

РАЗРАБОТКА РАЦИОНА И СИСТЕМА МОНИТОРИНГА НУТРИТИВНОГО СТАТУСА

Н. М. Портнов¹, Э. Н. Преображенская²

¹ *Московский государственный университет технологий и управления имени К. Г. Разумовского (Первый казачий университет)*
109004, Россия, г. Москва, ул. Земляной Вал, д. 73

² *Академия танца Бориса Эйфмана*
197198, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Б. Пушкарская, д. 14, лит. Б

Аннотация

В статье описан опыт разработки на базе специализированной компьютерной программы «1С:Медицина. Диетическое питание» типового меню для танцоров балета в соответствии с требованиями нутриентных и натуральных нормативов потребления по СанПиН-2409 и с учетом повышенной физической нагрузки. Для обоснования индивидуальных назначений питания на платформе «1С:Предприятие» была разработана специальная компьютерная система для мониторинга физического развития и нутритивного статуса питающихся по показателям антропометрии, физической активности, состава тела, фактического питания, физических качеств, а также лабораторных анализов. В систему интегрированы массивы данных стандартов развития Всемирной организации здравоохранения (по антропометрии) для оценки развития с учетом статистической природы измерений. Система используется для совместной работы диетолога и работников медицинского кабинета с целью обоснования персонализированных нормативов потребления.

Ключевые слова: типовое меню, питание танцоров балета, нутрициология, платформа 1С, мониторинг физического развития.

DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-3-63-67

Для цитирования:

Портнов Н. М., Преображенская Э. Н. Разработка рациона и система мониторинга нутритивного статуса // Информатика и образование. 2019. № 3. С. 63–67.

Статья поступила в редакцию: 15 февраля 2019 года.

Статья принята к печати: 19 марта 2019 года.

Сведения об авторах

Портнов Николай Михайлович, специалист проблемной научно-исследовательской лаборатории разработки продуктов и рационов персонализированного питания, Московский государственный университет технологий и управления имени К. Г. Разумовского (Первый казачий университет), Россия; detsoft@mail.ru; ORCID: 0000-0001-9520-8928

Преображенская Элеонора Николаевна, канд. мед. наук, врач-диетолог, Академия танца Бориса Эйфмана, Санкт-Петербург, Россия; noranp@mail.ru

Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Академия танца Бориса Эйфмана» создано Правительством Санкт-Петербурга по инициативе художественного руководителя Санкт-Петербургского государственного академического театра балета Бориса Эйфмана. Академия начала свою работу в сентябре 2013 года и сегодня готовит универсальных артистов балета самого высокого мирового уровня [1].

Одна из главных задач академии — построение здоровьесозидающей профессиональной образовательной среды, функционирующей на основе идеологии культуры здорового образа жизни, организации здоровьесозидающего уклада жизни воспитанников. Важной частью обеспечения здоровья и развития учащихся является правильная организация питания [2, 3], к которой, в связи с повышенными физическими нагрузками и определенными требованиями к танцовщикам, требуется особое внимание по сравнению с обычным школьным питанием. Для решения этой задачи, наряду с договором со специализированной организацией по поставке питания, был привлечен квалифицированный специалист-диетолог с практическим опытом разработки коллективных меню. Первоначальной задачей была разработка типового меню, соответствующего специфике академии хореографического училища, — питание должно

компенсировать повышенные физические нагрузки и гарантировать условия физического и умственного развития учащихся академией танца в подростковом и детском возрасте (прием в академию ведется с первого класса начальной школы).

Поскольку ручное выполнение расчетов при составлении меню (с использованием электронных таблиц типа MS Excel) требует больших трудозатрат, потребовался специализированный инструмент разработки меню — компьютерная программа, обеспечивающая нутриентные расчеты для карточек блюд, оценку вариантов меню, оформление документации в соответствии с требованиями СанПиН-2409 [2] и т. д. В качестве такого инструмента была использована компьютерная программа «1С:Медицина. Диетическое питание», организовано обучение диетолога работе с программой. Поддержка программы и обучение выполнялись в основном дистанционно, с удаленным подключением из московской фирмы-разработчика к рабочему месту диетолога на территории академии. Для ускорения начала использования системы разработчику также был заказан ввод исходной информации картотеки блюд, являющейся обязательной для учебных заведений Санкт-Петербурга [4], выполнен расчет нутриентного состава по рецептуре блюд на основе данных из справочника «Химический состав российских продуктов питания» [5].

При разработке меню были использованы модули «Разработка рациона» [6] и «Технологическая карта блюда», в которых были выполнены требующиеся нутриентные расчеты в соответствии с правилами, принятыми в общественном питании и в работе врача-диетолога: накопительные ведомости по продуктовым группам, сводные данные по среднесуточным значениям нутриентного набора, структуры питания по энергетической ценности по дням и в распределении по приемам пищи, а также расчеты нутриентного состава блюд по рецептуре с учетом потерь по видам кулинарной обработки. Было составлено несколько вариантов меню и выполнена его оптимизация для приближения фактических показателей меню к требующимся среднесуточным нормативным значениям. Дополнительно была проведена оптимизация для уменьшения вариативности значений меню конкретных дней. По результатам работ был оформлен полный комплект технологической документации по рациону питания (технологические карты, примерное меню, расчет соответствия нормам, расчеты по структуре рациона) для представления его на утверждение в Управление социального питания Санкт-Петербурга.

Разработка и утверждение коллективного меню, соответствующего официальным среднепопуляционным нормативам [7], является начальной стадией работы по нутритивной поддержке процесса обучения юных артистов балета. В академии стоит задача организации питания с фактическим учетом индивидуальных особенностей физического развития воспитанников, различающихся для детей одного возраста (класса), особенно в пубертатный период. Неадекватным питанием [8] для учащегося хореографического учебного заведения является не только недостаточное, но и избыточное питание, которое в связи с быстрым изменением тела может привести к профессиональной непригодности. Такая ситуация, для обычного школьника неприятная, но не критическая, для воспитанников академии является непреодолимым препятствием в дальнейшем профессиональном развитии. Несбалансированное питание [3], реальное при обычной для танцовщиков общей установке на ограничение потребления пищи, препятствует необходимому физическому развитию и росту, создает условия для недостаточного снабжения растущего организма необходимыми веществами [9]. На практике руководству академии требуется более серьезная оценка, индивидуальный прогноз («проспективная модель») физического развития учащегося на несколько лет вперед.

При выработке индивидуального подхода авторы столкнулись с отсутствием научно обоснованных практических диетологических рекомендаций и достоверно обоснованных данных о зависимости здоровья и физического развития от питания. В современной практике врачебной поддержки образовательного процесса отсутствуют сами механизмы достоверного измерения показателей здоровья, поскольку система медицинского обеспечения направлена на лечение заболеваний и профилактику заболеваемости.

Поэтому было принято решение о разработке собственной методики и, как ее части, **базы данных по регистрации фактических индивидуальных показателей, используемых для оценки нутритивного статуса и физического развития, по следующим разделам:**

Антропометрические показатели:

- основные — масса тела, рост, рассчитываемые по ним индекс массы тела, массо-ростовое отношение, масса «долженствующая по росту»;
- дополнительные — кожно-жировые складки, окружность плеча, окружность головы, динамометрия и др.

Для большинства указанных показателей опубликованы стандарты развития (ВОЗ [10], CDC [11]), что дало возможность интегрировать данные числовые массивы в разработанную систему и использовать их при оценке развития с расчетом процентилей и z-score [12], что позволяет использовать модели оценки, более релевантные по сравнению с устаревшими методами оценки на основании процентного отклонения фактических значений от нормы. Подобные стандарты, имеющие общепопуляционный характер (излишне широкий), все же позволяют объективно оценить развитие индивида с более высокой точностью, чем упрощенные экспертные оценки.

Для того чтобы по мере накопления статистики по собственным измерениям опубликовать более конкретизированные референсные значения для молодых артистов балета, в базе данных начато накопление антропометрических наблюдений.

Физическая активность измеряется по «фотографии» рабочего дня и свойственным различным видам деятельности коэффициентам физической активности (КФА) [13] с последующим выведением среднесуточного КФА, используемого затем при определении потребности в энергии по формуле:

$$\text{ЭП} = \text{ВОО} \cdot \text{КФА},$$

где:

ВОО — величина основного обмена, определяемая по антропометрическим показателям, возрасту и полу;

ЭП — среднесуточная потребность в энергии (ккал), которая должна восполняться питанием [14, 15].

Расчет величины основного обмена (ВОО) выполняется по уравнениям ФАО/ВОЗ [13, 16], по значениям таблицы 5.4 «Нормы физиологических потребностей для различных групп населения РФ» [7], а также по формулам Харриса—Бенедикта [17], что позволяет сопоставить результаты различных методов расчета.

Показатели состава тела, определяемые с помощью биоимпедансометрии [18]: величина жировой и тощей массы тела, активная клеточная масса, фазовый угол и др. Регистрация подобных данных (при сохраняющейся дискуссионности их обоснованности) создает для компьютерной системы наблюдений основу достоверности расчетных показателей.

Фактическое питание оценивается по суточному дневнику потребления продуктов с последующим

расчетом нутриентного профиля, осредненного за период, в среднесуточном выражении и в разбивке по приемам пищи. Эти данные являются исходными для выработки числовых показателей коррекции питания.

В системе также регистрируются и прочие **показатели физического развития**: морфофункциональное состояние, тип телосложения, биологический возраст, а также комплекс оцениваемых балльно физических качеств (быстрота, сила, ловкость, выносливость, гибкость) [19]. Такие измерения, не относящиеся к антропометрическим, дают разноплановый «цифровой портрет» степени развития индивида. При этом оценка физических качеств может быть получена из данных первичного учета образовательного процесса по дисциплине «Физическая культура».

Лабораторные показатели (биохимические и микробиологические), накопление которых предусмотрено в системе, дополняют индивидуальный «цифровой портрет» здоровья объективными измерениями, выявляемыми при лечении и профилактических медосмотрах.

Описанный выше подход был реализован в компьютерной системе «Мониторинг физического развития и нутритивного статуса», которая на момент написания статьи проходит этап внедрения в практическую работу.

В системе предусмотрены отчеты: «Нутритивный статус», «Динамика антропометрии», «Динамика состава тела», а также статистические своды для получения обобщающих сведений по группам обследуемых. В частности, в основном индивидуальном отчете «Нутритивный статус» сопоставляются данные из различных разделов системы:

- оценка антропометрических показателей по стандартам развития;
- расчет энергопотребностей;
- структура фактического питания по приемам пищи;
- сбалансированность по основным пищевым веществам (белки, жиры, углеводы);
- соотношение фактического потребления и индивидуального норматива — по набору нутриентов: калорийность, основные пищевые вещества, витамины, минеральные элементы — с выведением отклонений и описанием толкований таких отклонений.

Основными задачами системы являются:

- объективное выявление тех обследуемых, у кого возможны проблемы, связанные с питанием (повышенный риск), для оперативной коррекции;
- выявление закономерностей связи питания с показателями физического развития и здоровья вообще, физического и умственного;
- выработка индивидуальных назначений питания в цифровом виде.

Основным методическим приемом для выявления взаимосвязей мы на сегодня считаем визуализацию набора разноплановых показателей на общей шкале времени. Результатом наблюдения для каждого индивида является возможность определения инди-

видуальных назначений питания — в числовом выражении, по конкретным нутриентам. Эта информация является исходными данными для последующей задачи разработки индивидуального меню, а также контроля эффективности «диетических интервенций».

Для выработки индивидуальных назначений питания в системе предусмотрен документ «Назначение питания», где рассчитываются (или вводятся вручную) нормы потребления по каждому нутриенту. По нутриенту «калорийность» индивидуальный норматив устанавливается равным индивидуальной энергопотребности (ЭП). Для расчета основных пищевых веществ (белки, жиры, углеводы) используются среднепопуляционные нормативы [7], корректируемые пропорционально отношению индивидуальной ЭП и среднепопуляционной нормы по калорийности. Такой корректирующий коэффициент («пропорционально калорийности») используется в предположении, что эталонная структура потребления по основным пищевым веществам для индивидуального потребителя остается той же, что и для среднепопуляционных значений. В тех случаях, когда данное предположение неточно (например, требуется повысить белковую составляющую или же снизить углеводную), соответствующие коэффициенты вводятся диетологом с клавиатуры (не рассчитываются автоматически). Также диетолог может ввести не корректирующий коэффициент, а само значение нормы.

В документе «Назначение питания» также фиксируются основания (причины) изменения индивидуальных назначений по сравнению со среднепопуляционными. Накопление статистики таких записей при продолжительном использовании системы образует ценную специализированную базу знаний. По минорным нутриентам (витамины, минералы) индивидуальные нормы потребления могут устанавливаться такими же, как и в среднепопуляционной норме (без корректирующего коэффициента), исходя из того, что в самих среднепопуляционных нормах [7] не указана зависимость референсных значений от массы тела и других индивидуальных особенностей. Врач-диетолог, использующий программу, принимает решение об установке индивидуальной нормы самостоятельно, регистрируя основание для такого решения в документе «Назначение питания».

Например, если диетолог, основываясь на генетическом анализе, выявившем неблагоприятный генотип по гену APOA5 (регулирующему уровень α -токоферола) [20], принимает решение: «Увеличить прием витамина E», то в таблице индивидуальных норм потребления по строке «Витамин E (токоферол)» вписывается повышающий коэффициент 1,5 (или другой) с автоматическим расчетом абсолютного значения нормы.

Конкретное значение подобных коэффициентов (повышающих или уменьшающих) может выбираться из медицинских консенсусов, а при их отсутствии — экспертным решением врача-диетолога.

Заметим, что неопределенность в установке конкретных коэффициентов и норм (общее место в настоящее время) и, как следствие, негативное отношение к подобного рода управляющим воздействи-

ям могут быть смягчены введением так называемой обратной связи, когда при повторных обследованиях, основываясь на комплексе измерений здоровья, врач делает вывод о необходимости терапевтического назначения и при необходимости корректирует назначение (т. е. описанный выше коэффициент) в сторону уменьшения/увеличения.

Компьютерная система дает возможность документирования наблюдений в данном направлении и, как следствие, — движения в сторону принципиального решения проблем диетологической коррекции.

К пользователям системы помимо врача-диетолога относятся сотрудники медицинского центра, педагоги по специальности, воспитатели.

По результатам практического использования будет принято решение о необходимости пополнения состава контролируемых (мониторируемых) показателей, например, о включении в их состав средств оценки питания с точки зрения психологии потребления.

Несмотря на трудности решения таких малоформализованных задач, мы считаем их реалистичными при использовании средств быстрой разработки приложений (типа платформы «1С») и привлечении разработчиков, имеющих опыт конструирования систем управления питанием.

Выводы:

- Для практических работ по разработке типового меню тиражное программное обеспечение «1С» обеспечило достаточный инструментальный для всего цикла работ — от составления технологических карт до нутриентных расчетов и оформления комплекта документации для защиты в государственном надзорном органе.
- Для малоформализованной задачи «оценка здоровья в связи с питанием», находящейся на стыке таких разных дисциплин, как медицина, педагогика, технология, информатика и др., средства быстрой разработки «1С» являются необходимым условием для получения практически ценного результата в небольшой срок.

Список использованных источников

1. Концепция академии танца Бориса Эйфмана. <https://eifmanacademy.ru/ru/about/konserciya/>
2. Воронцов И. М., Мазурин А. В. Пропедевтика детских болезней. СПб.: Фолиант, 2009. 1008 с. <https://www.twirpx.com/file/1450719/>
3. Тутельян В. А., Конь И. Я., Каганов Б. С., Макарова С. Г., Боровик Т. Э., Степанова Т. Н., Скворцова В. А., Рославцева Е. А., Семенова Н. Н., Кутафина Е. К., Ладо-

до К. С., Некрасова С. В., Бушуева Т. В., Горелова Ж. Ю. Питание здорового и больного ребенка. М.: Династия, 2007. 324 с.

4. Куткина М. Н., Петрова Н. А. Сборник методических рекомендаций по организации питания детей и подростков в учреждениях образования Санкт-Петербурга. СПб.: Речь, 2010. 794 с.

5. Скурихин И. М., Тутельян В. А. Химический состав и калорийность российских продуктов питания. М.: ДеЛи плюс, 2012. 284 с. <https://www.twirpx.com/file/1797250/>

6. Мосов А. В., Портнов Н. М. Методика разработки рационов коллективного питания. М.: Центр Эйдос, 2015. 247 с.

7. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. 2008. https://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=4583

8. Барановский А. Ю. Диетология. СПб.: Питер, 2017. 1104 с. <https://books.google.ru/books?id=Dy6KDgAAQBAJ&hl=ru>

9. Тутельян В. А., Разумов А. Н., Вялков А. И., Михайлов В. И., Москаленко К. А., Одинец А. Г., Сбежнева В. Г., Сергеев В. Н. Научные основы здорового питания. М.: Панорама, 2010. 816 с. <https://www.twirpx.com/file/787384/>

10. Нормы для оценки роста детей. <http://www.who.int/childgrowth/standards/ru/>

11. Fryar C. D., Gu Q., Ogden C. L., Flegal K. M. Anthropometric reference data for children and adults: United States, 2011–2014 // Vital and Health Statistics. 2016. Series 3. No. 39. P. 1–46. https://www.cdc.gov/nchs/data/series/sr_03/sr03_039.pdf

12. Computation of centiles and z-scores for height-for-age, weight-for-age and BMI-for-age. <http://www.who.int/growthref/computation.pdf>

13. Human energy requirements // Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation (Rome, 17–24 October 2001). 103 p. <http://www.fao.org/3/a-y5686e.pdf>

14. Приказ Минздрава России от 5 августа 2003 года № 330 «О мерах по совершенствованию лечебного питания в лечебно-профилактических учреждениях Российской Федерации». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_44323/

15. Food energy — methods of analysis and conversion factors // FAO Food and Nutrition Paper. Report of a technical workshop (Rome, 3–6 December 2002). 93 p.

16. Потребности в энергии и белке // Серия технических докладов ВОЗ № 724. Медицина, 1987. 104 с. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/90561>

17. Мартинчик А. Н., Маев И. В., Петухов А. Б. Питание человека (основы нутрициологии). М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2002. 572 с.

18. Николаев Д. В., Смирнов А. В., Бобринская И. Г., Руднев С. Г. Биоимпедансный анализ состава тела человека. М.: Наука, 2009. 392 с. <https://www.twirpx.com/file/878118/>

19. Ашмарин Б. А. Теория и методы физического воспитания. М.: Физкультура и спорт, 2009.

20. Kohlmeier M. Nutrigenetics: applying the science of personal nutrition. Academic Press, 2013. 396 p. DOI: 10.1016/C2010-0-67181-1

DIET DEVELOPMENT AND SYSTEM OF MONITORING NUTRIENT STATUS

N. M. Portnov¹, E. N. Preobrazhenskaya²

¹ K. G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management (The First Cossack University) 109004, Russia, Moscow, ul. Zemlyanoy Val, 73

² The Eifman Dance Academy 197198, Russia, St. Petersburg, ul. B. Pushkarskaya, 14, lit. B

Abstract

The article describes the experience of developing a standard menu for ballet students feeding, in accordance with the requirements of nutrient and natural consumption standards of SANPIN-2409 and taking into account the increased physical activity on the basis of a specialized computer program 1C:Medicine. Dietary food. A special computer system for monitoring physical development and nutrient status of those who feed according to the indicators of anthropometry, physical activity, body composition, actual nutrition, physical qualities, as well as laboratory analyses was developed to substantiate individual nutrition assignments on the 1C:Enterprise platform. Data sets of WHO development standards (anthropometry) were integrated into the system to assess development taking into account the statistical nature of measurements. The system is used for joint work of a nutritionist and medical staff in order to justify personalized consumption standards.

Keywords: standard menu, diet of ballet students, nutrition science, 1C platform, physical development monitoring.

DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-3-63-67

For citation:

Portnov N. M., Preobrazhenskaya E. N. Razrabotka ratsiona i sistema monitoringa nutritivnogo statusa [Diet development and system of monitoring nutrient status]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2019, no. 3, p. 63–67. (In Russian.)

Received: February 15, 2019.

Accepted: March 19, 2019.

About the authors

Nikolay M. Portnov, Specialist, Problem Research Laboratory for the Development of Products and Personalized Nutrition Rations, K. G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management (The First Cossack University), Russia; detsoft@mail.ru; ORCID: 0000-0001-9520-8928

Eleonora N. Preobrazhenskaya, Candidate of Sciences (Medicine), Nutritionist, The Eifman Dance Academy, St. Petersburg, Russia; noranp@mail.ru

References

1. Kontseptsiya akademii tantso Borisa Ehjfmanna [The concept of the Eifman Dance Academy]. (In Russian.) Available at: <https://eifmanacademy.ru/ru/about/koncepciya/>
2. Vorontsov I. M., Mazurin A. V. Propedeutika detskikh boleznej [Propedeutics of childhood diseases]. Saint Petersburg, Foliant, 2009. 1008 p. (In Russian.) Available at: <https://www.twirpx.com/file/1450719/>
3. Tutelyan V. A., Kon I. Y., Kaganov B. S., Makarova S. G., Borovik T. E., Stepanova T. N., Skvortsova V. A., Roslavtseva E. A., Semenova N. N., Kutafina E. K., Lado K. S., Nekrasova S. V., Bushueva T. V., Gorelova Zh. Yu. Pitaniye zdorovogo i bol'nogo rebenka [Nutrition of a healthy and sick child]. Moscow, Dinastiya, 2007. 324 p. (In Russian.)
4. Kutkina M. N., Petrova N. A. Sbornik metodicheskikh rekomendatsij po organizatsii pitaniya detej i podrostkov v uchrezhdeniyakh obrazovaniya Sankt-Peterburga [Collection of guidelines on the organization of nutrition of children and teenagers in educational institutions of St. Petersburg]. Saint Petersburg, Rech, 2010. 794 p. (In Russian.)
5. Skurikhin I. M., Tutelyan V. A. Khimicheskij sostav i kalorijnost' rossijskikh produktov pitaniya [Chemical composition and caloric content of Russian food]. Moscow, DeLi plyus, 2012. 284 p. (In Russian.) Available at: <https://www.twirpx.com/file/1797250/>
6. Mosov A. V., Portnov N. M. Metodika razrabotki ratsionov kollektivnogo pitaniya [Methodology for the development of collective diets]. Moscow, Tsentr Ehjdos, 2015. 247 p. (In Russian.)
7. Normy fiziologicheskikh potrebnostej v ehnergii i pishhevnykh veshhestvakh dlya razlichnykh grupp naseleniya Rossijskoj Federatsii [Norms of physiological energy and nutrient requirements for various groups of the population of the Russian Federation]. 2008. (In Russian.) Available at: https://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=4583
8. Baranovsky A. Yu. Dietologiya [Dietology]. Saint Petersburg, Piter, 2017. 1104 p. (In Russian.) Available at: <https://books.google.ru/books?id=Dy6KDgAAQBAJ&hl=ru>
9. Tutelyan V. A., Razumov A. N., Vyalkov A. I., Mikhailov V. I., Moskalenko K. A., Odinet A. G., Sbezheva V. G., Sergeev V. N. Nauchnye osnovy zdorovogo pitaniya [Scientific basis of healthy nutrition]. Moscow, Panorama, 2010. 816 p. (In Russian.) Available at: <https://www.twirpx.com/file/787384/>
10. Normy dlya otsenki rosta detej [Standards for assessing the growth of children]. (In Russian.) Available at: <http://www.who.int/childgrowth/standards/ru/>
11. Fryar C. D., Gu Q., Ogden C. L., Flegal K. M. Anthropometric reference data for children and adults: United States, 2011–2014. *Vital and Health Statistics*, 2016, series 3, no. 39, p. 1–46. Available at: https://www.cdc.gov/nchs/data/series/sr_03/sr03_039.pdf
12. Computation of centiles and z-scores for height-for-age, weight-for-age and BMI-for-age. Available at: <http://www.who.int/growthref/computation.pdf>
13. Human energy requirements. *Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation*. 103 p. Available at: <http://www.fao.org/3/a-y5686e.pdf>
14. Prikaz Minzdrava Rossii ot 5 avgusta 2003 goda № 330 "O merakh po sovershenstvovaniyu lechebnogo pitaniya v lechebno-profilakticheskikh uchrezhdeniyakh Rossijskoj Federatsii" [Order of the RF Ministry of Health dated August 5, 2003 No. 330 "On measures for improving medical nutrition in medical-prophylactic institutions of the Russian Federation"]. (In Russian.) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_44323/
15. Food energy — methods of analysis and conversion factors. *FAO Food and Nutrition Paper. Report of a technical workshop*. Rome, 2003. 93 p.
16. Potrebnosti v ehnergii i belke [Energy and protein needs]. *Seriya tekhnicheskikh dokladov VOZ № 724 [WHO Technical Report Series No. 724]*. Meditsina, 1987. 104 p. (In Russian.) Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/90561>
17. Martinchik A. N., Maev I. V., Petukhov A. B. Pitaniye cheloveka (osnovy nutritsiologii) [Human nutrition (basics of nutriology)]. Moscow, 2002. 572 p. (In Russian.)
18. Nikolaev D. V., Smirnov A. V., Bobrinskaya I. G., Rudnev S. G. Bioimpedantsnyy analiz sostava tela cheloveka [Bioimpedance analysis of human body composition]. Moscow, Nauka, 2009. 392 p. (In Russian.) Available at: <https://www.twirpx.com/file/878118/>
19. Ashmarin B. A. Teoriya i metody fizicheskogo vospitaniya [Theory and methods of physical education]. Moscow, Fizkul'tura i sport, 2009. (In Russian.)
20. Kohlmeier M. Nutrigenetics: applying the science of personal nutrition. Academic Press, 2013. 396 p. DOI: 10.1016/C2010-0-67181-1