

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

DOI: <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-8-546-551>

УДК 613.68:612.017.2

© Коллектив авторов, 2021

Елисеев Ю.Ю.^{1,2}, Спирин В.Ф.², Елисеева Ю.В.¹**Комплексная оценка влияния территориальных факторов окружающей среды и условий профессионального обучения на адаптацию организма учащихся при освоении рабочих специальностей**¹ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России, ул. Б. Казачья, 112, Саратов, Россия, 410012;²Саратовский медицинский научный центр гигиены ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», ул. Заречная, 1А, Саратов, Россия, 410022

Профессиональное обучение курсантов лицеев в процессе освоения рабочих специальностей сопровождается воздействием на организм подростков эколого-гигиенических территориальных факторов окружающей среды, а также специфических факторов учебно-производственной среды.

Цель исследования — изучить влияние факторов окружающей и учебно-производственной среды лицеев речного транспорта на адаптацию организма подростков в процессе обучения рабочим специальностям.

Проведено обследование 400 курсантов, обучающихся в Саратовском и Балаковском лицеях речного транспорта (по 200 юношей) в возрасте 15–18 лет. Гигиеническая оценка организации и условий учебно-производственного обучения подростков, осваивающих рабочие специальности, проводилась в соответствии с СанПиН 2.4.3.1186-03, оценка условий и характера труда курсантов согласно Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда». Процессы адаптации организма юношей изучали в показателях психофизиологического статуса на компьютерном комплексе КПФК-99 — «Психомат». Для оценки адаптации сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам использовали индекс Руфье и пробу Мартине-Кушелевского. Статистическая обработка материалов проводилась с использованием программы «Statistica for Windows 10.0». Показано, что профессиональное обучение учащихся в процессе прохождения учебной практики в цехах судоремонтного предприятия, а также плавательной практики сопровождается воздействием на курсантов неблагоприятных производственных факторов: микроклиматических, повышенного уровня звукового давления и вибрации, превышения допустимого содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны. Характер факторов учебно-производственной деятельности курсантов в периоды прохождения технологической, плавательной практики приводит к снижению процессов адаптации организма юношей, что проявляется изменениями в показателях психофизиологического статуса и функциональной активности деятельности сердечно-сосудистой системы при нагрузочных пробах.

Негативные факторы загрязнения атмосферного воздуха окружающей среды, вне зависимости от территориальной принадлежности населенного пункта, способствуют росту общей заболеваемости курсантов с преобладанием болезней органов дыхания. Среди учащихся с дефицитом или избытком массы тела в процессе прохождения профессиональной практики увеличивается число лиц с низкими показателями адаптационной способности организма к производственным нагрузкам.

Этика. При проведении исследования авторы руководствовались этическими принципами проведения медицинских исследований с участием человека, изложенными в Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации последнего пересмотра.

Ключевые слова: курсанты речных лицеев; профессиональное обучение; факторы городской среды; адаптации организма

Для цитирования: Елисеев Ю.Ю., Спирин В.Ф., Елисеева Ю.В. Комплексная оценка влияния территориальных факторов окружающей среды и условий профессионального обучения на адаптацию организма учащихся при освоении рабочих специальностей. *Мед. труда и пром. экол.* 2021; 61(8): 546–551. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-8-546-551>

Для корреспонденции: Елисеев Юрий Юрьевич, зав. кафедрой общей гигиены и экологии Саратовского ГМУ им. В.И. Разумовского, д-р мед. наук, проф. E-mail: yeliseev55@mail.ru

Участие авторов.

Елисеев Ю.Ю. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка данных, написание текста, редактирование;

Спирин В.Ф. — концепция и дизайн исследования, редактирование;

Елисеева Ю.В. — сбор и обработка данных, написание текста.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Дата поступления: 19.07.2021 / Дата принятия к печати: 01.09.2021 / Дата публикации: 30.09.2021

Yuri Yu. Eliseev^{1,2}, Vladimir F. Spirin², Yulia V. Eliseeva¹**Comprehensive assessment of the influence of territorial environmental factors and conditions of vocational training on the adaptation of the body of students in the development of working specialties**¹Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, 112, B. Kazachya Str., Saratov, Russia, 410012;²Saratov Hygiene Medical Research Center of the Federal Research Center for Medical and Preventive Technologies for Managing Public Health Risks, 1A, Zarechnaya str., Saratov, Russia, 410042

Professional training of cadets of lyceums in the process of mastering working specialties is accompanied by the influence on the adolescents' organism of ecological and hygienic territorial environmental factors, as well as specific factors of the educational and production environment.

The study aims to explore the influence of factors of the environment and educational-production environment of river transport lyceums on the adaptation of adolescents' bodies in the process of teaching working specialties.

A survey of 400 cadets studying at the Saratov and Balakovo lyceums of river transport (200 boys each) at the age of 15–18 years was carried out. The hygienic assessment of the organization and conditions of vocational training of adolescents mastering working specialties was carried out in accordance with SanPiN 2.4.3.1186-03, assessment of the conditions and nature of cadets' work in accordance with R 2.2.2006-05 "Guidelines for the hygienic assessment of the factors of the working environment and the labor process. Criteria and classification of working conditions". The processes of adaptation of the body of young men were studied in terms of psychophysiological status on a computer complex KPFG-99 — "Psychomat". To assess the adaptation of the cardiovascular system to physical activity, the Ruffier index and the Martinet-Kushelevsky test were used. Statistical processing of materials was carried out using the program "Statistica for Windows 10.0".

It is shown that vocational training of students in the process of passing educational practice in the shops of a ship repair enterprise, as well as swimming practice is accompanied by the impact on cadets of unfavorable production factors: microclimatic, increased sound pressure and vibration levels, exceeding the permissible content of chemicals in the air of the working area. The nature of the factors of educational and production activity of cadets during the periods of technological, swimming practice leads to a decrease in the adaptation processes of the body of young men, which is manifested by changes in the indicators of the psychophysiological status and functional activity of the cardiovascular system during stress tests.

Negative factors of atmospheric air pollution of the environment, regardless of the territorial affiliation of the settlement, contribute to an increase in the overall incidence of cadets with a predominance of respiratory diseases. Among students with a deficit or excess body weight, in the process of passing professional practice, the number of people with low indicators of the body's adaptive ability to workloads is increasing.

Ethics. When conducting research, the authors were guided by the ethical principles of medical research with the participation of a person set forth in the Helsinki Declaration of the World Medical Association of the Last Revision.

Keywords: river lyceum cadets; vocational training; factors of the urban environment; adaptation of the organism

For citation: Eliseev Yu.Yu., Spirin V.F., Eliseeva Yu.V. Comprehensive assessment of the influence of territorial environmental factors and conditions of vocational training on the adaptation of the body of students in the development of working specialties. *Med. truda i prom. ekol.* 2021; 61(8): 546–551. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-8-546-551>

For correspondence: Yuri Yu. Eliseev, Head of the Department of General Hygiene and Ecology, Saratov State Medical University. V.I. Razumovsky, Doctor of Medical Sciences, Professor. E-mail: yeliseev55@mail.ru

Information about authors: Eliseev Yu.Yu. <https://orcid.org/0000-0002-6507-476X>

Spirin V.F. <https://orcid.org/0000-0002-2987-0099>

Eliseeva Yu.V. <https://orcid.org/0000-0003-4496-9107>

Contribution:

Eliseev Yu.Yu. — research concept and design, data collection and processing, text writing, editing;

Spirin V.F. — research concept and design, editing;

Eliseeva Yu.V. — collection and processing of data, writing text.

Funding. The study had no funding.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Received: 19.07.2021 / Accepted: 01.09.2021 / Published: 30.09.2021

Состояние здоровья детей и подростков в современной России стремительно ухудшается и на сегодняшний день рассматривается как угрожающее национальной безопасности страны [1–4]. Существенную роль в этом играют факторы, связанные с процессом обучения, в том числе, в профессиональных образовательных учреждениях [5–7]. Режим обучения в них меняет ранее существовавший стереотип, вводятся новые учебные дисциплины, происходит контакт с факторами производственной среды [8]. Подростки, осваивающие рабочие профессии, подвержены влиянию таких же производственных факторов, что и взрослые рабочие [9]. Охрана здоровья и оптимизация адаптации подростков к профессиональному обучению должны опираться на знание особенностей строения и жизнедеятельности организма подростков 15–18 лет [10, 11].

Цель исследования — изучить влияние факторов окружающей и учебно-производственной среды лицеев речного транспорта на адаптацию организма подростков в процессе обучения рабочим специальностям.

Объектом исследования явилось изучение влияния факторов окружающей среды в городе Саратове и областном районном центре (городе Балаково) на состояние здоровья подростков в условиях их дальнейшей адаптации

к учебно-производственной среде при освоении рабочих специальностей в лицеях речного транспорта.

В ходе проведения натурных исследований было обследовано 400 юношей-подростков в возрасте от 15 до 18 лет: 200 курсантов Саратовского лицея речного транспорта (САРТ) и 200 — из Балаковского лицея речного транспорта (БАРТ), проживавших на данных территориях до момента поступления в учебное заведение не менее 3 лет. Подростки, обучающиеся в лицеях, осваивали специальности: судоводителя-помощника механика маломерного судна, судового моториста, судового электрика и матроса.

Комплексная гигиеническая оценка качества окружающей среды территорий расположения речных лицеев проводилась согласно Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду».

Гигиеническая оценка организации и условий теоретического и производственного обучения подростков, осваивающих рабочие специальности, проводилась в соответствии с СанПиН 2.4.3.1186-03 (с изменениями от 20.04.2007 г., 23.07.2008 г., 30.09.2009 г., 04.03.2011 г.).

Профессиографическая характеристика труда курсантов проводилась на основе хронометражных исследований. Показатели тяжести и напряженности трудового процесса оценивались согласно Р 2.2.2006-05

«Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда», Постановлению Министерства труда и социального развития РФ от 07.04.1999 г. № 7 «Нормы предельно допустимых нагрузок для лиц моложе 18 лет при подъёме и перемещении тяжестей вручную».

Процессы адаптации организма юношей изучали путём регистрации изменений в показателях психофизиологического статуса на компьютерном комплексе КПФК-99 — «Психомат» (регистрационное удостоверение № ФСР 2012/130866, сертификат соответствия № РОСС RU.: 28644, производство ООО «Медпроект-Вита»). Оценку психофизиологического статуса проводили на основе компьютерных тестов-опросников: САН (шкалы самочувствие, активность, настроение), СВ «социум-вегетатика» (показатели социальной активности — СА, вегетативной устойчивости — ВУ), Спилбергера (показатели личностной тревожности — АТ, ситуативной тревожности — СТ).

Для оценки адаптации сердечно-сосудистой системы (ССС) к физическим нагрузкам использовали данные, полученные при изучении уровня адаптационного потенциала системы кровообращения (АПК), индекса Руфье (ИР) и пробы Мартине–Кушелевского (ПМК).

Статистическая обработка данных выполнена с вычислением средней арифметической, ошибки репрезентативности, среднего квадратичного отклонения, коэффициента Стьюдента. Данные обрабатывались с помощью программы *Microsoft Excel*.

По результатам проведённых исследований были выделены приоритетные загрязнители, негативно влияющие на здоровье подростков, обнаруженные в атмосферном воздухе на территориях расположения речных лицеев в концентрациях, превышающих ПДК. В г. Саратове: взвешенные вещества, диоксид азота, формальдегид, кадмий и свинец; в г. Балаково: взвешенные вещества, оксид углерода, диоксид азота, формальдегид и свинец. Суммарные индексы опасности (НИ) от загрязнителей на территории г. Саратова для атмосферного воздуха составляли — 16,3; для воды — 0,16; для почвы с учётом многомаршрутной экспозиции — 0,014. На территории г. Балаково НИ от загрязнителей для атмосферного воздуха составляли — 18,3; для воды — 0,2; для почвы с учётом многомаршрутной экспозиции — 0,02. Из представленных данных следует, что приоритетным путём поступления химических веществ из окружающей среды в организм являлся ингаляционный. Установленные значения уровней суммарного неканцерогенного риска всех загрязнителей при их совокупном поступлении в организм составляли на территории г. Саратова — 16,5; г. Балаково — 18,5. Таким образом, изучаемые территории, согласно классификации в зависимости от суммарного неканцерогенного риска загрязнителей, превышали величину равную 6, и обе были отнесены к территориям с высоким уровнем риска для здоровья.

Расчёт суммарного канцерогенного индивидуально-го риска в течение всей жизни для подростков исследуемых территорий был основан на наличии в атмосферном воздухе канцерогенов: кадмия ($0,0004 \text{ мг/м}^3$), свинца ($0,0004 \text{ мг/м}^3$) и формальдегида ($0,014 \text{ мг/м}^3$) в концентрациях соответственно превышающих ПДК в 1,3, 1,3 и 1,7 раза. Канцерогенный индивидуальный риск в течение всей жизни для подростков г. Саратова и г. Балаково ока-

зался одинаковым и составил $6,8 \times 10^{-3}$, что соответствовало высокому уровню канцерогенного риска.

Сравнительное изучение уровней первичной заболеваемости по обращаемости среди курсантов СЛРТ и БЛРТ не выявило достоверных различий ($p > 0,05$) в сравниваемых группах ($1374 \pm 40\%$ и $1401 \pm 39\%$ соответственно). Анализ гармоничности физического развития показал, что $52,3 \pm 2,6\%$ обследованных курсантов СЛРТ и $66,2 \pm 1,4\%$ курсантов БЛРТ имели гармоничное физическое развитие. Также в СЛРТ определено достоверно большее количество курсантов с избыточной ($26,9 \pm 2,1\%$ против $18,1 \pm 1,6\%$ в БЛРТ) и недостаточной массой тела ($12,7 \pm 1,6\%$ против $8,4 \pm 1,4\%$ в БЛРТ).

Гигиеническая оценка условий учебно-производственного обучения выявила их полное соответствие требованиям СанПиН 2.4.3.1186-03, касающихся характеристик: площади и объёма кабинетов, учебных мастерских лицей; показателей микроклимата и освещённости; уровней шума и вибрации; химического загрязнения воздуха в помещениях.

Учебно-производственная практика курсантов, направленная на профессиональную подготовку учащихся, осуществлялась вне стен учебных заведений на рабочих местах с учётом специфики подготовки будущих специалистов в различных цехах судоремонтных предприятий (СРП) в течение 2,5 недель. При гигиенической оценке условий прохождения практики выявлены наиболее частые нарушения: неблагоприятный микроклимат, низкие уровни освещённости, загрязнения воздуха химическими веществами, высокий уровень шума. Так, в слесарно-монтажном цехе СРП установлен высокий уровень шума, составляющий $89,3 \pm 1,8 \text{ дБА}$; в судокорпусно-ремонтном цехе СРП определены химические вещества, превышающие ПДК в воздухе рабочей зоны (аэрозоли оксида железа (III) — $6,24 \pm 2,1 \text{ мг/м}^3$, пары летучих продуктов эпокси-ной смолы — $1,68 \pm 0,7 \text{ мг/м}^3$).

При общей гигиенической оценке условий труда учащихся ЛРТ определено, что наибольшие производственные вредности, относящиеся к классу вредные 3.2, отмечались при работе в судокорпусно-ремонтном цехе СРП. Вредными класса 3.1 оказались условия труда в слесарно-монтажном цехе СРП. Допустимые условия труда отмечались лишь в электроремонтном цехе СРП. С учётом осваиваемой специальности в процессе прохождения производственной практики рабочие места по условиям труда относились: к вредным класса 3.2 — у матроса ЛРТ; к вредным класса 3.1 — у судоводителя и судового моториста ЛРТ и допустимым — судового электрика ЛРТ.

Согласно ФГОС 432 часа (12 недель) в структуре профессионального образования отводилось обучению курсантов на рабочих местах речных судов (плавательная практика). Рабочей зоной матроса судна ОМ-319 проекта 780 в плавательной практике считались ходовые палубы, а выполнение работ связано с перемещением и креплением на судне и к пристани тросового каната. При намокшем канате его вес достигал $31,2\text{--}34,4 \text{ кг}$, что позволяло отнести выполнение данного вида работ по тяжести труда к классу вредных условий первой степени.

Рабочей зоной будущих судоводителей была рулевая рубка судна. Труд учащихся характеризовался высокой напряжённостью, связанной с интеллектуальной, сенсорной, эмоциональной нагрузками, отсутствием регламентируемых достаточных перерывов, что позволяло условия труда курсантов, осваивающих профессию судоводителя, по

показателям напряжённости трудового процесса отнести к вредным 3.2 класса.

Будущие мотористы проходили плавательную практику в машинном отделении судна ПЭС 500-15 (проект 109), оснащённом тремя дизель-генераторами и мощным паровым котлом. В результате уровень вибростороности составлял $108,8 \pm 4,8$ дБ, а уровень виброускорения — $68,6 \pm 1,2$ дБ, что превышало нормируемые показатели для речных судов II класса соответственно на 6,8 дБ и 8,6 дБ и позволяло отнести работы, выполняемые в машинном отделении, к условиям труда 3.2 класса вредности. В машинном отделении данного судна оказались самые высокие показатели уровня шума ($98,8 \pm 6,8$ дБА), что позволяло отнести работу на данном проекте к 3.2 классу вредности, а труд моториста в период прохождения плавательной практики на ПЭС 500-15 — к вредному классу 3.3. Следует отметить, что все юноши, осваивающие рабочие профессии достигли 18-летнего возраста, что позволяло на практике оценить условия воздействия уровня факторов класса 3.1.

Комплексная гигиеническая оценка условий труда показала, что все курсанты в процессе плавательной практики подвергались воздействию производственных факторов. Самыми вредными учебно-производственными факторами, обуславливающими тяжесть условий труда (класс 3.3), были условия у моториста на речном проекте 109.

Исследования психофизиологического статуса организма курсантов ЛРТ показали, что их профессиональная подготовка сопровождается состоянием нервно-эмоционального напряжения и утомления.

Достоверные изменения показателей значений опросника САН по шкалам «Самочувствие» и «Активность» были получены у учащихся второго года обучения в конце прохождения трёхнедельной плавательной практики (соответственно $4,12 \pm 0,32$ и $4,02 \pm 0,27$ балла) в сравнении с аналогичным по времени общетеоретическим курсом (соответственно $5,82 \pm 0,4$ и $5,54 \pm 0,6$ балла). Схожая тенденция выявлена также на третьем году обучения после трёхмесячной плавательной практики ($4,12 \pm 0,32$ и $4,02 \pm 0,27$ балла соответственно) в сравнении с её началом (соответственно $5,80 \pm 0,7$ и $5,75 \pm 0,65$ балла). Изменений средних показателей по шкале «Настроение» у курсантов не выявлено. Снижение показателей по шкалам «Самочувствие» и «Активность» у учащихся может свидетельствовать о развитии состояния усталости и утомления [12].

Анализ ответов по опроснику Спилбергера свидетельствовал о нарастании в процессе обучения числа юношей с показателями высокой ЛТ и СТ. Так, если среднее количество юношей с ЛТ на общеобразовательных циклах в межэкзаменационный период составляло 28,1%, то к концу прохождения производственной практики оно увеличилось в 2,3 раза, а после плавательной практики составило 68,8%. Уровень СТ в процессе обучения и практики, по сравнению с общеобразовательными циклами, возрастал от 7 до 11,4 раз. Такое нарастание ЛТ и СТ можно объяснить смещением уровня требований с теоретического обучения на освоение курсантами практических навыков, оказывающих существенное влияние на состояние тревоги, усталости.

Анализ ответов на вопросы опросника СВ установил постепенное нарастание показателей СА у курсантов при освоении общеобразовательной нагрузки и достоверное снижение СА сразу после производственных циклов. Наиболее выражено оно проявлялось после обучения в цехах

СРП (снижение показателя СА в 1,6 раза) и прохождения плавательной практики (снижение в 1,9 раза). Показатели ВУ имели идентичную направленность: постепенно возрастали во время общеобразовательных циклов и снижались после производственной и профессиональной практик (соответственно в 1,5 и 1,8 раза). Полученные данные могут свидетельствовать о срывах адаптационных механизмов в процессе освоения новых профессиональных навыков.

Изучение функционального состояния ССС юношей не выявило в периоды обучения на общеобразовательных циклах, выходящих за пределы нормативных значений результатов адаптационных возможностей организма. Напротив, у курсантов, проходивших производственную и плавательную практики, была определена напряжённость функционирования ССС. Однако достоверная разница проявлялась в показателях ИР и ПМК только при выполнении нагрузочных проб. При этом адаптационный показатель ПМК характеризовался как неблагоприятный, так как средний процент прироста числа сердечных сокращений и пульсового давления на первой минуте восстановления возрастал на $83,1 \pm 6,4\%$ у курсантов, проходящих производственную, и на $86,1 \pm 7,6\%$ — профессиональную практику. Средний показатель ИР свидетельствовал о плохой адаптации ССС юношей при поэтапном овладении навыков в цехах СРП, а затем плавательной практики, достигая $16,7 \pm 2,8$ и $17,3 \pm 2,6$ усл. ед.

Количество курсантов с психофизиологическим и функциональным напряжением ССС различалось в группах различных специальностей. Количество учащихся с проявлениями дезадаптации среди курсантов СЛРТ и БЛРТ, осваивающих профессию матроса, соответственно составило 50 (29%) и 35 (29%), среди будущих судовых мотористов — 49 (29%) и 33 (27%), среди судоводителей — 47 (28%) и 32 (25%), среди судовых электриков — 25 (15%) и 21 (18%).

Низкие функциональные возможности организма подростков, по сравнению со взрослыми, определяют высокую чувствительность организма к неблагоприятному воздействию факторов производственной среды [13–15]. Повышенная чувствительность подросткового организма к действию профессиональных факторов может проявляться в более ранних и выраженных изменениях функциональных систем организма, в развитии отклонений в состоянии здоровья.

Преобладание количества курсантов СЛРТ, находящихся в состоянии дезадаптационного напряжения, связано не только с неблагоприятием факторов окружающей среды, но и с особенностями их образа жизни, проявлениями дисгармоничного физического развития. Как следствие, под влиянием производственных нагрузок на нетренированный организм подростков наслаиваются нарушения адаптационных механизмов, проявляющиеся изменениями в функциональной деятельности сердечно-сосудистой, нервной и других систем организма [16, 17].

Процесс профессионального освоения курсантами рабочих специальностей, проходящий в судоремонтных цехах, на речных и морских транспортных средствах, характеризуется развитием стресса [18]. Характерные для этого состояния чувства тревоги и страха проявляются состоянием дезадаптации организма учащихся с наличием, как правило, функциональных нарушений в деятельности нервной и сердечно-сосудистой систем [19]. Выявление нарушений адаптации в процессе обучения является

важным маркером, свидетельствующим о возможности прогрессирования дальнейших функциональных изменений в организме учащихся, а также объясняющим причины снижения эффективности освоения учебно-производственных навыков [20].

Загрязнение атмосферного воздуха, вне зависимости от территориальной принадлежности населенно-

го пункта, способствует росту общей заболеваемости курсантов с преобладанием болезней органов дыхания. Среди учащихся лицеев с дефицитом и избытком массы тела, проходящих профессиональную практику, увеличивается число лиц с низкими показателями адаптационной способности организма к производственным нагрузкам.

Список литературы

1. Кучма В.Р., Шубочкина Е.И., Ибрагимова Е.М., Молдованов В.В., Иванов В.Ю. Условия формирования здоровья трудового потенциала: проблемы и пути решения. *Мед. труда и пром. экол.* 2017; (8): 50–4.
2. Ефимова Н.В., Донских И.В., Зароднюк Т.С., Горнов А.Ю. Оценка и прогноз заболеваемости подростков, проживающих в зоне влияния производства алюминия. *Мед. труда и пром. экол.* 2014;(4): 44–9.
3. Унгуряну Т.Н., Новиков С.М. Подходы к оценке риска для здоровья при воздействии химических веществ с учетом возрастных особенностей *Гигиена и санитария.* 2012; 5: 98–101.
4. Фертикова Т.Е., Рогачев А.А. Взаимосвязь условий обучения и состояния здоровья студентов вузов. *Мед. труда и пром. экол.* 2016; 7: 28–31.
5. Кучма В.Р., Шубочкина Е.И., Ибрагимова Е.М. Приоритет факторов риска здоровья учащихся колледжей как основа профилактических программ. *Мед. труда и пром. экол.* 2017; (9): 104–6.
6. Шубочкина Е.И., Кучма В.Р., Ибрагимова Е.М. Профессиональная ориентация подростков как медико-социальная проблема подготовки трудового потенциала. *Вестник Российского государственного медицинского университета.* 2013; 5–6: 78–82.
7. Атьков О.Ю., Суворова К.О., Евлашко Ю.П. Система непрерывного профессионального образования в профпатологии. *Мед. труда и пром. экол.* 2017; 9: 12–3.
8. Ушаков И.Б., Попов В.И., Петрова Т.Н., Есауленко И.Э. Изучение здоровья студентов как результат взаимодействия медико-биологических, экологических и социально-гигиенических факторов риска. *Мед. труда и пром. экол.* 2017; 4: 38–40.
9. Артеменков А.А. Физическое развитие и физическая подготовленность студентов экологически неблагоприятного города. *Экология человека.* 2012; (4): 39–44.
10. Елисеева Ю.В., Дубровина Е.А., Елисеев Ю.Ю., Истомин А.В. Состояние реализации здоровьесберегающих технологий в образовательных учреждениях. *Здоровье населения и среда обитания.* 2017; 4(289): 35–7.
11. Хамитов Т.Н., Киспаев Т.А., Каракасида Ю.К. Особенности показателей физического развития и физической подготовленности обучающихся в профессиональных колледжах. *Мед. труда и пром. экол.* 2017; 9: 204–5.
12. Raymond J. The effects of alpha/theta neurofeedback on personality and mood. *Cognitive Brain Research.* 2005; 23 (2–3): 287–92.
13. Есауленко И.Э., Ушаков И.Б., Попов В.И., Петрова Т.Н. Гигиеническое обоснование системы управления профессиональными рисками у студентов. *Мед. труда и пром. экол.* 2017; 4: 13–8.
14. Мартынов И.Д., Флейшман А.Н. Автономная дизрегуляция ортостатических нарушений у лиц молодого возраста, занимающихся физическим трудом. *Мед. труда и пром. экол.* 2016; 5: 28–31.
15. Войтович А.А., Елисеева Ю.В., Елисеев Ю.Ю. Влияние факторов профессионального обучения на адаптационные процессы учащихся с ограниченными возможностями здоровья. *Российский педиатрический журнал.* 2014; 17(1): 38–40.
16. Lazzeri G., Giacchi M.V., Spinelli A., Pammolli A., Dalmasso P., Nardone P., Lamberti A., Cavallo F. Overweight among students aged 11–15 years and its relationship with breakfast, area of residence and parents' education: results from the Italian HBSC 2010 cross-sectional study. *Nutrition Journal.* 2014; 6(5): 13–69. <https://doi.org/10.1186/1475-2891-13-69>
17. Милушкина О.Ю., Маркелова С.В., Скоблина Н.А., Татаринчик А.А. Особенности образа жизни современной студенческой молодежи. *Здоровье населения и среда обитания.* 2018; 11 (308): 5–8.
18. Кикун П.Ф., Мельникова И.П., Сабирова К.М. Гигиеническая оценка факторов учебно-производственной среды курсантов высшего морского учебного заведения. *Экология человека.* 2018; (3): 21–6.
19. Кикун П.Ф., Жовнерчук Е.В., Мельникова И.П., Измерова Н.И., Сабирова К.М. Особенности психофизиологической адаптации курсантов в процессе профессионального освоения морских специальностей. *Мед. труда и пром. экол.* 2018; (12): 19–24.
20. Кубасов Р.В., Лупачев В.В., Кубасова Е.Д. Медико-санитарные условия жизнедеятельности экипажа на борту морского судна (обзор литературы). *Мед. труда и пром. экол.* 2016; (6): 43–6.

References

1. Kuchma V.R., Shubochkina E.I., Ibragimova E.M., Moldovanov V.V., Ivanov V.Yu. Conditions for the formation of health of labor potential: problems and solutions. *Med. труда i prom. ekol.* 2017; 8: 50–4 (in Russian).
2. Efimova N.V., Donskoy I.V., Zarhnyuk TS, Gornov A.Yu. Evaluation and forecast of the incidence of adolescents living in the zone of influence of aluminum production. *Med. труда i prom. ekol.* 2014; 4: 44–9 (in Russian).
3. Unguryan T.N., Novikov S.M. Approaches to health risk assessment when exposed to chemicals, taking into account age characteristics. *Gigiena i sanitariya.* 2000; 5: 35–9 (in Russian).
4. Ferrtikova T.E., Rogachev A.A. Interconnection of the conditions of training and health status of university students. *Med. труда i prom. ekol.* 2016; (7): 28–31 (in Russian).
5. Kuchma V.R., Shubochkina E.I., Ibragimova E.M. Priority of health risk factors for college students as the basis of prevention programs. *Med. труда i prom. ekol.* 2017; (9): 104–6 (in Russian).
6. Shubochkina E.I., Kuchma V.R., Ibrahimova E.M. Professional orientation of adolescents as a medical and social problem of training for labor potential. *Vestnik Rossijskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta.* 2013; 5–6: 78–82 (in Russian).
7. Atkov O.Yu., Suvorova K.O., Evlashko Yu.P. The system of continuous vocational education in vottatology. *Med. труда i prom. ekol.* 2017; (9): 12–3 (in Russian).
8. Ushakov I.B., Popov V.I., Petrova T.N., Esaulenko I.E. Studying the health of students as a result of the interaction of biomedical, environmental and socio-hygienic risk factors. *Med. труда i prom. ekol.* 2017; 4: 38–40 (in Russian).
9. Artemenkov A.A. Physical development and physical fitness of students in an ecologically unfavorable city. *Ekologiya cheloveka.* 2012; (4): 39–44 (in Russian).

10. Eliseeva Yu.V., Dubrovina E.A., Eliseev Yu.Yu., Istomin A.V. The state of the implementation of health-saving technologies in educational institutions. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2017; 4(289): 35–7 (in Russian).
11. Khamitova T.N., Kispayev T.A., Karakasidi Yu.K. Features of the indicators of physical development and physical fitness of students in professional colleges. *Med. truda i prom. ekol*. 2017; (9): 204–5 (in Russian).
12. Raymond J. The effects of alpha/theta neurofeedback on personality and mood. *Cognitive Brain Research*. 2005; 23(2–3): 287–92.
13. Esaulelenko I.E., Ushakov I.B., Popov V.I., Petrova T.N. Hygienic substantiation of the professional risk management system for students. *Med. truda i prom. ekol*. 2017; 4: 13–8 (in Russian).
14. Martynov I.D., Fleischman A.N. Autonomous dispergelation of orthostatic disorders in people of young people engaged in physical labor. *Med. truda i prom. ekol*. 2016; 5: 28–31 (in Russian).
15. Voitovich A.A., Eliseeva Yu.V., Eliseev Yu.Yu. The impact of vocational training for adaptive student processes with disabilities. *Rossiyskij pediatricheskij zhurnal*. 2014; 17(1): 38–40 (in Russian).
16. Lazzeri G., Giacchi M.V., Spinelli A., Pammolli A., Dalmaso P., Nardone P., Lamberti A., Cavallo F. Overweight among students aged 11–15 years and its relationship with breakfast, area of residence and parents' education: results from the Italian HBSC 2010 cross-sectional study. *Nutrition Journal*. 2014; 6(5): 13–69. <https://doi.org/10.1186/1475-2891-13-69>
17. Milushkina O.Yu., Markelova S.V., Skoblina N.A., Tatarinchik A.A. Features of the lifestyle of modern student youth. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2018; 11 (308): 5–8 (in Russian)
18. Kiku P.F., Melnikova I.P., Sabirova K.M. Hygienic assessment of the factors of the educational and production environment of the cadets of the higher maritime educational institution. *Ekologiya cheloveka*. 2018; (3): 21–6 (in Russian).
19. Kiku P.F., Zhovnerchuk E.V., Melnikova I.P., Izmerova N.I., Sabirova K.M. Features of psychophysiological adaptation of cadets in the process of professional development of marine specialties. *Med. truda i prom. ekol*. 2018; (12): 19–24 (in Russian).
20. Kubasov R.V., Lupachev V.V., Kubasova E.D. Medical and sanitary conditions of the crew on board a sea vessel (literature review). *Med. truda i prom. ekol*. 2016; (6): 43–6 (in Russian).