

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВРЕМЕНИ ЗАНЯТИЙ И ПИТЬЕВОГО РЕЖИМА

К. В. Шульц ✉, Н. Ю. Поцелуев, А. С. Нагорняк, О. В. Жукова, А. С. Казызаева

Алтайский государственный медицинский университет, Барнаул, Россия

Проблема сохранения, поддержания и развития умственной работоспособности в настоящее время приобретает большое значение в связи с социальными преобразованиями и обновлением системы школьного и высшего образования. Возрастающий объем информации, постоянная модернизация учебных программ, привлечение разнообразных технических средств обучения, влекущие интенсификацию умственной деятельности, — все это отрицательно влияет на нервно-психическое состояние учащихся. Целью настоящего исследования было оценить состояние показателей умственной работоспособности студентов медицинского вуза в зависимости от времени суток и среднесуточного количества потребляемой жидкости. В исследовании приняли участие 300 студентов, занятия у которых проходили как в первой, так и во второй половине дня (после обеда). Оценку умственной работоспособности студентов медицинского университета проводили с использованием таблицы Анфимова. Установлено, что показатели умственной работоспособности студентов зависят не только от времени проведения занятия, но и от режима водопотребления. Определены основные тенденции водопотребления среди молодежи: преобладает умеренное водопотребление (1–2 л в сутки), на втором месте пониженное водопотребление (менее 1 л в сутки), реже всего повышенное водопотребление (более 2 л в сутки).

**Ключевые слова:** умственная работоспособность, корректурная проба, время занятия, молодежь, медицинский вуз, университетская медицина

**Вклад авторов:** К. В. Шульц, Н. Ю. Поцелуев — сбор и обработка материала; А. С. Нагорняк, О. В. Жукова — сбор материала; А. С. Казызаева — оформление статьи.

**Соблюдение этических стандартов:** исследование одобрено этическим комитетом ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» МЗ РФ (протокол № 13 от 20 февраля 2022 г.). Все студенты подписали добровольное информированное согласие на участие в исследовании.

✉ **Для корреспонденции:** Ксения Викторовна Шульц  
проспект Ленина, д. 40, г. Барнаул, 656038, Россия; ksu994@mail.ru

**Статья получена:** 20.08.2022 **Статья принята к печати:** 10.02.2023 **Опубликована онлайн:** 12.03.2023

**DOI:** 10.24075/rbh.2023.062

## HYGIENIC ASSESSMENT OF THE MEDICAL STUDENTS' MENTAL PERFORMANCE IN RELATION TO CLASS TIME AND DRINKING REGIME

Shultz KV ✉, Potseluev NYu, Nagornyak AS, Zhukova OV, Kazizaeva AS

Altai State Medical University, Barnaul, Russia

Today, the issue of preservation, maintenance and development of mental performance is of great importance due to social transformation and the school and higher education system upgrade. The growing body of information, continuous modernization of the training programmes, the use of various technical training aids that result in intensification of cognitive activity have a negative impact on the students' mental state. The study was aimed to assess the medical students' mental performance indicators in relation to the time of the day and the daily fluid intake. A total of 300 students were enrolled, who had both morning and afternoon (after lunch) classes. Mental performance of medical students was assessed using the Anfimov's table. It was found that the students' mental performance depended not only on the start time, but also on the water consumption regime. The main trends of water consumption in young adults were defined: moderate water consumption (1–2 L per day) prevailed, low water consumption (less than 1 L per day) was ranked second, and high water consumption (more than 2 L per day) was the rarest.

**Keywords:** mental performance, correction test, class time, youth, medical school, university medicine

**Author contribution:** Shultz KV, Potseluev NYu — data acquisition and processing; Nagornyak AS, Zhukova OV — data acquisition; Kazizaeva AS — manuscript writing.

**Compliance with ethical standards:** the study was approved by the Ethics Committee of the Altai State Medical University (protocol № 13 of 20 February 2022). All students submitted the informed consent to study participation.

✉ **Correspondence should be addressed:** Ksenia V. Shultz  
prospect Lenina, 40, Barnaul, 656038, Russia; ksu994@mail.ru

**Received:** 20.08.2022 **Accepted:** 10.02.2023 **Published online:** 12.03.2023

**DOI:** 10.24075/rbh.2023.062

В настоящее время проблема сохранения, поддержания и развития умственной работоспособности приобретает большое значение в связи с социальными преобразованиями и обновлением системы школьного и высшего образования [1, 2, 4]. Возрастающий объем информации, постоянная модернизация учебных программ, привлечение разнообразных технических средств обучения, влекущие за собой интенсификацию умственной деятельности — все эти факторы отрицательно влияют на нервно-психическое состояние обучающихся [1–5].

На сегодняшний день фундамент эффективной работоспособности составляют высокий уровень навыков и умений, а также психоэмоциональные критерии

(восприятие, внимательность и т. д.), психофизиологические особенности [6–9].

В работах [10–17] показано, что дефицит и дисбаланс содержания кальция и магния на фоне повышенного содержания в питьевой водопроводной воде марганца, железа и кремния являются факторами риска снижения умственной работоспособности в подростковом возрасте.

Для поддержания высокого уровня работоспособности студентам необходимо соблюдать режим труда и отдыха, делать перерывы, выполнять гимнастику [18, 19]. Существует множество теорий о том, какой должна быть нагрузка. При этом следует отметить, что нагрузку следует рассчитывать индивидуально для каждой возрастной

группы исходя из возможностей студентов и курса обучения [20–23]. Обучение в медицинском вузе имеет ряд ключевых особенностей, поэтому рекомендации должны отличаться от рекомендаций для студентов, получающих образование по другим направлениям [24–26]. Это связано с тем, что учебный процесс в медицинских вузах отличается от обучения в вузах других специальностей: у студентов медицинских вузов выше уровень ответственности, больший объем материала, который необходимо выучить, и т. д. Все вышеперечисленное обуславливает необходимость изучения работоспособности студентов медицинских вузов.

Целью исследования было оценить состояние показателей умственной работоспособности студентов медицинского вуза в зависимости от времени суток и среднесуточного количества потребляемой жидкости.

## ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Проведена оценка умственной работоспособности студентов медицинского университета с использованием таблицы Анфимова. В исследовании приняли участие 300 совершеннолетних студентов второго курса Института клинической медицины и Института общественного здоровья и профилактической медицины ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» МЗ РФ, из них 247 девушек и 53 юноши в возрасте от 18 до 31 года. Исследование проводили в весенний период (март–апрель 2022 г.). Занятия у студентов проходили в первой и второй половине дня. Учащихся разделили на три группы: группа 1 — обучающиеся с 08:00 ( $n = 143$ ), группа 2 — обучающиеся с 14:00 ( $n = 88$ ), группа 3 — обучающиеся с 16:20 ( $n = 69$ ) по местному времени (UTC+7). Оценивали различия следующих показателей: общее число просмотренных знаков, общее число допущенных ошибок, средняя скорость восприятия и переработки зрительной информации (бит/с). Исключали незаконченные таблицы, таблицы с арифметическими ошибками или выполненные с нарушением методики.

Перед проведением корректурной пробы обучающиеся указывали свой пол, возраст и среднесуточное потребление жидкости, заполняя анкету со следующими вариантами ответов: «менее 1 л в сутки», «1–2 л в сутки», «более 2 л в сутки».

Статистическую обработку данных осуществляли в программе SPSS STATISTICS 19 (IBM; США). Распределение переменных оценивали, используя критерии Шапиро–Уилка и Колмогорова–Смирнова. Количественные данные представляли в виде медианы (Me) и первого и третьего квартилей [Q1; Q3], а качественные — в виде долей и их 95%-х доверительных интервалов, рассчитанных по модифицированному методу Вальда, и сравнивали по критерию  $\chi^2$  Пирсона. Множественное межгрупповое сравнение количественных показателей умственной работоспособности проводили с использованием критерия Краскелла–Уоллиса, а проверку различий между медианами в двух группах выполняли с помощью  $U$ -критерия Манна–Уитни. Установлен уровень значимости  $p = 0,017$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На первом этапе исследования оценивали различия между показателями умственной работоспособности в изучаемых группах в зависимости от времени начала занятий

в университете. Предварительная оценка распределения данных показала, что большинство переменных имели распределение, отличное от нормального (критерии Шапиро–Уилка и Колмогорова–Смирнова,  $p < 0,05$ ), или при межгрупповом сравнении не выполнялось условие равенства дисперсий, поэтому ниже использовали непараметрические методы статистики.

В группе 1 общее число допущенных ошибок было в пределах 0–7 (Me = 3), при этом результаты 50% испытуемых попадали в интервал между 2-мя и 5-ю ошибками. В группе 2 общее число допущенных ошибок варьировало в пределах 0–6 (Me = 3), а 25-й и 75-й процентиля соответствовали 2-м и 5-ти ошибкам. В группе 3 общее число допущенных ошибок варьировало в пределах 1–7 (Me = 4), при этом 25-й и 75-й процентиля соответствовали 2-м и 5-ти ошибкам. Так как критерий Краскелла–Уоллиса оказался ниже 0,001, тем самым подтвердив различия между показателями общего числа допущенных ошибок, далее проводили попарное сравнение с учетом нового уровня значимости  $p = 0,017$ , используя критерий Манна–Уитни.

Результаты межгруппового сравнения показали, что различия между общим числом просмотренных знаков в группах 1 и 2 отсутствовали ( $U = 9012,5$ ,  $Z = -0,363$ ,  $p = 0,717$ ), однако в группе 1 общее число допущенных ошибок было достоверно ниже, чем в группе 3 ( $U = 3126$ ,  $Z = -3,912$ ,  $p < 0,001$ ). Наблюдались схожие различия между группами 2 и 3 ( $U = 1654$ ,  $Z = -3,72$ ,  $p < 0,001$ ), где обучавшиеся с 16:20 допустили больше ошибок, чем их коллеги, обучавшиеся с 14:00.

Попарное сравнение с учетом нового уровня значимости  $p = 0,017$  с помощью критерия Манна–Уитни позволило установить, что средняя скорость восприятия и переработки зрительной информации в группах 1 и 2 не различалась ( $U = 9206$ ,  $Z = -0,066$ ,  $p = 0,947$ ), однако были выявлены значимые различия между группами 1 и 3 ( $U = 56$ ,  $Z = -10,885$ ,  $p < 0,001$ ) и группами 2 и 3 ( $U = 35,5$ ,  $Z = -9,716$ ,  $p < 0,001$ ) — обучавшиеся с 16:20 демонстрировали более низкую среднюю скорость восприятия и переработки зрительной информации.

На следующем этапе все участники исследования были распределены по группам в зависимости не только от времени начала занятия, но и от объемов водопотребления (согласно результатам анкетирования).

В группе 1 менее одного литра в сутки потребляли 30 человек (21%; 95%-й ДИ: 15,1–28,4), 1–2 л в сутки — 97 человек (67,8%; 95%-й ДИ: 59,8–75,0), а число потребляющих более двух литров в сутки составило 16 человек (11,2%; 95%-й ДИ: 6,9–17,5). В группе 2 менее одного литра в сутки потребляли 16 человек (18,2%; 95%-й ДИ: 11,4–27,6), 1–2 л в сутки — 97 человек (69,3%; 95%-й ДИ: 59,0–79,0), при этом число потребляющих более двух литров в сутки составило 11 человек (12,5%; 95%-й ДИ: 7,0–21,2). В группе 3 менее одного литра в сутки потребляли 14 человек (20,3%; 95%-й ДИ: 12,4–31,4), 1–2 л в сутки — 47 человек (68,1%; 95%-й ДИ: 56,4–77,0), а число потребляющих более двух литров в сутки составило восемь человек (11,6%; 95%-й ДИ: 5,7–21,5). Межгрупповое сравнение долей с использованием критерия Пирсона ( $\chi^2 = 0,316$ ;  $p = 0,989$ ) показало, что различия в водопотреблении отсутствовали, в основном преобладал умеренный тип водопотребления.

На следующем этапе было проведено попарное сравнение показателей умственной работоспособности и объема водопотребления в различных группах. Удалось

установить следующие значимые различия: общее число просмотренных знаков было значимо выше в группе 1, чем в группах 2 и 3 среди тех, кто потреблял 1–2 л и более двух литров в сутки, различий между потребляющими менее одного литра в сутки не наблюдалось, что могло быть следствием развития обезвоживания уже к обеденному времени и требовать коррекции. Так как различий между группами 2 и 3 не наблюдалось, можно говорить о сохранении тенденции к обезвоживанию к вечернему времени, существенно не изменяющемуся даже после приема пищи, что, по-видимому, связано с потреблением сладких газированных напитков, чая и кофе, которые не могут в полном объеме возместить потерю жидкости организмом. По всей видимости, зависимости между остальными показателями носят более сложный характер и требуют формирования большей выборки, а также учета индивидуальных особенностей организма и микроэлементного состава питьевой воды.

### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Необходимо отметить, что оценка работоспособности студентов медицинского университета в настоящее время требует дополнительных гигиенических исследований, так как представленные результаты отражают оценку работоспособности лишь части студентов. Необходимы дальнейшие исследования, направленные на изучение и гигиеническую оценку водопотребления и работоспособности обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры, а также обучающихся по системе цикловых занятий. Малоизученной представляется тема динамики показателей умственной работоспособности у студентов очно-заочных и заочных форм обучения. По данным литературных источников, оценка работоспособности — один из важных показателей при оценке общего физического и психоэмоционального состояний студентов [7, 8].

Определенный интерес также вызывает оценка комплекса показателей у специалистов высшей квалификационной категории — аспирантов и докторантов. Согласно

официальной статистике, лишь порядка 10–12% специалистов ежегодно заканчивают обучение защитой кандидатских и докторских работ, что отрицательно сказывается на научной эффективности выпускающих учреждений. Представляются актуальными установление закономерностей изменения показателей как умственной, так и физической работоспособности в указанных группах, установление возможных связей между нерациональным распределением учебного времени и нервно-психическим утомлением. Профилактическая коррекция умственного утомления, нервно-психического стресса позволит увеличить положительную динамику защит диссертаций и сохранить у ценных специалистов высокую мотивацию продолжать научную и педагогическую деятельность.

В части оценки зависимости показателей умственной работоспособности и водопотребления с учетом полученных результатов и литературных данных, представляется актуальным формирование максимально однородных выборок для изучения дисбаланса кальция и магния в питьевой воде, недостаточности йода и селена, а также негативного воздействия примесей тяжелых металлов и органических соединений хлора.

### ВЫВОДЫ

Установлено, что показатели умственной работоспособности студентов зависят не только от времени проведения занятия, но и от режима водопотребления. Определены основные тенденции водопотребления среди молодежи: преобладает умеренное водопотребление (1–2 л в сутки), на втором месте пониженное водопотребление (менее 1 л в сутки), реже всего повышенное водопотребление (более 2 л в сутки). Занятия в вечерние часы в сочетании с общим обезвоживанием организма способствуют общему снижению показателей умственной работоспособности. Перспективным представляется дальнейшее изучение динамики работоспособности среди молодежи и сочетанного действия таких факторов, как индивидуальные особенности циркадных ритмов, дисбаланс и недостаточность микроэлементов в организме, психоэмоциональный фон.

### Литература

1. Михайлова О. П. Умственная работоспособность младших школьников, проживающих в условиях экологического неблагополучия. *Современные проблемы науки и образования*. 2007; (2): 36–40.
2. Гагиева З. А., Бициева И. Б., Тибилев Б. Ю. Некоторые критерии оценки умственной работоспособности школьников 12–13 лет. *Фундаментальные исследования*. 2008; (2): 64–7.
3. Путятова Н. Г. Умственная работоспособность «уличных» подростков: взаимосвязь биологических и социальных факторов. *Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта*. 2007; 8 (30): 83–5.
4. Усачева Л. М., Присный А. А. Возрастные особенности морфофункционального развития и умственной работоспособности мальчиков 1989–1991 годов рождения. *Успехи современного естествознания*. 2004; (6): 109–11.
5. Присный А. А. Взаимосвязь умственной работоспособности и показателей кардиореспираторной системы подростков гимнастических классов. *Успехи современного естествознания*. 2004; (4): 133–4.
6. Joos L, Glazemakers I, Dom G. Alcohol use and hazardous drinking among medical specialists. *European Addiction Research*. 2013; (19): 89–97.
7. Белозерова Л. М., Соломатина Н. В. Оценка показателей умственной и физической работоспособности детей 11–12 лет. *Пермский медицинский журнал*. 2007; 24 (3): 95–9.
8. Цесарская Е. Н. Динамика физической и умственной работоспособности студентов Кольского Севера. *Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта*. 2011; 6 (76): 176–9.
9. Ковальчук В. К., Ямилова О. Ю. Качество питьевой воды и умственная работоспособность подростков на юге Дальнего Востока России. *Экология человека*. 2020; (7): 32–9.
10. Корчина Т. Я., Корчин В. И., Нифонтова О. Л. и др. Пути укрепления здоровья и повышения умственной работоспособности школьников северного региона. *Вестник восстановительной медицины*. 2010; 4 (38): 18–21.
11. Звягина Н. В., Морозова Л. В. Возрастные особенности умственной работоспособности и внимания у детей и подростков города Архангельска. *Новые исследования*. 2011; 1 (26): 66–76.
12. Таймазов А. В., Цветков С. А., Бухарин В. А. и др. Повышение уровня умственной и физической работоспособности единоборцев путем корреспондирования методик коррекции. *Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта*. 2012; 2 (84): 154–9.

13. Якимович Н. В., Городецкий И. Г. Анализ влияния длительной социальной изоляции на умственную работоспособность космонавтов (по материалам эксперимента «МАРС-500»). Проблемы безопасности полетов. 2012; (2): 4–21.
14. Медведева М. В. Умственная работоспособность учащихся. Среднее профессиональное образование. 2012; (2): 48–50.
15. Бондин В. И., Жаброва Т. А., Мануйленко Э. В. Психосоматическое состояние и умственная работоспособность учащейся молодежи образовательных учреждений в современных условиях экологической среды. Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. 2012; 4 (22): 134–43.
16. Charabi Y, Choudri BS, Ahmed M. Ecological and human health risk assessment. *Water Environ Res.* 2018; (10): 1777–91.
17. Пеньковская Р. М. Фенотипическая адаптация как фактор, стимулирующий умственную работоспособность детей. Экология и безопасность жизнедеятельности. 2013; (1): 151–9.
18. Банникова Л. П., Себирзянов М. Д. Умственная работоспособность и заболеваемость детей с задержкой психического развития, посещающих дошкольные образовательные организации компенсирующей направленности. Гигиена и санитария. 2013; 92 (3): 66–70.
19. Лапонова Е. Д. Гигиеническая оценка умственной работоспособности и эмоционального состояния учащихся разного пола 5–9-х классов на уроках с разной временной продолжительностью использования персонального компьютера. Здоровье населения и среда обитания. 2018; 8 (305): 31–8.
20. Горбачева Н. А. Активация работоспособности и психоэмоционального статуса студента. Здоровье населения и среда обитания. 2013; 5 (242): 25–8.
21. Пономарев В. В., Дворкина Е. М., Христоролюбова А. А. Педагогический аспект оценки умственной работоспособности студентов технического вуза. Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2014; (3): 56–7.
22. Corriere MD, Hanson JL, Hemmer PA, Denton GD. Overnight call: a survey of medical student experiences, attitudes, and skills. *Teach Learn Med.* 2013; 25 (1): 64–70. doi: 10.1080/10401334.2012.741542.
23. Chen CA, Kotliar D, Drolet BC. Medical education in the United States: do residents feel prepared? *Perspect Med Educ.* 2015; 4 (4): 181–5. doi: 10.1007/s40037-015-0194-8.
24. Jin Y, Peng B, Li Y, Song L, He L, Fu R, et al. Risk factors of fatigue status among Chinese adolescents. *Int J Clin Exp Med.* 2015; 8 (10): 19442–7. eCollection 2015.
25. McArthur ML, Andrews JR, Brand C, Hazel SJ. The prevalence of compassion fatigue among veterinary students in australia and the associated psychological factors. *J Vet Med Educ.* 2017; 44 (1): 9–21. doi: 10.3138/jvme.0116-016R3.
26. Dyrbye LN, Harper W, Durning SJ, Moutier C, Thomas MR, Massie FS Jr, et al. Patterns of distress in US medical students. *Med Teach.* 2011; 33 (10): 834–9. doi: 10.3109/0142159X.2010.531158.

## References

1. Mikhailova OP. Mental performance of younger schoolchildren living in conditions of ecological trouble. *Modern Problems of Science and Education.* 2007; (2): 36–40 (in Rus.).
2. Gagieva ZA, Bitsieva IB, Tibilov BYu. Some criteria for assessing the mental performance of schoolchildren aged 12–13. *Fundamental Research.* 2008; (2): 64–7 (in Rus.).
3. Putyatova NG. Mental performance of "street" adolescents: the relationship of biological and social factors. *Uchenye zapiski universiteta imeni P. F. Lesgafta.* 2007; 8 (30): 83–5 (in Rus.).
4. Usacheva LM, Prisky AA. Age features of morphofunctional development and mental performance of boys born in 1989–1991. *Successes of Modern Natural Science.* 2004; (6): 109–11 (in Rus.).
5. Prisky AA. The relationship of mental performance and indicators of the cardiorespiratory system of adolescents in gymnastic classes. *Successes of Modern Natural Science.* 2004; (4): 133–4 (in Rus.).
6. Joos L, Glazemakers I, Dom G. Alcohol use and hazardous drinking among medical specialists. *European Addiction Research.* 2013; (19): 89–97.
7. Belozerova LM, Solomatina NV. Assessment of indicators of mental and physical performance of children aged 11–12. *Perm Medical Journal.* 2007; 24 (3): 95–9 (in Rus.).
8. Tsesarskaya EN. Dynamics of physical and mental performance of students of the Kola North. *Uchenye zapiski universiteta imeni P. F. Lesgafta.* 2011; 6 (76): 176–9 (in Rus.).
9. Kovalchuk VK, Yamilova OYu. Drinking water quality and mental performance of adolescents in the south of the Russian Far East. *Human Ecology.* 2020; (7): 32–9 (in Rus.).
10. Korchina TYa, Korchin VI, Nifontova OL, et al. Ways to improve health and mental performance of schoolchildren in the northern region. *Bulletin of Restorative Medicine.* 2010; 4 (38): 18–21 (in Rus.).
11. Zvyagina NV, Morozova LV. Age-related features of mental performance and attention in children and adolescents of the city of Arkhangelsk. *New Research.* 2011; 1 (26): 66–76 (in Rus.).
12. Taymazov AV, Tsvetkov SA, Bukharin VA, et al. Increasing the level of mental and physical performance of martial artists by corresponding correction methods. *Uchenye zapiski universiteta imeni P. F. Lesgafta.* 2012; 2 (84): 154–9 (in Rus.).
13. Yakimovich NV, Gorodetsky IG. Analysis of the influence of long-term social isolation on the mental performance of cosmonauts (based on the materials of the MARS-500 experiment). *Problems of Flight Safety.* 2012; (2): 4–21 (in Rus.).
14. Medvedeva MV. Mental performance of students. Secondary vocational education. 2012; (2): 48–50 (in Rus.).
15. Bondin VI, Zhabrova TA, Manuilenko EV. Psychosomatic state and mental performance of students of educational institutions in modern conditions of the ecological environment. *Proceedings of the Baltic State Academy of the Fishing Fleet: Psychological and Pedagogical Sciences.* 2012; 4 (22): 134–43 (in Rus.).
16. Charabi Y, Choudri BS, Ahmed M. Ecological and human health risk assessment. *Water Environ Res.* 2018; (10): 1777–91.
17. Penkovskaya RM. Phenotypic adaptation as a factor stimulating the mental performance of children. *Ecology and Life Safety.* 2013; (1): 151–9 (in Rus.).
18. Bannikova LP, Sebirzyanov MD. Mental performance and morbidity of children with mental retardation attending preschool educational organizations of a compensatory orientation. *Hygiene and Sanitation.* 2013; 92 (3): 66–70 (in Rus.).
19. Laponova ED. Hygienic assessment of mental performance and emotional state of students of different sexes in grades 5–9 during lessons with different duration of using a personal computer. *Health of the Population and Habitat.* 2018; 8 (305): 31–8 (in Rus.).
20. Gorbacheva NA. Activation of working capacity and psycho-emotional status of a student. *Health of the Population and Habitat.* 2013; 5 (242): 25–8 (in Rus.).
21. Ponomarev VV, Dvorkina EM, Khristolubova AA. Pedagogical aspect of assessing the mental performance of students of a technical university. *Physical Culture: Upbringing, Education, Training.* 2014; (3): 56–7 (in Rus.).
22. Corriere MD, Hanson JL, Hemmer PA, Denton GD. Overnight call: a survey of medical student experiences, attitudes, and skills. *Teach Learn Med.* 2013; 25 (1): 64–70. doi: 10.1080/10401334.2012.741542.
23. Chen CA, Kotliar D, Drolet BC. Medical education in the United States: do residents feel prepared? *Perspect Med Educ.* 2015; 4 (4): 181–5. doi: 10.1007/s40037-015-0194-8.
24. Jin Y, Peng B, Li Y, Song L, He L, Fu R, et al. Risk factors of fatigue status among Chinese adolescents. *Int J Clin Exp Med.* 2015; 8 (10): 19442–7. eCollection 2015.
25. McArthur ML, Andrews JR, Brand C, Hazel SJ. The prevalence of compassion fatigue among veterinary students in australia and the associated psychological factors. *J Vet Med Educ.* 2017; 44 (1): 9–21. doi: 10.3138/jvme.0116-016R3.
26. Dyrbye LN, Harper W, Durning SJ, Moutier C, Thomas MR, Massie FS Jr, et al. Patterns of distress in US medical students. *Med Teach.* 2011; 33 (10): 834–9. doi: 10.3109/0142159X.2010.531158.