

Сравнительная характеристика показателей простой сенсомоторной реакции у жителей северных и южных территорий европейской части России

Ю.А. Шатыр¹, И.В. Улесикова¹, Н.О. Назаров², М.А. Кунавин³, С.Ф. Попов⁴, А.Б. Мулик¹

¹ Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия;

² Центр внедрения изменений, Красногорск, Россия;

³ Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова, Архангельск, Россия;

⁴ Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Существующая система универсального нормирования показателей простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР) не учитывает физико-географических особенностей места проживания человека и его пол. Изучение влияния физико-географических факторов на проявления простой сенсомоторной реакции позволит объективизировать оценку функционального состояния центральной нервной системы (ЦНС) конкретного человека.

Цель исследования. Охарактеризовать специфику проявления показателей простой сенсомоторной реакции у жителей северных и южных территорий Европейской части России.

Методы. В исследовании приняли участие 64 клинически здоровые мужчины и женщины европеоидной расы в возрасте 19–23 лет, коренные жители Архангельской и Волгоградской областей. С помощью прибора УПФТ-1/30 «Психофизиолог» анализировали у испытуемых базовые и интегральные показатели ПЗМР: минимальное время реакции, максимальное время реакции, среднее время реакции, медиану, число упреждающих реакций, уровень безошибочности, уровень стабильности, уровень быстродействия, уровень активации ЦНС, а также интегральную характеристику «квадратов классификации».

Результаты. Высокий уровень активации ЦНС, системно характеризующий скорость и устойчивость сенсомоторного реагирования, обеспечивает мужчин — жителей южных территорий — выраженным потенциалом функциональных возможностей, несмотря на незначительную неуравновешенность нервной системы с превалированием процессов возбуждения. У мужчин северных территорий наблюдают противоположные нейродинамические свойства нервной системы: сниженный уровень активации ЦНС, преобладание процессов торможения, низкая скорость реакций, а также повышенная стабильность и высокий уровень безошибочности сенсомоторного реагирования.

Анализ показателей выявил различия между мужчинами и женщинами в зависимости от места жительства: у жителей северных территорий значения ПЗМР у обоих полов практически совпадают. Среди жителей южных территорий у женщин, по сравнению с мужчинами, среднее время реакции ($p=0,02$) и медиана ($p=0,05$) статистически значимо выше. В целом у женщин отсутствуют статистически значимые различия показателей ПЗМР между представителями северных и южных регионов.

Заключение. Результаты исследования подтверждают, что физико-географические факторы влияют на функциональное состояние ЦНС. Охарактеризована специфика проявления показателей простой сенсомоторной реакции у мужчин и женщин — жителей северных и южных территорий Европейской части России. Учёт места рождения, места жительства и пола человека позволяет персонализировать нормирование результатов оценки ПЗМР.

Ключевые слова: функциональное состояние центральной нервной системы; простая зрительно-моторная реакция; пол; физико-географические факторы.

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Шатыр Ю.А., Улесикова И.В., Назаров Н.О., Кунавин М.А., Попов С.Ф., Мулик А.Б. Сравнительная характеристика выраженности показателей простой сенсомоторной реакции у жителей северных и южных территорий европейской части России // Экология человека. 2025. Т. 32, № 4. С. XX–XX. DOI: 10.17816/humeco678155 EDN: ZGAEWM

Рукопись одобрена: 19.06.2025
Опубликована online: 27.06.2025

Статья доступна по лицензии [CC BY-NC-ND 4.0 International License](#).
© Эко-Вектор, 2025

Accepted for publication

Comparative characteristics of the simple sensorimotor reaction indicators in residents of the Northern and Southern territories of the European part of Russia

Yulia A. Shatyr¹, Irina V. Ulesikova¹, Nikita O. Nazarov², Mikhail A. Kunavin³, Sergey F. Popov⁴, Alexander B. Mulik¹

¹ Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia;

² Change Implementation Center, Krasnogorsk, Russia;

³ Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, Russia;

⁴ Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: The current universal standardization system for simple visual-motor reaction (SVMR) metrics does not account for the characteristics of a person's place of residence or their sex. Studying the influence of environmental physiogeographical factors on simple sensorimotor reaction manifestations will help objectify the assessment of an individual's central nervous system (CNS) functional state.

AIM: To characterize the specific features of simple sensorimotor reaction indicators in residents of northern and southern territories in the European part of Russia.

METHODS: The study involved 64 clinically healthy male and female Caucasians aged 19–23, indigenous residents of the Arkhangelsk and Volgograd regions. Using the UPFT-1/30 "Psychophysicologist" device, we analyzed the subjects' basic and integral SVMR parameters: minimum reaction time, maximum reaction time, average reaction time, median reaction time, number of anticipatory reactions, error-free performance level, stability level, speed level, CNS activation level, integral characteristic "classification squares".

RESULTS: A high CNS activation level, which systematically characterizes the speed and stability of sensorimotor responses, provides male residents of southern territories with a pronounced potential of functional capabilities, despite slight nervous system imbalance with a predominance of excitation processes. In contrast, males from northern territories exhibit opposing neurodynamic properties: reduced CNS activation level, predominance of inhibition processes, slower reaction times, increased stability, higher error-free response levels.

Analysis revealed sex-based differences depending on residence: in northern territories, SVMR values were nearly identical between sexes. In southern territories, women had statistically significantly higher average reaction times ($p=0.02$) and median values ($p=0.05$) compared to men. Overall, women showed no statistically significant differences in SVMR indicators between northern and southern regions.

CONCLUSION: The study results confirm that environmental factors influence CNS functional state. We characterized the specific manifestations of simple sensorimotor reaction indicators in men and women from northern and southern territories of the European part of Russia. Accounting for a person's place of birth, residence, and sex allows for personalized standardization of SVMR assessment results.

Keywords: functional state of the central nervous system; simple visual-motor reaction; gender; physical and geographical factors.

TO CITE THIS ARTICLE:

Shatyr YA, Ulesikova IV, Nazarov NO, Kunavin MA, Popov SF, Mulik AB. Comparative characteristics of the expression of simple sensorimotor reaction indicators in residents of the Northern and Southern territories of the European part of Russia. *Ekologiya cheloveka (Human Ecology)*. 2025;32(4):XX–XX. DOI: 10.17816/humeco678155 EDN: ZGAEWM

Received: 04.04.2025

Accepted: 19.06.2025

Published online: 27.06.2025

The article can be used under the CC BY-NC-ND 4.0 International License
© Eco-Vector, 2025

ОБОСНОВАНИЕ

Современное представление о роли физико-географических факторов в формировании функционального статуса организма основано на многочисленных исследованиях, в первую очередь отечественных учёных, сосредоточивших своё внимание на изучении здоровья населения Европейского Севера, Западной и Восточной Сибири, Северного Кавказа [1–4]. Широтный фактор, как основной физико-географический критерий состояния окружающей среды представляет собой комплексное явление, влияющее на здоровье, работоспособность и образ жизни жителей отдельных территорий [5]. Как правило, в таких исследованиях анализируют состояния дезадаптации у представителей пришлого населения в экстремальных условиях жизнедеятельности. Переезд в высокие широты способен спровоцировать у людей различные физиологические реакции, вызванные резкими климатическими изменениями. Например, понижение температуры, изменение уровня солнечной радиации и другие физические явления могут негативно влиять на работоспособность и здоровье человека. В качестве индикаторов дезадаптации чаще всего используют показатели здоровья, физической и умственной работоспособности, а также проявления поведенческих девиаций [6].

В отдельных работах анализируют состояние центральной и вегетативной нервной системы у жителей различных регионов в условиях естественной жизнедеятельности или моделируемых функциональных нагрузок [7]. Для оценки функционального потенциала ЦНС по ее основным характеристикам — возбудимости, реактивности, подвижности, устойчивости реагирования, чаще всего используют показатели простой сенсомоторной реакции. Известно, что ПЗМР зависит от индивидуальных свойств анализаторных систем человека (зрительной и кинестетической), особенностей нервных процессов, двигательного-координационного потенциала и психофизиологического состояния организма. В основе оценки функционального состояния ЦНС лежит анализ уровня и стабильности сенсомоторных реакций человека в ответ на световые раздражители [8, 9].

Ключевая проблема при оценке ПЗМР — отсутствие критериев нормы для базовых и интегральных показателей сенсомоторного реагирования у жителей разных физико-географических зон. Существующая система универсального нормирования показателей ПЗМР не учитывает физико-географических особенностей места жительства, пола и возраста человека. Данные о нормативных значениях показателей ПЗМР с учетом пола и возраста ограничены результатами отдельных исследований, выполненных с участием представителей различных социальных и профессиональных групп населения России и Украины [10–12]. На практике интерпретация результатов ПЗМР, независимо от широты проживания, пола и возраста, основана на относительном сравнении выраженности показателей с «идеалом нормы», рассчитанной десятилетия назад для среднестатистического жителя средней полосы России [13]. Понимание влияния физико-географических факторов на проявления показателей ПЗМР поможет объективизировать оценку функционального состояния ЦНС у конкретного человека. В качестве объекта исследования были выбраны молодые, социально благополучные, здоровые люди — коренные жители северных и южных регионов Европейской части России. Следует предположить, что в этом случае результаты исследования будут отражать эндогенный, генетически детерминированный уровень функционального состояния ЦНС, характерный для европеоидного населения Севера и Юга России.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Охарактеризовать специфику проявления показателей простой сенсомоторной реакции у жителей северных и южных территорий Европейской части России.

МЕТОДЫ

ДИЗАЙН ИССЛЕДОВАНИЯ

Было проведено одномоментное выборочное контролируемое многоцентровое исследование с анализом базовых и интегральных показателей ПЗМР испытуемых.

КРИТЕРИИ СООТВЕТСТВИЯ

Критерии включения:

- участники от 18 до 25 лет;
- коренные жители северных и южных регионов Европейской части России;
- отсутствие диагностированных неврологических, психических и хронических соматических заболеваний;
- социально благополучные лица без выраженных стрессовых факторов;

- придерживались сбалансированного питания и здорового образа жизни;
- прием психоактивных веществ, нейротропных препаратов и алкоголя на момент исследования;
- добровольное информированное согласие на участие в исследовании.

Критерии исключения:

- наличие хронических заболеваний (особенно ЦНС, эндокринной и сердечно-сосудистой систем);
- прием лекарств, влияющих на когнитивные и моторные функции (антидепрессанты, седативные, стимуляторы и др.).

УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ

Тесты проведены на базе Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова (Архангельск, Россия) и Волгоградского государственного медицинского университета (Волгоград, Россия).

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проведено с использованием результатов психофизиологических тестов, полученных в период с 03.03.2025 по 07.03.2025.

ОПИСАНИЕ МЕДИЦИНСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА

Для оценки простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР) использовали устройство психофизиологического тестирования УПФТ-1/30 «Психофизиолог» («Медиком МТД», г. Таганрог, Россия). Применяли стандартные настройки устройства, по умолчанию. Учитывали основные базовые и интегральные показатели ПЗМР: минимальное время реакции, максимальное время реакции, среднее время реакции, медиану, число упреждающих реакций, уровень безошибочности, уровень стабильности, уровень быстродействия, уровень активации ЦНС, а также интегральную характеристику «квадратов классификации».

ОСНОВНОЙ ИСХОД ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве основного исхода исследования рассматривали исходные показатели ПЗМР, демонстрирующие особенности функционирования ЦНС у мужчин и женщин из северных и южных областей Европейской России.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИСХОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Дополнительным исходом исследования стал сравнительный анализ интегральных показателей ПЗМР, характеризующих исходную активацию ЦНС у жителей северных и южных районов Европейской части страны.

АНАЛИЗ В ГРУППАХ

В данном исследовании сформированы две основные группы в зависимости от места проживания испытуемых:

- 1-я группа — жители Архангельской области;
- 2-я группа — жители Волгоградской области.

МЕТОДЫ РЕГИСТРАЦИИ ИСХОДОВ

В ходе исследования использовалась методика оценки сенсомоторных реакций на световые стимулы. Испытуемым последовательно предъявлялось 35 световых сигналов зелёного цвета, на которые требовалось максимально быстро реагировать нажатием кнопки на передней панели прибора.

ЭТИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Исследование одобрено этическим комитетом Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия), протокол № 295 от 22.10.2024 г.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Принципы расчёта размера выборки: Размер выборки предварительно не рассчитывали, поскольку исследование носило пилотный характер, и его основной целью была оценка принципиальной возможности выявления эффектов, без априорных предположений об их силе и направлении.

Методы статистического анализа данных: Статистическая обработка осуществлялась с помощью пакета программ MS Excel 2007 (12.0.6611.1000; Microsoft Corporation, США), Statistica 6.0 (StatSoft Inc., США). Нормальность распределения значений количественных признаков определяли с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Полученные результаты

свидетельствовали о ненормальном распределении значений исследуемых показателей, что послужило основанием для использования непараметрических методов статистики для последующего анализа данных. Результаты представлены в виде $M \pm \sigma$, где M — среднее значение, σ — стандартное отклонение. Для сравнительной оценки половых различий по показателям fNIRS применяли U-критерий Манна-Уитни, различия считали значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании приняли участие 64 клинически здоровых мужчины и женщины европеоидной расы, в возрасте 19–22 лет, коренные жители двух регионов Европейской части России: Архангельской и Волгоградской областей. Данные регионы различаются географическим положением и климатическими условиями. Место рождения участников исследования ограничивали географической широтой от $60,9^\circ$ с.ш. до $64,5^\circ$ с.ш. для северных территорий, и от $47,3^\circ$ с.ш. до $50,9^\circ$ с.ш. для южных территорий. Для исследования отобрали студентов государственных вузов г. Архангельска (16 мужчин и 16 женщин) и г. Волгограда (16 мужчин и 16 женщин). Все работы выполнялись в соответствии с принципами Всеобщей декларации о биоэтике и правах человека, в части статей 4 (благо и вред), 5 (самостоятельность и индивидуальная ответственность), 6 (согласие) и 9 (неприкосновенность частной жизни и конфиденциальность) [14]. Участие в исследовании было добровольным. До включения в исследование все участники выразили информированное согласие.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На первом этапе исследования были проанализированы исходные показатели ПЗМР, характеризующие функциональное состояние ЦНС у мужчин и женщин — жителей северных и южных территорий Европейской части России (табл. 1). Выявлено, что жители южных территорий, по отношению к жителям северных территорий, в целом характеризуются относительно низкими значениями времени реакции и относительно высокими значениями числа упреждающих реакций на предъявление светового стимула.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На втором этапе исследования произвели сравнительный анализ интегральных показателей ПЗМР, отражающих фоновую активацию ЦНС у жителей северных и южных территорий Европейской части России. На рисунках 1 и 2 представлены расчётные показатели уровня активации ЦНС, уровня быстрой реакции, стабильности и безошибочности, соответственно для мужских и женских выборочных совокупностей испытуемых.

Интегральная характеристика «квадратов классификации» по выделенным группам жителей северных и южных территорий представлена в таблице 2. В целом, уровень функциональных возможностей ЦНС у жителей северных территорий сниженный, а у представителей южных территорий — повышенный.

ОБСУЖДЕНИЕ

РЕЗЮМЕ ОСНОВНОГО РЕЗУЛЬТАТА ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе одномоментного исследования установлено, что физико-географические факторы (широта места жительства) и пол человека оказывают статистически значимое влияние на функциональное состояние центральной нервной системы (ЦНС).

ОБСУЖДЕНИЕ ОСНОВНОГО РЕЗУЛЬТАТА ИССЛЕДОВАНИЯ

Полученные результаты показывают, что скорость реагирования на зрительный стимул по основным показателям ПЗМР значимо выше в группе мужчин — представителей южных территорий России. Вместе с тем, качество реагирования, оцениваемое по минимальному числу упреждающих реакций, в большей степени выражено у жителей северных территорий. Важно отметить, что проявления анализируемых показателей у мужчин и женщин в зависимости от места жительства демонстрируют различия. У жителей северного региона, у мужчин и женщин, значения показателей ПЗМР практически совпадают. Среди жителей южных территорий у женщин, относительно мужчин, статистически значимо выше среднее время реакции ($p=0,02$) и медиана ($p=0,05$). В целом у женщин отсутствуют статистически значимые различия по анализируемым показателям ПЗМР между представителями северных и южных территорий.

Результаты сравнительного анализа интегральных показателей ПЗМР позволяют конкретизировать нейродинамические свойства нервной системы, общий уровень

работоспособности и активности ЦНС. Так, уровень активации ЦНС, системно характеризующий скорость и устойчивость сенсомоторного реагирования, наделяет мужчин, жителей южных территорий, высоким потенциалом функциональных возможностей, на фоне незначительной неуравновешенности нервной системы с превалированием процессов возбуждения. Данные свойства нервной системы у мужчин — жителей южных территорий, подтверждаются выраженным уровнем бысродействия. Напротив, у мужчин, жителей северных территорий, наблюдают противоположные нейродинамические качества нервной системы, отличающиеся сниженным уровнем активации ЦНС, низким уровнем бысродействия, на фоне повышенной стабильности и высокого уровня безошибочности сенсомоторного реагирования.

У женщин отсутствуют статистически значимые различия проявления анализируемых интегральных показателей ПЗМР между представителями северных и южных территорий. При совпадении общих тенденций межтерриториальной дифференциации исследуемых показателей у мужчин и женщин, в женских выборках, относительно мужских, наблюдается выравнивание уровней активации и бысродействия за счёт их повышения у представителей северных территорий, и снижения у представителей южных территорий.

Интегральная характеристика «квадратов классификации» дополнительно уточняет функциональные особенности ЦНС у исследуемых групп. Так, мужчины — жители Архангельской области — склонны к преобладанию процессов торможения, а мужчины — жители Волгоградской области — к преобладанию процессов возбуждения.

Представленные данные подчёркивают особенности проявления показателей простой сенсомоторной реакции у мужчин и женщин — жителей северных и южных территорий Европейской части России. Учёт места рождения, проживания и пола человека позволяет персонализировать нормирование результатов оценки ПЗМР.

ОГРАНИЧЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование выявило значимые нейродинамические различия между группами, однако следует учитывать ряд ограничений:

- относительно небольшая выборочная совокупность;
- период исследования ограничен ранней весной;
- исследование охватывает только европейскую часть России, что ограничивает экстраполяцию результатов на другие популяции;
- отсутствие данных о сопоставимости возрастного состава групп.

Тем не менее, выявленные различия подчёркивают необходимость комплексного подхода к персонализации нормирования результатов оценки ПЗМР.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты выполненного исследования подтверждают влияние физико-географических факторов на функциональное состояние ЦНС. Фоновая выраженность базовых и интегральных показателей ПЗМР связана с географической широтой места жительства и полом человека. В целом, жители северных территорий характеризуются относительно пониженным уровнем активации ЦНС на фоне повышенной стабильности и безошибочности сенсомоторного реагирования. Жители южных территорий отличаются выраженностью процессов возбуждения и относительно повышенным бысродействием. В женских выборках, относительно мужских, вне зависимости от места жительства, наблюдается относительное усреднение уровней активации и бысродействия за счёт их повышения у представителей северных территорий, и снижения у представителей южных территорий.

ОСНОВНЫМ РЕЗУЛЬТАТОМ ВЫПОЛНЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ЯВИЛОСЬ ФОРМИРОВАНИЕ ГИПОТЕЗЫ ОБ ОБУСЛОВЛЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОСТОЙ СЕНСОМОТОРНОЙ РЕАКЦИИ ШИРОТНОСТЬЮ МЕСТА ЖИТЕЛЬСТВА ЧЕЛОВЕКА И ЕГО ПОЛОМ. В ДАЛЬНЕЙШЕМ ДАННАЯ ГИПОТЕЗА БУДЕТ ПРОВЕРЕНА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДРУГИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА РЕПРЕЗЕНТАТИВНЫХ ВЫБОРКАХ С БОЛЕЕ ВЫСОКОЙ ДОКАЗАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТЬЮ. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). Наибольший вклад распределён следующим образом: Ю.А. Шатыр — обзор литературы,

написание статьи; И.В. Улесикова — сбор материала и первичная обработка результатов исследования; Н.О. Назаров — статистическая обработка результатов исследования; М.А. Кунавин — сбор материала и первичная обработка результатов исследования; С.Ф. Попов — сбор материала и первичная обработка результатов исследования; А.Б. Мулик — концепция и дизайн исследования, анализ данных, редактирование статьи.

Этическая экспертиза. Исследование одобрено этическим комитетом Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия), протокол № 295 от 22.10.2024 г.

Согласие на публикацию. Все участники исследования добровольно подписали форму информированного согласия до включения в исследование.

Источник финансирования. Работа выполнена в рамках реализации НИР по программе академического стратегического лидерства «Приоритет-2030».

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Раскрытие интересов. Авторы заявляют об отсутствии отношений, деятельности и интересов за последние три года, связанных с третьими лицами (коммерческими и некоммерческими), интересы которых могут быть затронуты содержанием статьи.

Заявление об оригинальности. При создании настоящей работы авторы не использовали ранее опубликованные сведения (текст, иллюстрации, данные).

Доступ к данным. Редакционная политика в отношении совместного использования данных к настоящей работе не применима, новые данные не собирали и не создавали.

Генеративный искусственный интеллект. При создании настоящей статьи технологии генеративного искусственного интеллекта не использовали.

Рассмотрение и рецензирование. Настоящая работа подана в журнал в инициативном порядке и рассмотрена по обычной процедуре. В рецензировании участвовали два внешних рецензента, член редакционной коллегии и научный редактор издания.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. All authors confirm that their authorship meets the international ICMJE criteria (all authors have made a significant contribution to the development of the concept, research and preparation of the article, read and approved the final version before publication). Yu.A. Shatyr — literature review, writing the article; I.V. Ulesikova — collection of material and primary processing of the research results; N.O. Nazarov — statistical processing of the research results; M.A. Kunavin — collection of material and primary processing of the research results; S.F. Popov — collection of material and primary processing of the research results; A.B. Mulik — concept and design of the study, data analysis, editing of the article.

Ethics approval. The study was approved by the Ethical Committee of the S.M. Kirov Military Medical Academy (St. Petersburg, Russia), Protocol No. 295, dated 22 October 2024.

Consent for publication. Written consent was obtained from all the study participants before the study screening in according to the study protocol approved by the local ethic committee.

Funding sources. The work was carried out as part of the research project “Forecasting the risks of developing aggressive, suicidal and addictive behavior among the population of territories with different physical-geographical and biogeochemical status” under the strategic leadership program “Priority-2030”.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Disclosure of interests. The authors have no relationships, activities or interests for the last three years related with for-profit or not-for-profit third parties whose interests may be affected by the content of the article.

Statement of originality. In creating this work, the authors did not use any previously published materials (text, illustrations, or data).

Data availability statement. The journal's data sharing policy does not apply to this work, as no new data were collected or generated.

Generative AI. Generative AI technologies were not used for this article creation.

Provenance and peer-review. This work was submitted to the journal as an unsolicited manuscript and underwent standard peer review. The review process involved two external reviewers, an editorial board member, and the journal's scientific editor.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Averianova IV, Maksimov AL, Vdovenko SI. Morphofunctional restructuring during long periods of adaptation in permanent residents of the inland zone of the North-East of Russia.

- Ekologiya cheloveka (Human Ecology)*. 2015;3(22):12–19. (In Russ.) DOI: 10.17816/humeco17089 EDN: TMITEH
2. Litovchenko OG, Gadzhibekova N kizi G. Functional features of the cardiorespiratory system of the alien population living in the regions of the Far North and areas equated to them (literature review). *Russian biomedical research (St. Petersburg)*. 2023;8(3):36–49. (In Russ.) DOI: 10.56871/RBR.2023.19.40.006 EDN: OOBTP
 3. Bezmenova IN. Selection of informative genetic markers for assessment of adaptabilities of northerners: a review. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2023;31(1):7–12. (In Russ.) DOI: 10.35627/2219-5238/2023-31-1-7-12 EDN: GEFVEQ
 4. Sukhanova IV, Vdovenko SI, Maksimov AL, et al. Comparative analysis of morphofunctional indices in residents of European North and Russia North-East. *Ekologiya cheloveka (Human ecology)*. 2014;10(21):3–11. (In Russ.) DOI: 10.17816/humeco17188 EDN: SVRCRT
 5. Solonin YG, Loginova TP, Markov AL, et al. The influence of the latitudinal factor on the physical performance of cross-country skiers of the Komi Republic. *Zhurnal mediko-biologicheskikh issledovaniy (Journal of Medical and Biological Research)*. 2018;6(4):425–434. (In Russ.) DOI: 10.17238/issn2542-1298.2018.6.4.425 EDN: YOUVGH
 6. Mulik AB, Shatyr YuA, Ulesikova IV, et al. Migration risk of developing psychosomatic disorders in socially well-off young people with increased neuropsychiatric and intellectual stress. *Ekologiya cheloveka (Human Ecology)*. 2024;31(3):221–232. (In Russ.) DOI: 10.17816/humeco631457 EDN: HNVSMC
 7. Kondakova OE, Shilov SN, Kirko VI. Psychophysiological and adaptive characteristics of children and teenagers living in the Far North. *Journal of Siberian Federal University*. 2017;10(3):312–322. (In Russ.) DOI: 10.17516/1997-1389-0028 EDN: YPEGGV
 8. Ignatova YuP, Makarova II, Yakovleva KN, Aksenova AV. Visual-motor reactions as an indicator of CNS functional state. *Ul'yanovskiy mediko-biologicheskij zhurnal*. 2019;(3):38–51. (In Russ.) DOI: 10.34014/2227-1848-2019-3-38-51 EDN: YHTGFU
 9. Kulakov AA. On the variability of a simple sensorimotor reaction. *Fiziologiya čeloveka*. 2023;49(4):49–57. (In Russ.) DOI: 10.31857/S0131164622600616 EDN: MJYHHB
 10. Boyko IM, Mosyagin IG. *Psychophysiological flight safety in the European North of Russia*. Arkhangelsk: Publishing house of the Northern State Medical University, 2012. (In Russ.) ISBN: 978-5-91702-092-1 EDN: QMCMZR
 11. Korelskaya IE, Kuznetsov AA. Evaluation of the central nervous system in human parameters of simple visual-motor response. *International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2016;(8-2):194–197. (In Russ.) Available from: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=10002> EDN: WGHMPH
 12. Shtofel D, Kostishyn S, Navrotska K, et al. Reaction parameter and modified sensorimotor reaction method for assessment of functional potential of nervous system. *Biomedical Engineering and Electronics*. 2018;1(20):68–78. DOI: 10.6084/m9.figshare.5230345 EDN: YWQNDH
 13. Psychophysiological testing device UPTF-1/30 "Psychophysilogist": A methodological reference. Taganrog: Medikom MTD Ltd, 2004. (In Russ.) Available from: https://docs.nevacert.ru/files/med_reestr_v2/o8908_instruction.pdf
 14. Un.org [Internet]. Universal Declaration on Bioethics and Human Rights. 2005. (In Russ.) Available from: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/bioethics_and_hr.shtml

Информация об авторах

Автор, ответственный за переписку:	
*Шатыр Юлия Александровна , канд. биол. наук, доцент; адрес: 194044, Россия, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6; ORCID: 0000-0001-9279-5282; eLibrary SPIN: 2942-6250; e-mail: yuliashatyr@gmail.com	*Yulia A. Shatyr , Cand. Sci. (Biology), Assistant Professor; address: 6 Akademika Lebedeva str., Saint Petersburg, 194044, Russia; ORCID: 0000-0001-9279-5282; eLibrary SPIN: 2942-6250; e-mail: yuliashatyr@gmail.com
Соавторы:	
Улесикова Ирина Владимировна , канд. биол. наук;	Irina V. Ulesikova , Cand. Sci. (Biology);

ORCID: 0000-0001-9284-3280; eLibrary SPIN: 9859-6036; e-mail: ulesikovairina@mail.ru	ORCID: 0000-0001-9284-3280; eLibrary SPIN: 9859-6036; e-mail: ulesikovairina@mail.ru
Назаров Никита Олегович , канд. мед. наук; ORCID: 0000-0002-0668-4664; eLibrary SPIN: 9126-2809; e-mail: naznik86@gmail.com	Nikita O. Nazarov , MD, Cand. Sci. (Medicine); ORCID: 0000-0002-0668-4664; eLibrary SPIN: 9126-2809; e-mail: naznik86@gmail.com
Кунавин Михаил Алексеевич , канд. биол. наук, доцент; ORCID: 0000-0001-7948-1043; eLibrary SPIN: 5271-0260; e-mail: m.kunavin@narfu.ru	Mikhail A. Kunavin , Cand. Sci. (Biology), Assistant Professor; ORCID: 0000-0001-7948-1043; eLibrary SPIN: 5271-0260; e-mail: m.kunavin@narfu.ru
Попов Сергей Федорович , д-р мед. наук, старший научный сотрудник; ORCID: 0000-0001-7195-992X; eLibrary SPIN: 1562-0550; e-mail: sfpopov82@gmail.com	Sergey F. Popov , Dr. Sci. (Medicine), senior research associate; ORCID: 0000-0001-7195-992X; eLibrary SPIN: 1562-0550; e-mail: sfpopov82@gmail.com
Мулик Александр Борисович , д-р биол. наук, профессор; ORCID: 0000-0001-6472-839X; eLibrary SPIN: 8079-9698; e-mail: mulikab@mail.ru	Alexander B. Mulik , Dr. Sci. (Biology), Professor; ORCID: 0000-0001-6472-839X; eLibrary SPIN: 8079-9698; e-mail: mulikab@mail.ru

ТАБЛИЦЫ

Таблица 1. Характеристика базовых показателей оценки простой зрительно-моторной реакции у мужчин и женщин — жителей северных и южных территорий Европейской части России**Table 1.** Characteristics of basic indicators of simple visual-motor reaction test of men and women — residents of the northern and southern territories of the European part of Russia

Показатели, ед. изм. Indicators, units	Пол Sex	Территория проживания Territory of residence		<i>p</i>
		Север North	Юг South	
Минимальное время реакции, мс Minimum reaction time, ms	м men	194,6±6,92	167,2±3,52	0,0005
	ж women	184,5±5,27	159,2±12,19	0,1
	<i>p</i>	0,23	0,57	-
Максимальное время реакции, мс Maximum reaction time, ms	м men	444,1±40,79	363,0±31,88	0,16
	ж women	417,3±27,3	372,9±32,99	0,61
	<i>p</i>	0,49	0,83	-
Среднее время реакции, мс Average reaction time, ms	м men	256,4±36,4	197,2±16,9	0,31
	ж women	252,8±10,76	248,8±14,78	0,95
	<i>p</i>	0,93	0,029	-
Медиана, мс Median, ms	м men	241,3±9,76	204,1±4,27	0,002
	ж women	232,1±6,89	236,3±14,12	0,93
	<i>p</i>	0,65	0,05	-
Число упреждающих реакций, шт. Number of anticipatory reactions, pcs.	м men	0,4±0,18	1,2±0,37	0,03
	ж women	0,2±0,15	1,7±0,48	0,08
	<i>p</i>	0,65	0,79	-

Таблица 2. Интегральная характеристика функциональных возможностей центральной нервной системы мужчин и женщин — жителей северных и южных территорий Европейской части России**Table 2.** Integral characteristics of the functional capabilities of the central nervous system of men and women — residents of the northern and southern territories of the European part of Russia

Территория проживания Territory of residence	Пол Sex	№ квадрата Square No.	Функциональные возможности ЦНС Functional capabilities of the CNS
Север North	м men	9	Уровень активации ЦНС сниженный. Быстродействие сниженное, при стабильности реакций выше средних значений. Преобладание процессов торможения. Сниженный уровень функциональных возможностей ЦНС.
	ж women	11	Уровень активации ЦНС ниже средних значений. Быстродействие ниже средних значений, при средней стабильности реакций. Сниженный уровень функциональных возможностей ЦНС.
Юг South	м men	18	Уровень активации ЦНС выше средних значений. Быстродействие выше среднего, при средней стабильности реакций. Преобладание процессов возбуждения. Уровень функциональных возможностей ЦНС высокий.
	ж women	14	Средний уровень активации ЦНС. Быстродействие среднее при средней стабильности реакций. Стабильное состояние регуляторных механизмов.

РИСУНКИ

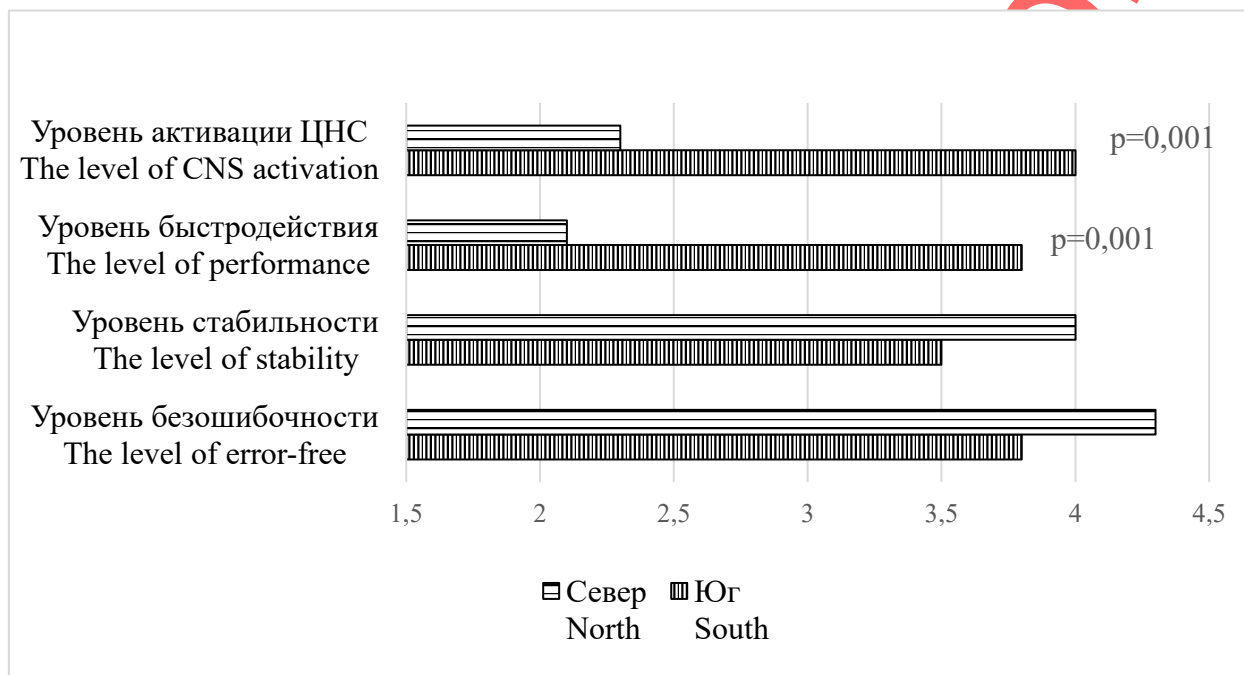


Рис. 1. Характеристика интегральных показателей оценки простой зрительно-моторной реакции у мужчин — жителей северных и южных территорий Европейской части России.

Fig. 1. Expression of integral indicators of simple visual-motor reaction test in men — residents of the northern and southern territories of the European part of Russia.

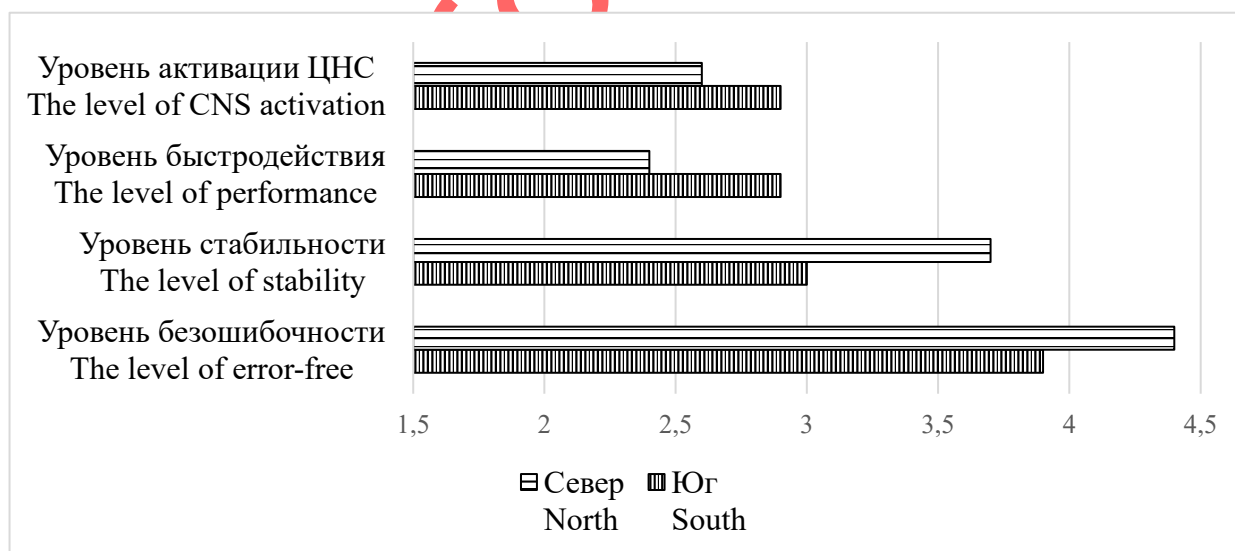


Рис. 2. Характеристика интегральных показателей оценки простой зрительно-моторной реакции у женщин — жителей северных и южных территорий Европейской части России.

Fig. 2. Expression of integral indicators of simple visual-motor reaction test in women — residents of the northern and southern territories of the European part of Russia.