

УДК 796.07

ББК 75я73

DOI: 10.25683/VOLBI.2018.45.459

Volkova Lyudmila Mikhailovna,
Candidate of Pedagogical Sciences, Professor,
Professor of the Department of Physical
and Psycho-physiological Training,
Saint-Petersburg State University
of Civil Aviation,
Saint-Petersburg,
e-mail: volkovalm@bk.ru

Golubev Aleksandr Antonovich,
Candidate of Pedagogical Sciences,
The Head of the Department of Physical
and Psycho-physiological Training,
Saint-Petersburg State University
of Civil Aviation,
Saint-Petersburg,
e-mail: golubev_aleks@list.ru

Волкова Людмила Михайловна,
канд. пед. наук, профессор,
профессор кафедры физической
и психофизиологической подготовки,
Санкт-Петербургский государственный университет
гражданской авиации,
г. Санкт-Петербург,
e-mail: volkovalm@bk.ru

Голубев Александр Антонович,
канд. пед. наук,
зав. кафедрой физической
и психофизиологической подготовки,
Санкт-Петербургский государственный университет
гражданской авиации,
г. Санкт-Петербург,
e-mail: golubev_aleks@list.ru

ТЕХНОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ ВЕСТИБУЛЯРНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ СТУДЕНТОВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ В ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

TECHNOLOGY OF DEVELOPMENT OF VESTIBULAR STABILITY OF STUDENTS TO ENSURE FLIGHT SAFETY IN THE CIVIL AVIATION

13.00.04 – Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки,
оздоровительной и адаптивной физической культуры

13.00.04 – Theory and methods of physical education, sports training,
health and adaptive physical culture

В статье рассматриваются вопросы мониторинга показателей физического состояния студентов, будущих специалистов гражданской авиации. Доказывается, что снижение уровня состояния здоровья среди студентов оказывает влияние на эффективность процесса обучения в вузе.

В работе аргументируется, что труд специалиста гражданской авиации относится к одному из сложнейших видов трудовой деятельности человека, что приводит к необходимости кардинального совершенствования отдельных функций и систем организма, обеспечивающих высокую физическую работоспособность, вестибулярную устойчивость, сохранение здоровья. Совершенствование авиационной техники предъявляет повышенные требования к разработке проблемы «человек — самолет — среда», тем самым определяется необходимость детального изучения структуры профессиональной деятельности специалиста гражданской авиации, разработки методик, повышающих надежность и эффективность его труда.

В статье авторами предлагается методика занятий, ориентированная на развитие вестибулярной устойчивости с акцентом на использование средств плавания, когда физиологические изменения организма занимающегося определяются комплексным влиянием факторов водной среды. Экспериментальная методика подбиралась таким образом, чтобы одновременно решить задачи физической, вестибулярной подготовки и укрепления здоровья. В этих целях использовался широкий комплекс активных, пассивных и комбинированных тренировок, при которых на вестибулярный аппарат действовали различные ускорения. Полученные в работе результаты позволяют повысить устойчивость к укачиванию и тем самым снизить риск неблагоприятных

проявлений пилотажных перегрузок на организм человека. Авторы доказывают, что совершенствование вестибулярной устойчивости — одно из перспективных направлений в деле профилактики укачивания летного состава (особенно в преддверии создания самолетов нового поколения), в повышении безопасности полетов гражданской авиации.

The article examines the monitoring of indicators of physical condition of the students, future civil aviation specialists. It is proved that the decrease of the level of health among students has an impact on the effectiveness of the learning process at the University.

The paper argues that the work of a specialist in the civil aviation is one of the most complex types of human labor activity, which leads to the need for radical improvement of the individual functions and systems of the body, providing high physical performance, vestibular stability, health preservation. The improvement of aviation technology imposes increased requirements on development of the problem of the man-plane-environment, thus determines the need for a detailed study of the structure of the professional activities of a civil aviation specialist, the development of methods that increase the reliability and efficiency of his work.

In the article, the authors propose a method of training focused on the development of vestibular stability with an emphasis on the use of swimming, when the physiological changes of the body are determined by the complex influence of the factors of the aquatic environment. The experimental method was selected in such a way as to simultaneously solve the problems of physical, vestibular training and health promotion. For this purpose, a wide range of active, passive and combined training

was used, in which various accelerations were applied to the vestibular apparatus. The results obtained in the work allow increasing the resistance to motion sickness and thereby reduce the risk of adverse manifestations of aerobatic overload on the human body. The authors prove that the improvement of vestibular stability is one of the most promising areas in prevention of motion sickness of the flight personnel (especially on the eve of creation of new generation of the aircrafts), in improving the safety of civil aviation.

Ключевые слова: вестибулярная устойчивость, здоровье, физическая работоспособность, профессионально-прикладная подготовка, студент, физические упражнения, гражданская авиация, учивание, безопасность полетов, пилот.

Keywords: vestibular stability, health, physical performance, professional and applied training, student, physical exercises, civil aviation, motion sickness, flight safety, pilot.

Введение

Актуальность. Высшие учебные заведения для повышения конкурентоспособности выпускников исходят из того, что полноценное использование профессиональных знаний и навыков возможно только при хорошем состоянии здоровья, которое может быть приобретено при регулярных и специально организованных занятиях физической культурой [1]. Именно физическая подготовка является наиболее эффективным средством развития функциональных возможностей будущего специалиста, в том числе специалиста авиации.

Стремительное развитие авиационной техники в XXI в. и особенно появление высокотехнологичных гражданских самолетов (Ил-114, МС-21, Ил-96, Sukhoi Superjet 100) привело к тому, что в системе «человек — самолет — среда» человек стал слабым звеном.

Целеообразность разработки темы. В настоящее время дополнительное внимание к эффективной подготовке специалиста гражданской авиации приобретает особую значимость в связи со следующим:

— отмечена неумолимая тенденция ухудшения состояния здоровья как претендентов к поступлению на летные факультеты и студентов авиационных вузов, так и действующих специалистов гражданской авиации [2];

— растут требования, предъявляемые высокоманевренной авиационной техникой к состоянию здоровья летного состава, к статокINETической устойчивости (так, несмотря на жесткий профессиональный отбор, у курсантов летных училищ в процессе летной практики состояние учивания отмечается в 10–20 % случаев, 12–13 % учиваемых были получены и у действующего летного состава [3]);

— происходит значительное «омоложение» летного состава, имеющего хронические заболевания, в том числе патологию сердечно-сосудистой системы (среди признанных негодными к летной работе по ишемической болезни сердца пилоты в возрасте до 40 лет составляют около 45 % [4]).

Сегодня одно из главных в работе специалиста гражданской авиации — это оперативное реагирование на внештатные ситуации. Какой бы современной ни была техника, она не сможет полностью оценить обстановку, чтобы принять единственно правильное решение. На это, хотя и опосредованно, влияет именно уровень физической работоспособности

и здоровья человека, которые являются базой для формирования ведущих профессиональных качеств. Проведенные исследования с позиций системно-структурного анализа [5] позволили выявить ведущие профессиональные способности для успешного овладения летным мастерством: это координация движений, способность распределять и переключать внимание, волевые качества, стрессоустойчивость и вестибулярная устойчивость, причем вестибулярная устойчивость является ведущим летным качеством [6].

Изученность проблемы. Интерес к исследованию вестибулярного анализатора был и остается достаточно высоким. Потеря пилотом пространственной ориентировки, по данным иностранной печати [7], является причиной 35 % аварий и катастроф в авиации. Этот уровень не снижается в течение последних 25 лет. Эксперты отмечают, что умение пилота сохранить ориентировку в пространстве имеет исключительное значение для благополучного выхода из аварийной ситуации. Это особенно важно при возросшей динамичности современного лайнера, увеличении удельного веса вращательных движений, изменении скорости и направления движения, новых подходах к маневрированию.

Существует обратная связь между проблемами вестибулярного аппарата и другими системами организма: они провоцируют некоторые отклонения в состоянии здоровья и усугубляют уже имеющиеся заболевания. Экспериментальные данные подтверждают, что пилоты, имеющие те или иные заболевания, явно хуже выполняют тесты по оценке вестибулярной устойчивости [8]. Болезнь движения (учивание), несмотря на достижения современной медицины, так и остается нерешенной проблемой.

Таким образом, вестибулярная устойчивость является показателем резервных возможностей человека, а различные формы вестибулярной дисфункции свидетельствуют о снижении работоспособности и могут представлять серьезную угрозу безопасности полетов в гражданской авиации. В связи с этим постоянно разрабатываются различные методы предупреждения учивания: физические тренировки, фармакологические методы профилактики пониженной вестибуловегетативной устойчивости.

Физиологические механизмы влияния вестибулярной тренировки на организм довольно сложны. При вестибулярной тренировке повышаются функциональные возможности вестибулярного и других анализаторов, совершенствуется взаимодействие между ними [3].

Имеются исследования, показавшие, что целенаправленные тренировки, повышающие уровень адаптации к вестибулярным нагрузкам, являются физиологической основой достижения высокой физической работоспособности [2]. Заслуживают внимания и исследования, посвященные изучению проблем влияния вестибулярного раздражения на различные системы организма, в том числе сердечно-сосудистую систему, имеются экспериментальные исследования, подтверждающие рост эффективности и экономичности системы кровообращения при воздействии вестибулярной тренировки [9; 2].

Значимость работы. В настоящее время значительная часть студентов из-за низкой устойчивости к учиванию оказываются не в состоянии овладеть требуемой техникой пилотирования самолета в отведенные сроки. Повышение устойчивости к учиванию необходимо осуществлять путем совершенствования функций вестибулярного анализатора не только на учебных занятиях по физической культуре в вузе, но и на самостоятельных занятиях физической

подготовки. Кроме того, важным разделом подготовки будущего пилота является проведение специальных контрольных тестов, которые позволяют оценить будущую толерантность специалиста к воздействию динамических факторов полета [9].

Однако совершенствование вестибулярного анализатора затруднено тем, что сегодня нет четких рекомендаций по применению эффективных средств развития данного анализатора. Это затрудняет индивидуализацию нагрузки, контроль тренировочного процесса, определение оптимальной методики и ее дальнейшее совершенствование.

Исследования, проведенные в последние годы, предлагают различные средства физической подготовки для развития вестибулярной устойчивости: спортивные и подвижные игры, гимнастику, прыжки на батуте, плавание, прыжки в воду, специальные физические упражнения на тренажерах и т. д. [5].

Новизна. Мы в своем исследовании акцент при развитии вестибулярного анализатора сделали на использовании средств плавательной подготовки. Плавание как форма двигательной деятельности в воде существенно отличается от «наземных» видов деятельности. Физиологические изменения при погружении занимающегося под воду определяются комплексным влиянием факторов водной среды: установлено, что на человека, находящегося в воде и под водой, действует более 30 экстремальных факторов, к которым за счет приспособительных свойств организма пловец должен адаптироваться. Умение адаптироваться к различным влияниям внешней среды — очень важное качество, повышающее потенциал здоровья человека.

Цель исследования — совершенствование функций вестибулярной системы в процессе обучения будущих специалистов гражданской авиации для обеспечения безопасности полетов.

Методология

В исследовании приняли участие 138 студентов Санкт-Петербургского государственного университета гражданской авиации. Были организованы две группы: 1-я (64 человека) — экспериментальная группа (ЭГ), занимающаяся по методике, ориентированной на развитие вестибулярной устойчивости с акцентом на использование средств плавания; 2-я (74 человека) — контрольная группа (КГ), занимавшаяся по методике физического воспитания, традиционно принятой в вузах подобного профиля. Различия между среднegrupповыми показателями ЭГ и КГ статистически недостоверны ($P > 0,05$).

На базе имеющейся методической литературы [1; 2; 4; 5; 9], собственного практического опыта плавательной подготовки

нами разработан комплекс упражнений в спортивном плавании. Признавая наиболее эффективным методом формирования динамического равновесия метод, направленный на тренировку анализаторов, мы использовали в данной группе такие средства, как упражнения в плавании на суше (упражнения в равновесии на повышенной и ограниченной опоре, упражнения с использованием различных предметов и приспособлений, с партнером) и в воде (плавание преимущественно способом кроль на груди, специальные упражнения пловца с многократными поворотами головы во время вдоха и выдоха, с вращением вокруг вертикальной и горизонтальной осей тела, повороты в плавании кроль на груди).

Тестирование проводилось до начала эксперимента, затем после шести месяцев учебных занятий (перед полетной практикой). Занятия проводились по четыре академических часа в неделю в соответствии с учебной программой вуза, всего было проведено 50 занятий с применением предложенных средств и методов.

Программа тестирования включала оценку уровня физической подготовленности, работоспособности, вестибулярной устойчивости, функционального состояния организма, тесты и пробы апробированы в многочисленных исследованиях и имеют высокий уровень достоверности [6].

Методы исследования — теоретический анализ и обобщение научно-методической литературы, анкетирование, опрос, педагогические наблюдения, тестирование, исследование тренировочного процесса, методы математико-статистического анализа.

Результаты

Сравнительный анализ полученных в заключительном тестировании результатов свидетельствует о достоверных изменениях развития динамической вестибулярной устойчивости в опытных группах. Это обусловлено тем, что занятия по физической культуре в курсе физического воспитания студентов авиационного вуза уже сами по себе являлись хорошей тренировкой вестибулярного аппарата. Но положительная динамика результатов тестирования в ЭГ оказалась гораздо выше: проба Яроцкого ($t = 12,3$ при $P < 0,001$), тест Фукуды ($t = 6,90$ при $P < 0,001$), тест Меньшикова ($t = 2,50$ при $P < 0,05$), в КГ по данным тестам $t = 0,22—2,22$ при недостоверности различий либо низкой достоверности. В ЭГ достигнуты и более выраженные достоверные положительные сдвиги в параметрах развития статической вестибулярной устойчивости студентов по сравнению с КГ: проба Ромберга ($t = 3,77$ при $P < 0,01$), проба Бирюк ($t = 6,49$ при $P < 0,001$), в КГ также отмечены положительные сдвиги, однако они находятся на низком уровне значимости при $P < 0,05$ (табл.).

Таблица

Динамика параметров вестибулярной устойчивости, показателей физической и функциональной подготовленности студентов

Тестовые показатели	Группа	Статистические показатели в ходе эксперимента ($M \pm \delta$)		t	P
		Начало эксперимента	Конец эксперимента		
1	2	3	4	5	6
Проба Ромберга, вариант — стойка на одной ноге, с	ЭГ	12,8 ± 0,7	16,8 ± 0,8	3,77	< 0,01
	КГ	12,9 ± 0,6	14,8 ± 0,7	2,07	< 0,05
Проба Яроцкого, с	ЭГ	15,3 ± 0,6	25,8 ± 0,6	12,3	< 0,001
	КГ	15,5 ± 0,7	17,4 ± 0,7	2,22	< 0,05

1	2	3	4	5	6
Шаговый тест Фукуды, смещение в см	ЭГ	50,3 ± 1,9	32,7 ± 1,7	6,90	< 0,001
	КГ	51,3 ± 2,0	50,7 ± 1,9	0,22	> 0,05
Проба Бирюк, с	ЭГ	15,5 ± 0,7	22,8 ± 0,9	6,49	< 0,001
	КГ	15,9 ± 0,7	18,0 ± 0,8	1,98	< 0,05
Тест Меншикова, баллы	ЭГ	3,7 ± 0,2	4,6 ± 0,3	2,50	< 0,05
	КГ	3,5 ± 0,2	4,0 ± 0,3	1,39	> 0,05
ЧСС покоя, кол-во ударов	ЭГ	72,2±3,8	62,1 ± 3,3	2,02	< 0,05
	КГ	69,8±4,2	64,1 ± 4,2	0,97	> 0,05
Систолическое АД покоя, мм рт. ст.	ЭГ	125,5 ± 4,9	124,5 ± 6,9	0,12	> 0,05
	КГ	120,3±5,9	121,5 ± 7,5	0,13	> 0,05
Проба Штанге, с	ЭГ	31,0 ± 2,4	37,9 ± 2,3	2,07	< 0,05
	КГ	32,0 ± 2,8	34,5 ± 2,9	0,63	> 0,05
Проба Руфье, усл. ед.	ЭГ	8,5 ± 0,7	6,6 ± 0,6	2,07	< 0,05
	КГ	8,4 ± 0,6	7,2 ± 0,8	1,2	> 0,05
Индекс Гарвардского степ-теста, усл. ед.	ЭГ	69 ± 2,1	86 ± 1,8	6,16	< 0,001
	КГ	68 ± 1,9	76 ± 2,0	2,90	< 0,01
Прыжки через скакалку за 30 с, кол-во раз	ЭГ	43,8 ± 1,7	48,9 ± 1,6	2,18	< 0,05
	КГ	45,1 ± 1,4	46,5 ± 1,4	0,71	> 0,05
Тест Купера: ходьба-бег 12 мин, км	ЭГ	1,7 ± 0,3	2,3 ± 0,3	1,43	> 0,05
	КГ	1,7 ± 0,3	2,0 ± 0,3	0,71	> 0,05
Сгибание и разгибание рук в упоре лежа, кол-во раз	ЭГ	35,3 ± 1,3	39,6±1,2	2,15	< 0,05
	КГ	35,0 ± 1,4	40,1±1,6	2,39	< 0,05
Прыжок в длину с места, см	ЭГ	220,4 ± 2,6	225,7±2,6	1,36	> 0,05
	КГ	216,4 ± 2,5	227,7±2,5	3,11	< 0,01
Подтягивание, кол-во раз	ЭГ	11,8 ± 0,5	12,4±0,6	0,77	> 0,05
	КГ	11,7 ± 0,6	12,5±0,5	1,03	> 0,05
Бег 1000 м, мин, с	ЭГ	3,30 ± 0,6	3,21±0,6	0,15	> 0,05
	КГ	3,33 ± 0,5	3,25±0,7	0,09	> 0,05
Метание мяча в кольцо из 10 попыток, кол-во попаданий	ЭГ	3,8 ± 0,5	6,3±0,6	3,21	< 0,01
	КГ	3,8 ± 0,4	4,3±0,7	0,62	> 0,05
Тест «падающая линейка», см	ЭГ	14,6 ± 0,7	12,4±0,6	2,42	< 0,05
	КГ	14,7 ± 0,9	12,8±0,9	1,50	> 0,05

По показателям сердечно-сосудистой системы в опытных группах отмечена положительная динамика в тестах по ЧСС и САД, однако статистически достоверные изменения в ЭГ — только по показателю ЧСС ($t = 2,02$ при $P < 0,05$). Считаем, что снижение ЧСС у пловцов вызвано воздействием воды, которая способствует проявлению брадикардической реакции. Повороты головы при плавании кролем на груди, многократно сочетаясь с погружением лица в воду, способствуют формированию подобного типа реакции. Нельзя не учитывать влияние и горизонтального положения тела при плавании, что, как известно, облегчает венозный возврат, а это, в свою очередь, способствует снижению реакции сердца на нагрузку.

Студенты ЭГ оказались более адаптированными к вращательным нагрузкам. Действительно, пловцы в наибольшей степени подвергаются разнообразным вращательным нагрузкам в процессе тренировок, что приводит к развитию адаптации на вестибулярное раздражение. Высокий уровень адаптации к вестибулярным раздражениям у пловцов, с одной стороны, может быть обусловлен адекватным раздражением рецепторов при поворотах головы для вдоха-выдоха и поворотах тела

на 180° у бортов бассейна, с другой стороны, на пловца действует и неадекватный раздражитель, каковым является вода, имеющая температуру ниже, чем тело, и вызывающая перемещение эндолимфы в полукружных каналах.

Таким образом, динамика показателя ЧСС занимающихся определяется уровнем движений с вращательными компонентами, тогда как показатель АД не зависит от адаптации к этой нагрузке.

Анализ проб, характеризующих функциональную подготовленность (проба Штанге, проба Руфье, Гарвардский степ-тест), свидетельствует о статистически значимых изменениях всех перечисленных проб в ЭГ при $P < 0,05—0,001$. Это еще раз подтверждает, что плавательная тренировка оказывает мощное положительное воздействие на функциональную систему организма человека, повышая резервы здоровья. В КГ также произошли положительные сдвиги в функциональном состоянии организма студентов, однако статистически значимые изменения отмечены только по индексу Гарвардского степ-теста ($t = 2,90$ при $P < 0,01$).

В исследовании проведен анализ динамики тестов по показателям физической подготовленности студентов опытных групп. Подбор тестов осуществлялся

таким образом, чтобы в большей степени характеризовать физические качества, необходимые именно для авиационной подготовки будущих специалистов гражданской авиации: это силовые, скоростные и скоростно-силовые качества, выносливость, координация движений.

В ЭГ за экспериментальный период статистически достоверная динамика отмечена по четырем тестам: прыжки через скакалку за 30 с ($t = 2,18$ при $P < 0,05$), сгибание и разгибание рук в упоре лежа ($t = 2,15$ при $P < 0,05$), метание мяча в кольцо из десяти попыток ($t = 3,21$ при $P < 0,01$), тест «падающая линейка» ($t = 2,42$ при $P < 0,05$). В КГ статистически значимые изменения отмечены по двум тестам: сгибание и разгибание рук в упоре лежа ($t = 2,39$ при $P < 0,05$), прыжок в длину с места ($t = 3,11$ при $P < 0,01$).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бушма Т. В., Зуйкова Е. Г. Поддержание высокого уровня физического здоровья студентов // Здоровье — основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2014. Т. 9. № 1. С. 395–400.
2. Капшанов Э. Ф., Пашута В. Л. Исследование уровня вестибулярной устойчивости и координационных способностей летного состава // Ученые записки университета П. Ф. Лесгафта. 2017. № 145. С. 96–101.
3. Соколов Ю. А., Пантюхов А. П., Коршук М. В. Вестибулометрия в практике врачебно-летной экспертизы. Минск : БГМУ, 2014. 60 с.
4. Голубев А. А., Волкова Л. М. Оценка и методы развития вестибулярной устойчивости студентов для обеспечения безопасности полетов в гражданской авиации // Культура физическая и здоровье. 2017. № 3(63). С. 86–88.
5. Шалупин В. И., Карпушин В. В. Средства и методы повышения эффективности учебного процесса по физической культуре студентов вузов ГА. М. : МГТУ ГА, 2015. 32 с.
6. Волкова Л. М. Перспективы изучения вестибулярной устойчивости пилота гражданской авиации // Психология и педагогика XXI века. Современные проблемы и перспективы : сб. статей Междун. науч.-практич. конф. 2017. С. 37–39.
7. Schubert M. C., Minor E. B. Vestibulo-ocular Physiology Underlying Vestibular Hypo function // J. Physical therapy. 2004. Vol. 84. No. 4. Pp. 373–385.
8. Евсеев В. В., Волкова Л. М., Голубев А. А. Коммуникации, безопасность в гражданской авиации // Технологии PR и рекламы в современном обществе : материалы XII Всерос. научн.-практич. конф. с международным участием. 2017. С. 36–38.
9. Горелов А. А., Лотоненко А. В., Румба О. Г. Двигательная активность и здоровье студенческой молодежи России // Культура физическая и здоровье. 2010. № 2. С. 4–8.

REFERENCES

1. Bushma T. V., Zuikova E. G. Maintaining a high level of physical health of students // Health is the basis of human potential: problems and ways to solve them. 2014. Vol. 9. No. 1. Pp. 395–400. (In Russ.).
2. Kapranov E. F., Pashuta V. L. Study of the level of vestibular stability and coordination abilities of flight personnel // Scientific notes of the University named after P. F. Lesgaft. 2017. No. 145. Pp. 96–101. (In Russ.).
3. Sokolov Yu. A., Pantyukhov A. P., Korshuk M. V. Vestibulometry in the practice of medical-flight examination. Minsk : BSMU, 2014. 60 p. (In Russ.).
4. Golubev A. A., Volkova L. M. Evaluation and management of vestibular stability of students to ensure flight safety in the civil aviation // Physical Culture and Health. 2017. No. 3(63). Pp. 86–88. (In Russ.).
5. Chalupin V. I., Karpushin V. V. Means and methods of increasing efficiency of educational process of physical education of the University students. M.: MGTU GA, 2015. 32 p. (In Russ.).
6. Volkova L. M. Prospects for the study of vestibular stability of the pilot of civil aircraft // Psychology and pedagogy of the XXI century. Modern problems and prospects. Collection of articles of the International scientific practical conference. 2017. Pp. 37–39. (In Russ.).
7. Schubert M. C., Minor E. B. Vestibular-ocular Physiology Underlying Vestibular Hypo function // J. Physical therapy. 2004. Vol. 84. No. 4. Pp. 373–385.
8. Evseev V. V., Volkova L. M., Golubev A. A. Communications, safety in civil aviation // PR and advertising Technologies in modern society. Materials of the XII All-Russia scientific practical conference with international participation. 2017. Pp. 36–38. (In Russ.).
9. Gorelov A. A., Lotonenko A. V., Rumba O. G. Motor activity and health of students of Russia // Physical Culture and Health. 2010. No. 2. Pp. 4–8. (In Russ.).

Как цитировать статью: Волкова Л. М., Голубев А. А. Технология развития вестибулярной устойчивости студентов для обеспечения безопасности полетов в гражданской авиации // Бизнес. Образование. Право. 2018. № 4 (45). С. 413–417. DOI: 10.25683/VOLBI.2018.45.459.

For citation: Volkova L. M., Golubev A. A. Technology of development of vestibular stability of students to ensure flight safety in the civil aviation // Business. Education. Law. 2018. No. 4 (45). Pp. 413–417. DOI: 10.25683/VOLBI.2018.45.459.