Дата публикации: 01.09.2022
DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_03_18
УДК 572.511.4

Publication date: 01.09.2022
DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_03_18
UDC 572.511.4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНФОРМАТИВНЫХ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА

С.В. Михайлова
Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал, г. Арзамас, Россия

Аннотация. Представлены результаты сравнительного анализа трех методов определения биологического возраста (метод В.П. Войтенко, шкала “Bio-age”, метод Л.М. Белозеровой) и выявления наиболее информативных биомаркеров у 143 студентов 18-25 лет. Были выявлены биомаркеры, оказывающие наибольшее влияние на темп биологического возраста: компонентный состав тела и физическая работоспособность, также у юношей – задержка дыхания и психическая продуктивность, а у девушек – статическая балансировка. Применение нескольких методик позволяет выявить наиболее информативные биомаркеры, обуславливающие ускорение темпа старения организма и свидетельствующие о нарушении в состоянии здоровья.
Ключевые слова: биологический возраст, метод В.П. Войтенко, шкала “Bio-age”, метод Л.М. Белозеровой.

IDENTIFYING INFORMATIONAL CRITERIA OF THE BIOLOGICAL AGE ASSESSMENT

S.V. Mikhajlova
Arzamas branch of the Lobachevskij University, Arzamas, Russia

Annotation. The results of a comparative analysis of three methods for identifying biological age (the method of V.P. Vojtenko, the “Bio-age” scale, the method of L.M. Belozerova) and the registration of the most informative biomarkers in 143 students aged 18-25 years are presented. We have identified the biomarkers that have the greatest impact on the rate of biological age: body composition and physical performance, in boys – breath holding and mental productivity, in girls – static balance. The use of several methods makes it possible to identify the most informative biomarkers that cause an acceleration in the rate of the body aging and indicate a violation in the state of health.
Keywords: biological age, V.P. Vojtenko's method, the “Bio-age” scale, L.M. Belozerova's method.

Введение. Сохранение здоровья студенческой молодежи является важной задачей, определяющей интеллектуальный потенциал и будущее нашей страны. Актуальность проблемы, характеризующаяся ростом заболеваемости студентов вузов, требует изучения различных факторов, являющихся причинами ухудшения здоровья студентов, разработку новых методов, позволяющих своевременно и точно выявлять отклонения в состоянии индивидуального здоровья [1-2]. В медицинской практике для оценки индивидуального здоровья используется понятие «биологический возраст» (БВ), объединяющий структурные, функциональные, регуляторные и приспособительные характеристики организма [3-4].

Н.Г. Ахаладзе (2011) считает, что определение БВ можно соотнести с методом постановки диагноза, направленного на качественную оценку состояния здоровья с помощью количественного вычисления степени старения организма. В своих исследованиях им было определено ускорение темпов БВ в сочетании с преждевременным

развитием таких хронических заболеваний, как гипертония, ожирение и сахарный диабет, обусловленных неблагоприятными условиями труда [5].

Исследователями постоянно ведутся поиски интегрального показателя риска старения, накапливающего воздействия отрицательных факторов в течение жизни, которого можно представить в количественном выражении. Актуальным является разработка новых методов выявления начальных стадий нарушений, когда профилактические мероприятия дают хороший эффект [3].

Целью исследования является проведение сравнительного анализа результатов трех методик определения биологического возраста (в т.ч. новой – шкалы “Bio-age”) и выявление наиболее информативных биомаркеров.

Методы и организация исследования. Исследование проведено на базе Центра здоровья в ходе профилактических медицинских осмотров и при изучении дисциплины «Физическая культура и спорт» на базе АФ ННГУ им. Н.И. Лобачевского среди 143 студентов (66 юношей и 77 девушек) 18-25 лет. Для оценки БВ использовались 3 метода:

1 – метод В.П. Войтенко, включающий 8 показателей: у юношей: САД – систолическое артериальное давление, ЗДВ (с) – продолжительность задержки дыхания после глубокого вдоха, СБ (с) – статическая балансировка, СОЗ (балл) – самооценка здоровья; у девушек: ПАД – разница между САД и ДАД, МТ (кг) – масса тела, СБ, СОЗ [6].

2 – шкала “Bio-age”, включающая 11 показателей: процентное содержание ЖМТ% – жировой массы тела; АКМ% – активной клеточной массы; ОВ% – общей воды; ОсОб (ккал) – основной обмен; ЛПИ (усл. ед) – лодыжечно-плечевой индекс; ХЛ и ГЛ (ммоль/л) – уровень общего холестерина и глюкозы в крови; САД; ЖИ,% – жизненный индекс, рассчитанный по формуле ЖЕЛ/МТх100%, где ЖЕЛ – жизненная емкость легких, МТ – масса тела; СИ,% – силовой индекс, рассчитанный по формуле ДПК/МТх100%, где ДПК – динамометрия правой кисти; ПАРС (усл. ед) – показатель активности регуляторных систем, вычисляемый в баллах по специальному алгоритму, учитывающему статистические показатели, показатели гистограммы и данные спектрального анализа кардиоинтервалов. ПАРС определялся с помощью компьютерной программы оценки уровня здоровья «Ритм-экспресс», которая входит в перечень оборудования Центра здоровья и применяется при профилактических медицинских осмотрах [7]. Способ оценки БВ по шкале “Bio-age” включает измерение антропометрических, биоимпедансных и биохимических показателей, после чего у полученных показателей определяют номера центильных интервалов (ЦИ), которые переводят в баллы (5, 4, 3, 2, 1) и определяют коэффициенты от 1 до 0. Оценку БВ представляют в виде суммы коэффициентов ЦИ измеренных показателей, деленной на количество этих показателей. Полученные оценки ранжируют на 5 групп, которые последовательно располагаются на шкале “Bio-age”, отражающей степень соответствия БВ относительно календарного возраста (КВ). Для упрощения проведения расчетов разработана компьютерная программа [3].

3 – метод Л.М. Белозеровой, включающий 19 показателей: ФР1 (в кГм/мин), ФР2 (кГм/мин на кг массы) – субмаксимальная физическая работоспособность; ЧСС – частота сердечных сокращений при выполнении нагрузки; САД и ДАД. при выполнении нагрузки; НП (усл. ед) – непосредственная память; ОП (усл. ед) – оперативная память; ИКП (усл. ед) – индекс кратковременной памяти; К (усл. ед) – индекс психической продуктивности; Q (усл. ед) – психическая продуктивность; С1 (усл. ед) – количество ошибок на 500 знаков; С2 (усл. ед) – количество ошибок на

200 знаков; КЛ (усл. ед) – способность к классификациям; П (усл. ед) – способность к толкованию пословиц; СА (усл. ед) – способность к подбору синонимов и антонимов; МИ (усл. ед) – способность к методу исключения; А (усл. ед) – способность к ассоциациям; Ш (усл. ед) – объем внимания по таблицам Шульте-Платонова; Т (усл. ед) – объем внимания по тахистоскопии [8].

Оценки БВ, в зависимости от величины отклонения его от популяционного стандарта, распределили на 5 групп [3, 9]:

- БВ1 – резко замедленный темп БВ: от -15 до -9 лет, (БВ значительно ниже КВ);
- БВ2 – замедленный темп БВ: от -8,9 до -3 лет (БВ ниже КВ);
- БВ3 – БВ соответствует КВ: от -2,9 до +2,9 лет (БВ равен КВ);
- БВ4 – ускоренный темп БВ: от +3 до +8,9 лет (БВ выше КВ);
- БВ5 – резко ускоренный темп БВ: от +9 до +15 лет (БВ значительно выше КВ).

Исследование проведено в рамках совместной научно-исследовательской деятельности АФ ННГУ с Центром здоровья; после получения положительного решения локального этического комитета; на сертифицированном и регулярно поверяемом оборудовании, включенном в перечень оснащения Центра здоровья; при информированном согласии обследованных и с соблюдением четких критериев исключения (наличие на момент обследования острых или обострения хронических заболеваний, беременности, а также отказ от обследования).

По результатам исследования создана персонифицированная база данных, статистическая обработка проводилась с использованием программ офисного пакета “EXCEL v8.00” и “Version 4.03 Primer of Biostatistics”. Для выполнения задач исследования применяли методы вариационной статистики (средняя арифметическая (M), ошибка средней арифметической (m), коэффициент корреляции (r)), методы оценки достоверности результатов (критерий Фишера – F). Различия считались статистически значимыми при $p<0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. По результатам оценки БВ с применением 3-х методов был проведен сравнительный анализ полученных данных (табл.).

Таблица

Распределение показателей биологического возраста студентов, %

Темп БВ	По методу В.П. Войтенко			По шкале “Bio-age”			По методу Л.М. Белозеровой		
	Ю	Д	Все	Ю	Д	Все	Ю	Д	Все
БВ1	6.1	7.8	7.0	3.0	5.2	4.2	-	6.5	3.5
БВ2	10.6	15.6	13.3	12.1	14.3	13.3	16.7	11.7	14.0
БВ3	42.4	53.2	48.3	53.1	58.4	55.9	47.0	53.2	50.3
БВ4	24.2	14.3	18.8	19.7	11.7	15.4	19.6	15.6	17.5
БВ5	16.7	9.1	12.6	12.1	10.4	11.2	16.7	13.0	14.7

Примечание: БВ – биологический возраст; Ю – юноши; Д – девушки; БВ1 – резко замедленный темп БВ (БВ значительно ниже КВ); БВ2 – замедленный темп БВ (БВ ниже КВ); БВ3 – БВ соответствует КВ (БВ равен КВ); БВ4 – ускоренный темп БВ (БВ выше КВ); БВ5 – резко ускоренный темп БВ (БВ значительно выше КВ)

Почти половина студентов имеет БВ3, где девушек больше, чем юношей. Ускоренный темп БВ имеют 26,6% (по шкале “Bio-age”), 31,4% (по методу В.П. Войтенко) и 32,2% (по методу Л.М. Белозеровой) студентов (в т.ч. и резко ускоренный темп БВ). Замедленный темп БВ имеют 17,5% (по шкале “Bio-age” и методу Л.М. Белозеровой) и 20,3% (по методу В.П. Войтенко) студентов (в т.ч. и резко замедленный темп

БВ). Распределение оценок БВ имеет сходную структуру в 3-х применяемых в исследовании методиках, но различную наполняемость групп. Наибольшая доля совпадений определена в группе БВ3, где 15 юношей и 20 девушек имеют БВ, соответствующий КВ, рассчитанный по трем методам. Также тройное совпадение выявлено в группах: БВ1 – у 1 девушки, БВ2 – у 3 юношей, БВ5 – у 3 юношей и 4 девушек.

Для выявления наиболее информативных биомаркеров, обусловливающих темп БВ, был проведен корреляционный анализ показателей каждого из 3-х методов. Среди 11 показателей, используемых при оценке БВ по шкале “Bio-age”, значения ЖМТ% сильнее всех влияют на темп БВ (у юношей r=-0,75, у девушек r=-0,81), далее следуют ОВ%, АКМ%, ОсОб (у юношей r=-0,73, -0,70, -0,70; у девушек r=-0,76, -0,78, -0,70 соответственно, где p<0,05).

Результаты корреляционного анализа биомаркеров, входящих в методику В.П. Войтенко, показали, что у юношей наибольшее влияние на темп БВ оказывают ЗДВ (-0,73) и СБ (-0,63), а у девушек СБ (-0,71) и СОЗ (0,62).

По методу Л.М. Белозеровой определили, что у девушек БВ преимущественно коррелирует с физической работоспособностью, т.е. с такими ее показателями как ФР1 (r=-0,72), ФР2 (r=-0,60), ЧСС, САД (r=0,52). Только три биомаркера когнитивных функций (Q, КЛ, Ш) имеют статистические значимое, но не значительное влияние на темп БВ (-0,26, -0,23 и -0,25 соответственно, p<0,05).

У юношей на темп БВ оказывают значительное влияние биомаркеры физической работоспособности, но при этом и биомаркеры умственной работоспособности (НП, ОП, ИКП, Q, КЛ, П, СА, Ш, Т) статистически достоверно коррелируют с темпом БВ. Наиболее значимыми являются: Q (r=-0,61), Ш (r=-0,48), СА (r=-0,46). Таким образом, ФР1 – биомаркер, оказывающий наибольшее влияние на темп БВ из всех 19 показателей физической и умственной работоспособности (у юношей r=-0,79, у девушек r=-0,72), т.е. темп БВ в большей степени зависит от физической работоспособности, чем от умственной, особенно у девушек.

В ходе исследования были рассчитаны средние значения биомаркеров каждой из трех применяемых методик с учетом темпа БВ.

Средние значения биомаркеров, применяемые при оценивании по методу Л.М. Белозеровой и показывающие статистически значимое ухудшение значений с ускорением темпа БВ следующие: у девушек – ФР1, ФР2, ЧСС и САД; у юношей – ФР1, ФР2, ЧСС, САД, НП, ИКП, СА, А и Ш.

Средние значения биомаркеров, применяемых в методике В.П. Войтенко, с увеличением темпа БВ у юношей изменяются в худшую сторону: САД и СОЗ возрастают, а ЗДВ и СБ снижаются. Аналогично происходит у девушек: СБ снижается, а СОЗ и МТ возрастают.

Сравнительный анализ средних значений биомаркеров, используемых при оценке БВ по шкале “Bio-age”, выявил статистически значимые ухудшения параметров, обусловленные ускорением темпа БВ, у юношей – САД, ХЛ, ОВ%, АКМ%, ЖМТ% и ОсОб, а у девушек – СИ, ОВ%, АКМ%, ЖМТ% и ОсОб.

На ускорение или замедление темпа БВ влияют генетические факторы, а также факторы внешней среды [10]. При этом в исследованиях указывается, что вклад генетических факторов в продолжительность жизни людей старше 85 лет составляет не более 20-30%, и только у 15% долгожителей определен ген «долгожительства» [11]. Поэтому в основу ускорения БВ ставится комплекс причин, связанных с социально-экономическими факторами на уровне страны, среды общения, семьи, а также с индивидуальными факторами социальной напряженности и неправильным образом жизни. Сегодня проблемой является то, что для оценки БВ и преждевременного старения в отдельных группах людей, регионах и странах нет равнозначных методов, несмотря на огромное количество

способов, как уже разработанных, так и появляющихся вновь в научной литературе [10].

В проведенном исследовании использованы три метода, включающие различные биомаркеры, характеризующие морфофункциональные, когнитивные, психоэмоциональные и приспособительные особенности и возможности организма. Были выявлены биомаркеры, оказывающие наибольшее влияние на темп БВ:

- по методу В.П. Войтенко – СБ, также у юношей – ЗДВ, а у девушек – СОЗ. Фадеева Н.И. с соавтор. (2014), используя в своем исследовании данный метод, определили, что БВ в большей степени коррелирует с уровнем СОЗ [4];
- по методу Л.М. Белозеровой – ФР1, также у юношей Q, а у девушек – САД и ЧСС;
- по шкале “Bio-age” – компоненты состава тела (ЖМТ, АКМ, ОВ) и ОсОб. Нормализация компонентного состава тела является необходимым условием поддержания темпа БВ на оптимальном уровне на всех этапах онтогенеза. Исследователями доказано, что чем выше процент мышечной массы в организме, тем ниже вероятность смерти от возрастных патологий сердечно-сосудистой системы. Поэтому при поддержании себя в форме концентрироваться нужно не только на снижении веса, но и увеличении мышечной массы, а также регуляции основного и водного обмена [12-13].

Сравнительный анализ результатов оценки БВ по трем методикам показал, что почти половина студентов имеет БВ, соответствующий КВ, среди которых девушек больше, чем юношей. Ускоренный и резко ускоренный темп БВ имеют от 26,6% до 32,2% студентов, а замедленный и резко замедленный темп БВ – от 17,5% до 20,3% студентов (в зависимости от метода). Распределение оценок БВ имеет сходную структуру в 3-х применяемых в исследовании методиках, но различную наполняемость групп. Выявлено совпадений равнозначных оценок БВ по трем методам у 31,8% юношей и 32,5% девушек.

Наличие большого количества студентов (26,6%-30,2%) с высоким темпом БВ подтверждается результатами трех методик, что свидетельствует о неблагоприятных тенденциях в состоянии здоровья молодежи. Схожие результаты получены в других исследованиях. Так, Рослякова Е.М. с соавтор. (2015), используя метод В.П. Войтенко, выявили, что у студентов превышение БВ над КВ составило от 10,0±2,7 лет до 22,0±3,2 года [14].

Заключение. Оценка БВ с помощью данных способов позволяет сделать вывод, что выбор определенной методики зависит в первую очередь от заданной цели исследования и возможностей (имеющегося оборудования):

- Метод В.П. Войтенко является наиболее популярным в нашей стране благодаря своей доступности для использования при массовых обследованиях. Его недостатком является применение показателя МТ, который при высоких его значениях не уточняет, за счет какого компонента обуславливается избыток веса тела (жировой или мышечной массы). Данный аспект актуален для лиц, активно занимающихся спортом, у которых часто бывает избыточный вес за счет хорошо развитой мускулатуры.
- Методика Л.М. Белозеровой включает много показателей и трудоемка в исполнении и расчетах. В проведенном исследовании позволила определить, что БВ у студентов в первую очередь зависит от физической работоспособности.
- Для оценки БВ по шкале “Bio-age” используются антропометрические, биоимпедансные и биохимические показатели, входящие в программу профилактического медицинского обследования в Центре здоровья, поэтому не требуется дополнительных измерений. Используется оборудование, которым оснащены все Центры здоровья России. Метод доступен и может применяться при профилактических

медицинских осмотрах взрослого населения (18-70 лет) в Центрах здоровья нашей страны.

Таким образом, совмещение нескольких методик позволяет выявить наиболее информативные биомаркеры, обуславливающие ускорение темпа старения организма и свидетельствующие о нарушении в состоянии здоровья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Проскурякова, Л. А. Структура и оценка эффективности мероприятий системы сохранения здоровья студентов / Л. А. Проскурякова, Е. Н. Лобыкина // Гигиена и санитария. – 2017. – Т. 96. – № 1. – С.79-84.
2. Сетко, Н. П. Гигиеническая оценка функциональных резервов и адаптационных возможностей студенто / Н. П. Сетко, Е. В. Булычева, Е. Б. Бейлина // Гигиена и санитария. – 2017. – Т. 96. – № 2. – С. 166-170.
3. Патент N 2695022 Российская Федерация, A61B 5/0205 (2006.01), A61B 5/053 (2006.01), A61B 5/107 (2006.01), A61B 5/22 (2006.01), G01N 33/66 (2006.01), G01N 33/92 (2006.01). Способ оценки биологического возраста: N 2018127163: заявлено 23.07.2018: опубл. 18.07.2019 / Крылов В. Н., Кузмичев Ю. Г., Михайлова С. В. [и др.]
4. Сравнительный анализ систем оценки биологического возраста / Фадеева Н. И., Турова Е. А., Кончугова Т. В. [и др.] // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2014. – № 2. – С.43-47.
5. Ахаладзе, Н. Г. Биологический возраст как проблема теоретической и практической медицины / Н. Г. Ахаладзе // Medix Anti-aging. – 2011. – № 2. – С.4-6.
6. Войтенко, В. П. Здоровье здоровых: введение в сонологию / В. П. Войтенко. – Киев: Здоровье, 1991. – 245 с.
7. Организация и функционирование Центров здоровья. Учебное пособие. – М.: ГОУ ВПО РГМУ, 2010. – 60 с.
8. Патент N 2102924 Российская Федерация, МПК A63B 71/00 (2006.01), A63B 71/00 (2021.05) Способ определения биологического возраста человека: N 94038542/14: заявлено 12.10.1994: опубл. 27.01.1998 / Белозерова Л. М.
9. Маркина, Л. Д. Определение биологического возраста человека методом В.П. Войтенко / Л. Д. Маркина. – Владивосток, ВГМУ, 2001. – 29 с.
10.Самородская, И. В. Биологический возраст и скорость старения как фактор развития неинфекционных заболеваний и смертности / И. В. Самородская, М. А. Старинская // Профилактическая медицина. – 2016. – № 5. – С. 41-46.
11. Metaanalysis of genetic variants associated with human exceptional longevity / Sebastiani P., Bae H., Sun F. X. [et al] // Aging (Albany NY). – 2013. – Vol. 5. – № 9. – pp. 653-661.
12.Биоимпедансное исследование состава тела населения России / Руднев С. Г., Соболева Н. П., Стерликов С. А. [и др.]. – М.: РИО ЦНИИОИЗ, 2014. – 493 с.
13.Mobile health advances in physical activity, fitness, and atrial fibrillation: moving hearts / McConnell M. V., Turakhia M. P., Harrington R. A. [et al.] // Journal of the American college of cardiology. – 2018. – Vol. 71. – № 23. – pp. 2691-2701.
14.Сравнительные характеристики биологического возраста преподавателей и студентов КАЗНМУ / Рослякова Е. М., Бисерова А. Г., Байжанова Н. С. [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – Т.12. – № 8. – С.1431-1434.

REFERENCES

1. Proskuryakova L.A., Lobykina E.N. Structure and evaluation of the effectiveness of measures of the system of preservation of students' health. *Hygiene and Sanitation*, 2017, vol. 96, no. 1. pp. 79-84. (in Russ.)
2. Setko N.P., Bulycheva E.V., Bejlina E.B. Hygienic assessment of students' functional reserves and adaptive capabilities. *Hygiene and Sanitation*, 2017, vol. 96, no.2, pp. 166-170. (in Russ.)
3. Krylov V.N., Kuzmichev Yu.G., Mikhajlova S.V., Krasnikova L.I., Saburcev S.A., Oshevenskij L.V. Method for assessing biological age. Patent RF № 2695022, 2019. (in Russ.)
4. Fadeeva N.I., Turova E.A., Konchugova T.V., Bobkova A.S., Bezborodova O.A. Comparative analysis of biological age assessment systems. *Questions of Balneology, Physiotherapy and Physical Therapy*, 2014, no. 2, pp. 43-47. (in Russ.)
5. Akhaladze N.G. Biological age as a problem of theoretical and practical medicine. *Medix Anti-aging*, 2011, no. 2. pp. 4-6. (in Russ.)

6. Vojtenko V.P. Health of the Healthy: An Introduction to Sonology. Kiev: Zdorov'e, 1991. 245 p. (in Russ.)
7. Organization and operation of Health Centers. A study guide. Moscow: GOU VPO RGMU, 2010. 60 p. (in Russ.)
8. Belozerova L.M. Method for assessing biological age. Patent for invention RF 2102924 C1, 1998. (in Russ.)
9. Markina L.D. Identifying the biological age of a person by the method of V.P. Voitenko. Vladivostok, Vladivostok State Medical University, 2001. 29 p. (in Russ.)
10. Samorodskaya I.V., Starinskaya M.A. Biological age and the rate of aging as a factor in the development of non-communicable diseases and mortality. *Preventive Medicine,* 2016, no. 5. pp. 41-46. (in Russ.)
11. Sebastiani P., Bae H., Sun F.X., Andersen S.L., Daw E.W., Malovini A., Kojima T., Hirose N., Schupf N., Puca A., Perls T.T. Metaanalysis of genetic variants associated with human exceptional longevity. *Aging (Albany NY).* 2013, vol. 5, no. 9, pp. 653-661.
12. Rudnev S.G., Soboleva N.P., Sterlikov S.A., Nikolaev D.V., Starunova O.A., Chernykh S.P., Kryukova T.A., Kolesnikov V.A., Melnichenko O.A., Ponomareva E.G. Bioimpedance study of body composition of the population of Russia. Moscow: RIO CNIIOIZ, 2014. 493 p. (in Russ.)
13.McConnell M.V., Turakhia M.P., Harrington R.A., King A.C., Ashley E.A. Mobile health advances in physical activity, fitness, and atrial fibrillation: moving hearts. *Journal of the American college of cardiology,* 2018, vol. 71, no.23, pp. 2691-2701.
14.Roslyakova E.M., Biserova A.G., Bajzhanova N.S., Igibaeva A.S., Alipbekova A.S. Comparative characteristics of the biological age of teachers and students of KAZNMU. *International Journal of Applied and Basic Research*, 2015, vol.12, no. 8, pp.1431-1434. (in Russ.).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:
Светлана Владимировна Михайлова – кандидат биологических наук, доцент кафедры физической культуры, Арзамасский филиал ННГУ им. Н.И. Лобачевского, Арзамас, e-mail: fatinia_m@mail.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Svetlana Vladimirovna Mikhajlova – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of Physical Education Department, Arzamas branch of the Lobachevskij University, e-mail: fatinia_m@mail.ru.

Для цитирования: Михайлова, С. В. Определение информативных критериев оценки биологического возраста / С. В. Михайлова // Современные вопросы биомедицины. – 2022. – Т. 6. – № 3. DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_03_18

For citation: Mikhajlova S.V. Identifying informational criteria of the biological age assessment. *Modern Issues of Biomedicine*, 2022, vol. 6, no. 3. DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_03_18