

УДК 378.172

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОДХОД В МОНИТОРИНГЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ КУРСАНТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

¹Мещеряков А.В., ¹Акчурин Ф.А., ²Кодолова Ф.М., ³Рохлин А.В., ³Васильев О.С.

¹ФГБОУ ВО «Ульяновский институт гражданской авиации
имени Главного маршала авиации Б.П. Бугаева», Ульяновск, e-mail: aleksei236632@yandex.ru;

²ОГБОУ «Ульяновский колледж градостроительства и права», Ульяновск;

³ФГБОУ ВО «Российский государственный университет физической культуры,
спорта, молодежи и туризма», Ульяновск

По мнению многих исследователей, человеческий фактор и аварийность на транспорте являются одной из наиболее актуальных проблем, доля которой среди причин авиапроисшествий достигает 90% случаев. Имеющиеся нормативные документы и публикации в научно-педагогических журналах констатируют актуальность разработки и реализации нового подхода в физической подготовке курсантов учебных заведений гражданской авиации. Такой подход должен быть направлен на оптимизацию психофизического состояния будущих авиационных специалистов при возникновении профессиональных экстремальных ситуаций. В вузовской практике подготовки к профессиональной деятельности, не исключая возникновения экстремальных ситуаций, по-разному решаются задачи, направленные на совершенствование психических и физических качеств обучающихся. В статье даны некоторые результаты при разработке прикладной основы анализа деятельности биосистем (организма человека) для использования в медицинских информационно-измерительных комплексах. Представлено обоснование и перспектива мониторинга физического развития организма человека, физической и функциональной подготовленности с использованием информационных технологий. Предложена к использованию в процессе обучения курсантов очной формы компьютерная программа по оценке и коррекции физической подготовленности и физического здоровья будущих авиационных специалистов. Информатизация процесса обучения и собственно апробация компьютерной программы позволили группировать полученные данные, учитывать зависимость между наличием физиологических резервов организма, энергетического потенциала биосистемы и экономизацией проявления функций. Итогом апробации компьютерной программы являются персональные рекомендации каждому курсанту по организации физической активности, самоконтролю и совершенствованию функций организма, повышению качества подготовки авиационных специалистов. Перспектива использования компьютерной программы в учебном процессе видится в том, что полученные результаты могут систематизироваться в зависимости от учебного заведения, даты обследования, количественного значения каждого из вводимых показателей, доступны выгрузка отчетов по выбранным группам, сохранение отчетов в спецбазе данных. Мониторинг физиологических параметров организма человека наиболее эффективен с использованием информационных технологий для последующего проектирования принципиальных схем специальных устройств дистанционного контроля и коррекции двигательных действий при возникновении экстремальных ситуаций.

Ключевые слова: мониторинг, анализ, биосистема, организм, деятельность, курсант, физическая подготовка, информатизация, компьютерная программа

INFORMATION APPROACH IN MONITORING THE PHYSICAL FITNESS OF CADETS OF AN EDUCATIONAL INSTITUTION OF CIVIL AVIATION

¹Meshcheryakov A.V., ¹Akchurin F.A., ²Kodolova F.M., ³Rokhlin A.V., ³Vasiliev O.S.

¹Ulyanovsk Institute of Civil Aviation named after Chief Air Marshal B.P. Bugaev, Ulyanovsk,
e-mail: aleksei236632@yandex.ru;

²Ulyanovsk College of Urban Planning and Law, Ulyanovsk

³Russian State University of Physical Culture, Sports, Youth and Tourism, Ulyanovsk

According to many researchers, the human factor and accidents in transport are one of the most pressing problems, the share of which among the causes of accidents reaches 90% of cases. The available normative documents and publications in scientific and pedagogical journals state the relevance of the development and implementation of a new approach in the physical training of cadets of educational institutions of civil aviation. Such an approach should be aimed at optimizing the psychophysical state of future aviation specialists in the event of professional extreme situations. In university practice, preparation for professional activity, which does not exclude the occurrence of extreme situations, tasks aimed at improving the mental and physical qualities of students are solved in different ways. The article presents some results in the development of an applied basis for analyzing the activity of biosystems (the human body) for use in medical information and measurement complexes. The substantiation and perspective of monitoring the physical development of the human body, physical and functional fitness using information technologies are presented. A computer program for assessing and correcting the physical fitness and physical health of future aviation specialists is proposed for use in the process of training full-time cadets. The informatization of the learning process and the actual testing of the computer program made it possible to group the data obtained, take into account the relationship between the presence of physiological reserves of the body, the energy potential of the biosystem and the economization of the manifestation of functions. The result of the testing of the computer program is personal recommendations to each cadet on the organization of physical activity, self-control and improvement of body functions, improving the quality of training of aviation specialists. The prospect of using a computer program in the educational process is seen in the fact that the results obtained can be systematized depending on the educational institution, the date of the survey, the quantitative value of each of the entered indicators, uploading reports for selected groups, saving reports in a special database of data. Monitoring of the physiological parameters of the human body is most effective with the use of information technologies for the subsequent design of circuit diagrams of special remote control devices and correction of motor actions in the event of extreme situations.

Keywords: monitoring, analysis, biosystem, organism, activity, cadet, physical training, informatization, computer program

Биологические объекты могут быть различной сложности. Их можно типизировать по многим признакам, систематизировать по различным уровням структурной и функциональной организации жизнедеятельности. Это позволяет приближенно определять адаптацию биологических объектов к воздействию окружающей и внутренней сред и отсюда – соответствующую эволюцию. Переходя к пониманию «биологическая система», отметим, что система является как открытой, так и закрытой, в которой обмен информацией, веществами и энергией происходит под контролем внутреннего управления и специфических механизмов генетической информации. Организм человека, являясь биологической системой, находится в непрерывном взаимодействии с преобразующимися условиями окружающей среды, техногенной обстановкой, межличностным взаимодействием и др.

Возникновение возможных экстремальных, чрезвычайных ситуаций – предъявляет повышенные требования к функционированию органов и систем организма, двигательной сфере и психике человека, имеющимся резервным возможностям. В практике высших учебных заведений при подготовке к последующей профессиональной деятельности наблюдаются различные подходы в решении задач, направленных на совершенствование профессионально значимых качеств. При этом для участников образовательного процесса важным видится освоение учебных нагрузок, независимо от предмета, с повышением мотивации к обучению и сохранением здоровья.

Анализ проблемы подготовки человека к экстремальным ситуациям показал, что подобные задачи зачастую определяются не столько общественным заказом, сколько опытом преподавателя, пониманием важности выживания профессионала в любой ситуации, предпочтением развития определенных, порой специфических психофизических качеств. Через освоение целенаправленных физических нагрузок организм выходит на более высокий уровень функционирования. Зачастую именно преподаватель устанавливает объем времени в системе урочных и внеурочных занятий. Преподаватель физического воспитания на практических занятиях осуществляет выбор средств и методов совершенствования способностей, воспитания личностных и необходимых профессионально важных физических качеств. В учебных заведениях Министерства транспорта преподавателями кафедр физической культуры интенсивно ведутся исследования физического состоя-

ния, резервов систем организма учащейся молодежи. Безусловно, что разумные физические нагрузки улучшают самочувствие, повышают уровень психического и физического здоровья, успешность освоения учебных программ, способность преодолевать экстремальные профессиональные нагрузки, способствуют повышению качества жизни.

По мнению большинства педагогов-новаторов, с одной стороны, для оптимизации физического здоровья необходим индивидуальный подход. Левушкин С.П. и др. утверждают, что «...индивидуализация в физическом воспитании осуществляется на основе персонификации методик подготовки, целью которых является достижение возрастно-половых нормативов физического состояния, основанных на среднестатистических нормах» [1]. Известны и методики реализации индивидуального подхода в физической подготовке школьников-подростков [1]. С другой стороны, сложившийся в медицине и в вузовском физическом воспитании подход, ориентированный на среднестатистическую норму, признается тормозом совершенствования профессионально значимых психофизических качеств специалиста, управляющего особо сложными системами.

Но индивидуальный подход к каждому обучающемуся фактически ограничивается временем занятия и количеством студентов/курсантов в учебной группе. В большей мере на практике реализуется типологический подход. Поэтому имеет смысл обратиться к работам авторов, рекомендующих учитывать типологические особенности [1; 2]. В значительной степени это относится к особенностям телосложения, физической подготовленности, деятельности центральной нервной системы. В этой связи авторами отмечается зависимость типа телосложения от моторики, связь телосложения с заболеванием, с уровнем физической подготовленности. Подобный подход менее затратен по времени, чем индивидуальный. Он позволяет давать задание и контролировать ход его выполнения, оценивать результат деятельности.

В последнее время широко обсуждаются индивидуально-дифференцированный подход и проблема типологизации в физическом воспитании на всех уровнях образования [3]. Авторами мониторируется физическая работоспособность студентов с разным уровнем двигательной активности [4], а также адаптация обучающихся к образовательной среде вуза [5]. Несомненно, что материализация физиологически обоснованных методик подготовки с учетом

типологических и индивидуальных особенностей обучающихся будет способствовать оптимизации физического воспитания участников образовательного процесса, поскольку активная двигательная деятельность – условие укрепления здоровья и продолжительности жизни [5].

Актуальным является широкое внедрение компьютерной техники в образовательные учреждения, информатизация образования, получение большого объема информации, требующей анализа и практического использования. Это подтолкнуло к исследованию, целью которого явилась разработка компьютерной программы и ее апробация в вузе гражданской авиации для оптимизации процесса физической подготовки будущих авиационных специалистов. При этом велась разработка общей фундаментальной и прикладной основы анализа деятельности биосистем для последующего использования в медицинских информационно-измерительных комплексах.

В соответствии с такой перспективой была поставлена задача: реализовать на практике вуза гражданской авиации индивидуальный подход в психофизической подготовке курсантов, основанный на учете типа телосложения с применением компьютерной программы, сконцентрированный на оптимизации их физического состояния при возникновении возможных профессиональных экстремальных ситуаций.

Материал и методы исследования

В проведенном нами исследовании использовались следующие методы, позволившие собрать массив для формирования базы данных:

1. Исследования функций внешнего дыхания с помощью сухого спирометра.

2. Исследования сердечно-сосудистой системы (электрокардиография и холтеровское мониторирование с помощью прибора «СМАД МД-01»).

3. Психофизиологические методы, в частности электроэнцефалография для анализа функционального состояния головного мозга и реакций при воздействии экстремума.

4. Тестирование физической подготовленности с использованием батареи двигательных тестов (быстрота: бег 30, 60, 100 м; общая выносливость: 1000, 3000 м; координационные способности – челночный бег 10x10 м; гибкость – наклон вперед; силовые качества: подтягивание на высокой перекладине, прыжок в длину с места).

5. Антропометрические методы исследования с определением длины и массы тела, окружности грудной клетки.

6. Метод исследования силовых показателей: динамометрия силы мышц сгибателей кисти с использованием динамометра ДК-100.

7. Математико-статистические методы: методы логической систематизации – группировка, классификация, и методы математической статистики с использованием пакетов Statistica и Excel.

Известно, что компьютеризация и информатизация образовательного процесса с использованием мультимедийного сопровождения практических и лекционных занятий – стимулируют интерес обучающихся к самостоятельной работе, в т.ч. по сохранению собственного здоровья. Гипотезой выступало предположение, что с использованием компьютерной программы оптимизируется подготовка курсантов к возможным профессиональным экстремальным ситуациям на занятиях по физической культуре. В последующем следовало определить эффективность методов развития основных, а также профессионально значимых физических качеств обучающихся на всех ступенях получения образования.

В исследовании приняли участие курсанты 1-4 курсов ФГБОУ ВО «Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б.П. Бугаева» (УИ ГА), юноши и девушки (n=340) в возрасте 17-22 лет, обучающиеся на факультете подготовки авиационных специалистов.

На этапе разработки прототипа компьютерной программы нами не ставилась задача дифференцировать курсантов по специальностям. Но при этом было важно собрать значительный массив данных, характеризующих исходный уровень физического здоровья и физической подготовленности курсантов с целью подготовки к специфическим экстремальным ситуациям в профессиональной деятельности.

При организации исследования были предложены критерии распределения курсантов на группы по типам телосложения. При разработке данных критериев мы пользовались методом сигмальных отклонений от выборочной средней величины [6]. Для нормирования определена величина 0,67 сигмы.

Результаты исследования и их обсуждение

С использованием методов исследования преподавателями кафедры физической культуры и спорта определен (по возрастам, курсам обучения, гендерным различиям) уровень физического развития, физической подготовленности курсантов. Также определены состояния функций дыхательной, мышечной и сердечно-сосудистой систем.

Программа по оценке и коррекции физического развития и физической подготовленности студентов

Физическое развитие | Физическая подготовленность

Новый студент

Данные обследования

Дата: 13.09.2020
 ВУЗ: УВАУ ГА
 Курс: 2
 Группа: П-09-6

Паспортные данные

Фамилия, Имя, Отчество: Бунин А.
 Возраст: 18
 Пол: Муж.

Физическое развитие

Длина тела, см.	178	Уровень: Средней
Масса тела, кг.	65	Средней
Окружность грудной клетки, см.	112	Высокой
Систолическое (верхнее) артериальное давление, мм рт.ст.	125	Выше нормы
Диастолическое (нижнее) артериальное давление, мм рт.ст.	75	В пределах нормы

Частота сердечных сокращений, уд/мин.: 64 (В пределах нормы)
 Жизненная емкость легких: 4500
 Динамометрия правой руки: 49 (Средней)
 Динамометрия левой руки: 47 (Средней)

Результаты

Индекс массы тела: 20,51
 Индекс Ливе: 1
 Индекс физического состояния: 0,729 (Выше среднего)

Кнопки: Рассчитать индексы, Отчет

Рис. 1. Интерфейс программы (1-я страница)

Программа по оценке и коррекции физического развития и физической подготовленности студентов

Физическое развитие | Физическая подготовленность

Быстрота

Бег 30 м, с: 4,3 (Отл.)
 Бег 60 м, с: 9 (Отл.)
 Бег 100 м, с: 12,7 (Отл.)

Общая выносливость

Бег 1000 м, мин, с: 3,20 (Отл.)
 Бег 3000 м, мин, с (муж.): 11,28 (Отл.)

Силовые качества

Подтягивание на высокой перекладине (муж.): 20 (Отл.)
 Препяк в длину с места, см: 225 (Хор.)

Координационные способности

Бег челночный 2*10 м, с (жен.):
 Бег челночный 10*10 м, с (муж.): 25,5 (Отл.)

Гибкость

Наклон вперед, см: 6 (Хор.)

Результаты

Быстрота: Высокой
 Общая выносливость: Высокой
 Силовые качества: Высокой
 Координационные способности: Высокой
 Гибкость: Выше среднего
 Интегральная оценка физической подготовленности: Высокой

Кнопки: Рассчитать, Отчет, Рекомендации

Рис. 2. Интерфейс программы (2-я страница)

Параллельно с проводившимися исследованиями шла разработка прототипа компьютерной программы по оценке и коррекции физической подготовленности курсантов, выполняющая:

1) систематизацию данных с учетом возраста, специализации, группы, развития двигательных качеств, общей подготовленности;

2) оценку развития физических качеств, общего уровня физической подготовленности;

3) статистическую обработку с определением средней арифметической величины, ошибки средней, среднего квадратического отклонения, подготовку и формирование отчета по результатам тестирования;

4) выгрузку в электронном и печатном виде индивидуальных рекомендаций по организации двигательной активности с определенным количеством занятий, продолжительности отдельного занятия, комплексом упражнений и пульсового режима для самоконтроля.

При этом программа при формировании отчетов учитывает зависимость между физическими характеристиками, физиологическими резервами биосистемы, их

реализацией при проведении тестирования и экономизацией функций.

На рисунках 1 и 2 показан интерфейс программы по оценке и коррекции физического развития и физической подготовленности курсантов.

Форма сформированного отчета программы по оценке и коррекции физического развития и психофизической подготовленности конкретного курсанта представлена на рисунке 3.

Программа по оценке и коррекции физического развития и физической подготовленности		
Отчёт		
Персональные данные		
Студент:	Бунин А.	ВУЗ: УВАУ ГА
Возраст:	18	Курс: 2
Пол:	Муж.	Группа: П-09-6
Дата исследования:	13.09.2020	
Физическое развитие		
<u>Показатель</u>	<u>Результат</u>	<u>Уровень</u>
Длина тела	178	Средний
Масса тела	65	Средний
Окружность грудной клетки	112	Высокий
Систолическое артериальное давление	125	Выше нормы
Диастолическое артериальное давление	75	В пределах нормы
Частота сердечных сокращений	64	В пределах нормы
Динамометрия правой руки	49	Средний
Динамометрия левой руки	47	Средний
Жизненная емкость легких	4500	
Индекс массы тела	20,51	
Индекс Пинье	1	
Индекс физического состояния	0,729	Выше среднего
Физическая подготовленность		
<u>Показатель</u>	<u>Результат</u>	<u>Оценка</u>
Бег 30 м, с	4,3	Отл.
Бег 60 м, с	8	Отл.
Бег 100 м, с	12,7	Отл.
Бег 1000 м, мин. с	3,20	Отл.
Бег 3000 м, мин. с	11,28	Отл.
Бег на лыжах 5000 м, мин. с	12,30	Отл.
Подтягивание на высокой перекладине	20	Отл.
Прыжок в длину с места, см.	235	Хор.
Бег челночный 10*10 м, с	25,5	Отл.
Наклон вперед, см.	6	Хор.
Физические качества		
<u>Показатель</u>	<u>Уровень</u>	
Быстрота	Высокий	
Общая выносливость	Высокий	
Силовый качества	Высокий	
Координационные способности	Высокий	
Гибкость	Выше среднего	
Уровень физической подготовленности	Высокий	

Рис. 3. Форма отчета программы

Студент:	Бунин А.	ВУЗ:	УВАУ ГА
Возраст:	18	Курс:	2
Пол:	Муж.	Группа:	П-09-6
Дата исследования:	13.09.2020		

По результатам проведенных двигательных тестов уровень Вашей физической подготовленности расценивается как **ВЫСОКИЙ**.

Для сохранения и укрепления здоровья воспользуйтесь следующими индивидуальными рекомендациями по организации самостоятельной мышечной деятельности:

- Общая продолжительность программы двигательной активности - 8 недель;
- Количество занятий в неделю - 3 раза;
- Продолжительность одного занятия - 30 мин.;
- Оптимальный пульсераой режим - 155,54- 161,6 уд/мин. ;
- Метод упражнений - непрерывный;
- Рекомендуемые тренировочные средства - бег, плавание, езда на велосипеде, катание на коньках, велотренажер, ходьба на лыжах, гребля, гребной тренажер, ритмическая гимнастика.

Выполнив данные рекомендации через 8 недель пройдите повторное обследование и получите новую программу оздоровительной тренировки.

Рис. 4. Форма рекомендации программы

Отталкиваясь от запроса (по уровню здоровья, полу, возрасту и другим определяющим характеристикам), программа выдает индивидуальные рекомендации курсанту по физической активности, учитывающие общую продолжительность занятий, количество занятий в неделю, длительность отдельного занятия, оптимальный пульсовый режим, конкретные комплексы физических упражнений.

Форма рекомендации компьютерной программы отдельному курсанту представлена на рисунке 4.

Вследствие применения программы по оценке и коррекции физического развития и физической подготовленности исследуемые имеют индивидуально значимую оценку своего уровня физического здоровья по пятибалльной системе: 1 – низкий уровень; 2 – ниже среднего, 3 – средний; 4 – выше среднего; 5 – высокий.

По запросу курсантам выдают персональные карты с индивидуальными результатами, что при наличии соответствующего программного обеспечения дает возможность в домашних условиях осуществлять самоконтроль и коррекцию физического состояния.

Поиск конвергенции средств физической культуры и включение их в подготовку человека – оператора особо сложных систем, по нашему мнению, будет положительно сказываться на темпах совершенствования физического развития и физи-

ческой подготовленности, на результатах обучения. Конвергентный подход, как оказалось, дает возможность систематизировать знания не только в области предмета «Физическая культура», но и всю подготовку специалиста в учебном заведении. Проведенный анализ развития двигательных качеств исследуемых позволил выявить конвергенции и в структуре двигательной подготовленности представителей каждого соматотипа. Было предположено, что это обусловлено составом скелетных мышц, который является врожденным и в существенной степени предопределяет свойства мышц, активность отвечающих механизмов энергообеспечения. Так, ведущие свойства моторики дигестивного типа телосложения – быстрота и сила; отстающее – выносливость. Ведущими двигательными качествами представителей мышечного типа являются скоростно-силовые, а отстающими – сила и гибкость. Ведущим физическим качеством представителей астенического соматотипа видится выносливость, но отстающими качествами являются быстрота, гибкость, сила. Рациональная двигательная активность, как правило, способствует росту функциональных возможностей организма, улучшению физического состояния.

Авторами разработаны комплексы упражнений и планы-конспекты 156 занятий различной направленности: с преимущественным развитием выносливости, с наибольшим воздействием на скорост-

но-силовые качества, а также комплексное (равномерно-пропорциональное) развитие двигательных способностей. Рекомендации программы позволяют курсантам заниматься дополнительно, вне расписания, повышая свой уровень физической подготовленности.

Комплектование учебно-тренировочных групп курсантов, учитывая типологические особенности, позволило использовать более рациональную методику подготовки и наиболее прочное усвоение знаний и навыков при возможном возникновении экстремальных ситуаций в будущей профессиональной деятельности.

Перспектива использования компьютерной программы в учебном процессе видится в том, что полученные результаты мониторинга физического развития и физической подготовленности курсантов учебного заведения гражданской авиации могут систематизироваться в зависимости от учебного заведения, даты обследования, количественного значения каждого из вводимых показателей, доступны выгрузка отчетов по выбранным группам, сохранение отчетов в спецбазе данных.

Заключение

Исследование обосновывает важность анализа массива антропометрических, физиологических параметров, показателей физической подготовленности с использованием разработанной компьютерной программы. Проведенная работа по внедрению разработанной компьютерной программы по оценке и коррекции физического развития и физической подготовленности курсантов дала возможность получить важные для учебного процесса данные, систематизировать их и повысить качество подготовки авиаспециалистов. Это выразилось в индивидуально значимой оценке уровня физического здоровья, подготовленности на каждом этапе проведения мониторинга (в конце каждого семестра). Индивидуальные рекомендации компьютерной программы по физической активности стимулировали самостоятельные занятия курсантов. При этом дифференцированный зачет при сдаче контрольных нормативов, обязательных к выполнению всеми курсантами, также являлся показателем успешного освоения учебной программы.

В реализованном проекте отчасти решена проблема физической подготовки курсантов учебного заведения гражданской

авиации к экстремальным факторам профессиональной деятельности, и на основе типологических особенностей становится возможным судить об эффективности различных двигательных режимов и подходов к развитию моторики, культуры движений, экономизации функций организма.

Полученные при мониторинге результаты подтолкнули к идее проектирования принципиальных схем специальных микроустройств скрытого ношения для дистанционного мониторинга. Разрабатываемые в настоящее время коллективом авторов статьи носимые мониторинговые микроустройства планируется апробировать у курсантов-пилотов во время учебных полетов и использовать в работе авиационных специалистов гражданской авиации для контроля и коррекции двигательных действий при возникновении экстремальных ситуаций. Это позволит минимизировать роль человеческого фактора в возникновении и развитии экстремальных и чрезвычайных ситуаций в профессиональной деятельности авиаспециалистов, снизит материальные потери и жертвы при авиaproисшествиях.

Публикация подготовлена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научных проектов № № 20-07-00573, 20-07-00597, 20-07-00593.

Список литературы

1. Левушкин С.П., Мищенко И.А., Фесенко М.С. Учет типа телосложения и механизмов регуляции физиологических функций у студенток в планировании физических нагрузок // Теория и практика физической культуры. 2021. № 11. С. 67.
2. Левушкин С.П., Хамзина В.А., Блинков С.Н. Исследование физического состояния учащейся молодежи: монография. Ульяновск, 2013. 160 с.
3. Мещеряков А.В. Индивидуально-дифференцированный подход и проблема типологизации в физическом воспитании студентов и курсантов // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 3. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=24592> (дата обращения: 07.10.2022).
4. Юречко О.В. Физическое развитие и физическая подготовленность в системе мониторинга состояния физического здоровья школьников // Фундаментальные исследования. 2012. № 3-2. С. 324-327.
5. Хуторской А.В. Эвристическое обучение. Методика том № 3. Серия «Инновации в обучении». М.: Институт образования человека Центр дистанционного образования «Эйдос», 2013. 208 с.
6. Саттаров А.Э. Индексы телосложения и физическое развитие подростков и юношей, проживающих в высокогорной сельской и городской местности // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=23151> (дата обращения: 08.10.2022).