

DOI 10.33920/med-08-2004-07

УДК 613.955

# ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОБУЧЕНИЯ В РЕСУРСНОМ ЦЕНТРЕ «СЕЧЕНОВСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ПРЕДУНИВЕРСАРИЙ»

*О. В. Тикашкина*<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет), г. Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup> Федеральное государственное автономное учреждение Российской Федерации «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Министерства здравоохранения, г. Москва, Российская Федерация

**Резюме.** Целью исследования была гигиеническая оценка технологии обучения в Ресурсном центре «Сеченовский медицинский предуниверсарий». Материалы и методы. В данном исследовании приняли участие 136 учащихся Ресурсного центра. Проведены следующие исследования: санитарно-гигиенические и физиологические. Результаты. Недельная учебная нагрузка превышена, наибольшая нагрузка приходится на четверг, но при этом сохраняются облегченные дни в понедельник и пятницу, не предусмотрено чередование учебных занятий в соответствии с трудностью предмета. Критическая частота мельканий и данные теста «реакция на движущийся объект» учащихся до и после уроков в динамике недели была достаточно стабильной, что отражает хорошее и стабильное функциональное состояние нервной системы, ее активность, готовность к действию, уравновешенность процессов возбуждения и торможения.

**Ключевые слова:** гигиена детей и подростков, предуниверсарий, учебная нагрузка, функциональное состояние, утомление, профилактика.

## HYGIENE ASSESSMENT OF TRAINING IN THE "SECHENOV MEDICAL PRE-UNIVERSITY" RESOURCE CENTER

*O.V. Tikashkina*<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> I. M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia

<sup>2</sup> National Medical Research Center for Children's Health, Ministry of Health of the Russian Federation

**Abstract.** The aim of the study was hygiene assessment of training technology in the Sechenov Medical Pre-University Resource Center. 136 students from the Resource Center participated in this study. The following examinations were carried out: sanitary and hygiene, as well as physiological studies. Results. Weekly academic load is exceeding the norm, the biggest load is on Thursdays, but at the same time load on Mondays and Fridays remains lighter;

there are no alternating training sessions according to the difficulty of the subject. Critical flicker-fusion frequency (CFF) and results of the studies on reaction to a moving object in students before and after the lessons throughout the week were quite stable, which reflects good and stable functional state of the nervous system, its activity, readiness for action, balance of excitation and inhibition processes.

**Keywords:** hygiene of children and adolescents, Pre-University, academic load, functional state, fatigue, prevention.

**Conflict of interest.** The author declares that there is no conflict of interest.

**Funding.** The study had no funding.

**For correspondence:** Tikashkina O.V., e-mail: tikashkina\_o\_v@student.sechenov.ru.

**Information about author:** Tikashkina O.V., <https://orcid.org/0000-0003-0635-075X>

### АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

В современных социально-экономических условиях общество предъявляет высокие требования к знаниям, навыкам и умениям выпускников и молодых специалистов. Прежние модели обучения уже не могут в должной степени удовлетворить эти требования, а также склонности и способности учащихся. В связи с этим происходит интенсификация учебной деятельности и процесс ее профилизации уже в средней школе. В течение последних четырех десятилетий понятие «непрерывное образование» (lifelong learning) является основополагающей целью политики России в сфере образования как на национальном, так и международном уровнях [1].

Повышение качества медицинской помощи и развитие системы непрерывного медицинского образования являются приоритетными направлениями здравоохранения и медицинского образования. При этом в отечественной литературе имеются лишь единичные работы по оценке здоровья учащихся профильных классов [2, 3], в том числе медико-биологических [4, 5]. Практически отсутствуют сведения об умственной работоспособности в условиях гигиенической оценки эффективности и безопасности системы довузовской подготовки и требует изучения с целью разработки гигиенических рекомендаций.

На базе Сеченовского университета, имеющего более 30-летний опыт рабо-

ты с медицинскими классами, с целью развития непрерывного медицинского образования на довузовском этапе в 2016 г. было создано новое подразделение — Ресурсный центр «Сеченовский медицинский предуниверсарий». В рамках обучения школьники получают не только знания школьной программы, предусмотренными федеральными государственными образовательными стандартами (ФГОС), но и предпрофессиональную подготовку, необходимую для формирования важных качеств будущего врача-исследователя, которые в полной мере бы соответствовали требованиям вуза, современной потребности рынка труда и качеству подготовки специалиста в формате овладения специальными навыками.

Ресурсный центр показывает высокую степень подготовки и конкурентоспособность своих выпускников и, по данным рейтинговое агентство RAEX, занимает лидирующее место по направлению «медицина».

**Целью** исследования является гигиеническая оценка организации обучения в Ресурсном центре «Сеченовский медицинский предуниверсарий».

### ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЙ

Изучить условия и особенности организации учебного процесса в Ресурсном центре.

Оценить влияние особенностей организации обучения на функциональное состояние обучающихся и оценить ее здоровьесберегающий потенциал.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В данном исследовании приняли участие 136 учащихся Ресурсного центра «Сеченовский медицинский предвуниверсарий» в возрасте от 15 до 17 лет. Был проведен следующий объем исследований: санитарно-гигиенические (санитарное описание, гигиеническая оценка условий и технологий обучения); физиологические (оценка умственной работоспособности, критическая частота мельканий (КЧСМ), тест «Реакция на движущийся объект» (РДО)). Проведено 116 человеко-исследований, которые проводились до начала занятий и после их окончаний и были выполнены в течение 4 дней недели (понедельник, вторник, четверг и пятница).

Данные исследования были одобрены локальным этическим комитетом ФГАОУ ВО «Первый МГМУ имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет) (протокол от 06.12.2017 №11-17) и выполнены в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека».

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Расписание имеет в своей структуре не традиционные учебные занятия, а сдвоенные уроки по 45 минут, в результате чего занятие длится 1,5 часа с регламентированными перерывами по 5 минут, за исключением перерывов между парами в 10 минут между первой и второй парой и третьей и четвертой. Перерыв между вторым и третьим занятием составляет полчаса и рассчитан на обеденный перерыв. В расписание занятий введены лекции, проводимые преимущественно на четвертом занятии. Помимо занятий, предусмотренных современными ФГОС (русский язык, литература, физика, математика, включающая в себя занятия алгеброй и геометрией, иностранный язык, информатика, история, основы безопасности жизнедеятельности и физическая культура), проводятся занятия с углубленным изучением профильных предметов, в том числе с работой в лабораториях, на таких занятиях, как химия и биология, с привлечением преподавателей профильных кафедр Сеченовского университета.

Для формирования основных практических знаний и умений подростков

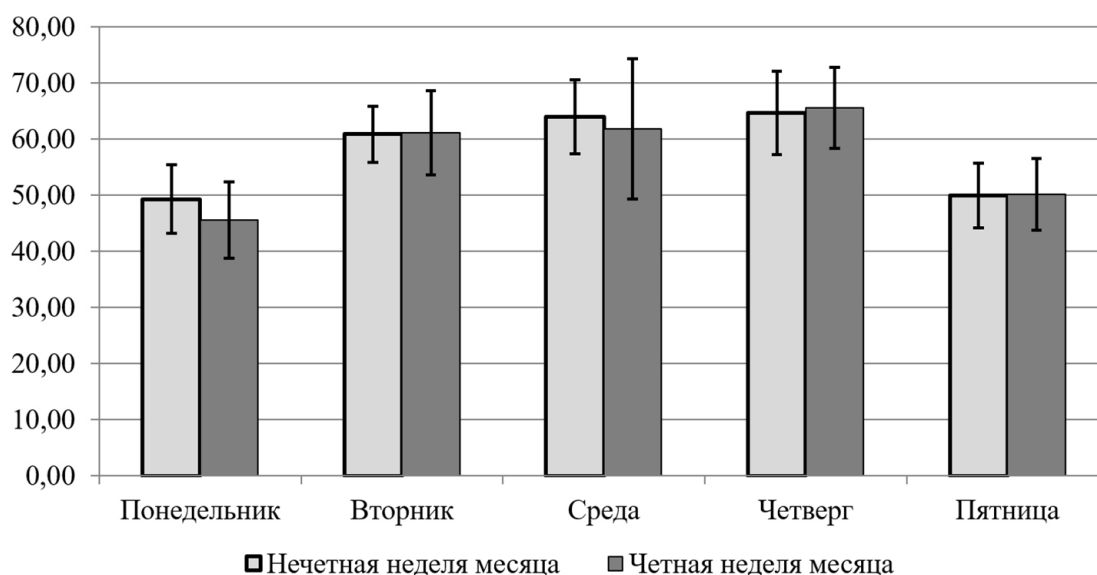


Рис. 1. Распределение суммарной трудности предметов по дням недели среди учащихся в Ресурсном центре «Сеченовский медицинский предвуниверсарий» в г. Москве

как будущих врачей введены занятия, направленные на формирование основных навыков выполнения медицинских манипуляций с использованием фантомных установок, таких как сердечно-легочная реанимация, основы ухода за больным, оказание первой помощи и помощи в чрезвычайных ситуациях с применением фантомных и симуляционных технологий.

Ресурсный центр осуществляет обучение по 5-дневной учебной неделе, по двум различным расписаниям, чередующихся в течение года. При этом учебная недельная нагрузка составляет 36-38 часов в неделю. Балльная оценка трудности предметов также свидетельствует о несоответствии санитарно-гигиеническим нормам (рис. 1).

В расписании не предусмотрено чередование учебных занятий в соответствии с трудностью предмета. Сложные предметы, такие как физика, химия, занятия математикой и биологией поставлены в расписании рядом.

Годовой цикл занятий включает в себя 4 четверти: 1-я четверть — с сентября по ноябрь, включающая в себя 10-дневные каникулы, 2-я — с ноября по декабрь с двухнедельными каникулами, 3-я четверть проводится с середины января по март с недельными каникулами и последняя четверть — с апреля по май с последующими длительными летними каникулами.

Критическая частота мельканий (КЧСМ) учащихся (табл. 1) до и после уроков в динамике недели была достаточной и колебалась от 32,1 до 39,05 Гц.

Таблица 1

**КЧСМ учащихся Ресурсного центра в динамике учебного дня и недели, ГцМ ± m**

Дни недели	До занятий			После занятий		
	М ± m	при возрастании плотности сигналов	при убывании плотности сигналов	М ± m	при возрастании плотности сигналов	при убывании плотности сигналов
Понедельник	35,70 ± 6,90	31,86 ± 8,65	39,09 ± 9,75	35,55 ± 11,20	35,50 ± 12,13	36,72 ± 15,24
Вторник	35,23 ± 5,97	31,74 ± 7,48	38,41 ± 8,52	35,32 ± 5,95	31,84 ± 7,45	38,49 ± 8,47
Четверг	35,16 ± 6,09	31,62 ± 7,51	38,36 ± 8,89	35,18 ± 6,02	31,75 ± 7,53	38,30 ± 8,57
Пятница	35,45 ± 6,14	32,10 ± 7,94	38,51 ± 8,47	35,48 ± 6,15	32,18 ± 7,81	38,47 ± 8,57

Примечание: данные статистически не различимы,  $p > 0,05$ .

Таблица 2

**Удельный вес учащихся с преобладанием силы возбуждения, торможения или уравновешенными нервными процессами в динамике недели**

День недели	Кол-во исследований	Показатели РДО					
		Преобладание силы возбуждения, %		Преобладание силы торможения, %		Уравновешенность нервных процессов, %	
		до занятий	после занятий	до занятий	после занятий	до занятий	после занятий
Понедельник	28	22,50 ± 7,89	19,65 ± 7,51	21,02 ± 7,70	19,65 ± 7,51	54,95 ± 9,40	58,77 ± 9,30
Вторник	26	23,99 ± 8,37	24,43 ± 8,43	20,03 ± 7,85	20,21 ± 7,88	54,03 ± 9,77	53,51 ± 9,78
Четверг	39	23,41 ± 6,78	23,67 ± 6,81	20,45 ± 6,46	20,20 ± 6,43	54,16 ± 7,98	54,24 ± 7,98
Пятница	23	22,34 ± 8,69	22,33 ± 8,68	20,77 ± 8,46	20,78 ± 8,46	55,09 ± 10,37	55,39 ± 10,36

Примечание: данные статистически неразличимы.

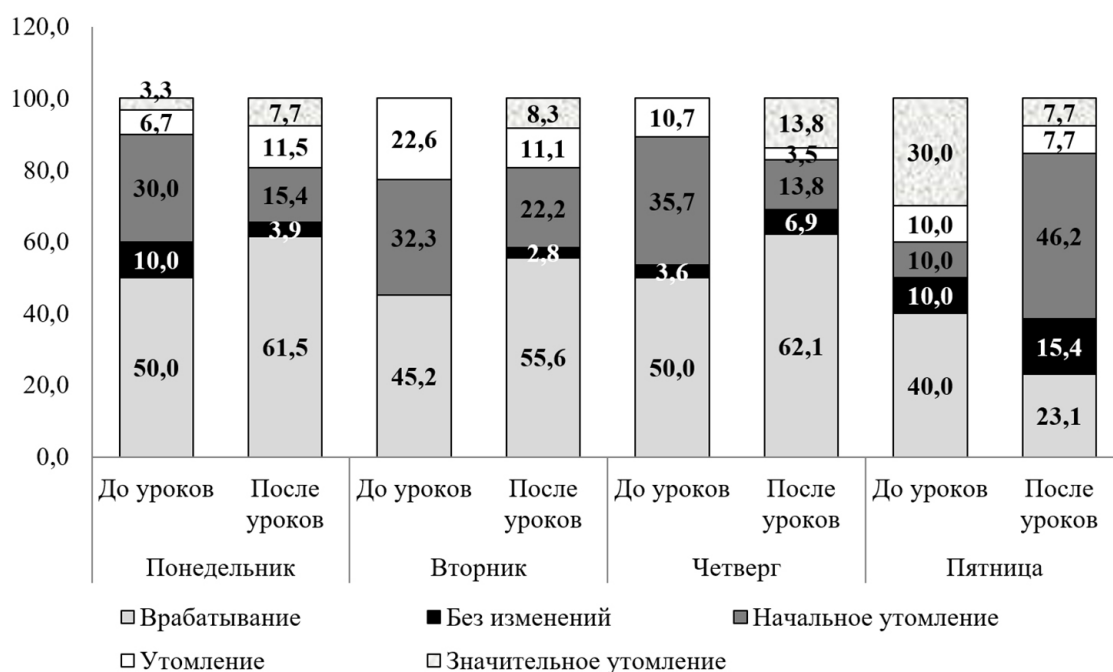


Рис. 2. Индивидуальная оценка динамики умственной работоспособности среди учащихся Ресурсного центра, %

Во все учебные дни получены результаты теста «реакция на движущийся объект» (РДО), выражающиеся в стабильных показателях скорости и точности реагирования и сохранении постоянства сбалансированности нервных процессов (табл. 2). Статистически значимо не изменяется доля школьников с уравновешенным состоянием нервных процессов (таких школьников чуть более половины), не претерпевает изменений число детей с преобладанием силы торможения или возбуждения нервных процессов.

Исследование работоспособности в динамике недели (рис. 2) показало, что суммарное количество благоприятных сдвигов в начале недели, характеризующее нормальное функциональное состояние умственной деятельности, достигает 50-60% на протяжении всей недели, за исключением конца пятницы, когда показатель достигает минимальных показателей — 38,5%. Сдвиги, отражающие начальные признаки утомления, регистрируются в начале учебной недели на уровне 30% с последующим снижением до 20-13%

в конце учебного дня и остаются стабильными. В пятницу также отмечается снижение начального утомления в начале дня до 10% и увеличение в 4,5 раза в конце дня. Количество работ, характеризующих явное и выраженное утомление, у обучающихся в начале недели составило около 10%, во вторник увеличивалось в 2 раза, но при этом количество обучающихся со значительным утомлением практически отсутствует, при этом к концу недели неблагоприятные сдвиги возрастают до 40%.

Количество обучающихся со значительным утомлением достигает максимальных значений в начале пятницы (30%), но после занятий составляет всего 7,69%.

## ОБСУЖДЕНИЕ

В Ресурсном центре «Сеченовский медицинский предвуниверсарий» осуществляется подготовка старших школьников в возрасте 15-17 лет согласно федеральному государственному образовательному стандарту среднего общего образования. Значительным отличием является подготовка школь-

ников к поступлению и облегчению последующей адаптации в медицинский вуз путем приближения организации занятий к вузовской форме обучения.

Обучение в Ресурсном центре направлено на формирование у обучающихся основных навыков врачей-исследователей и включает занятия проектной деятельностью и занятия, направленные на формирование основных навыков и умений по оказанию помощи пациентам. Занятия проектной деятельностью направлены на формирование у подростков навыка самостоятельного поиска новых знаний по различным медицинским направлениям, литературных источников, а также на обучение организации и проведению исследований. Высокая интенсивность данных занятий позволяет обучающимся принимать участие в студенческих конференциях уже через 2-3 месяца после начала учебного года.

Недельная учебная нагрузка превышает гигиеническую норму на 2-4 часа. При этом самые трудные дни приходятся на среду и четверг, но при этом сохраняются облегченные дни в понедельник и пятницу.

КЧСМ отражает хорошее и стабильное функциональное состояние нервной системы, ее активность, готовность к действию, уравновешенность процессов возбуждения и торможения. Обращает на себя внимание некоторое увеличение частоты мельканий во второй части тестирования, когда испытуемый отслеживает убывание плотности сигналов, что отражает разброс значений КЧСМ.

Доля школьников с уравновешенным состоянием нервных процессов согласно тесту «реакция на движущийся объект» (таких школьников чуть более половины) не претерпевает изменений числа детей с преобладанием силы торможения или возбуждения нервных процессов. Это позволяет заключить, что влияние образовательного процесса в медицинских классах в течение учебного дня на протяжении рабочей недели не оказывает негативного влия-

ния на деятельность нервной системы, в частности на скорость сложной сомоторной реакции, разнообразностью которой является РДО.

Работоспособность в динамике недели характеризуется накоплением у 39% учащихся начальной, средней и значительной степенью утомления. Утомление и значительное утомление наблюдается у каждого четвертого во вторник и у 40% к пятнице, при этом в конце занятий количество обучающихся со значительной степенью утомления в 4 раза меньше по сравнению с началом занятий. Таким образом, это может свидетельствовать о том, что организация учебного процесса, приближенная к вузовской, а также высокая мотивация обучающихся, связанная с выбором будущей профессии, способствует благоприятному распределению умственной работоспособности (50-60% имеют нормальное функциональное состояние). Незначительное количество обучающихся в конце занятий, по-видимому, связано с эффектом «предвкушения отдыха» (падение с 30% до 8% доли подростков с утомлением).

Многочисленные исследователи в своих работах показали, что работоспособность и процесс утомления у подростков зависит как от условий среды [6-10], так и от личностных качеств обучающихся и их непосредственного отношения к процессу обучения [11, 12], которое нуждается в дальнейшем изучении.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Гигиеническая оценка организации обучения в Ресурсном центре показала, что увеличение недельной нагрузки, нарушение структуры построения расписания, приближение его к вузовскому приводит к неблагоприятным сдвигам у более чем половины обучающихся. Так, в конце недели утомление различной степени выраженности имеют 61,4% старшеклассников, при этом к началу недели более чем у 30% сохраняется начальная степень утом-

ления. Однако при этом выявлено удовлетворительное функциональное состояние центральной нервной системы на протяжении всей недели. Совокупность данных тестов КЧСМ, РДО корректурной пробы, вероятно, может свидетельствовать о факторе высокой мотивации учащихся, способствующем компенсации негативных факторов образовательного процесса, что требует дальнейшего изучения. Сохранение утомления разной степени выраженности у 40% учащихся старших классов Ресурсного центра позволяет предположить нарушение режима отдыха, образа жизни, которое требует пристального внимания.

С целью обеспечения гигиенического благополучия обучающихся целесообразно включение в образовательную программу и проведение обучения и воспитания школьников, педагогов и родителей по вопросам рациональной организации учебного процесса, предотвращения переутомления учащихся, обучение гигиене умственного труда, соблюдения режима труда и отдыха и формирования культуры здоровья.

**Конфликт интересов.** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Гришина Ю. В. Специфика довузовского компонента непрерывного образования: опыт определения и реализации. Непрерывное образование: XXI век. 2017; 1 (17): 41-51.
2. Миннибаев Т. Ш., Тимошенко К. Т., Гончарова Г. А. Бюджет времени, успеваемость, и адаптация учащихся профильных классов «школа-вуз». Гигиена и санитария. 2012; 2 (91): 67-69.
3. Степанова М. И., Седова А. С. Профильное обучение старшеклассников как гигиеническая проблема. Здоровье населения и среда обитания. 2009; 8 (197): 30-31.
4. Миннибаев Т. Ш., Тимошенко К. Т., Рапопорт И. К. Гигиеническая оценка профильного обучения в медико-биологических классах и состояние здоровья учащихся. Здоровье населения и среда обитания. 2010; 5 (206): 4-7.
5. Пивоваров Ю. П., Овчинникова З. А., Шеина Н. И. Изучение образа жизни учащихся медико-биологических классов города Москвы. Здоровье населения и среда обитания. 2015; 3 (264): 13-15.
6. Кучма В. Р., Сухарева Л. М., Текшева Л. М., Степанова М. И., Сазанюк З. И. Гигиенические аспекты применения светодиодных источников света для общего освещения в школах. Гигиена и санитария. 2013; 5: 27-31.
7. Кучма В. Р., Сухарева Л. М., Надеждин Д. С., Сахаров В. Г. Сравнительный анализ психофизиологического развития подростков. Российский педиатрический журнал. 2015; 2: 23-27.
8. Сетко И. М., Сетко Н. П. Современные проблемы состояния здоровья школьников в условиях комплексного влияния факторов среды обитания. Оренбургский медицинский вестник. 2018. 2 (22): 4-13.
9. Степанова М. И., Сазанюк З. И., Поленова М. А., Уланова С. А., Лашнева И. П., Березина Н. О., Лапонова Е. Д., Воронова Б. З., Александрова И. Э., Седова А. С. Возможности педагогических технологий в снижении утомительности учебного процесса. Медицинский вестник Северного Кавказа. 2012; 26 (2): 64-57.
10. Рапопорт И. К., Степанов С. Ю., Панина О. С., Рябова И. В., Соколова С. Б., Поленова М. А. Оценка здоровьесберегающего потенциала биместровой модели организации учебного года в школе. Здоровье населения и среда обитания. 2015; 8 (269): 13-16.
11. H.-R. Lai, W.-L. Chou, N.-F. Miao, et al. A Comparison of Actual and Preferred Classroom Environments as Perceived by Middle School Students. Journal of School Health. 2015; 85: 388-397. DOI: 10.1111/josh.12263
12. Самохин И. С., Соколова Н. Л., Сергеева М. Г. Результативность и комфортность обучения как основные критерии его успешности. Научный диалог. 2016; 5 (53): 234-253.

## REFERENCES

1. Grishina Yu. V. Nepreryvnoe obrazovanie: XXI vek (Lifelong learning: XXI century). 2017; 1 (17): 41-51.
2. Minnibaev T. Sh., Timoshenko K. T., Goncharova G. A. Gигиена i sanitariya (Hygiene and sanitation). 2012; 2(91): 67-69.
3. Stepanova M.I., Sedova A.S. Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya (Public Health and Life Environment). 2009; 8(197): 30-31.
4. Minnibaev T. Sh., Timoshenko K.T., Rapoport I. K. Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya (Public Health and Life Environment). 2010; 5 (206): 4-7.
5. Pivovarov Yu. P., Ovchinnikova Z.A., Sheina N. I. Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya (Public Health and Life Environment). 2015; 3 (264):13-15.
6. Kuchma V.R., Sukhareva L.M., Teksheva L.M., Stepanova M. I., Sazanyuk Z.I. Gигиена i sanitariya (Hygiene and sanitation). 2013; 5:27-31.
7. Kuchma V.R., Sukhareva L.M., Nadezhdin D.S., Sakharov V.G. Rossiyskiy pediatricheskiy zhurnal (Russian Pediatric Journal). 2015; 2: 23-27
8. Setko I.M., Setko N.P. Orenburgskiy meditsinskiy vestnik (Orenburg Medical Herald). 2018. №2 (22):4-13.
9. Stepanova M.I., Sazanyuk Z.I., Polenova M.A., Ulanova S.A., Lashneva I.P., Berezina N.O., Laponova E.D., Voronova B.Z., Aleksandrova I.E., Sedova A.S. Meditsinskiy vestnik Severnogo Kavkaza (Medical News of the North Caucasus). 2012; 26(2): 64-57.
10. Rapoport I.K., Stepanov S.Yu., Panina O.S., Ryabova I.V., Sokolova S.B., Polenova M.A. Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya (Public Health and Life Environment).. 2015; 8(269):13-16.
11. Lai H.R., Chou W.L., Miao N.F., Wu Y.-P., Jwo J.-C. A Comparison of Actual and Preferred Classroom Environments as Perceived by Middle School Students. Journal of School Health. 2015; 85:388–397. Available at: DOI: 10.1111/josh.12263
12. Samokhin I.S., Sokolova N.L., Sergeeva M.G. Nauchnyj dialog [Scientific dialogue]. 2016; 5(53): 234-253.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

**Тикашкина Ольга Владимировна** — аспирант кафедры гигиены детей и подростков Института общественного здоровья им Ф. Ф. Эрисмана, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет), 119991, Российская Федерация, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; младший научный сотрудник, федеральное государственное автономное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 119991, Российская Федерация, г. Москва, Ломоносовский проспект, д. 2, стр. 1, e-mail: tikashkina\_o\_v@student.sechenov.ru

## INFORMATION ABOUT AUTHOR

**Olga Tikashkina**, Postgraduate student, Department of Hygiene of Children and Adolescents, Institute of Public Health and Healthcare Management, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University); 119991, Russian Federation, Moscow, ul. Trubetskaya, 8, bldg. 2; Junior Researcher, National Medical Research Center for Children's Health, Ministry of Health of the Russian Federation; 119991, Russian Federation, Moscow, Lomonosovskiy prospekt, 2, bldg. 1; e-mail: tikashkina\_o\_v@student.sechenov.ru