066>
60. Herz R.S. The role of odor-evoked memory in psychological and physiological health. *Brain Sciences*. 2016. Vol. 6, No. 3. P. 22. DOI: <https://doi.org/10.3390/brainsci6030022>
61. Green J.D., Reid C.A., Kneuer M.A., Hedgebeth M.V. The proust effect: scents, food, and nostalgia. *Current Opinion in Psychology*. 2023. Vol. 50. P. 101562. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2023.101562>
62. Hackländer R.P.M., Janssen S.M.J., Bermeitinger C. An in-depth review of the methods, findings, and theories associated with odor-evoked autobiographical memory. *Psychonomic Bulletin & Review*. 2019. Vol. 26, No. 2. P. 401–429. DOI: <https://doi.org/10.3758/s13423-018-1545-3>
63. Lundström J.N., McClintock M.K., Olsson M.J. Effects of reproductive state on olfactory sensitivity suggest odor specificity. *Biological Psychology*. 2006. Vol. 71, No. 3. P. 244–247. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2005.07.001>
64. Renfro K.J., Hoffmann H. The relationship between oral contraceptive use and sensitivity to olfactory stimuli. *Hormones and Behavior*. 2013. Vol. 63, No. 3. P. 491–496. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2013.01.001>
65. Endevelt-Shapira Y., Pinchover L., Perl O., Bar E., Avin A., Sobel N. Women have reduced ability to discriminate body odors during the withdrawal period of oral contraception. *Chemosensory Perception*. 2020. Vol. 13, No. 2. P. 123–131. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12078-019-09273-9>
66. Kollndorfer K., Ohrenberger I., Schöpf V. Contraceptive use affects overall olfactory performance: investigation of estradiol dosage and duration of intake. *PLoS ONE*. 2016. Vol. 11, No. 12. P. e0167520. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167520>
67. Saxton T.K., Lyndon A., Little A.C., Roberts S.C. Evidence that androstadienone, a putative human chemosignal, modulates women's attributions of men's attractiveness. *Hormones and Behavior*. 2008. Vol. 54, No. 5. P. 597–601. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2008.06.001>
68. Verhaeghe J., Gheysen R., Enzlin P. Pheromones and their effect on women's mood and sexuality. *Facts, Views & Vision in ObGyn*. 2013. Vol. 5, No. 3. P. 189–195
69. Williams M.N., Jacobson A. Effect of copulins on rating of female attractiveness, mate-guarding, and self-perceived sexual desirability. *Evolutionary Psychology*. 2016. Vol. 14, No. 2. P. 1474704916643328. DOI: <https://doi.org/10.1177/1474704916643328>
70. Burke S.M., Cohen-Kettenis P.T., Veltman D.J., Klink D.T., Bakker J. Hypothalamic response to the chemo-signal androstadienone in gender dysphoric children and adolescents. *Frontiers in Endocrinology*. 2014. Vol. 5. P. 60. DOI: <https://doi.org/10.3389/fendo.2014.00060>
71. Kostka J.K., Bitzenhofer S.H. How the sense of smell influences cognition throughout life. *Neuroforum*. 2022. Vol. 28, No. 3. P. 177–185. DOI: <https://doi.org/10.1515/nf-2022-0007>
72. Sorokowski P., Karwowski M., Misiak M., Marczak M.K., Dziekan M., Hummel T., et al. Sex differences in human olfaction: a meta-analysis. *Frontiers in Psychology*. 2019. Vol. 10. P. 242. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00242>
73. Navarrete-Palacios E., Hudson R., Reyes-Guerrero G., Guevara-Guzmán R. Lower olfactory threshold during the ovulatory phase of the menstrual cycle. *Biological Psychology*. 2003. Vol. 63, No. 3. P. 269–279. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0301-0511\(03\)00076-0](https://doi.org/10.1016/s0301-0511(03)00076-0)
74. Doty R.L., Cameron E.L. Sex differences and reproductive hormone influences on human odor perception. *Physiology & Behavior*. 2009. Vol. 97, No. 2. P. 213–228. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2009.02.032>
75. Gildersleeve K.A., Haselton M.G., Larson C.M., Pillsworth E.G. Body odor attractiveness as a cue of impending ovulation in women: evidence from a study using hormone-confirmed ovulation. *Hormones and Behavior*. 2012. Vol. 61, No. 2. P. 157–166. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2011.11.005>
53. Almey A, Milner TA, Brake WG. Estrogen receptors in the central nervous system and their implication for dopamine-dependent cognition in females. *Hormones and Behavior*. 2015;74:125–38. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2015.06.010>
54. Walf AA, Frye CA. A review and update of mechanisms of estrogen in the hippocampus and amygdala for anxiety and depression behavior. *Neuropsychopharmacology*. 2006;31(6):1097–111. DOI: <https://doi.org/10.1038/sj.npp.1301067>
55. Savic I, Berglund H, Lindström P. Brain response to putative pheromones in homosexual men. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2005;102(20):7356–61. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.0407998102>
56. Kirgezen T, Yücetaş U, Server EA, Övünç O, Yiğit Ö. Possible effects of low testosterone levels on olfactory function in males. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. 2021;87(6):702–10. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2020.03.001>
57. Savic I. Pheromone processing in relation to sex and sexual orientation. In: Mucignat-Caretta C, ed. *Neurobiology of Chemical Communication*. Boca Raton (FL): CRC Press/Taylor & Francis; 2014. Chapter 18. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK200984/>
58. McEwen B. Estrogen actions throughout the brain. *Recent Progress in Hormone Research*. 2002;57:357–84. DOI: <https://doi.org/10.1210/rp.57.1.357>
59. Kadohisa M. Effects of odor on emotion, with implications. *Frontiers in Systems Neuroscience*. 2013;7:66. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnsys.2013.00066>
60. Herz RS. The role of odor-evoked memory in psychological and physiological health. *Brain Sciences*. 2016;6(3):22. DOI: <https://doi.org/10.3390/brainsci6030022>
61. Green JD, Reid CA, Kneuer MA, Hedgebeth MV. The proust effect: scents, food, and nostalgia. *Current Opinion in Psychology*. 2023;50:101562. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2023.101562>
62. Hackländer RPM, Janssen SMJ, Bermeitinger C. An in-depth review of the methods, findings, and theories associated with odor-evoked autobiographical memory. *Psychonomic Bulletin & Review*. 2019;26(2):401–29. DOI: <https://doi.org/10.3758/s13423-018-1545-3>
63. Lundström JN, McClintock MK, Olsson MJ. Effects of reproductive state on olfactory sensitivity suggest odor specificity. *Biological Psychology*. 2006;71(3):244–7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2005.07.001>
64. Renfro KJ, Hoffmann H. The relationship between oral contraceptive use and sensitivity to olfactory stimuli. *Hormones and Behavior*. 2013;63(3):491–6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2013.01.001>
65. Endevelt-Shapira Y, Pinchover L, Perl O, Bar E, Avin A, Sobel N. Women have reduced ability to discriminate body odors during the withdrawal period of oral contraception. *Chemosensory Perception*. 2020;13(2):123–31. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12078-019-09273-9>
66. Kollndorfer K, Ohrenberger I, Schöpf V. Contraceptive use affects overall olfactory performance: investigation of estradiol dosage and duration of intake. *PLoS ONE*. 2016;11(12):e0167520. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167520>
67. Saxton TK, Lyndon A, Little AC, Roberts SC. Evidence that androstadienone, a putative human chemosignal, modulates women's attributions of men's attractiveness. *Hormones and Behavior*. 2008;54(5):597–601. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2008.06.001>
68. Verhaeghe J, Gheysen R, Enzlin P. Pheromones and their effect on women's mood and sexuality. *Facts, Views & Vision in ObGyn*. 2013;5(3):189–95.
69. Williams MN, Jacobson A. Effect of copulins on rating of female attractiveness, mate-guarding, and self-perceived sexual desirability. *Evolutionary Psychology*. 2016;14(2):1474704916643328. DOI: <https://doi.org/10.1177/1474704916643328>
70. Burke SM, Cohen-Kettenis PT, Veltman DJ, Klink DT, Bakker J. Hypothalamic response to the chemo-signal androstadienone in gender dysphoric children and adolescents. *Frontiers in Endocrinology*. 2014;5:60. DOI: <https://doi.org/10.3389/fendo.2014.00060>
71. Kostka JK, Bitzenhofer SH. How the sense of smell influences cognition throughout life. *Neuroforum*. 2022;28(3):177–85. DOI: <https://doi.org/10.1515/nf-2022-0007>
72. Sorokowski P, Karwowski M, Misiak M, Marczak MK, Dziekan M, Hummel T, et al. Sex differences in human olfaction: a meta-analysis. *Frontiers in Psychology*. 2019;10:242. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00242>
73. Navarrete-Palacios E, Hudson R, Reyes-Guerrero G, Guevara-Guzmán R. Lower olfactory threshold during the ovulatory phase of the menstrual cycle. *Biological Psychology*. 2003;63(3):269–79. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0301-0511\(03\)00076-0](https://doi.org/10.1016/s0301-0511(03)00076-0)
74. Doty RL, Cameron EL. Sex differences and reproductive hormone influences on human odor perception. *Physiology & Behavior*. 2009;97(2):213–28. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2009.02.032>
75. Gildersleeve KA, Haselton MG, Larson CM, Pillsworth EG. Body odor attractiveness as a cue of impending ovulation in women: evidence from a study using hormone-confirmed ovulation. *Hormones and Behavior*. 2012;61(2):157–66. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2011.11.005>

76. Fujiwara M., Chiba A. Sexual odor preference and dopamine release in the nucleus accumbens by estrous olfactory cues in sexually naïve and experienced male rats. *Physiology & Behavior*. 2018. Vol. 185. P. 95–102. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2017.12.029>
77. Bendas J., Hummel T., Croy I. Olfactory function relates to sexual experience in adults. *Archives of Sexual Behavior*. 2018. Vol. 47, No. 5. P. 1333–1339. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10508-018-1203-x>
78. Li Z.L., Hummel T., Zou L.Q. Sniffing of body odors and individual significance of olfaction are associated with sexual desire: a cross-cultural study in China, India, and the USA. *Archives of Sexual Behavior*. 2022. Vol. 51, No. 8. P. 3703–3713. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10508-022-02398-1>
79. Mobley A.S., Rodriguez-Gil D.J., Imamura F., Greer C.A. Aging in the olfactory system. *Trends in Neurosciences*. 2014. Vol. 37, No. 2. P. 77–84. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tins.2013.11.004>
80. Martinez B., Karunanayaka P., Wang J., Tobia M.J., Vasavada M., Eslinger P.J., et al. Different patterns of age-related central olfactory decline in men and women as quantified by olfactory fMRI. *Oncotarget*. 2017. Vol. 8, No. 45. P. 79212–79222. DOI: <https://doi.org/10.18632/oncotarget.16977>
81. Kondo K., Kikuta S., Ueha R., Suzukawa K., Yamasoba T. Age-related olfactory dysfunction: epidemiology, pathophysiology, and clinical management. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2020. Vol. 12. P. 208. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnagi.2020.00208>
82. McCoy N.L., Pitino L. Pheromonal influences on sociosexual behavior in young women. *Physiology & Behavior*. 2002. Vol. 75, No. 3. P. 367–375. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0031-9384\(01\)00675-8](https://doi.org/10.1016/s0031-9384(01)00675-8)
83. Roberts S.C., Gosling L.M., Carter V., Petrie M. MHC-correlated odour preferences in humans and the use of oral contraceptives. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2008. Vol. 275, No. 1652. P. 2715–2722. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspb.2008.0825>
84. Aqrabawi A.J., Kim J.C. Hippocampal projections to the anterior olfactory nucleus differentially convey spatiotemporal information during episodic odour memory. *Nature Communications*. 2018. Vol. 9. P. 2735. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-018-05131-6>
85. Groyecka A., Sorokowska A., Oleszkiewicz A., Hummel T., Lysenko K., Sorokowski P. Similarities in smell and taste preferences in couples increase with relationship duration. *Appetite*. 2018. Vol. 120. P. 158–162. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.08.035>
76. Fujiwara M., Chiba A. Sexual odor preference and dopamine release in the nucleus accumbens by estrous olfactory cues in sexually naïve and experienced male rats. *Physiology & Behavior*. 2018;185:95–102. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2017.12.029>
77. Bendas J., Hummel T., Croy I. Olfactory function relates to sexual experience in adults. *Archives of Sexual Behavior*. 2018;47(5):1333–9. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10508-018-1203-x>
78. Li ZL, Hummel T, Zou LQ. Sniffing of body odors and individual significance of olfaction are associated with sexual desire: a cross-cultural study in China, India, and the USA. *Archives of Sexual Behavior*. 2022;51(8):3703–13. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10508-022-02398-1>
79. Mobley AS, Rodriguez-Gil DJ, Imamura F, Greer CA. Aging in the olfactory system. *Trends in Neurosciences*. 2014;37(2):77–84. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tins.2013.11.004>
80. Martinez B, Karunanayaka P, Wang J, Tobia MJ, Vasavada M, Eslinger PJ, et al. Different patterns of age-related central olfactory decline in men and women as quantified by olfactory fMRI. *Oncotarget*. 2017;8(45):79212–22. DOI: <https://doi.org/10.18632/oncotarget.16977>
81. Kondo K, Kikuta S, Ueha R, Suzukawa K, Yamasoba T. Age-related olfactory dysfunction: epidemiology, pathophysiology, and clinical management. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2020;12:208. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnagi.2020.00208>
82. McCoy NL, Pitino L. Pheromonal influences on sociosexual behavior in young women. *Physiology & Behavior*. 2002;75(3):367–75. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0031-9384\(01\)00675-8](https://doi.org/10.1016/s0031-9384(01)00675-8)
83. Roberts SC, Gosling LM, Carter V, Petrie M. MHC-correlated odour preferences in humans and the use of oral contraceptives. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2008;275(1652):2715–22. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspb.2008.0825>
84. Aqrabawi AJ, Kim JC. Hippocampal projections to the anterior olfactory nucleus differentially convey spatiotemporal information during episodic odour memory. *Nature Communications*. 2018;9:2735. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-018-05131-6>
85. Groyecka A, Sorokowska A, Oleszkiewicz A, Hummel T, Lysenko K, Sorokowski P. Similarities in smell and taste preferences in couples increase with relationship duration. *Appetite*. 2018;120:158–62. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.08.035>

#### Перспективи подальших досліджень

#### Prospects for further research

Психофізіологічні експерименти є ключовим напрямком подальших досліджень і передбачають проведення контрольованих лабораторних експериментів із використанням об'єктивних методів вимірювання, таких як електроенцефалографія (ЕЕГ), функціональна магнітно-резонансна томографія (фМРТ) та гормональні аналізи. Ці методи дозволяють фіксувати як центральні, так і периферичні реакції організму на запахові стимули, що дає змогу розділити свідомі (усвідомлені) та підсвідомі компоненти реакції на запахи. Особливу увагу слід приділяти дослідженню активності лімбічної системи, зокрема гіпоталамуса, мигдалеподібного тіла та інших структур, які відповідають за емоційну реакцію та регуляцію сексуальної мотивації. Аналіз реакції цих мозкових центрів на різні типи запахів (наприклад, природні феромони, синтетичні аромати, культурні запахи) дозволить глибше зрозуміти механізми взаємодії нюхової системи з емоційними та поведінковими процесами. Лонгітудинальні дослідження є необхідними для вивчення динаміки нюхових уподобань та їх впливу на сексуальну поведінку упродовж тривалого часу – від кількох місяців до років. Такі дослідження дозволять відслідковувати індивідуальні зміни в сприйнятті запахів, процеси адаптації та звикання, а також формування довготривалих асоціацій між запаховими сигналами та емоційними станами. Вони допоможуть встановити, наскільки стійкими є ці асоціації, а також визначити фактори, які можуть модулювати їх вплив, зокрема вплив стресу, зміни гормонального фону або особливостей соціального середовища. Міжкультурні порівняльні дослідження мають на меті систематично порівняти сприйняття запахів у представників різних культурних і етнічних груп, що дозволить розділити універсальні біологічні механізми нюхової чутливості від культурно специфічних патернів поведінки і уподобань. Це особливо важливо для розуміння ролі соціального навчання і культурних норм у формуванні нюхових переваг і їхнього впливу на сексуальну мотивацію. Порівняння результатів таких

Psychophysiological experiments are a key direction for further research and involve conducting controlled laboratory experiments using objective measurement methods such as electroencephalography (EEG), functional magnetic resonance imaging (fMRI), and hormonal analyses. These methods make it possible to record both central and peripheral reactions of the body to olfactory stimuli, which allows for distinguishing between conscious (aware) and subconscious components of odor responses. Particular attention should be paid to studying the activity of the limbic system, specifically the hypothalamus, amygdala, and other structures responsible for emotional responses and regulation of sexual motivation. Analysis of the response of these brain centers to different types of odors (for example, natural pheromones, synthetic fragrances, cultural odors) will enable a deeper understanding of the mechanisms of interaction between the olfactory system and emotional and behavioral processes. Longitudinal studies are necessary to examine the dynamics of olfactory preferences and their impact on sexual behavior over an extended period – from several months to years. Such studies will make it possible to track individual changes in odor perception, processes of adaptation and habituation, as well as the formation of long-term associations between odor signals and emotional states. They will help to establish how stable these associations are, as well as identify factors that may modulate their influence, including the impact of stress, changes in hormonal background, or features of the social environment. Cross-cultural comparative studies aim to systematically compare odor perception among representatives of different cultural and ethnic groups, which will allow the separation of universal biological mechanisms of olfactory sensitivity from culturally specific patterns of behavior and preferences. This is especially important for understanding the role of social learning and cultural norms in shaping olfactory preferences and their influence on sexual motivation. Comparing the results of such studies will help clarify which aspects of odor responses are biologically determined and

досліджень допоможе уточнити, які аспекти реакції на запахи є біологічно зумовленими, а які – здобутими через культуру. Клінічні дослідження, що зосереджуються на ролі порушень нюху, таких як анозмія (втрата нюху) або гіпосмія (знижена нюхова чутливість), у розвитку сексуальних дисфункцій, мають значне теоретичне і практичне значення. Вивчення цих зв'язків допоможе краще зрозуміти функціональну роль нюхової системи у сексуальній поведінці та відкрити нові шляхи для лікування сексуальних розладів, пов'язаних із порушеннями нюху. Розробка терапевтичних підходів у цій сфері може включати відновлення або компенсацію нюхових функцій як частину комплексної терапії сексуальних дисфункцій.

which are acquired through culture. Clinical studies focusing on the role of olfactory disorders, such as anosmia (loss of smell) or hyposmia (reduced olfactory sensitivity), in the development of sexual dysfunctions are of significant theoretical and practical importance. Studying these connections will help better understand the functional role of the olfactory system in sexual behavior and open new avenues for treating sexual disorders associated with olfactory impairments. The development of therapeutic approaches in this field may include the restoration or compensation of olfactory functions as part of comprehensive therapy for sexual dysfunctions.

#### Конфлікт інтересів

#### Conflict of interest

Автори заявляють, що не мають жодних відомих конфліктів фінансових інтересів чи особистих стосунків, які могли б вплинути на результати, викладені в цій роботі.

The authors declare that they have no known financial conflicts of interest or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper.

#### Дотримання етичних норм

#### Ethics statement

Автори рукопису свідомо засвідчують, що дослідження проводилось з використанням даних первинної медичної документації та включало клінічні спостереження за пацієнтами. Дослідження проведено відповідно до етичних стандартів Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини, директиви Європейського товариства 86/609 про участь людей у медико-біологічних дослідженнях, а також наказу Міністерства охорони здоров'я України № 690 від 23.09.2009 р. Інформована згода на участь у дослідженні була отримана від усіх учасників після надання їм зрозумілої, повної та доступної інформації про мету, дизайн і методологію дослідження, його потенційні ризики, очікувані переваги та можливі альтернативи. Усі учасники підтвердили свою добровільну участь шляхом підписання документа про інформовану згоду.

The authors of the manuscript consciously certify that the study was conducted using data from primary medical documentation and included clinical observations of patients. The research was carried out in accordance with the ethical standards of the Declaration of Helsinki of the World Medical Association on ethical principles for medical research involving human subjects, the Directive 86/609 of the European Society on the involvement of humans in biomedical research, as well as the Order of the Ministry of Health of Ukraine No. 690 dated 23.09.2009. Informed consent to participate in the study was obtained from all participants after they were provided with clear, complete, and accessible information about the purpose, design, and methodology of the study, its potential risks, expected benefits, and possible alternatives. All participants confirmed their voluntary participation by signing the informed consent form.

#### Використання штучного інтелекту

#### Use of generative artificial intelligence

Автори рукопису свідомо засвідчують, що у процесі проведення дослідження та підготовки цього рукопису не використовували жодних інструментів або сервісів генеративного штучного інтелекту для виконання будь-яких завдань, перелічених у Таксономії делегування завдань генеративному штучному інтелекту (GAIDeT, 2025 р.). Усі етапи роботи – від концептуалізації до фінального редагування – виконані без залучення генеративного штучного інтелекту, виключно авторами.

The authors of the manuscript consciously certify that no generative artificial intelligence tools or services were used during the course of the study or in the preparation of this manuscript for any of the tasks listed in the Taxonomy of Delegating Tasks to Generative Artificial Intelligence (GAIDeT, 2025). All stages of the work—from conceptualization to final editing—were performed exclusively by the authors without the involvement of generative artificial intelligence.

#### Первинні дані та матеріали

#### Data availability statement

Автори рукопису свідомо засвідчують, що у роботі використано результати опитування, що були систематизовані та проаналізовані авторами. Всі матеріали збережені в архіві дослідницької групи та можуть бути надані за обґрунтованим запитом до автора-кореспондента, з урахуванням вимог конфіденційності та етичних норм.

The authors of the manuscript consciously confirm that the study used survey results, which were systematically organized and analyzed by the authors. All materials are stored in the research group's archive and can be provided upon a justified request to the corresponding author, in accordance with confidentiality requirements and ethical standards.

#### Інформація про фінансування

#### Funding information

Це дослідження не отримувало жодних цільових грантів від державних, комерційних або некомерційних організацій.

This study did not receive any targeted grants from public, commercial, or non-profit organizations.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

INFORMATION ABOUT AUTHORS

**Мозгова Тетяна Петрівна** – доктор медичних наук, професор кафедри психіатрії, наркології, медичної психології та соціальної роботи Харківського національного медичного університету Міністерства охорони здоров'я України; просп. Науки, буд. 4, м. Харків, Україна, 61022;  
e-mail: tp.mozghova@knmu.edu.ua  
моб.: +38 (099) 051-37-33

**Внесок автора:** консультація стосовно наукової частини статті, редагування тексту статті, проведення остаточної рецензії статті.

**Бондаренко Ярослав Дмитрович** – студент третього медичного факультету Харківського національного медичного університету Міністерства охорони здоров'я України; просп. Науки, буд. 4, м. Харків, Україна, 61022;  
e-mail: ydbondarenko.3m21@knmu.edu.ua  
моб.: +38 (066) 867-09-36

**Внесок автора:** формулювання ідеї, мети та гіпотези дослідження, збір та аналіз даних, підбір і аналіз літературних джерел, підготовка основного тексту статті, створення форми опитувальника, інтерпретація результатів, оформлення результатів, написання висновків, статистична обробка, оформлення таблиць та рисунків.

**Мурашкіна Анна Олександрівна** – студентка третього медичного факультету Харківського національного медичного університету Міністерства охорони здоров'я України; просп. Науки, буд. 4, м. Харків, Україна, 61022;  
e-mail: aomurashkina.3m21@knmu.edu.ua  
моб.: +38 (096) 816-83-93

**Внесок автора:** допомога в зборі даних, співавторство створення форми опитувальника, редагування тексту, співавторство ідеї дослідження.

**Зеленська Катерина Олексіївна** – кандидат медичних наук, доцент кафедри психіатрії, наркології, медичної психології та соціальної роботи Харківського національного медичного університету Міністерства охорони здоров'я України; просп. Науки, буд. 4, м. Харків, Україна, 61022;  
e-mail: ko.zelenska@knmu.edu.ua  
моб.: +38 (050) 632-47-11

**Внесок автора:** проведення рецензії статті.

**Mozghova Tetiana Petrivna** – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Psychiatry, Narcology, Medical Psychology, and Social Work of the Kharkiv National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine; 4 Nauky Ave., Kharkiv, Ukraine, 61022;  
e-mail: tp.mozghova@knmu.edu.ua  
mob.: +38 (099) 051-37-33

**Author contribution:** consultation on the scientific content of the article; editing of the article text; final review of the article.

**Bondarenko Yaroslav Dmytrovych** – student of the Third Medical Faculty of the Kharkiv National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine; 4 Nauky Ave., Kharkiv, Ukraine, 61022;  
e-mail: ydbondarenko.3m21@knmu.edu.ua  
mob.: +38 (066) 867-09-36

**Author contribution:** formulation of the research idea, aim, and hypothesis; data collection and analysis; selection and analysis of literature sources; preparation of the main text of the article; creation of the questionnaire; interpretation of results; presentation of results; writing conclusions; statistical processing; preparation of tables and figures.

**Murashkina Anna Oleksandrivna** – student of the Third Medical Faculty of the Kharkiv National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine; 4 Nauky Ave., Kharkiv, Ukraine, 61022;  
e-mail: aomurashkina.3m21@knmu.edu.ua  
mob.: +38 (096) 816-83-93

**Author contribution:** assistance in data collection; co-authorship in creating the questionnaire; text editing; co-authorship of the research idea.

**Zelenska Kateryna Oleksiivna** – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Psychiatry, Narcology, Medical Psychology, and Social Work of the Kharkiv National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine; 4 Nauky Ave., Kharkiv, Ukraine, 61022;  
e-mail: ko.zelenska@knmu.edu.ua  
mob.: +38 (050) 632-47-11

**Author contribution:** review of the article.

Рукопис надійшов  
Manuscript was received  
10.09.2025

Отримано після рецензування  
Received after review  
17.10.2025

Прийнято до друку  
Accepted for printing  
27.10.2025

Опубліковано  
Published  
31.10.2025