

Научная статья  
УДК 612.821 (571.65)  
DOI: 10.14529/jpps230107

## Психофизиологические особенности студентов, проживающих в различных климатогеографических зонах Магаданской области

Т.П. Бартош<sup>✉</sup>, О.П. Бартош

Научно-исследовательский центр «Арктика» Дальневосточного отделения РАН,  
г. Магадан, Россия  
<sup>✉</sup> tabart@rambler.ru

### Аннотация

**Введение.** Природно-климатические условия различных районов Магаданской области отличаются по степени дискомфорта проживания и уровню воздействия на функциональные системы организма человека в процессе онтогенеза. **Цель:** определить особенности скорости сенсомоторных реакций у юношей-студентов, проживающих в приморской (г. Магадан) и континентальной (г. Сусуман) зонах Магаданской области. **Материалы и методы.** Обследовано 67 студентов ( $17,7 \pm 0,10$  года): 37 студентов г. Магадан и 30 студентов г. Сусуман. Психофизиологические параметры простой и сложной сенсомоторных реакций определяли с помощью АПК «НС-ПсихоТест» («НейроСофт», г. Иваново). Уровень ситуативной и личностной тревожности определяли шкалой Спилберга – Ханина. Для оценки значимости процентных долей применяли  $\chi^2$ -критерий с поправкой Йетса. Различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ . С помощью коэффициента корреляции Спирмена устанавливали зависимость параметров. **Результаты.** Сравнительный анализ психофизиологических параметров юношей разных климатогеографических зон показал, что по 8 из 14 исследуемых показателей сенсомоторных реакций, а также по уровню ситуативной тревожности установлены статистически значимые различия. У сусуманцев значительно ниже стабильность и точность выполнения задания, больше запаздывающих реакций и ошибок при дифференцировке зрительных стимулов, выше время простой зрительно-моторной реакции. Среди юношей, проживающих в континентальной зоне, намного чаще встречаются лица с признаками утомления ЦНС и низкой работоспособностью. Число ошибочных реакций на дифференцировочный сигнал у сусуманцев в два раза больше, чем у магаданцев. Слабую концентрацию внимания и низкое функциональное состояние ЦНС регистрировали у 73 % студентов Сусумана и 49 % студентов Магадана. В обеих группах отмечены студенты с низкой подвижностью и слабостью нервных процессов, низким текущим функциональным состоянием ЦНС. **Заключение.** Показано, что гипокомфортные условия континентальной зоны области являются дополнительной функциональной нагрузкой для организма юношей, у которых наблюдается снижение функциональных резервов ЦНС, инертность и слабость нервных процессов, низкая концентрация внимания, что можно считать их психофизиологической «ценой» за адаптацию.

**Ключевые слова:** сенсомоторные реакции, тревожность, студенты, климатогеографические зоны, Северо-Восток России

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

**Для цитирования:** Бартош Т.П., Бартош О.П. Психофизиологические особенности студентов, проживающих в различных климатогеографических зонах Магаданской области // Психология. Психофизиология. 2023. Т. 16, № 1. С. 73–80. DOI: 10.14529/jpps230107

## Psychophysiological profiles of students residing in different climatic and geographic areas of the Magadan region

T.P. Bartosh<sup>✉</sup>, O.P. Bartosh

Scientific-Research Centre "Arktika" FEB RAS, Magadan, Russia

<sup>✉</sup> tabart@rambler.ru

### Abstract

**Introduction.** The natural and climatic conditions of different areas of the Magadan region range in terms of comfort and their effects on the functional systems of the body during ontogenesis. **Aim.** This study aimed to compare the speed of sensorimotor reactions in male students permanently residing in the coastal (Magadan) or continental (Susuman) areas of the Magadan region. **Materials and methods.** Sixty-seven volunteers (mean age  $17.7 \pm 0.10$  years) participated in the survey, including 37 students from Magadan and 30 students from Susuman. The NS-PsychoTest computer system (NeuroSoft, Ivanovo) was used to determine subjective psychophysiological parameters of simple and complex sensorimotor responses. Situational and personal anxiety were measured with the State Trait Anxiety Inventory (Spielberg-Khanin). **Results.** The comparative analysis of psychophysiological parameters in male students from different areas showed statistically significant differences in 8 out of 15 parameters ( $p < 0.05$ ), as well as in the levels of situational anxiety. In male students from Susuman, significantly lower stability and accuracy were found, along with delayed responses, errors in differentiating visual stimuli ( $p < 0.05$ ), and a longer time of a simple sensorimotor response. Male students from the continental area more frequently experience fatigue of the central nervous system and show lower performance. The number of errors in differentiating visual stimuli was twice higher in Susuman residents ( $p < 0.05$ ) compared to Magadan residents. Poor concentration and low functional performance of the central nervous system were recorded in 73 % of Susuman students and 49 % of Magadan students. Both groups had students with low mobility, weak nervous processes, and poor functional performance of the central nervous system. **Conclusion.** Conditions in the continental area were considered an additional functional load and resulted in a decrease in functional reserves, inertia, weak nervous processes, and poor concentration. Therefore, these phenomena were attributed to the physiological cost of adaptation.

**Keywords:** sensorimotor response, anxiety, students, climatic and geographical conditions, northeast Russia

*The authors declare no conflict of interest.*

**For citation:** Bartosh T.P., Bartosh O.P. Psychophysiological profiles of students residing in different climatic and geographic areas of the Magadan region. *Psikhologiya. Psikhofiziologiya = Psychology. Psychophysiology*. 2023;16(1):73–80. (in Russ.) DOI: 10.14529/jpps230107

### Введение

Магаданская область является регионом с разной степенью экстремальности природно-климатических факторов. Областной центр Магадан находится в умеренном поясе приморской природно-климатической зоны, относится к гипокомфортной зоне лесотундры. Зима длительная и холодная. Лето короткое и прохладное, с частыми ветрами и туманами. В городе районного значения Сусуман климат континентальный субарктический с очень холодной сухой зимой, коротким прохладным летом и малым количеством осадков. В Сусуманском районе преобладающими природными зонами являются лесотундра и тундра.

Расстояние от Магадана до Сусумана составляет 626 км по автодороге, а по прямой – 385 км.

Природно-климатические условия Крайнего Северо-Востока России (холод, колебания атмосферного давления, резкая фотопериодичность, ультрафиолетовая недостаточность и т. д.) предъявляют повышенные требования к функциональным системам организма человека, снижая его психофизиологические резервы, создают риск нарушения здоровья северян в процессе онтогенеза [1, 2]. К этим факторам добавляются социально-экономические трудности, значительная удаленность северных регионов от центральных

районов страны, недостаточно качественная квалифицированная медицинская помощь, что, несомненно, оказывает влияние на показатели здоровья и качество жизни подрастающего поколения северян [1–3].

Центральная нервная система обеспечивает адаптацию организма к условиям внешней среды. Одним из основных функциональных свойств нервной системы является подвижность нервных процессов, которая характеризуется скоростью возникновения возбуждательного и тормозного процессов, определяет скорость центральной переработки информации, влияет на умственную работоспособность и особенности стрессоустойчивости личности [4–6]. Для оценки функционального состояния центральной нервной системы, динамики нервных и когнитивных процессов исследователи применяют сенсомоторные тесты [7–9]. Немногочисленными являются исследования психофизиологических реакций молодых людей Крайнего Севера.

**Цель** исследования – определить особенности скорости сенсомоторных реакций у юношей-студентов, проживающих в приморской (г. Магадан) и континентальной (г. Сусуман) зонах Магаданской области.

#### Материал и методы

Для оценки психофизиологических показателей юношей-уроженцев различных климатогеографических зон Магаданской области были обследованы 37 студентов Северо-Восточного государственного университета г. Магадана (средний возраст  $17,9 \pm 0,1$  года) – группа I; 30 студентов Сусуманского профессионального лицея г. Сусумана ( $17,6 \pm 0,2$  года) – группа II. Большую часть студентов Сусумана составили юноши северных поселков района, проживающие в общежитии.

Определение латентного периода простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР) и реакции выбора (РВ) проводили на аппаратно-программном комплексе «НС–ПсихоТест», «Нейрософт» (г. Иваново, Россия) в первой половине дня. По Т.Д. Лоскутовой [10] рассчитывались интегральные показатели функционального состояния ЦНС: функциональный уровень системы (ФУС), устойчивость реакции (УР) и уровень функциональных возможностей (УФВ). Уровень ситуативной (СТ) и личностной (ЛТ) тревожности определяли шкалой Спилберга–Ханина. При 46 и более баллов регистрировали высокую тревожность [11].

Результаты подвергнуты статистической обработке с применением пакета прикладных программ Excel и Statistica v.10. Анализ значимости различий между показателями производили при помощи t-критерия Стьюдента при условии нормального распределения. Проверку нормальности распределения производили критерием Шапиро – Уилка. Производили вычисление средней арифметической (M), ее ошибки ( $\pm m$ ), медианы (Me) и интерквартильного размаха в виде 25 и 75 перцентилей (C25 и C75). Для оценки значимости процентных долей применяли  $\chi^2$ -критерий с поправкой Йетса. Различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ . С помощью коэффициента корреляции Спирмена устанавливали зависимость параметров. Исследование проводилось с соблюдением требований биомедицинской этики (протокол заседания комиссии по биоэтике ФГБУН Института биологических проблем Севера ДВО РАН № 001/019 от 29.03.2019 г.).

#### Результаты исследования

В таблице представлены показатели, характеризующие психофизиологический статус по показателям сенсомоторных реакций студентов приморской и континентальной зон Магаданской области. В группе магаданцев средние показатели времени реакции ПЗМР достигали верхних лимитов нормы, а у юношей Сусумана превышали их [10].

Сравнительный анализ параметров сенсомоторных реакций у юношей показал, что у юношей Сусумана из 14 исследуемых показателей сенсомоторных реакций статистически значимые различия ( $p < 0,05$ ) по восьми.

Из таблицы видно, что время реакции ПЗМР и СКО ПЗМР в группе магаданских студентов статистически значимо ( $p < 0,05$ ) ниже сверстников Сусумана. В обеих группах были лица, у которых регистрировали превышение нормативов [10] времени ПЗМР, о чем свидетельствует показатель  $C_{75}$  и процентное распределение: у 38 % ( $n = 14$ ) магаданцев и 63 % ( $n = 19$ ) сусуманцев ( $\chi^2 = 3,35$ ;  $p = 0,067$ ); СКО ПЗМР: 19 % ( $n = 7$ ) и 30 % ( $n = 9$ ) ( $\chi^2 = 0,59$ ;  $p = 0,441$ ) соответственно. Это говорит о низком уровне сенсомоторного реагирования, инертности и неуравновешенности нервных процессов обследуемых лиц.

Успешное выполнение сенсомоторных реакций требует оптимального уровня активации ЦНС. Средний показатель по методике

«Реакция выбора» в обеих группах студентов практически одинаков и находился в средних пределах нормы (см. таблицу) [10]. Средний показатель СКО РВ студентов Сусумана значительно ( $p < 0,05$ ) превышал показатель магаданцев.

Показатели функции ЦНС: ФУС, УР, УФВ у юношей обеих групп соответствовали нормативам физиологической нормы (см. таблицу) [10]. Процентное распределение обследуемых по данным показателям также выявило лиц с низким функциональным уровнем ЦНС, соответствующим состоянию первой и второй степени патологии, указывающим на

формирование астенизации и снижение работоспособности: по показателю ФУС в группе I у 40 % ( $n = 15$ ) и в группе II у 47 % ( $n = 14$ ) ( $\chi^2 = 0,07$ ;  $p = 0,799$ ); низкий показатель УР 11 % ( $n = 4$ ) и 13 % ( $n = 4$ ) ( $\chi^2 = 0,00$ ;  $p = 0,951$ ), низкий показатель УФВ 8 % ( $n = 3$ ) и 20 % ( $n = 6$ ) ( $\chi^2 = 1,12$ ;  $p = 0,290$ ) соответственно у магаданцев и сусуманцев.

Так, среди юношей, проживающих в континентальной зоне, намного чаще встречаются лица с признаками утомления ЦНС и низкой работоспособностью. Число ошибочных реакций на дифференцировочный сигнал у сусуманцев в два раза больше ( $p < 0,05$ ), чем

Таблица  
Table

Показатели сенсомоторных реакций юношей-студентов различных климатогеографических зон Магаданской области  
Indicators of sensorimotor reactions by young students of different climatic and geographic zones of Magadan region

Показатель Indicator	Группа I Group I Магадан Magadan ( $n = 37$ ) ( $M \pm m$ ) Me ( $C_{25}; C_{75}$ )	Группа II Group II Сусуман Susuman ( $n = 30$ ) ( $M \pm m$ ) Me ( $C_{25}; C_{75}$ )
Методика «Простая зрительно-моторная реакция» Simple visual-motor response		
Простая зрительно-моторная реакция, мс Simple visual-motor response, ms	231 ± 4,61* 227 (208; 252)	257 ± 9,1 250 (220; 270)
Среднеквадратичное отклонение ПЗМР, мс STD SVMR, ms	65 ± 5,25* 55 (43; 90)	82 ± 8,3 74 (43,0; 101)
Запаздывание, количество Delayed responses, number of responses	0,59 ± 0,23* 0,0 (0,0; 1,0)	5,87 ± 1,30 5,0 (0,0; 7,0)
Опережение, количество Advanced responses, number of responses	7,57 ± 0,79 8 (3,0; 11,0)	8,87 ± 0,94 8,0 (6,0; 11,7)
Коэффициент точности, усл. ед. Accuracy coefficient, с.у.	0,11 ± 0,01* 0,12 (0,05; 0,17)	0,17 ± 0,02 0,17 (0,11; 0,21)
ФУС, усл. ед. FLS, с.у.	4,20 ± 0,08 4,2 (3,9; 4,6)	3,99 ± 0,11 4,1 (3,7; 4,3)
УР, усл. ед. RS, с.у.	1,86 ± 0,07 1,9 (1,6; 2,1)	1,75 ± 0,12 1,7 (1,3; 2,2)
УФВ, усл. ед. LFA, с.у.	3,48 ± 0,08 3,5 (3,2; 3,7)	3,30 ± 0,13 3,4 (2,9; 3,8)
Методика «Реакция выбора» Choice reaction		
Реакция выбора, мс Choice reaction, ms	369 ± 9,15 357 (327; 399)	365 ± 8,17 350 (330; 395)
Среднеквадратичное отклонение РВ, мс STD CR, ms	78 ± 3,17* 78 (64; 88)	100 ± 4,50 95 (80; 110)
Ошибки на дифференцировку, количество Differentiation errors, times	3,70 ± 0,38* 3,5 (2,0; 6,0)	7,0 ± 1,19 5,0 (3,3; 7,0)
Запаздывание, количество Delayed responses, number of responses	0,57 ± 0,15* 0,0 (0,0; 1,0)	5,7 ± 1,36 3,5 (0,0; 8,5)
Опережение, количество Advanced responses, number of responses	7,3 ± 0,94 6,0 (3,0; 10,0)	7,3 ± 0,69 6,5 (5,0; 10,0)
Коэффициент точности, усл. ед. Accuracy coefficient, с.у.	0,15 ± 0,01* 0,14 (0,10; 0,21)	0,22 ± 0,01 0,21 (0,16; 0,25)

у магаданцев. Соответственно, у сусуманцев регистрировали слабую концентрацию внимания и низкое функциональное состояние ЦНС у 73 % лиц ( $n = 22$ ), а среди магаданцев – у 49 % лиц ( $n = 18$ ) ( $\chi^2 = 3,23$ ;  $p = 0,072$ ). Это может проявляться повышенным утомлением и снижением умственной работоспособности в процессе учебной деятельности. Отметим, что при устном опросе многие студенты Сусумана говорили, что не высыпаются и поздно ложатся спать, что, очевидно, приводит к ухудшению сенсомоторной интеграции.

Как видно из таблицы, в обеих группах юношей регистрировалось преобладание опережающих ответов над запаздывающими при выполнении сенсомоторных тестов. Это явно указывает на неуравновешенность нервных процессов возбуждения и торможения в ЦНС. Отметим, что у юношей Магадана количество запаздывающих реакций значительно ( $p < 0,01$ ) меньше, чем у сусуманцев (см. таблицу).

Коэффициент точности выполнения задания у студентов Сусумана значительно ( $p < 0,05$ ) превышал этот показатель магаданских сверстников при выполнении обеих сенсомоторных реакций (см. таблицу) и превышал референсные значения [10]. Это указывает на слабость нервных процессов и низкую эффективность произвольного внимания юношей Сусумана. Показано, что студенты с высоким уровнем подвижности и силы нервных процессов характеризуются большей успешностью в учебе, умственной работоспособностью, устойчивостью к стрессу и балансом симпатической и парасимпатической нервной системы [12–13].

Скорость и точность показателей сенсомоторного реагирования зависит также от эмоциональных факторов, свойств личности, тревоги и т. д. [14–16]. Анализ данных показал, что уровень ситуативной и личностной тревожности у юношей обеих групп находился в умеренных пределах: СТ  $33,0 \pm 1,52$  и ЛТ  $35,0 \pm 1,39$  в группе магаданских студентов и СТ  $36,0 \pm 1,21$  и ЛТ  $36,0 \pm 1,36$  баллов в группе сусуманцев. Умеренный уровень тревожности считается оптимальным для успешной деятельности. У жителей Сусумана средний уровень СТ значимо ( $p \leq 0,05$ ) выше сверстников Магадана. При этом высокий показатель СТ и ЛТ регистрировали у 13 % ( $n = 4$ ), а среди магаданцев СТ – 5 % ( $n = 2$ ) и ЛТ – 11 % ( $n = 4$ ) ( $\chi^2 = 0,49$ ;  $p = 0,484$  по СТ), ( $\chi^2 = 0,00$ ;  $p = 0,950$  по ЛТ).

Корреляционный анализ уровня тревожности с показателями сложной сенсомоторной реакции показал достоверно значимые положительные связи СТ: с количеством ошибок на дифференцировочный сигнал ( $r = 0,35$ ;  $p < 0,05$ ) у студентов Сусумана; с количеством запаздывающих реакций ( $r = 0,45$ ;  $p < 0,05$ ) у студентов Магадана. В эмоциональной ситуации дефицита времени состояние тревожности влияет на общую работоспособность и когнитивную деятельность, что подтверждает данные исследователей [17, 18].

Таким образом, сравнительный анализ психофизиологических параметров юношей разных климатогеографических зон показал, что из 14 исследуемых показателей сенсомоторных реакций по восьми установлены статистически значимые различия ( $p < 0,05$ ) (см. таблицу) и по уровню ситуативной тревожности ( $p < 0,05$ ).

### Заключение

Проведенное исследование показало, что у студентов континентальной зоны Магаданской области психофизиологические параметры сенсомоторного реагирования были в разной степени хуже по сравнению со сверстниками приморской зоны.

При выполнении сенсомоторных тестов у сусуманцев значительно ниже стабильность и точность выполнения задания, значительно больше запаздывающих реакций и ошибок при дифференцировке зрительных стимулов ( $p < 0,05$ ), выше время простой зрительно-моторной реакции. Соответственно, у юношей Магадана, по сравнению со сверстниками из Сусумана, наблюдается большая подвижность, уравновешенность и сила нервных процессов, лучше концентрация внимания и функциональная активность ЦНС. Юноши Сусумана характеризуются в основном инертностью нервных процессов, неуравновешенностью с преобладанием процессов возбуждения и слабостью нервной системы, низкой концентрацией внимания. Студенты Магадана характеризуются средним уровнем силы и подвижности нервных процессов, с преобладанием процессов возбуждения.

Можно заключить, что на уровень сенсомоторного реагирования студентов оказывают влияние региональные климатогеографические факторы в сочетании с социально-экономическими, в т. ч. условиями проживания.

ния учащихся. В обеих группах были студенты, у которых регистрировали низкую подвижность и слабость нервных процессов, нарушение стабильности реакции на световые стимулы, ослабленное внимание и низкое текущее функциональное состояние ЦНС.

Гипокомфортные условия континентальной зоны Магаданской области являются дополнительной функциональной нагрузкой для организма юношей. Психофизиологическая «цена» адаптации сусуманцев проявляется в снижении функциональных резервов ЦНС,

инертности и слабости нервных процессов, низкой концентрации внимания, нервно-психическом напряжении, более быстром развитии умственного и физического утомления и, возможно, формировании астенических состояний. Важно учитывать региональный климатогеографический фактор при оценке психофизиологического состояния и развития детско-подростковой северной популяции и при разработке рекомендаций в сфере профилактической медицины и психолого-педагогической практики.

### Список источников

1. Аверьянова И.В., Вдовенко С.И. Функциональные особенности системы внешнего дыхания и газообмена юношей 17–21 года, постоянных жителей различных климатогеографических районов Магаданской области // *Здоровье. Медицинская экология. Наука*. 2018. № 3 (75). С. 84–88. DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.1488054>
2. Bartosh O.P., Bartosh T.P., Mychko M.V. Features of anxiety and attention in elementary school students of the Russian North // *Russian Open Medical Journal*. 2021. Vol. 10. № 3. P. 314. DOI: <http://doi.org/10.15275/rusomj.2021.0314>
3. Левченко О.В., Герасимов А.Н., Кучма В.Р. Влияние социально-экономических факторов на заболеваемость детей и подростков социально значимыми и основными классами болезней // *Здоровье населения и среда обитания*. 2018. № 8 (305). С. 21–25. DOI: <http://doi.org/10.35627/2219-5238/2018-305-8-21-25>
4. Губарева Л.И., Пономарева Т.Ю., Ермолова Л.С. Особенности функционирования центральной нервной системы у работников газотранспортной системы с разной степенью адаптации к условиям профессиональной среды // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2016. № 11 (4). С. 573–576. DOI: <http://doi.org/10.14300/mnnc.2016.11137>
5. Николаева Е.И., Джалаева А.К. Сенсомоторная интеграция в подростковом возрасте. Обзор литературных источников // *Вестник психофизиологии*. 2020. № 3. С. 11–25. DOI: <http://doi.org/10.34985/L1529-7037-5273-m>
6. Parallel specification of competing sensorimotor control policies for alternative action options / J.P. Gallivan, L.M. Logan, D.M. Wolpert, J.R. Flanagan // *Nature neuroscience*. 2016. Vol. 19 (2). P. 320–326. DOI: <http://doi.org/10.1038/nn.4214>
7. Бартош Т.П., Бартош О.П. Возрастные особенности нейродинамических показателей девочек-подростков аборигенной популяции Северо-Востока России // *Психология. Психофизиология*. 2019. Т. 12, № 4. С. 71–82. DOI: <http://doi.org/10.14529/jpps190408>
8. Нехорошкова А.Н., Грибанов А.В., Депутат И.С. Сенсомоторные реакции в психофизиологических исследованиях (обзор) // *Журнал медико-биологических исследований*. 2015. № 1. С. 38–48.
9. Байгужин П.А., Шибкова Д.З., Айзман Р.И. Факторы, влияющие на психофизиологические процессы восприятия информации в условиях информатизации образовательной среды // *Science for Education Today*. 2019. Т. 9, № 5. С. 48–70. DOI: <http://doi.org/10.15293/2658-6762.1905.04>
10. Мантрова И.Н. Психофизиологический и психологический инструментарий в прикладных исследованиях. Иваново: «Нейрософт». 2007. 216 с.
11. Практическая психодиагностика. Методики и тесты / Под ред. Д.Я. Райгородского. Самара: Изд. дом «Бахрах-М», 2002. 672 с.
12. Роль индивидуальных психофизиологических особенностей в адаптации к умственной деятельности / Н.А. Литвинова, Э.М. Казин, С.Б. Лурье, О.В. Булатова // *Вестник Кемеровского государственного университета*. 2011. № 1 (45). С. 141–147.
13. Семенова М.В., Шибкова Д.З. Половозрастные особенности приростов психомоторных показателей у обучающихся 10–16 лет (лонгитюдное исследование) // *Психология. Психофизиология*. 2021. Т. 14, № 1. С. 119–127. DOI: <http://doi.org/10.14529/jpps210112>

14. Николаева Е.Н., Колосова О.Н. Физиологическая оценка состояния центральной нервной системы студентов в период учебной деятельности // Природные ресурсы Арктики и Субарктики. 2017. № 3. С. 96–100.

15. Nikolaeva E.I., Novikova A.V., Vergunov E.G. The correlation between intelligence, creativity and the parameters of sensorimotor integration in children of different ages // Psychology in Russia: State of the Art. 2018. № 11 (2). P. 68–80. DOI: <http://doi.org/10.11621/pir.2018.0206>

16. Кирсанов В.М. Анализ взаимосвязей психофизиологических параметров и психологических свойств личности у студентов Уральского региона // Психология. Психофизиология. 2022. Т. 15, № 2. С. 124–132. DOI: <http://doi.org/10.14529/jpps220211>

17. Cognitive mechanisms influence the relationship between social anxiety and depression among college students / J.D. Kraft, D.M. Grant, E.J. White, D.L. Taylor, K.E. Frosio // Journal of American College Health. 2021. Vol. 69(3). P. 245–251. DOI: <http://doi.org/10.1080/07448481.2019.1661844>.

18. Effects of Anxiety on Athletic Performance / K.K. Muhammad, K. Alamgir, U.K. Sami, K. Salahuddin // Research and Investigations in Sports Medicine. 2017. № 1 (1). RISM.000508. DOI: <http://doi.org/10.31031/РИСМ.2017.01.000508>

Поступила 14.12.2022; одобрена после рецензирования 20.01.2023; принята к публикации 25.01.2023.

#### Информация об авторах:

**Бартош Татьяна Петровна**, кандидат биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник, Научно-исследовательский центр «Арктика» Дальневосточного отделения РАН (Россия, 685000, Магадан, пр. Маркса, 24); ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4993-5969>; e-mail: [t-bart@rambler.ru](mailto:t-bart@rambler.ru)

**Бартош Ольга Петровна**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Научно-исследовательский центр «Арктика» Дальневосточного отделения РАН (Россия, 685000, Магадан, пр. Маркса, 24); ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0211-1188>; e-mail: [olga\\_bartosh@inbox.ru](mailto:olga_bartosh@inbox.ru)

Заявленный вклад авторов: авторы внесли равный вклад в подготовку статьи.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

#### References

1. Aver'eanova I.V., Vdovenko S.I. Functional features of the system of external respiration and gas exchange of young men aged 17–21, permanent residents of various climatic and geographical zones of Magadan region. *Zdorov'e. Medicinskaya ekologiya. Nauka = Health. Medical ecology. Science.* 2018;3(75):84–88. (in Russ.). DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.1488054>

2. Bartosh O.P., Bartosh T.P., Mychko M.V. Features of anxiety and attention in elementary school students of the Russian North. *Russian Open Medical Journal.* 2021;10(3):314. DOI: <http://doi.org/10.15275/rusomj.2021.0314>

3. Levchenko O.V., Gerasimov A.N., Kuchma V.R. Factors on the incidence of children and adolescents of socially significant and main classes of diseases. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya = Public health and life environment.* 2018;8(305):21–25. (in Russ.). DOI: <http://doi.org/10.35627/2219-5238/2018-305-8-21-25>.

4. Gubareva L.I., Ponomareva T.Yu., Ermolova L.S. CNS functioning in workers of the gas transportation system with varying degrees of adaptation to the professional environment. *Meditsinskiy vestnik Severnogo Kavkaza = Medical news of north caucasus.* 2016;11(4):573–576. (in Russ.). DOI: <http://doi.org/10.14300/mnnc.2016.11137>

5. Nikolaeva E.I., Djalaeva A.K. Sensomotor integration in adolescence. Review of literature sources. *Vestnik psihofiziologii = Psychophysiology news.* 2020;3:11–25. (in Russ.). DOI: <http://doi.org/10.34985/L1529-7037-5273-m>

6. Gallivan J.P., Logan L.M., Wolpert D.M., Flanagan J.R. Parallel specification of competing sensorimotor control policies for alternative action options. *Nature neuroscience.* 2016;19(2):320–326. DOI: <http://doi.org/10.1038/nn.4214>

7. Bartosh T.P., Bartosh O.P. Age-related features of neurodynamic indicators in native adolescent females of Russia's Northeast. *Psikhologiya. Psikhofiziologiya = Psychology. Psychophysiology*. 2019;12(4):71–82. (in Russ.). DOI: <http://doi.org/10.14529/jpps190408>
8. Nekhoroshkova A.N., Griбанov A.V., Deputat I.S. *Sensomotor reactions in psychophysiological studies (review)*. *Zhurnal mediko-biologicheskikh issledovaniy = Journal of Medical and Biological Research*. 2015;1:38–48. (in Russ.).
9. Baiguzhin P.A., Shibkova D.Z., Aizman R.I. *Factors affecting psychophysiological processes of information perception within the context of education informatization*. *Science for Education Today*. 2019;9(5):48–70. (in Russ.). DOI: <http://doi.org/10.15293/2658-6762.1905.04>
10. Mantrova I.N. *Psikhofiziologicheskii i psikhologicheskii instrumentarii v prikladnykh issledovaniyakh* [Psychophysiological and psychological tools in applied research]. Ivanovo: Neurosoft. 2007:216 (In Russ.).
11. *Prakticheskaya psikhodiagnostika. Metodiki i testy* [Practical psychodiagnostics. Teaching techniques and tests]. Ed. D.Ya. Raygorodskii. Samara, BAKhRAKh-M. 2011:672. (in Russ.).
12. Litvinona N.O., Kasin E.M., Lurye S.B., Bulatova O.V. The role of individual psychophysiological characteristics of students in adaptation to educational activity. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of Kemerovo State University*. 2011;1(45):141–147. (in Russ.).
13. Semenova M.V., Shibkova D.Z. Gender and AgeRelated Features of Psychomotor Indicators in 10–16-year-old Students (Longitudinal Study). *Psikhologiya. Psikhofiziologiya = Psychology. Psychophysiology*. 2021;14(1):119–127. (in Russ.). DOI: <http://doi.org/10.14529/jpps210112>
14. Nikolaeva E.N., Kolosova O.N. Physiological Estimation of the State of the Central Nervous System of Students in the Period of Educational Activity. *Prirodnye resursy Arktiki i Subarktiki = Arctic and Subarctic Natural Resources*. 2017;3:96–100. (in Russ.).
15. Nikolaeva E.I., Novikova A.V., Vergunov E.G. The correlation between intelligence, creativity and the parameters of sensorimotor integration in children of different ages. *Psychology in Russia: State of the Art*. 2018;11(2):68–80. DOI: <http://doi.org/10.11621/pir.2018.0206>
16. Kirsanov V.M. Analysis of the relationship between psychophysiological parameters and psychological characteristics in university students of the Ural region. *Psikhologiya. Psikhofiziologiya = Psychology. Psychophysiology*. 2022;15(2):124–132. (in Russ.) DOI: <http://doi.org/10.14529/jpps220211>
17. Kraft J.D., Grant D.M., White E.J., Taylor D.L., Frosio K.E. Cognitive mechanisms influence the relationship between social anxiety and depression among college students. *Journal of American College Health*. 2021;69(3):245–251. DOI: <http://doi.org/10.1080/07448481.2019.1661844>
18. Muhammad K.K., Alamgir K., Sami U.K., Salahuddin K. Effects of Anxiety on Athletic Performance. *Research and Investigations in Sports Medicine*. 2017;1(1).RISM.000508. DOI: <http://doi.org/10.31031/РИСМ.2017.01.000508>

*Submitted 14.12.2022; approved after reviewing 20.01.2023; accepted for publication 25.01.2023.*

*About the authors:*

**Tatiana P. Bartosh**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Leading Researcher, Research Center “Arctic” Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences (24, Marx Ave., Magadan, 685000, Russia); ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4993-5969>; e-mail: [tabart@rambler.ru](mailto:tabart@rambler.ru)

**Olga P. Bartosh**, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Research Center “Arctic” Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences (24, Marx Ave., Magadan, 685000, Russia); ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0211-1188>; e-mail: [olga\\_bartosh@inbox.ru](mailto:olga_bartosh@inbox.ru)

*The authors equally contributed to the present research.*

*All authors have read and approved the final manuscript.*