



Серия «Психология»  
2023. Т. 43. С. 76–92  
Онлайн-доступ к журналу:  
<http://izvestiapsy.isu.ru/ru>

---

---

ИЗВЕСТИЯ  
Иркутского  
государственного  
университета

---

---

Научная статья

УДК 159.9.072

<https://doi.org/10.26516/2304-1226.2023.43.76>

## Оценка факторов острого когнитивного утомления работников виртуальной организации

К. Р. Спицына\*

*Технологический университет им. дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А. А. Леонова, г. Королёв, Россия*

**Аннотация.** Представлены результаты эмпирического исследования факторов острого когнитивного утомления, возникающего в процессе деятельности работников виртуальной организации. Оценены значения показателей «субъективное чувство усталости» в процессе выполнения трудового задания и «индекс острого умственного утомления» по его завершении. Подтверждено, что высокий уровень субъективного чувства усталости соответствует высокому уровню индекса когнитивного утомления. Выявлено, что значимыми межгрупповыми факторами различий оцениваемых показателей являются: пол, возраст, профессиональная специализация; максимальную разницу показателей в группах определяет фактор субъективной оценки сложности задания. На основании проведенного анализа сформулированы перспективы исследования оптимального функционального состояния человека в профессиональной деятельности субъектно-информационного класса.

**Ключевые слова:** когнитивное утомление, субъективное чувство усталости, функциональное состояние, виртуальная организация.

---

**Для цитирования:** Спицына К. Р. Оценка факторов острого когнитивного утомления работников виртуальной организации // Известия Иркутского государственного университета. Серия Психология. 2023. Т. 43. С. 76–92. <https://doi.org/10.26516/2304-1226.2023.43.76>

---

Original article

## Assessment of the Factors of Acute Cognitive Fatigue of Virtual Organization Employees

К. R. Spitsyna\*

*Leonov Moscow Region University of Technology, Korolev, Russian Federation*

**Abstract.** The article presents the results of the empirical study of the factors of acute cognitive fatigue of virtual organization employees in the course of its activity. The indices “subjective fatigue feeling” when performing activity and “acute cognitive fatigue index” after performing the task have been assessed. The study has confirmed that a high level of subjective fatigue feeling corresponds to a high level of acute cognitive fatigue index. The study has found that gender, age, and expertise field are significant intergroup factors that help to differentiate the indices under assessment. The factor of subjective assessment of task complexity determines maximum difference of the indices in the group. The analysis of the results helps to define the perspectives for research of optimal functional state of a person in his or her field of expertise in subjective and information class.

---

© Спицына К. Р., 2023

\*Полные сведения об авторе см. на последней странице статьи.  
For complete information about the author, see the last page of the article.

**Keywords:** cognitive fatigue, subjective fatigue feeling, functional state, virtual organization.

**For citation:** Spitsyna K.R. Assessment of the Factors of Acute Cognitive Fatigue of Virtual Organization Employees. *The Bulletin of Irkutsk State University. Series Psychology*, 2023, vol. 43, pp. 76-92. <https://doi.org/10.26516/2304-1226.2023.43.76> (in Russian)

## Введение

Изучение аспектов оптимизации субъектно-информационной деятельности является актуальным направлением в психологии деятельности. Представителями профессий субъектно-информационного класса выступают, в частности, работники виртуальных организаций.

Виртуальная организация – это новая, быстро развивающаяся форма организации труда, которая в настоящее время приобрела особую распространенность в России и мире на фоне сокращения традиционной занятости в период пандемии. Особая организационная культура и использование информационных технологий в деятельности сотрудников – основные элементы виртуальной организации. Одним из недостатков виртуальной организации, который отмечают специалисты в области экономики и менеджмента предприятий, является «чрезмерная зависимость от кадрового состава» [Каленов, 2018, с. 120]. Современные стандарты организационной культуры виртуальной организации должны учитывать индивидуальные потребности, интересы, жизненные обстоятельства и характеристики человека (интеллектуальные, физические, эмоциональные особенности и др.) [Кукушкин, 2018; Грачев 2019].

Спектр проблем виртуальной организации, изучаемых современной отечественной психологической наукой, довольно обширен. Предметом исследования в области психологии управления персоналом является самоорганизация работника, организационная культура в цифровой среде [Журавлев, Нестик, 2019; Грачев 2019; Лобанова, Захарова, Леонова, 2022]. Психология труда и организационная психология рассматривает специфику метакогнитивной регуляции информационной деятельности [Карпов, Чемякина, 2021; Карпов, Карпов, 2022]; когнитивная эргономика изучает взаимодействие человека и информации, феномен принятия информационных технологий [Калиниченко, Величковский, 2022]; психофизиология, гигиена и медицина труда рассматривает значение информационной гигиены для оптимизации интеллектуальной работоспособности [Еремин, Зибарев, 2020].

Эффективность, безопасность и надежность труда в значительной степени определяются уровнем профессионального утомления. «Утомление – состояние, которое отражает реакцию организма и психики на информационно-энергетические свойства физической или умственной нагрузки, а также особенности взаимодействия между субъектом труда (его свойствами, процессами, качествами) и окружающим его миром» [Бодров, 2012, с. 23]. Интегральная инженерно-психологическая оценка системы «пользователь – компьютер» учитывает показатели утомления в условиях психоэмоциональной и когнитивной нагрузки [Смирнов, Гулый, Харченко, 2014].

Экспериментальные исследования эффектов когнитивного (умственного) утомления в компьютеризированной деятельности представлены в ра-

ботах отечественных психологов: влияние прерываний и вынужденных переключений на функциональное состояние оператора [Прерывания в компьютеризованной ... , 2009], влияние длительной когнитивной нагрузки на субъективные и электрофизиологические показатели мужчин [Поликанова, Сергеев, 2014], влияние умственного утомления на работоспособность при непрерывной работе за компьютером [Пучкова, Ткаченко, Дорохов, 2016], саморегуляция функционального состояния в условиях повышенной напряженности труда операторов [Кузнецова, Титова, Злоказова, 2019], влияние умственного утомления на характеристики когнитивной деятельности и функциональное состояние представителей инженерных профессий [Величковский, 2019] и др.

Таким образом, представляется актуальным изучение особенностей проявления когнитивного утомления с целью оптимизации трудовой деятельности и сохранения психологического здоровья работника виртуальной организации.

С позиции структурно-интегративного подхода при анализе функциональных состояний человека [Леонова, Кузнецова, 2019] будет оцениваться психоэмоциональное утомление в процессе тестирования, а также острое когнитивное утомление в момент завершения тестирования работников виртуальной организации.

**Цель:** представление результатов оценки острого когнитивного утомления субъекта труда в системе «пользователь – компьютер».

**Задачи:**

– оценить степень субъективного чувства усталости в процессе тестирования и индекс показателя «острое когнитивное утомление» в момент завершения и определить уровень значимости корреляции между данными показателями;

– оценить дисперсии показателей «субъективное чувство усталости», «острое когнитивное утомление» в зависимости от выделенных межгрупповых факторов выборки;

– определить факторы, при которых межгрупповая дисперсия значений переменных «субъективное чувство усталости», «острое когнитивное утомление» значимо различается.

**Объект исследования:** когнитивное утомление в компьютеризированной трудовой деятельности.

**Предмет исследования:** особенности острого когнитивного утомления работников виртуальной организации.

**Основная гипотеза:** индекс острого когнитивного утомления имеет связь со степенью субъективного чувства усталости.

**Частные гипотезы:**

1. Степень субъективного чувства усталости меняется в процессе тестирования и имеет характерный профиль.

2. Высокая степень субъективного чувства усталости соответствует высокому индексу острого когнитивного утомления.

3. Индекс острого когнитивного утомления различается в зависимости от социально-демографических характеристик респондентов, а также от объективных условий осуществления деятельности.

Исследование проводится в рамках написания научно-квалификационной работы (диссертации) по теме «Специфика функционального комфорта работников виртуальной организации».

### **Организация и методы исследования**

Подробное описание подготовки и проведения исследования представлено в материалах доклада «Процедура эмпирического исследования функционального комфорта работников виртуальной организации на платформе «Яндекс. Толока»<sup>4</sup>.

Привлечение к тестированию целевой аудитории исследования обеспечивалось настройками фильтров исполнителей в интерфейсе платформы (в «Яндекс. Толока» – «настройка пула»). Тестовое задание было доступно исполнителям в возрасте от 20 до 60 лет, мужчинам и женщинам, сдавшим тест платформы на знание русского языка (так как содержание инструкции, тестовые задания были представлены только на русском языке без возможности использования автоматического перевода на «родной» язык исполнителя), имеющие среднее или высшее образование; используемый тип устройства – персональный компьютер, планшет или смартфон (традиционные компьютерные средства труда).

Исключающие параметры выборки (в «Яндекс. Толока» – «правило контроля качества») составили: повторное прохождение теста и «быстрые ответы». Временные границы прохождения тестирования: нижняя граница – 20 минут, верхняя граница (90 минут) определяла период, в котором работающий человек находится в условно устойчивом психофизиологическом состоянии.

Эмпирические данные получены с помощью психодиагностических методик на основании субъективного опыта респондента в процессе выполнения заданий, имитирующих типовую трудовую задачу. Элементы тестирования были представлены в порядке усложнения с целью обеспечения фазы вработывания. Респонденты выполняли шесть тестов [Спицына, 2022]: 1 – анкета общих данных; 2 – оценка меры рефлексивности; 3 – оценка личностных качеств, 4 – корректурная проба внимания; 5 – когнитивный стиль; 6 – рефлексия деятельности. Первые три теста оценивают стабильные индивидуально-личностные свойства, а последние три – изменчивые. Для моделирования когнитивного утомления в процессе трудовой деятельности использованы тесты «Сравнение похожих рисунков» (Дж. Каган) и «Методика элементарной шифровки Пьерона – Рузера».

Оценка показателя «субъективное чувство усталости» (СЧУ) проводилась по 7-балльной шкале («Я чувствую усталость»: 1 – «полностью не согласен», 7 – «полностью согласен»). Оценка показателя «индекс острого умственного утомления» (ИУУ) выполнялась в конце задания по методике «Опросник

---

<sup>4</sup> Тезис готовится к публикации в сборнике по итогам Всероссийской научной конференции памяти Дж. С. Брунера, проводимой на базе лаборатории когнитивных исследований Ярославского государственного университета им. П. Г. Демидова, г. Ярославль, 16–17 декабря 2022 г.

для оценки острого умственного утомления» [Леонова, Капица, 2003]. Уровень соответствия навыков исполнителя требованиям трудовой задачи определялся на основе субъективного восприятия сложности задания («задание легкое», «задание трудное»). В определении типа решаемых задач на основном рабочем месте исполнителя применялась классификация профессий по Е. А. Климову.

Бланки психодиагностических методик были переведены автором в компьютеризированный формат с помощью бесплатного сервиса администрирования вопросов Google Forms. Анонимность ответов респондентов обеспечивалась сервисами «Яндекс. Толока» и Google Forms. При получении и обработке результатов диагностики соблюдались принципы профессиональной этики психологического исследования.

При индивидуальном тестировании респонденты самостоятельно выбирали компьютерное устройство (с доступом в Интернет), время прохождения и условия среды для выполнения задания. Размер вознаграждения – 1 доллар США – исполнителя за выполненное задание устанавливал заказчик исследования в интерфейсе системы (автор исследования). Трудовые функции оператора рассматривались для нормальных режимов работы.

Привлечение исполнителей к тестированию осуществлялось в период с 21.10 по 04.11.2022 в различное время суток, в будние и выходные дни, порционно по 10–20 человек. Завершение выполнения задания фиксировалось в аккаунте автора статьи на платформе «Яндекс. Толока». Детальное содержание выполненного задания (ответы на вопросы тестов, ссылки на прикрепленные снимки экрана выполненных тестов) автоматически аккумулировались в электронной таблице в облачном хранилище Google Disk администратора опросной формы (автор исследования). Повторные ответы, а также ответы, в которых задания не были выполнены или выполнены частично, были отклонены. Всего было зарегистрировано 510 ответов, из них 17 не вошли в итоговую выборку.

Представим итоговую выборку, разделенную на группы на основании выделенных межгрупповых факторов [Спицына, 2022] (табл. 1).

Итоговую выборку составили 493 респондента, работники виртуальной организации платформенного типа, мужчины ( $N = 261$ ) и женщины ( $N = 232$ ) в возрасте от 20 до 60 лет ( $Me = 35$ ,  $M = 36,86$ ,  $\sigma = 8,42$ ).

Необходимый юридический статус для российских исполнителей платформы «Яндекс. Толока» является «самозанятость» (плательщики налога на профессиональный доход), что определяет их услуги на платформе как правомерную трудовую деятельность. Таким образом, выборка является репрезентативной, и объем итоговой выборки – достаточный для настоящего исследования.

Таблица 1

Межгрупповые факторы (F1 ÷ F10) и численность групп выборки в исследовании работников виртуальной организации ( $N = 493$ )

Межгрупповой фактор		Группирующая переменная выборки	Итоговая выборка	
			N, чел.	Доля, %
F1	Пол	мужчины	261	53
		женщины	232	47
F2	Возраст	менее 30 лет	103	21
		30–40 лет	234	47
		40–50 лет	106	22
		50–60 лет	50	10
F3	Профессиональный стаж	0–1 лет	118	24
		1–5 лет	125	25
		5–10 лет	97	20
		10–15 лет	54	11
		15–20 лет	47	10
		20–25 лет	36	7
F4	Уровень образования	более 25 лет	16	3
		среднее общее	17	3
		среднее профессиональное	132	27
		высшее неоконченное	39	8
F5	Тип профессиональной деятельности (по Е. А. Климову)	высшее	305	62
		человек – живая природа	20	4
		человек – техника и неживая природа	118	24
		человек – человек	121	25
		человек – знаковые системы	200	41
		человек – художественный образ	16	3
F6	Компьютерное средство выполнения задания	не указан	18	4
		стационарный компьютер	178	36
		ноутбук	166	34
		планшет	6	1
F7	Время выполнения задания	смартфон	143	29
		в рабочее время	79	16
F8	Рабочее место выполнения задания	во время отдыха, в свободное время	414	84
		основное рабочее место	231	47
F9	Субъективная сложность задания	другое место	262	53
		задание легкое	172	35
F10	Территория выполнения задания	задание трудное	321	65
		Россия	396	80
		зарубежные страны	97	20

Статистическая обработка и графическая визуализация данных осуществлялась (ноябрь – декабрь 2022 г.) с помощью программ Microsoft 365 Excel (версия 2211), IBM SPSS Statistics (версия 26.0) и включала методы: описательной статистики, тест на нормальность распределения ( $Z$  – одновыборочный критерий Колмогорова – Смирнова), корреляционный анализ (коэффициент корреляции  $r$ -Пирсона); однофакторный дисперсионный анализ (критерий однородности дисперсии Ливиня, ANOVA); непараметрические статистики сравнения выборок:  $U$ -критерий Манна – Уитни (для двух выборок),  $H$ -критерий Краскела – Уоллиса (для трех и более выборок).

### Результаты исследования и их обсуждение

Тест на нормальность распределения (критерий Колмогорова – Смирнова) оцениваемых показателей «субъективное чувство усталости» (промежуточные значения (СЧУ-1–СЧУ-6) и среднее СЧУ(ср)), «индекс острого умственного утомления» показал, что распределение значений является нормальным ( $p < ,001$  для всех переменных), что позволяет при дальнейших расчетах использовать параметрические критерии (табл. 2).

Таблица 2

Описательные статистики показателей «субъективное чувство усталости» и «индекс острого умственного утомления» работников виртуальной организации ( $N = 493$ ) ( $Z$  – одновыборочный критерий Колмогорова – Смирнова)

Показатель	$N$	$M$	$\sigma$	$Me$	min/ max	Асимм.	Эксц.	$Z$	$p$
СЧУ-1	493	3,77	1,83	4	1 / 7	0,04	-1,00	0,146	0,000*
СЧУ-2	493	3,67	1,78	4	1 / 7	0,11	-0,94	0,144	0,000*
СЧУ-3	493	3,71	1,75	4	1 / 7	0,06	-0,87	0,143	0,000*
СЧУ-4	493	3,91	1,78	4	1 / 7	0,01	-0,91	0,129	0,000*
СЧУ-5	493	4,32	1,77	4	1 / 7	-0,18	-0,91	0,137	0,000*
СЧУ-6	493	4,30	1,73	4	1 / 7	-0,17	-0,89	0,146	0,000*
СЧУ(ср)	493	3,95	1,62	4	1 / 7	-0,05	-0,82	0,075	0,001*
ИУУ	493	15,16	8,55	14	0 / 36	0,357	-0,81	0,082	0,000*

Примечание:  $N$  – число утверждений,  $M$  – среднее значение,  $\sigma$  – стандартное отклонение,  $Me$  – медиана, \* $p < 0,001$  – асимптотическая значимость двусторонняя.

Среднее значение ИУУ ( $M = 15,16$ ;  $\sigma = 8,55$ ) для всей выборки работников виртуальной организации ( $N = 493$ ) соответствует тестовой норме «легкая степень умственного утомления» ( $10 \leq \text{ИУУ} < 16$ ) (табл. 3).

Таблица 3

Индекс острого умственного утомления в момент завершения тестирования работников виртуальной организации ( $N = 493$ )

Степень УУ	Отсутствуют признаки	Легкая степень	Умеренная степень	Сильная степень
	ИУУ < 10	$10 \leq \text{ИУУ} < 16$	$16 \leq \text{ИУУ} < 28$	ИУУ $\geq 28$
$N$ , чел.	148	129	165	51
Доля, %	30	26	33	10

Сильная степень ИУУ проявилась у меньшего числа респондентов ( $N = 51$ , 10 %). Таким образом, объективная сложность выполняемого задания не является высокой, что позволяет изучать субъективные различия в оценке сложности задания. Представим данные описательных статистик для групп выборки с разной степенью ИУУ в виде графика (рис. 1).

Результаты проверки связи уровня показателей «субъективное чувство усталости» и «индекс острого умственного утомления» с помощью коэффициента корреляций  $r$ -Пирсона выявили положительные значения с высоким уровнем статистической значимости ( $p < 0,01$ ) (табл. 4).

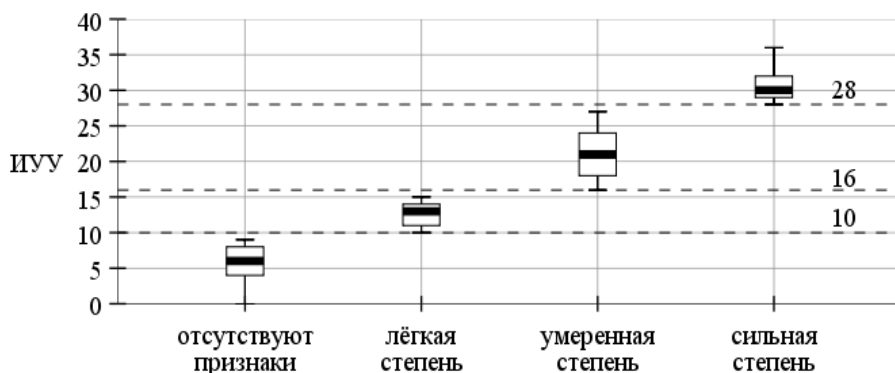


Рис. 1. Диаграмма размаха значений показателя «индекс острого умственного утомления» (ИУУ) в момент завершения тестирования работников виртуальной организации ( $N = 493$ )

Таблица 4

Корреляция показателей «субъективное чувство усталости» и «индекс острого умственного утомления» работников виртуальной организации ( $N = 493$ )  
(коэффициент корреляции  $r$ -Пирсона)

Показатель	СЧУ-1	СЧУ-2	СЧУ-3	СЧУ-4	СЧУ-5	СЧУ-6	СЧУ (ср)	ИУУ
СЧУ-1	1	0,908**	0,823**	0,747**	0,698**	0,667**	0,887**	0,416**
СЧУ-2		1	0,884**	0,779**	0,729**	0,699**	0,915**	0,422**
СЧУ-3			1	0,862**	0,776**	0,763**	0,933**	0,438**
СЧУ-4				1	0,864**	0,852**	0,932**	0,475**
СЧУ-5					1	0,934**	0,911**	0,524**
СЧУ-6						1	0,895**	0,535**
СЧУ(ср)							1	<b>0,513**</b>
ИУУ								1

Примечание: \*\* $p < 0,01$ , асимптотическая значимость двухсторонняя.

Как видно из таблицы, для показателей СЧУ(ср) и ИУУ наблюдается высокий уровень корреляции значений ( $r = 0,513$ ,  $p < 0,01$ ). Положительная, статистически значимая связь промежуточных значений показателя «субъективное чувство усталости» (СЧУ-1÷СЧУ-6) подтверждает внутреннюю однородность оцененных значений, что говорит об обоснованности комплекса применяемых методик в исследовании эффектов острого когнитивного утомления в трудовой деятельности.

Для выявления межгрупповых различий проведен однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) средних значений показателей СЧУ(ср) и ИУУ (табл. 5).



Таблица 5

Однофакторный дисперсионный анализ средних значений показателей «субъективное чувство усталости» и «индекс острого умственного утомления» в различных группах выборки (F1–F10) работников виртуальной организации ( $N = 493$ )

Межгр. фактор	Критерий однородности дисперсий Ливиния						ANOVA	
	$p(M)$ на среднем		$p(Me)$ на медиане		$F$ -отношение		$p$	
	СЧУ(ср)	ИУУ	СЧУ(ср)	ИУУ	СЧУ(ср)	ИУУ	СЧУ(ср)	ИУУ
<b>F1</b>	<b>0,007**</b>	0,479	<b>0,008**</b>	0,443	3,755	2,662	0,053(-)	0,103
<b>F2</b>	0,878	<b>0,029*</b>	0,887	<b>0,038*</b>	2,419	2,876	0,065	<b>0,036*(-)</b>
F3	0,366	0,300	0,396	0,381	2,087	2,026	0,053	0,061
F4	<b>0,043*</b>	<b>0,027*</b>	0,058	0,071	1,335	0,404	0,262(-)	0,750(-)
<b>F5</b>	<b>0,010**</b>	0,286	<b>0,008**</b>	0,367	1,105	0,807	0,357(-)	0,545
F6	0,243	0,524	0,213	0,574	1,147	0,179	0,329	0,911
F7	0,348	0,725	0,371	0,821	0,293	2,810	0,588	0,094
F8	0,852	0,857	0,922	0,974	0,681	0,852	0,410	0,356
<b>F9</b>	<b>0,015*</b>	0,137	<b>0,015*</b>	0,160	27,678	33,942	<b>0,000**(-)</b>	<b>0,000**</b>
F10	0,201	0,932	0,167	0,981	0,929	0,415	0,336	0,520

Примечание: F1 – пол, F2 – возраст, F3 – профессиональный стаж, F4 – уровень образования, F5 – тип профессиональной деятельности по (по Е. А. Климову), F6 – компьютерное средство труда, F7 – время выполнения задания, F8 – рабочее место выполнения задания, F9 – субъективная сложность задания, F10 – территория выполнения задания. Условные обозначения: \* =  $p < 0,05$ ; \*\* =  $p < 0,01$ ; (-) = применение дисперсионного анализа ANOVA некорректно при наблюдаемом наличии различий в дисперсиях ( $p$  – уровень значимости критерия однородности дисперсий Ливиния  $p < 0,05$ ).

Результаты дисперсионного анализа показали, что между значениями показателя ИУУ в группах, разделенных по фактору F9, существуют статистически значимые различия ( $F = 33,942$ ,  $p = 0,000$ ). Степень ИУУ в группе респондентов, которые оценили задание как «трудное», значимо выше, чем в группе респондентов, которые оценили задание как «легкое». Медианы значений показателя в перечисленных группах близки к пограничным значениям «умеренная степень умственного утомления» ( $16 \leq \text{ИУУ} < 28$ ) и «легкая степень умственного утомления» ( $10 \leq \text{ИУУ} < 16$ ) соответственно (рис. 2).

Критерий однородности дисперсий Ливиния не выполняется ( $p < 0,05$ ) по показателю СЧУ(ср) для групп выборки F1, F5, F9 и по показателю ИУУ для групп выборки F2, поэтому применение одномерного межгруппового дисперсионного анализа ANOVA в перечисленных группах некорректно – в таком случае необходимо использовать непараметрические критерии.

Проведен непараметрический анализ сравнения промежуточных значений показателя «субъективное чувство усталости» (СЧУ-1–СЧУ-6), оцененное между тестами (1–6). Для анализа уровня СЧУ в двух независимых группах выборки (F1, F9) использовался метод  $U$  Манна – Уитни, для  $k$ -групп выборки (F5) – метод  $H$  Краскела – Уоллеса (табл. 6).

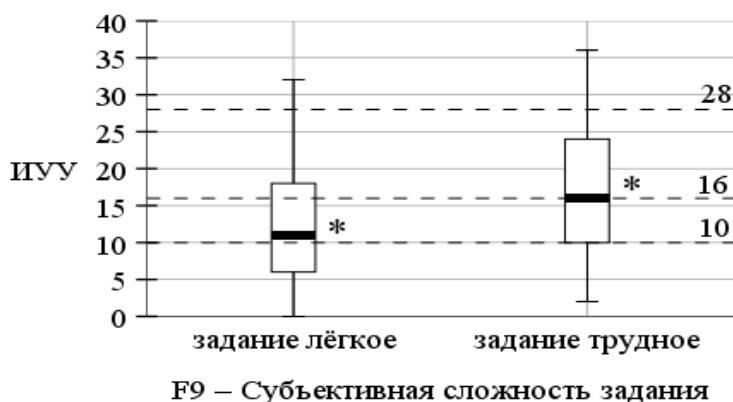


Рис. 2. Диаграмма размаха значений показателя «индекс острого умственного утомления» работников виртуальной организации ( $N = 493$ ) с различной субъективной оценкой сложности задания (F9)

Таблица 6

Результаты непараметрического анализа различий промежуточных значений показателя «субъективное чувство усталости» (СЧУ-1–СЧУ-6) работников виртуальной организации ( $N = 493$ )

Показатель	СЧУ-1	СЧУ-2	СЧУ-3	СЧУ-4	СЧУ-5	СЧУ-6
F1 – пол						
<i>U</i> Манна – Уитни	26755,5	27154,0	28629,5	28130,5	27462,5	27957,5
<i>Z</i>	-2,258	-2,004	-1,058	-1,376	-1,805	-1,488
<i>p</i>	<b>0,024*</b>	<b>0,045*</b>	0,290	0,169	0,071	0,137
F5 – тип профессиональной деятельности (по Е. А. Климову)						
<i>H</i> Краскела – Уоллеса	4,288	2,873	7,621	9,394	8,042	9,022
Степень свободы	5	5	5	5	5	5
<i>p</i>	0,509	0,720	0,178	0,094	0,154	0,108
F9 – субъективная сложность задания						
<i>U</i> Манна – Уитни	23343,5	22269,5	22397,5	20561,5	17522,5	18003,5
<i>Z</i>	-2,863	-3,586	-3,503	-4,733	-6,775	-6,456
<i>p</i>	<b>0,004*</b>	<b>0,000**</b>	<b>0,000**</b>	<b>0,000**</b>	<b>0,000**</b>	<b>0,000**</b>

Примечание: \* =  $p < 0,05$ ; \*\* =  $p < 0,01$ .

Рассмотрим динамику промежуточных значений СЧУ-1–СЧУ-6 в группах, сформированных по факторам F1, F5, F9. Выявлено, что эффект фактора «F1 – пол» статистически значим для значений СЧУ-1 ( $p = 0,024$ ) и СЧУ-2 ( $p = 0,045$ ), оцененных после тестов 1 и 2 соответственно. График показывает, что мужчины и женщины дают различную оценку своего психофизиологического состояния на начальном этапе тестирования (рис. 3).

Как видно на рис. 3, качественные различия субъективной эмоциональной оценки психофизиологического состояния среди мужчин и женщин наблюдаются на протяжении всего времени тестирования: женщины оценивают степень усталости выше, чем мужчины.

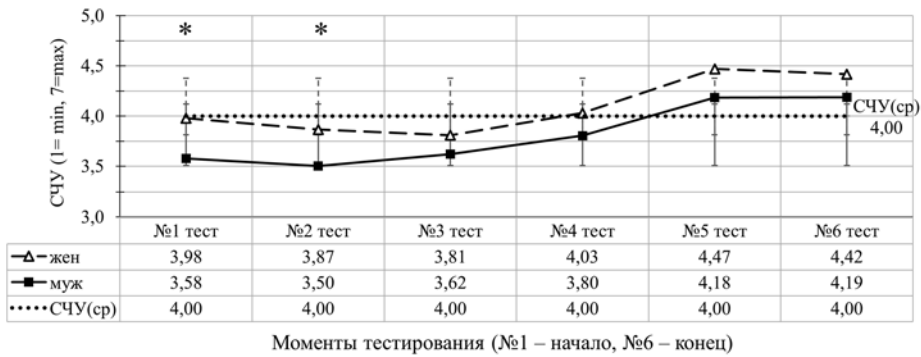


Рис. 3. График переменной «субъективное чувство усталости» в процессе тестирования работников виртуальной организации ( $N = 493$ ) в группах мужчин и женщин (F1)

В разрезе фактора «F5 – тип профессиональной деятельности (по Е. А. Климову)» не выявлено статистически значимых различий промежуточных значений СЧУ-1–СЧУ-6. Качественные различия прослеживаются в характере кривой состояния усталости по отдельным типам профессиональной деятельности (рис. 4).

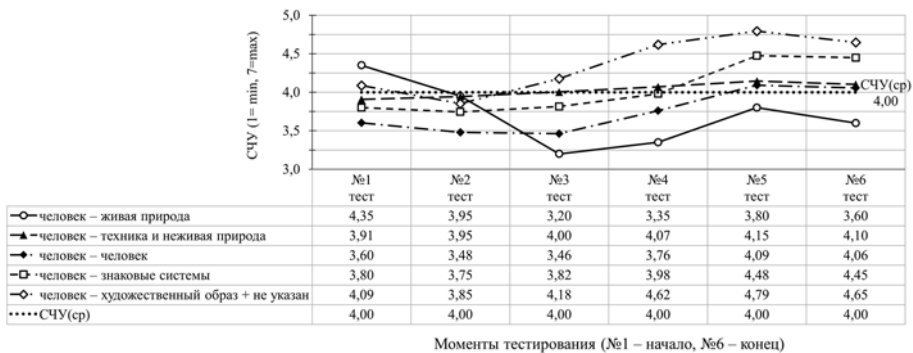


Рис. 4. График показателя «субъективное чувство усталости» в процессе тестирования работников виртуальной организации ( $N = 493$ ) в группах с различным типом профессиональной деятельности (по Е. А. Климову) (F5)

Представители профессий «человек – художественный образ» наиболее высоко оценивают СЧУ уже после теста 2. Обратная закономерность наблюдается среди представителей «человек – живая природа», при этом значения после теста 2 не превосходят среднее по всей выборке. Для представителей «человек – техника и неживая природа» на протяжении всего времени тестирования значения СЧУ близки к среднему значению по всей выборке ( $СЧУ(ср) = 4,00$ ). Профили кривой показателя для групп «человек – знаковые системы» и «человек – человек» сходны, значения пересекают среднее после теста 4. Можно предположить, что фактор профессиональной специализации

работника имеет значение в условиях виртуальной организации: субъективное чувство усталости проявляется слабее среди работников виртуальной организации для представителей профессий, связанных с техникой и знаковыми системами.

Эффект межгруппового фактора «F9 – субъективная сложность задания» имеет высокую статистическую значимость для промежуточных значений СЧУ-1–СЧУ-6 на протяжении всего тестирования (рис. 5).

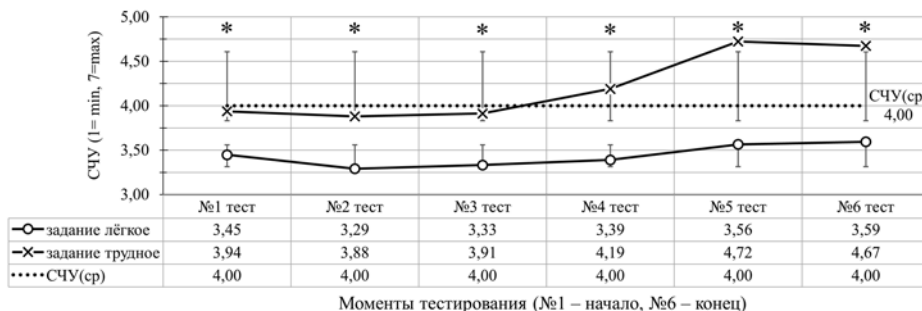


Рис. 5. График переменной «субъективное чувство усталости» в процессе тестирования работников виртуальной организации ( $N = 493$ ) в группах с различной оценкой сложности задания (F9)

Меньший разброс промежуточных значений СЧУ-1÷СЧУ-6 отмечается среди работников, которые оценили задание как легкое, при этом значения не превосходят среднего по всей выборке (СЧУ(ср) = 4,00). Уровень промежуточных значений СЧУ-1÷СЧУ-6 респондентов, которые оценили задание как трудное, значительно выше на протяжении всего тестирования, превосходит среднее по всей выборке и имеет более выраженный рост после выполнения теста 3. Результаты показывают статистически достоверную связь СЧУ респондентов с уровнем субъективной сложности задания.

Сравнение значений показателя ИУУ в различных возрастных группах (F2) с помощью критерия  $H$  Краскела – Уоллеса показало наличие статистически значимых различий ( $H = 8,039$ , ст. свободы = 3,  $p = 0,045$ ) (рис. 6).

Медиана ИУУ в каждой возрастной группе попадает в диапазон «легкая степень умственного утомления» ( $10 \leq \text{ИУУ} < 16$ ), это говорит о том, что уровень сложности предъявленного в ходе исследования задания универсален для всех возрастных групп. Максимальное значение медианы ИУУ наблюдается среди респондентов в возрастной категории «до 30 лет» ( $Me = 16$ ,  $M = 17$ ,  $\sigma = 8,58$ ) и превосходит медиану по всей выборке ( $Me = 14$ ,  $M = 15,16$ ,  $\sigma = 8,55$ ). Медиана ИУУ монотонно снижается с увеличением возраста, минимальное значение медианы ИУУ зафиксировано в возрастной группе 50–60 лет ( $Me = 13$ ,  $M = 13,6$ ,  $\sigma = 7,17$ ). Результаты обработки показывают статистически достоверную связь возраста респондентов с индексом острого умственного утомления.

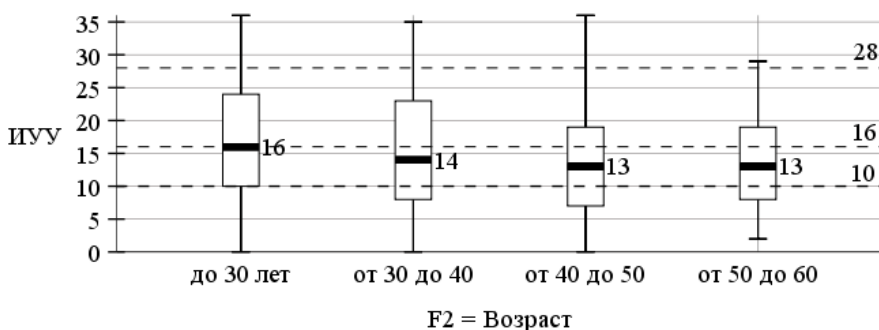


Рис. 6. Диаграмма размаха значений показателя «индекс острого умственного утомления» работников виртуальной организации ( $N = 493$ ) в различных возрастных группах (F2)

Представим на графике сдвиг показателя СЧУ между тестами (1÷6): диаграмма отражает количественную оценку изменений психофизиологического состояния утомления работников виртуальной организации в процессе трудовой деятельности (рис. 7).

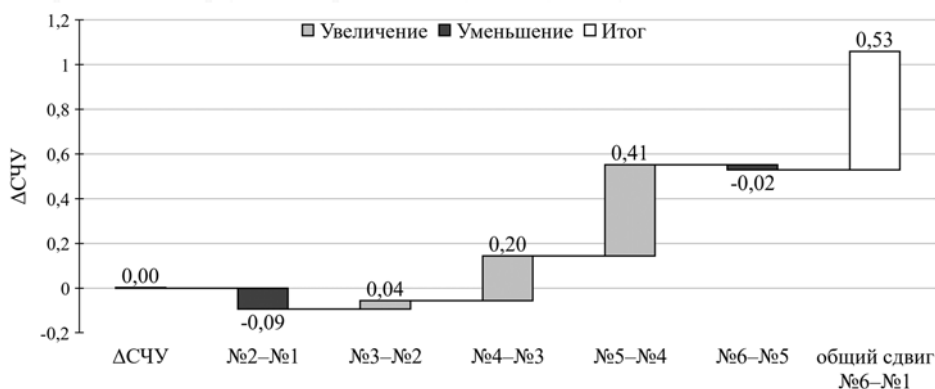


Рис. 7. Каскадная диаграмма сдвига показателя «субъективное чувство усталости» между тестами (1–6) работников виртуальной организации ( $N = 493$ )

## Выводы

Результаты исследования позволили выделить значимые факторы, определяющие специфику состояния острого когнитивного утомления в компьютеризированной деятельности: пол и возраст респондента, профессиональная специализация, субъективная оценка сложности задания.

Выдвинутые гипотезы подтвердились и раскрываются в следующих закономерностях.

1. Острое когнитивное утомление работников виртуальной организации сопровождается субъективным чувством усталости. Субъективная психоэмоциональная оценка состояния утомления респондентов соответствует уровню

когнитивного утомления, общим значимым фактором прямой зависимости показателей является «субъективная сложность задания». Это говорит о том, что рефлексивно-оценочная деятельность работников виртуальной организации является адекватной. Для дальнейшего анализа представляет интерес исследование индивидуальных стратегий «ориентировки» и «коррекции деятельности» (в терминологии концепции «Функциональной системы деятельности» по [Шадриков, 1993]).

2. Профиль субъективного чувства усталости работников виртуальной организации имеет характерную кривую в зависимости от пола, профессиональной специализации, субъективной оценки сложности задания.

Кривые субъективного чувства усталости мужчин и женщин значительно различаются в начале тестирования, в процессе выполнения задания различия значений нивелируются. Женщины на всем этапе тестирования оценивают уровень усталости выше, чем мужчины, что указывает на различия в отражении субъективных условий деятельности и индивидуальных качеств субъекта труда.

Кривая субъективного чувства усталости имеет характерный профиль для групп профессий, предмет труда которых связан с техникой и знаковыми системами: для них показатель СЧУ изменяется незначительно на протяжении всего тестирования, при этом значения близки к средним по всей выборке.

Кривая субъективного чувства усталости имеет два выраженных профиля для групп с различной субъективной оценкой сложности задания, значимые различия в этих группах сохраняются до конца тестирования. Представляется необходимым учитывать сложность рабочей нагрузки (длительность, результативность), субъективные особенности механизмов адаптации на рабочую нагрузку работников виртуальной организации.

3. Фактор «возраст» является единственным значимым социально-демографическим фактором, определяющим различия уровня показателя «острое когнитивное утомление» работников виртуальной организации. Респонденты в возрасте до 30 лет испытывают острое когнитивное утомление «умеренной степени», с увеличением возраста уровень показателя постепенно снижается. Индекс показателя «острое когнитивное утомление» во всей выборке не зависит от выбранных объективных условий рабочей среды (компьютерное средство выполнения задания, время выполнения задания, рабочее место выполнения задания, территория выполнения задания). Можем предположить, что у работников более молодого возраста в повседневной жизни информационная нагрузка выше, чем у представителей пенсионного возраста.

В проведенном анализе деятельности субъектно-информационного класса методологическую основу исследования составили компетентностный и ситуационный подходы [Карпов, 2022]. В исследовании не учитывались параметры исходного (фонового) функционального состояния [Бодров, 2012], имеющие место в начале тестирования. Факторы внутригрупповой изменчивости показателей «острое когнитивное утомление» и «субъективное чувство усталости» остаются неизученными.

Настоящие результаты являются первой частью эмпирического исследования специфики оптимального функционального состояния человека в про-

фессиональной деятельности субъектно-информационного класса. Перспективной настоящего исследования является обработка второй части полученных эмпирических данных и определение психофизиологической цены и эффективности деятельности работников виртуальной организации.

### Список литературы

*Бодров В. А.* Современные представления о чувстве усталости в профессиональной деятельности // Психологический журнал. 2012. Т. 33, № 2. С. 23–34.

*Величковский Б. Б.* Когнитивные эффекты умственного утомления // Вестник Московского университета. Сер. 14, Психология. 2019. № 1. С. 108–122.

*Грачев А. А.* Организационная культура и жизнеспособность работника как факторы эффективности взаимодействия организации с VUCA-средой // Институт психологии Российской академии наук. Организационная психология и психология труда. 2019. Т. 4, № 2. С. 29–43.

*Еремин А. Л., Зибарев Е. В.* Интеллектуальный труд – физиология, гигиена, медицина: ретроспектива и современные фундаментальные исследования // Медицина труда и промышленная экология. 2020. Т. 60, № 12. С. 951–957.

*Журавлев А. Л., Нестик Т. А.* Социально-психологические последствия внедрения новых технологий: перспективные направления исследований // Психологический журнал. 2019. Т. 40, № 5. С. 35–47.

*Каленов О. Е.* Характеристики и особенности виртуальных организаций // Вестник Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. 2018. № 5 (101). С. 117–123.

*Калиниченко Н. С., Величковский Б. Б.* Феномен принятия информационных технологий: современное состояние и направления дальнейших исследований // Организационная психология. 2022. Т. 12, № 1. С. 128–152.

*Карпов А. В.* Методологические основы психологического анализа деятельности субъектно-информационного класса (статья третья) // Ярославский психологический вестник. 2022. № 2 (53). С. 7–23.

*Карпов А. В., Карпов А. А.* Структура метакогнитивной регуляции информационной деятельности. Ярославль : Филигрань, 2022. 816 с.

*Карпов А. В., Чемякина А. В.* Психологическая специфика профессиональной деятельности субъектно-информационного класса // Вестник ЯрГУ. Серия Гуманитарные науки. 2021. Т. 15, № 3. С. 422–433.

*Кузнецова А. С., Титова М. А., Злоказова Т. А.* Психологическая саморегуляция функционального состояния и профессиональная успешность // Вестник Московского университета. Сер. 14. Психология. 2019. № 1. С. 51–68.

*Кукушкин С. Н.* Эволюция модели организации в общественно-экономических формациях // Вестник Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. 2018. № 4 (100). С. 3–18.

*Леонова А. Б., Капица М. С.* Методы субъективной оценки функциональных состояний человека // Практикум по инженерной психологии и эргономике / под ред. Ю. К. Стрелкова. М. : Академия, 2003. С. 136–167.

*Леонова А. Б., Кузнецова А. С.* Структурно-интегративный подход к анализу функциональных состояний: история создания и перспективы развития // Вестник Московского университета. Серия 14, Психология. 2019. № 1. С. 13–33.

*Лобанова Т. Н., Захарова Л. Н., Леонова И. С.* Психология в управлении персоналом: новый баланс // Организационная психология. 2022. Т. 12, № 1. С. 248–269.

*Поликанова И. С., Сергеев А. В.* Влияние длительной когнитивной нагрузки на параметры ЭЭГ // Национальный психологический журнал. 2014. № 1 (13). С. 84–92.

Прерывания в компьютеризированной деятельности: стратегии переключения между основной и дополнительной задачами / А. Б. Леонова, И. В. Блиникова, Б. Б. Величковский, М. С. Капица // Экспериментальная психология. 2009. Т. 2, № 1. С. 35–51.

*Пучкова А. Н., Ткаченко О. Н., Дорохов В. Б.* Стабилизирующая роль дневного сна при утомлении, вызванном непрерывной умственной работой // Социально-экологические технологии. 2016. № 1. С. 67–75.

Смирнов Б. А., Гулый Ю. И., Харченко А. А. Эргономическая оценка систем «человек – машина». Харьков : Гуманитарный Центр, 2014. 404 с.

Спицына К. Р. Программа эмпирического исследования специфики функционального комфорта работников виртуальной организации // Ярославский психологический вестник. 2022. № 3 (54). С. 63–72.

Шадриков В. Д. Психология деятельности человека. М. : Ин-т психологии РАН, 2013. 464 с. (Достижения в психологии).

## References

Bodrov V.A. Sovremennye predstavlenija o chuvstve ustalosti v professio-nalnoj dejatelnosti [Modern views on the sense of fatigue in professional activity]. *Psihologicheskij zhurnal* [Psychological Journal], 2012, vol. 33, no. 2, pp 23-34. (in Russian)

Velichkovskij B.B. Kognitivnye jeffekty umstvennogo utomlenija [Cognitive effects of mental fatigue]. *Vestnik Moskovskogo universiteta* [Moscow University Psychology Bulletin], 2019, no. 1, pp. 108-122. (in Russian)

Grachjov A.A. Organizacionnaja kultura i zhiznesposobnost rabotnika kak faktory jeffektivnosti vzaimodejstvija organizacii s VUCA-sredoj [Organizational culture and viability of the employee as factors of efficiency of interaction of the organization with VUCA-environment]. *Institut psihologii Rossijskoj akademii nauk. Organizacionnaja psihologija i psihologija truda* [Institute of psychology of the Russian Academy of Sciences. Organizational psychology and labor psychology], 2019, vol. 4, no. 2, pp. 29-43. (in Russian)

Erjomin A.L., Zibarev E.V. Intellektualnyj trud – fiziologija, gigiena, medicina: retrospektiva i sovremennye fundamentalnye issledovanija [Intellectual labour – physiology, hygiene, medicine: retrospective and modern fundamental research]. *Medicina truda i promyshlennaja jekologija* [Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology], 2020, vol. 60, no. 12, pp. 951-957. (in Russian)

Zhuravlev A.L., Nestik T.A. Socialno-psihologicheskie posledstvija vnedrenija novyh tehnologij: perspektivnye napravlenija issledovanij [Socio-psychological consequences of new technologies, adoption: perspective directions of research]. *Psihologicheskij zhurnal* [Psychological Journal], 2019, vol. 40, no. 5, pp. 35-47. (in Russian)

Kalenov O.E. Harakteristiki i osobennosti virtualnyh organizacij [Characteristics and specific features of virtual organizations]. *Vestnik Rossijskogo jekonomicheskogo universiteta im. G.V. Plekhanova* [Bulletin of the Russian Economic University. G.V. Plekhanov], 2018, no. 5 (101), pp. 117-123. (in Russian)

Kalinichenko N.S., Velichkovskij B.B. Fenomen prinjatija informacionnyh tehnologij: sovremennoe sostojanie i napravlenija dalnejshih issledovanij [The Technology Acceptance phenomenon: current state and future research]. *Organizacionnaja psihologija* [Organizational psychology], 2022, vol. 12, no. 1, pp. 128-152. (in Russian)

Karpov A.V. Metodologicheskie osnovy psihologicheskogo analiza dejatelnosti subjektno-informacionnogo klassa (statja tretja) [Methodological foundations of the psychological analysis of the activity of the subject-information class (article third)]. *Jaroslavskij psihologicheskij vestnik* [Yaroslavl Psychological Bulletin], 2022, no. 2 (53), pp. 7-23. (in Russian)

Karpov A.V., Karpov. A.A. *Struktura metakognitivnoj reguljicii informacionnoj dejatelnosti* [The structure of metacognitive regulation of information activity]. Yaroslavl, Filigran Publ., 2022, 816 p. (in Russian)

Karpov A.V., Chemjakina A.V. Psihologicheskaja specifika professionalnoj dejatelnosti subjektno-informacionnogo klassa [Psychological specifics of the professional activity of the subject-information class]. *Vestnik JarGU. Serija Gumanitarnye nauki* [Bulletin of YarGU. Series Humanities], 2021, vol. 15, no. 3, pp. 422-433. (in Russian)

Kuznecova A.S., Titova M.A., Zlokazova T.A. Psihologicheskaja samoregulja-cija funkcionalnogo sostojanija i professionalnaja uspeshnost [Psychological functional state self-regulation and professional success]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Serija 14: Psihologija* [Moscow University Psychology Bulletin], 2019, no. 1, pp. 51-68. (in Russian)



Kukushkin S.N. Jevoljucija modeli organizacii v obshhestvenno-jekonomicheskikh formacijah [Evolution of the organization model in socio-economic formations]. *Vestnik Rossijskogo jekonomicheskogo universiteta im. G.V. Plehanova* [Bulletin of the Russian Economic University. G.V. Plekhanov], 2018, no. 4 (100), pp. 3-18. (in Russian)

Leonova A.B., Kapica M.S. (ed. by Ju.K. Strelkov). Metody subjektivnoj ocenki funkcionalnyh sostojanij cheloveka [Methods for subjective assessment of human functional states]. *Praktikum po inzhenernoj psihologii i jergonomike* [Workshop on Engineering psychology and Ergonomics]. Moscow, Akademija Publ., 2003, pp. 136-167. (in Russian)

Leonova A.B., Kuznecova A.S. Strukturno-integrativnyj podhod k analizu funkcionalnyh sostojanij: istorija sozdaniya i perspektivy razvitiya [Structural-integrative approach to human functional states' analysis: history and future development]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Serija 14. Psihologija* [Moscow University Psychology Bulletin], 2019, no. 1, pp. 13-33. (in Russian)

Lobanova T.N., Zaharova L.N., Leonova I.S. Psihologija v upravlenii personalom: novyj balans [Psychology in personnel management: a new balance]. *Organizacionnaja psihologija* [Organizational psychology], 2022, vol. 12, no. 1, pp. 248-269. (in Russian)

Polikanova I.S., Sergeev A.V. Vlijanie dlitelnoj kognitivnoj nagruzki na parametry EEG [The effect of long-term cognitive load on the EEG parameters]. *Nacionalnyj psihologicheskij zhurnal* [National psychological journal], 2014, no. 1 (13), pp. 84-92. (in Russian)

Leonova A.B. Blinnikova I.V., Velichkovskii B.B., Kapitsa M.S. Preryvanija v kompjuterizovannoj dejatel'nosti: strategii perekljucheniya mezhdu osnovnoj i dopolnitelnoj zadachami [Interruptions in computerized activity: strategies of switching between the main and the secondary tasks]. *Jeksperimentalnaja psihologija* [Experimental psychology], 2009, vol. 2, no. 1, pp. 35-51. (in Russian)

Puchkova A.N., Tkachenko O.N., Dorohov V.B. Ctabilizirujushhaja rol dnevnogo sna pri utomlenii, vyzvannom nepreryvnoj umstvennoj rabotoj [The stabilizing role of daytime sleep in fatigue caused by continuous mental work]. *Socialno-jekologicheskie tehnologii* [Socio-environmental technologies], 2016, no. 1, pp. 67-75. (in Russian)

Smirnov B.A., Gulyj Ju.I., Harchenko A.A. *Jergonomicheskaja ocenka sistem «chelovek-mashina»* [Ergonomic evaluation of man-machine systems]. Kharkiv, Gumanitarnyj Centr Publ., 2014, 404 p. (in Russian)

Spitsyna K.R. Programma jempiricheskogo issledovanija specifiky funkcionalnogo komforta rabotnikov virtualnoj organizacii [Program of the empirical study of functional comfort specifics of virtual organization employees]. *Jaroslavskij psihologicheskij vestnik* [Yaroslavl Psychological Bulletin], 2022, no 3 (54), pp. 63-72. (in Russian)

Shadrikov V.D. *Psihologija dejatel'nosti cheloveka* [Psychology of human activity]. Moscow, Institut psihologii RAN (Dostizhenija v psihologii) Publ., 2013, 464 p. (in Russian)

#### Сведения об авторе

**Спицына Камилла Рустамовна**  
аспирант 3-го года обучения,  
кафедра гуманитарных и социальных  
дисциплин  
Технологический университет  
им. дважды Героя Советского Союза,  
летчика-космонавта А. А. Леонова  
Россия, 141074, г. Королев, ул. Гагарина, 42  
генеральный директор  
ООО «Креативные исследования»  
Россия, 141076, г. Королев,  
ул. Орджоникидзе, 5в, помещ. 38  
e-mail: kamillaspitsyna@yandex.ru

#### Information about the author

**Spitsyna Kamilla Rustamovna**  
Postgraduate Third Year, Department  
of Humanitarian and Social Disciplines  
Leonov Moscow Region University of  
Technology  
42, Gagarin st., Korolev, 141074,  
Russian Federation  
CEO of Creative Research LLC,  
room 38, 5b, Ordzhonikidze st., Korolev,  
141076, Russian Federation  
e-mail: kamillaspitsyna@yandex.ru

Статья поступила в редакцию **01.02.2023**; одобрена после рецензирования **16.02.2023**; принята к публикации **21.03.2023**  
The article was submitted **February, 01, 2023**; approved after reviewing **February, 16, 2023**; accepted for publication **March, 21, 2023**