

контрольной группе показатели самооценки физического развития остались на прежнем уровне, так как не меняется самоотношение личности в области физической культуры и спорта.

Таблица 2 – Корреляция субъективных и объективных показателей физической подготовленности девушек до и после эксперимента

Физическое качество	ЭГ-1 (n=15)		ЭГ-2 (n=15)		ЭГ-3 (n=15)		КГ (n=15)	
	До	После	До	После	До	После	До	После
Координация движений	0,328	0,753*	0,362	0,520*	0,212	0,636*	0,285	0,313
Сила	0,507	0,669*	0,186	0,446	0,377	0,461	0,252	0,352
Гибкость	0,242	0,691*	0,603*	0,654*	0,196	0,538*	0,143	0,397
Выносливость	0,119	0,464	0,380	0,427	0,122	0,367	0,223	0,216

Примечание: * – изменения показателей статистически достоверны, $P < 0,05$.

ВЫВОДЫ

1. Отсутствие взаимосвязей между самооценкой и объективным уровнем развития физических качеств свидетельствуют о том, что физическое воспитание в школе и вузе не всегда способствует формированию реалистичных представлений о физическом развитии.
2. Осознанное отношение к своему физическому «Я» повышает заинтересованность обучающихся вуза к занятиям физической культурой и спортом.
3. Реализация на занятиях по физической культуре и спорту в вузе предложенных методик, способствующих осознанию студентами собственного физического развития, является эффективным средством влияния этих занятий на личность обучающихся вуза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксенова А.Н. Формирование мотивации к занятиям физической культурой и спортом у студентов I-IV курса в зависимости от возраста и пола / А.Н. Аксенова, Н.В. Перегудова // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2022. – № 12 (214). – С. 6–12.
2. Боченкова (Кирий), Е.В. Формирование позитивного самоотношения студентов в процессе физического воспитания: на примере экономического вуза : дис. ... канд. пед. наук / Боченкова Евгения Викторовна. – Краснодар, 2000. – 204 с.
3. Жигайлова Л.В. Исследование мотивации к занятиям физической культурой и спортом студенток КГУФКСТ нефизкультурных специальностей / Л.В. Жигайлова, О.Ф. Барчо, В.А. Никулина. // Актуальные вопросы физической культуры и спорта: труды научно-исследовательского института проблем физической культуры и спорта КГУФКСТ. - 2018. - Т 20 – С. 124–128.

REFERENCES

1. Aksenova, A.N. and Peregudova, N.V. (2022), "Formation of motivation for physical culture and sports among students of I-IV courses, depending on age and gender", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafita*, Vol. 214, No. 12, pp. 6–12.
2. Bochenkova, E.V. (2000), *Formation of a positive self-attitude of students in the process of physical education: on the example of an economic university*, dissertation, Krasnodar.
3. Zhigajlova, L.V., Bzrchom, O.F. and Nikulina, V.A, (2018), "Study of motivation for physical culture and sports among female students of KSUFKST of non-physical specialties", *Topical issues of physical culture and sports: works of the Research Institute of Physical Culture and Sports Problems KGUFKST*, Vol. 20, pp. 124–128.

Контактная информация: tikhonova_i.74@mail.ru

Статья поступила в редакцию 24.03.2023

УДК 796.01

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ БИОЛОГИЧЕСКИЙ ГОД КАК ОСНОВА ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ РАЗВИТИЯ ДВИГАТЕЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ШКОЛЬНИКОВ

Никита Алексеевич Колесниченко, преподаватель, Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А.

Гагарина», Воронеж; Сергей Николаевич Симонов, доктор медицинских наук, профессор, Медицинского института, Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, Тамбов

Аннотация

Введение – в статье описываются возможности использования феномена индивидуального биологического года (цирканнуального биологического ритма) в качестве основы для разработки методики развития двигательных способностей школьников по индивидуальной образовательной траектории. Проведено констатирующее наблюдение (тестирование двигательных способностей) школьников 1-11-х классов общей численностью 1678 человек. Результаты тестов обработаны путём разложения эмпирических рядов в теоретический ряд Фурье. Рассчитаны характеристики динамических рядов. Доказано, что эмпирические колебания результатов тестов по месяцам от даты рождения, статистически достоверно описываются формулой пятой гармоники ряда Фурье. Составлен алгоритм разработки индивидуальной образовательной траектории развития двигательных способностей на основе индивидуального биологического года школьников. Сделан вывод, что данный алгоритм в своей основе носит универсальный характер и может быть применён в системе общего образования (начального, основного, среднего), среднего профессионального образования (техникумы и колледжи) и высшего образования (бакалавриат, специалитет) в процессе преподавания физической культуры. Цель исследования – спроектировать индивидуальную образовательную траекторию на основе индивидуального биологического года. Методика и организация исследования – изучение понятия биологического года для обеспечения развития двигательных способностей школьников. Результаты исследования и их обсуждение – был построен алгоритм разработки индивидуальной образовательной траектории. Выводы – «Индивидуальный биологический год» определяется нами как социально-биологический феномен, который в своей реализации носит синергетический характер, а в педагогическом аспекте является основой «индивидуальной образовательной траектории» развития двигательных способностей школьников.

Ключевые слова: двигательные способности, школьники, индивидуальная образовательная траектория, физическая культура, развитие, двигательные способности, биология, организм, феномен, возраст.

DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2023.04.p158-164

INDIVIDUAL BIOLOGICAL YEAR AS A BASIS FOR BUILDING AN INDIVIDUAL EDUCATIONAL TRAJECTORY FOR THE DEVELOPMENT OF MOTOR ABILITIES OF SCHOOLCHILDREN

Nikita Alekseevich Kolesnichenko, the teacher Military Educational and Scientific Center “Air Force Academy Professor N.E. Zhukovsky and Major Y.A. Gagarin”, Voronezh; Sergey Nikolaevich Simonov, the doctor of medical sciences, professor, Medical Institute Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Tambov

Abstract

Introduction - The article describes the possibilities of using the phenomenon of individual biological year (circannual biological rhythm) as a basis for working out the methods of developing the motor abilities of schoolchildren according to the individual educational trajectory. A fact-finding observation (motor abilities testing) of schoolchildren in the 1-11th grades was carried out, a total of 1678 people. The test results were processed by decomposing empirical rays into a theoretical Fourier series. The characteristics of the dynamic series were calculated. It was proved that empirical fluctuations of test results by months from the date of birth, statistically reliably described by the formula of the fifth harmonic of the Fourier series. An algorithm for developing an individual educational trajectory for the development of motor abilities on the basis of the individual biological year of schoolchildren has been compiled. It is concluded that this algorithm in its basis has a universal character and can be applied in the system of general education (primary, basic, secondary), secondary vocational education (technical schools and colleges) and higher education (baccalaureate, specialist) in the process of teaching physical education. The aim of the study - is to design an individual educational trajectory based on the individual biological year. Methodology and organization of the study - the study of the concept of the biological year to ensure the development of motor

abilities of schoolchildren. Results of the study and their discussion - an algorithm for developing an individual educational trajectory was constructed. Conclusions - "Individual biological year" is defined by us as a socio-biological phenomenon, which in its implementation has a synergistic nature, and in the pedagogical aspect is the basis of "individual educational trajectory" development of motor abilities of schoolchildren.

Keywords: motor abilities, pupils, individual educational trajectory, physical education, development, motor abilities, biology, organism, phenomenon, age.

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день в научном обиходе используются следующие понятия: «индивидуальная образовательная траектория», «индивидуальный образовательный маршрут», «индивидуальная образовательная программа», «индивидуальный учебный план» [5].

По определению А.В. Хуторского, «индивидуальная образовательная траектория – это персональный путь реализации личностного потенциала каждого ученика в образовании» [5]. При этом необходимо отметить следующие обстоятельства, важные для понимания сути индивидуальной образовательной траектории:

- это «дорожная карта» персонального развития обучающегося не только в стенах школы, но и в процессе самостоятельных занятий (физическими упражнениями);
- это путь, который имеет отпрядённые «отрезки» или этапы реализации;
- на занятиях в школе этот путь формируется при непосредственном участии учителя, а дома – контролируется семьёй;
- индивидуальная траектория позволяет реализовать личностный потенциал и индивидуальные особенности (в том числе – и биологические) [5].

Кроме того, применительно к урокам физической культуры, к вышеперечисленным обстоятельствам можно добавить следующие важные сущностные позиции:

- ведущая роль самого школьника, по мере реализации специально разработанного задания, берущего на себя важную функцию ответственности за полноту и точность самостоятельно выполняемых заданий;
- создание условий для реализации индивидуальной образовательной траектории школьника, то есть чтобы учитель не только смог научить школьника необходимым умениям и навыкам для выполнения задания, но и смог донести до его сознания необходимость занятий физическими упражнениями, смог помочь определить каждому стиль своего обучения, способы познания и научить пользоваться этим;
- основным в образовании по индивидуальной образовательной траектории является освоенное (траектория), а не программа (маршрут) (идея М. Кушнера) [2, 5].

В середине 2000-х в институте физической культуры и спорта Тамбовского государственного университета им. Г.Р. Державина было проведено комплексное исследование, посвященное изучению цирканнуальных биологических ритмов (синоним индивидуального биологического года) у подростков и их роли в развитии двигательных способностей (Тегенева О.В., 2006) [4]. В результате была разработана рефлексивная методика развития двигательных способностей детей среднего школьного возраста.

Ян Перн, рассматривая природу ритма, справедливо отмечал, что «...всякий периодический или волнообразный процесс есть, в сущности, прогрессивный процесс, в каждом периодическом процессе нечто достигается... Каждый последующий период или следующая волна не есть полное повторение предыдущих, а наслаивается на эти предыдущие как их следующая и новая ступени» (выделено нами) [1, 2, 6].

Объект исследования – процесс развития двигательных способностей школьников на уроках физической культуры в общеобразовательной школе.

Предмет исследования – методика развития двигательных способностей школьников на основе индивидуальной образовательной траектории, которая базируется на феномене индивидуального биологического года.

Цель исследования - разработать научно обоснованный алгоритм построения методики развития двигательных способностей школьников на основе индивидуальной

образовательной траектории, которая базируется на феномене индивидуального биологического года.

В нашем исследовании есть ряд принципиальных особенностей:

1. Изучены не только биологические ритмы, а в целом временная организация двигательных способностей. Отличие состоит в том, что «временная организация» более обобщенное понятие, которое охватывает колебательные процессы любой природы, а не только эндогенной, т. е. биологического происхождения. Очень важно понимать, что для того, чтобы считать наблюдаемое колебание «биоритмом» нужно в первую очередь доказать его биологическое происхождение. Мы же оцениваем именно «временную организацию», абстрагируясь от факторов, формирующих колебательный процесс (которые могут быть как эндогенного, так и экзогенного происхождения). При этом мы исходим из того, что маловероятно наблюдать чисто биологические или чисто внешнесредовые колебания. Они в реальности – результат взаимодействия внешних и внутренних факторов (их равнодействующая) [1, 2, 6].

2. В эволюционной биологии существуют два значимых для нашего исследования положения: 1) реализация генетической информации для каждого организма определяется «нормой реакции», т. е. пределами развёртывания генотипа, который детерминируется родителями; 2) реально наблюдаемые пределы реализации генотипа в конкретных внешнесредовых условиях определяется как «норма адаптации», т. е. проявлением фенотипа, который детерминируется факторами внешней среды и условиями жизни [1].

3. В силу предыдущих посылов изменяется исходная научная позиция («угол зрения») проведенного анализа наблюдаемых колебательных процессов в развитии двигательных способностей школьников. Известное в теории и методике физической культуры и спорта понятие «врождённые задатки двигательных способностей» базируется на биологических понятиях «генотип» и «норма реакции», а наблюдаемый в результате тренировки (целенаправленной или естественной) «уровень физической подготовленности» тождественен понятиям «фенотип» и «норма адаптации». Таким образом, мы исходим из того, что колебания уровней двигательных способностей школьников носят не собственно биоритмический, а синергетический характер.

4. В качестве информационной базы использовались репрезентативные результаты тестирования двигательных способностей школьников от 7-ми до 17-ти лет (а не только подростков, как в исследовании О.В. Тегеновой [4]). Так как это – не спортсмены (тем более – высококвалифицированные), нам удалось уйти от «экстремальности» проявления двигательных способностей, а детский возраст позволил «уловить» влияние процесса развития растущего организма в реальных, «среднестатистических» условиях жизни. Это обстоятельство обеспечило универсальность полученных результатов.

МЕТОДИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель констатирующего исследования состояла в доказательстве наличия колебательного характера проявлений двигательных способностей детей школьного возраста от 7-ми до 17-ти лет. В исследовании принимали учащиеся 22 общеобразовательных школ г. Тамбова, общей численностью 1678 человек. Организационно-методической основой для оценки уровней двигательных способностей являлась «Комплексная программа физического воспитания учащихся I–XI классов» авторов Лях В.И., Зданевич А.А. [3]. Из всех рекомендованных программ, была выбрана именно эта, во-первых, потому, что она нашла широкое применение в практике преподавания физической культуры в общеобразовательных учреждениях, а, во-вторых, в силу того, что предлагаемые в ней моторные тесты способны максимально обобщённо оценивать физическую подготовленность учащихся. В соответствии с программой оценивались следующие двигательные способности: скоростная (тест: бег 30 метров, сек), силовая (тест: сгибание рук в висе на высокой перекладине (м), сгибание рук в висе на низкой перекладине (д), разы), скоростно-силовая (тест: прыжок в

длину с места, см), коронационная (тест: челночный бег 3x10, сек), выносливость (тест: 6-минутный бег, м), гибкость (тест: сгибание туловища из положения сидя, см) [3].

На следующем этапе было произведено моделирование эмпирических результатов тестирования путем разложения в ряд Фурье [2, 4]. В результате проведения всех процедур преобразования Фурье, было установлено, что эмпирическая динамика результатов тестов по месяцам от даты рождения на момент тестирования, представляют собой диспозицию (наложение) пяти гармонических колебаний с разными периодами и амплитудой для каждой двигательной способности.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для демонстрации характера колебательных процессов проявлений двигательных способностей использовался метод шкалирования, в результате чего были получены безразмерные величины, которые отражают закономерность динамики по месяцам от даты рождения в рамках индивидуального биологического года.

На рисунке 1 четко выражено распределение максимальных и минимальных уровней проявления двигательных способностей мальчиков. Видно, что имеются два пика максимумов (выше уровня $[\mu+\sigma]$) на втором и девятом месяцах, и два пика минимумов (ниже уровня $[\mu-1\sigma]$) на восьмом и одиннадцатом месяцах от даты рождения.

Рисунок 2 отображает динамику общего (шкалированного) уровня двигательных способностей девочек. Наибольший уровень двигательных способностей приходится на седьмой месяц, а наименьший – на второй и шестой месяцы от даты рождения.

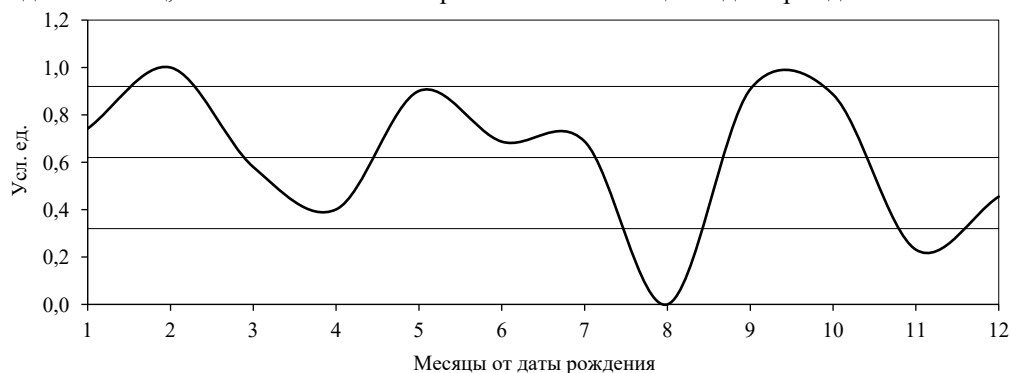


Рисунок 1 – Динамика общего уровня двигательных способностей детей школьного возраста по месяцам от даты рождения (Фурье-5, шкалирование; мальчики)

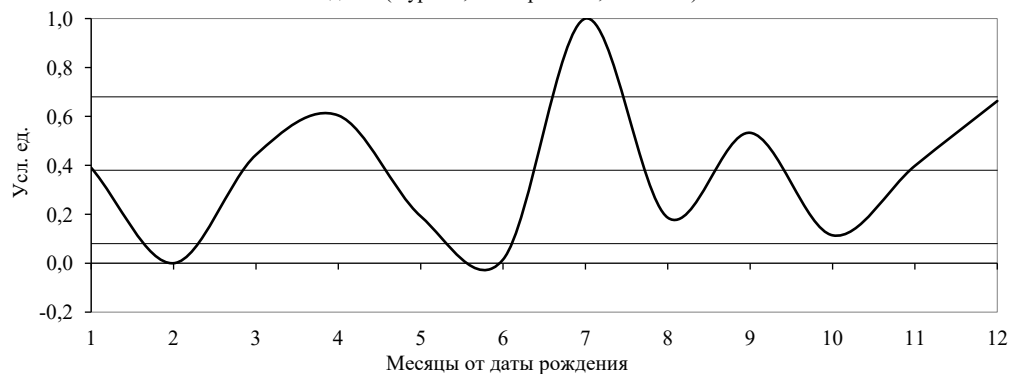


Рисунок 2 – Динамика общего уровня двигательных способностей детей школьного возраста по месяцам от даты рождения (Фурье-5, шкалирование; девочки)

В результате обобщения предыдущих этапов нашего исследования был построен алгоритм разработки индивидуальной образовательной траектории, основанной на

особенностях проявлений двигательных способностей в процессе развёртывания индивидуального биологического года (таблица).

Таблица – Алгоритм разработки индивидуальной образовательной траектории развития двигательных способностей на основе индивидуального биологического года школьников

Этапы	Содержание	Примечания
1	Подбор объекта наблюдения.	Учащиеся общеобразовательных школ, отнесённые к первой и второй группам здоровья; по физической культуре занимающиеся в основной группе.
2	Определение хронологического возраста учащихся с точностью до полных лет и месяцев жизни.	Каждая группа по полному числу лет должна насчитывать не менее 100 человек, отдельно по полу.
3	Проведение тестирования двигательных способностей учащихся в соответствии с реализуемой в образовательном учреждении программой по физическому воспитанию.	Организация контрольного тестирования в соответствии с рекомендациями выбранной образовательной программы по ФВ. Из всех попыток выбирается лучший результат.
4	Создать базу результатов тестирования в электронной таблице Microsoft Excel любой версии.	Возможно создание базы результатов моторных тестов в программной платформе IBM SPSS любой версии.
5	Сгруппировать все результаты в файлы по хронологическому возрасту.	В формате «полных лет жизни + текущий месяц от даты рождения» (на момент тестирования).
6	В каждом файле сгруппировать данные во временные ряды по точному хронологическому возрасту.	Можно сформировать только по месяцам от даты рождения на момент тестирования (т. к. возраст в годах у каждого файла известен).
7	Рассчитать средние значения результатов конкретного теста в конкретном месяце от даты рождения.	Получатся по каждому возрасту временные ряды, где «х» – текущие месяцы от даты рождения, а «у» - среднее значение результатов тестов.
8	Полученные эмпирические временные ряды подвергнуть процедуре разложения в ряд Фурье.	Количество уровней ряда в аппроксимирующем уравнении Фурье $n=12$
9	Продолжить процедуру разложения в ряд Фурье до получения пятой гармоники.	Шестая гармоника ряда Фурье статистически достоверно не отличается от пятой гармоники.
10	Для теоретического обоснования выбора пятой гармоники необходимо проверить отклонения между теоретическими рядами и эмпирическим рядом на достоверность по методу наименьших квадратов.	Оптимальной признаётся теоретическая кривая, которая имела наименьшую сумму квадратов отклонений теоретического ряда от эмпирического. В нашем исследовании одинаковые наименьшие квадраты имели пятая и шестая гармоники по всем двигательным способностям.
11	Рассчитывается среднее значение (μ) и среднеквадратическое отклонение SD ($f-5$) (σ) для пятой гармоники каждого ряда.	С целью нормирования теоретических рядов разноразмерных результатов тестов двигательных способностей.
12	Рассчитываются средние интервалы и отклонения от них в пятых гармониках рядов Фурье. На основании этого даётся оценка уровней ряда.	Оценка: $[\mu \pm 1\sigma]$ – средние уровни ряда; $<[\mu - 1\sigma]$ – ниже среднего $[\mu + \sigma]$ > - выше среднего
13	Дается логическая трактовка результатам числовой оценки уровней рядов двигательных способностей.	Если тест оценивается как «чем больше, тем лучше» (выносливость, сила, скоростно-силовая), то: $\llbracket [\mu + \sigma] \gg$ - максимум двигательной способности; $\lll [\mu - 1\sigma] \lll$ - минимум двигательной способности. Если тест оценивается как «чем меньше, тем лучше» (скоростная, координация, гибкость), то: $\lll [\mu + \sigma] \lll$ - минимум двигательной способности; $\lll [\mu - 1\sigma] \lll$ - максимум двигательной способности. Во всех случаях уровни $[\mu \pm 1\sigma]$ трактуются как средняя выраженность двигательной способности.
14	Подбираются дополнительные упражнения (в соответствии с выбранной программой ФВ) для углубленного развития двигательных способностей, которые по итогам тестирования проявили максимальные результаты.	Если данная двигательная способность находится в максимуме, то повторяемость упражнений, направленных на её развитие, можно увеличить на 50%. Если данная двигательная способность находится в минимуме, то повторяемость упражнений, направленных на её развитие, можно уменьшить на 50%. Если данная двигательная способность находится на среднем уровне проявления, то нагрузки и виды упражнений должны соответствовать заложенным в программе.

Этапы	Содержание	Примечания
15	Формируются «карточки учащихся для занятий физическими упражнениями в соответствии с индивидуальным биологическим годом».	Рассылается учащимся на адрес электронной почты, или на номер в мессенджере WhatsApp, или на страницу класса на сайте «Дневник.ru» или на страницу класса на сайте школы.

ВЫВОДЫ

Проявления основных двигательных способностей (силовой, скоростной, скоростно-силовой, координационной, общей выносливости и гибкости) школьников от 7-ми до 17-ти лет представляют собой колебательный процесс. Результаты моторных тестов в динамике по месяцам от даты рождения по каждой из двигательных способностей (эмпирический ряд) при гармоническом анализе путём разложения в ряд Фурье, являются диспозицией пяти гармоник (теоретические ряды). Пятая гармоника (f(5)) наиболее полно и статистически достоверно моделирует эмпирический ряд результатов моторных тестов.

Разработано учебно-методическое обеспечение реализации экспериментальной методики – «Алгоритм разработки индивидуальной образовательной траектории на основе индивидуального биологического года школьников». Данный алгоритм в своей основе носит универсальный характер и может быть применён в системе общего образования (начального, основного, среднего), среднего профессионального образования (техникумы и колледжи) и высшего образования (бакалавриат, специалитет) в процессе преподавания физической культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ашофф, Ю. Биологические ритмы : монография / Ю. Ашофф. – Москва : Мир, 1984. – 450 с.;
2. Хуторской А.В. Индивидуальная образовательная траектория в эвристическом обучении / А.В. Хуторской // Вестник Института образования человека. – 2014. – № 2. – URL: <http://eidos-institute.ru/journal/2014/200/> (дата обращения 04.03.2015);
3. Колесниченко Н.А. Биоритмологическая организация физических качеств человека и возможности её использования в спортивном отборе / Н.А. Колесниченко, С.Н. Симонов, Л.В. Ковтуненко // Культура физическая и здоровье. – 2020. – № 1 – С. 144–147.;
4. Лях В.И. Комплексная программа физического воспитания учащихся I–XI классов: учебник / В.И. Лях, А.А. Зданевич. – Москва : Просвещение, 2005. – 21 с.
5. Тегенева О.В. Методика развития физических способностей детей среднего школьного возраста на основе биологических ритмов : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Тегенева Ольга Владимировна. – Тамбов, 2009. – 22 с.;
6. Шапошникова В.И. Периоды индивидуального года, требующие внимания врачей и тренеров / В.И. Шапошникова, В.А. Чуев // Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 8. – С. 47–51.

REFERENCES

1. Ashoff, Y. (1984), *Biological rhythms: Monograph*, Mir, Moscow;
2. Khutorskoy, A. V. (2014), “Individual educational trajectory in heuristic learning”, *Journal of Bulletin of the Institute of Human Education*, No. 2, available at: <http://eidos-institute.ru/journal/2014/200/>;
3. Kolesnichenko, N. A., Simonov S.N. and Kovtunen L.V. (2020), “Biorhythmological organization of human physical qualities and possibilities of its use in sports selection”, *Culture physical and health*, No. 1, pp. 144-147.;
4. Lyakh V. I. *Integrated program of physical education students I-XI grades: textbook*, Prosveshchenie, Moscow.;
5. Tegeneva O. V. (2009), *Methodology of development of physical abilities of children of middle school age on the basis of biological rhythms*, dissertation, Tambov.;
6. Shaposhnikova V. I. and Chuev V. A. (2003), “Periods of individual year, requiring the attention of doctors and coaches”, *Theory and practice of physical culture*, No. 8, pp. 47–51.

Контактная информация: nikita_kolesnichenko@list.ru

Статья поступила в редакцию 22.03.2023