

УДК 613.2.03

DOI 10.24411/2312-2935-2020-00114

ПРИМЕНЕНИЕ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА ПРИ РАЗРАБОТКЕ МОДЕЛЕЙ ПИТАНИЯ

Д.О. Горбачев, О.В. Сазонова, Л.М. Бородина, М.Ю. Гаврюшин

ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Самара

Введение. Мониторинг состояния питания населения является одним из приоритетных направлений национального проекта «Демография», целью которого является выявление нарушений структуры и характера питания населения. Современные эпидемиологические исследования в гигиене питания помимо оценки фактического потребления пищевых веществ и энергии изучают особенности пищевого поведения, в связи с тем, что указанные поведенческие характеристики могут влиять на распространённость алиментарно-зависимых заболеваний в популяции. За рубежом широкое распространение получили исследования особенностей пищевого поведения, основанные на методах статистики, в частности, факторном анализе, в РФ аналогичных исследований встречаются крайне редко.

Цель. Разработка и изучение моделей питания на основе факторного анализа фактического питания населения.

Материалы и методы. Разработка моделей питания осуществлялась на основе данных оценки фактического питания трудоспособного населения (1672 респондента) с применением программного комплекса «Нутри-проф», статистической обработки массива данных с применением факторного анализа на основе программы SPSS Statistics для Windows (версия 2.0). Для оценки взаимосвязи алиментарных факторов риска (ожирения, артериальной гипертензии) с моделями питания применялся логистический регрессионный анализ.

Результаты и их обсуждение. В результате факторного анализа данных фактического питания сформировано пятифакторное решение, позволившее определить 5 устойчивых моделей пищевого поведения: №1 – «разнообразная», №2 – «высококалорийная», №3 – «растительная», №4 – «сбалансированная», №5 – «мясо-солевая». Установлена корреляционная зависимость между моделями питания и потреблением белков, насыщенных жирных кислот, холестерина, добавленного сахара, клетчатки, ряда витаминов и минеральных веществ. Логистический регрессионный анализ указал на повышенный риск ожирения среди лиц с максимальной приверженностью к моделям питания №2, №4 и №5, приверженность к «растительной» модели питания №3 указанный риск снижало. Кроме того, установлена взаимосвязь между высоким уровнем артериального давления и приверженностью к «высококалорийной» и «мясо-солевой» модели питания, отрицательная связь выявлена у лиц, имеющих максимальную приверженность к «растительной» модели питания.

Выводы. Проведена оценка фактического питания населения с выделением 5 устойчивых моделей пищевого поведения, обосновано влияние нерационального питания на риск развития алиментарно-зависимых заболеваний. На основе полученных данных могут быть разработаны и внедрены программы профилактики алиментарно-зависимых заболеваний с учетом специфики пищевого поведения различных групп населения. Сформированный методический подход может быть использован как для популяционной оценки питания, так и индивидуальной.

Ключевые слова: факторный анализ, фактическое питание, модели питания, алиментарные факторы риска

APPLICATION OF FACTOR ANALYSIS IN THE DEVELOPMENT OF DIETARY PATTERNS

D.O. Gorbachev, O.V. Sazonova, L.M. Borodina, M.Yu. Gavryushin

FSBEI HE Samara State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Samara

Monitoring the nutritional status of the population is one of the priority areas of the national project "Demography", the purpose of which is to identify violations of the structure and nature of nutrition of the population. Modern epidemiological studies in food hygiene, in addition to assessing the actual consumption of nutrients and energy, study the characteristics of eating behavior, in this connection. that these behavioral characteristics can influence the prevalence of food-dependent diseases in the population. Abroad, studies of the characteristics of eating behavior based on statistical methods, in particular, factor analysis, have become widespread; in the Russian Federation, similar studies are extremely rare.

The aim of the study. Development and study of dietary patterns based on factor analysis of the actual nutrition of the population.

Materials and methods. The development of dietary patterns was carried out on the basis of data from the assessment of the actual nutrition of the working-age population (1672 respondents) using the «Nutri-prof» software package, statistical processing of the data array using factor analysis based on the SPSS Statistics program for Windows (version 2.0). Logistic regression analysis was used to assess the relationship of nutritional risk factors (obesity, arterial hypertension) with dietary patterns.

Results and their discussion. As a result of the factorial analysis of the actual nutrition data, a five-factor solution was formed, which made it possible to determine 5 stable dietary patterns behavior: № 1 - "varied", № 2 - high-calorie ", № 3 - " vegetable ", № 4 - " balanced ", № 5 - " meat and salt ". A correlation has been established between dietary patterns and the consumption of proteins, saturated fatty acids, and cholesterol, added sugar, fiber, certain vitamins and minerals. Logistic regression analysis indicated an increased risk of obesity among individuals with the maximum adherence to food models № 2, № 4 and № 5, adherence to the "plant-based" food model № 3 reduced this risk. In addition, a relationship has been established between high blood pressure and adherence to high-calorie and meat-salt dietary patterns.

Conclusions. An assessment of the actual nutrition of the population with the allocation of 5 sustainable dietary patterns behavior was carried out, the influence of inappropriate nutrition on the risk of developing alimentary-dependent diseases was substantiated. Based on the data obtained, programs for the prevention of alimentary-dependent diseases can be developed and implemented, taking into account the specifics of the eating behavior of various population groups. The developed methodological approach can be used both for population assessment of nutrition, and for an individual one.

Key words: factor analysis, actual nutrition, dietary patterns, nutritional risk factors

Питание играет важную роль в жизни человека, с одной стороны, полноценный и разнообразный рацион обеспечивает организм необходимыми макро – и микроэлементами, минорными компонентами пищи, выполняющими в организме жизненно важные функции, с другой стороны, нерациональное питание приводит к развитию алиментарно-зависимых заболеваний [1]. При этом коррекция рациона позволяет успешно бороться с хроническими заболеваниями, в развитии которых алиментарный фактор играет ключевую роль, и это положительно отражается на социально-демографических показателях [2,3]. В настоящее время оценка фактического питания на популяционном уровне осуществляется в рамках гигиенического направления - эпидемиологии питания. На сегодняшний день в РФ инструментами оценки питания является применение различных методов изучения фактического питания – балансовый и бюджетный методы, методы суточного воспроизведения рациона, частотный метод, позволяющие оценивать рационы с точки зрения соблюдения норм физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии [4,5]. Зарубежные коллеги в рамках проведения эпидемиологических исследований осуществляют разработку и оценку различных индексов здорового питания, моделей пищевого поведения, индексов качества питания, свидетельствующих о пищевых предпочтениях – стереотипах пищевого поведения, что, в конечном итоге, позволяет учитывать полученные данные в программах индивидуальной и коллективной коррекции питания, разработке профилактических программ в области здорового питания [6,7]. В основе данных методик применяются факторный и кластерный анализы. Следует отметить, что в нашей стране подход зарубежных коллег в изучении питания применяется крайне редко и представлен единичными работами [8,9].

Цель: разработка и изучение моделей питания на основе факторного анализа фактического питания населения.

Материалы и методы: оценка питания трудоспособного населения Самарской области осуществлялась по данным анкетно-опросного метода с применением программного комплекса «Нутри-проф», разработанного ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России совместно с ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» (г. Москва) [10]. Помимо изучения рационов проводилась оценка антропометрических показателей, на основании которых рассчитывался индекс массы тела (ИМТ), фиксировался уровень артериального давления. В исследовании приняли участие 1672 человека в возрасте от 18 до 65 лет, 766 мужчин и 906 женщин.

Статистическая обработка проводилась с помощью программы SPSS Statistics для Windows (версия 2.0).

Результаты исследования и их обсуждение. На основе применения факторного анализа данных фактического питания, обработанных с использованием программного комплекса, были выявлены корреляционные связи между факторами, характеризующими частоту потребления определенных пищевых продуктов, всего исследованию подверглись 72 наименования пищевых продуктов с учетом размера потребляемой порции в граммах. На основе метода главных компонент была сформирована матрица факторных нагрузок, при этом считалось, что факторные группы с нагрузкой $\geq 0,3$ имели решающее значение при формировании окончательного факторного решения. Согласно этим критериям было получено пятифакторное решение: факторная группа I «разнообразная» объясняет 22,7% вариабельности (образована за счет хлебобулочных и мучных изделий, круп, макарон, растительного масла, рыбы, мяса птицы, овощных продуктов), группа II «высококалорийная» - 6,1% (сформирована за счет высококалорийных продуктов - колбас, майонеза, кондитерских изделий, сладких безалкогольных напитков, а также мяса, яиц, овощей, хлебобулочных изделий), группа III «растительная» – 4,3% (овощи, зелень, орехи, соки, ягоды), группа IV «сбалансированная» – 4,2% (молочные продукты, рыба, яйца, орехи), группа V «мясо-солевая» – 3,3% (маринованные овощи, копчености, мясо, хлебобулочные изделия), суммарная доля дисперсии за счет выделенных 5 факторных групп составила 40,6% (рис. 1).

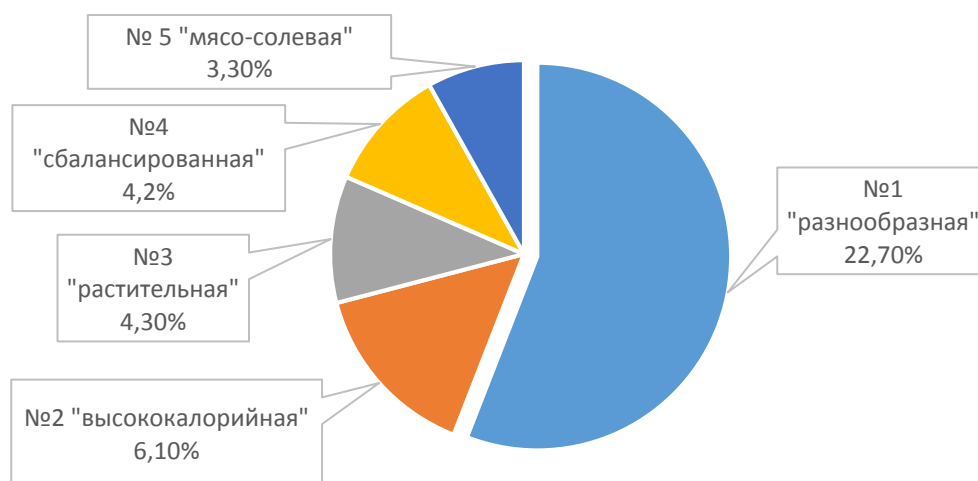


Рисунок 1. Сформированное факторное решение с учетом доли дисперсии (в %)

С учетом однородности изучаемых продуктов были охарактеризованы факторные группы, получившие в нашем исследовании соответствующее наименование в качестве

однородной модели питания. В рамках выделенных моделей определены лица с различной степенью приверженности к конкретному стереотипу пищевого поведения (терциль 1 – минимальная, Терциль 2 – средняя, терциль 3 – высокая приверженность). Следует отметить, что среди мужчин высокая степень приверженности к 1 модели оказалась выше, чем среди женщин. Оценка нутриентного профиля указанной модели показала выраженную степень преобладания в рационе жиров, в том числе насыщенных жирных кислот. Высокая степень приверженности ко 2 модели как у мужчин, так и у женщин практически не отличалась, превышение вклада жиров и доли добавленного сахара относительно рекомендованных норм характеризует «высококалорийную» направленность данного рациона. В 3-ей «растительной» модели питания доля женщин с максимальной приверженностью оказалась достоверно выше, чем среди мужчин за счет молодой и старшей возрастной группы. Следует отметить наиболее низкий уровень энергопотребления в данной группе, обусловленный структурой потребления макронутриентов, при этом также отмечается недостаточный уровень потребления ряда витаминов и минеральных компонентов, что является алиментарным фактором риска развития витаминodefицита и требует коррекции. Для 4 «сбалансированной» модели питания также характерно преобладание женщин с максимальной приверженностью, при этом доля потребляемых жиров превышает рекомендованные значения, что обусловлено, скорее всего, высоким уровнем потребления молока и молочных продуктов (сливочного масла, сыров). «Мясо-солевая» модель питания №5 не показала статистических различий по максимальной приверженности как среди мужчин, так и среди женщин. Обращает внимание превышении доли потребленных жиров, а также натрия (в составе поваренной соли за счет маринованных овощей, копченой рыбы, колбасных изделий), указанный аспект формирует повышенный риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, в том числе за счет потребления продуктов, содержащих холестерин. Корреляционный анализ, проведенный между потреблением пищевых веществ и энергии и конкретной моделью питания показал положительную взаимосвязь «разнообразной» модели питания № с энергетической ценностью рациона, потреблением жиров, натрия, витамином, «высококалорийная» модель питания № 2 имела достоверную связь с энергетической ценностью рациона потреблением жиров, холестерина, добавленного сахара, крахмала, натрия, витамина В1 и ниацина. Для «растительной» модели питания №3 установлена положительная связь с потреблением клетчатки и низкими уровнями потребления добавленного сахара, также отмечена отрицательная связь с потреблением витаминов А, В1, В2, С. «Сбалансированная» модель питания №4 характеризовалась

положительной корреляционной связью с потреблением углеводов, клетчатки, кальция, витаминов В1, В2, С. Для «мясо-солевой» модели питания №5 были отмечены положительные корреляционные связи с уровнями потребления жиров, белка, углеводов, холестерина, потребления витамина В1 и ниацина.

В ходе исследования были построены логистические регрессионные модели взаимосвязи выделенных моделей питания с ожирением. Показано, что приверженность к «высококалорийной» модели питания №2 (ОШ, 1,39; 95% ДИ: 1,00–1,93), «сбалансированной» модели №4 (ОШ, 1,39; 95% ДИ: 1,00–1,93), «мясо-солевой» модели питания №5 (ОШ, 1,51; 95% ДИ: 1,07–2,14) увеличивает риск развития ожирения, при этом у лиц, имеющих выраженность «растительной» модели питания №3 риск развития ожирения достоверно снижен (ОШ, 0,37; 95% ДИ: 0,25–0,53).

Кроме того, существует взаимосвязь между нарушением фактического питания и риском развития сердечно-сосудистых заболеваний, в ходе проведенного исследования установлено, что при приверженности к «высококалорийной» модели питания №2 (ОШ, 2,11; 95% ДИ: 1,43–3,11), к «мясо-солевой» модели питания №5 возрастает риск развития артериальной гипертензии (ОШ, 1,87; 95% ДИ: 1,24–2,81), при приверженности к «растительной» модели питания №3 указанный риск достоверно уменьшается (ОШ, 0,58; 95% ДИ: 0,39–0,87).

Эпидемиологические исследования в области гигиены питания в настоящее время являются одним из ведущих направлений организации мониторинга питания населения, в том числе проводимых в рамках национального проекта «Демография» [11,12]. Использование в ходе изучения особенностей рационов питания методические подходы включают разнообразные методики оценки факторов риска, обусловленных питанием, в том числе с использованием методов статистики на основе аппаратно-программных комплексов [13]. Выделение в структуре потребления населения устойчивых стереотипов пищевого поведения – моделей питания, а также последующая оценка факторов риска, взаимосвязанных с данными особенностями позволят выстраивать полноценную программу профилактики алиментарно-зависимых заболеваний среди населения с учетом коррекции пищевого поведения как на популяционном, так и индивидуальном уровнях.

Выводы. В рамках данного эпидемиологического исследования проведена оценка фактического питания трудоспособного населения с применением современного программного комплекса «Нутри-проф», использование факторного анализа полученных

данных позволило сформировать пятифакторное решение с выделением моделей питания: «разнообразной», «высококалорийной», «растительной», «сбалансированной», «мясо-солевой». Построение логистических регрессионных моделей показало, что приверженность к «высококалорийной», «мясо-солевой» моделям питания увеличивает риск развития ожирения и артериальной гипертензии, приверженность к «растительной» модели питания указанные риски снижает. Полученные данные могут быть использованы для внедрения профилактических программ в области здорового питания с учетом особенностей питания трудоспособного населения.

Список литературы

1. Щербакова Т.Г., Грешилова Ю.А. Рациональное питание - неотъемлемый элемент здорового образа жизни. Электронный научный журнал. 2016; 8:37-41.
2. Тутельян В.А. О нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Вопросы питания. 2009;78: 4–16.
3. Соколова Т.А., Кулиненко Ж.Г., Юрченко Т.Ю. Рациональное питание в рамках реализации государственной политики в области здорового питания на 2008-2012 годы. Здравоохранение Дальнего Востока. 2008; 34:6-9.
4. Сазонова О.В., Горбачев Д.О., Нурдина М.С. и др. Гигиеническая характеристика фактического питания трудоспособного населения Самарской области. Вопросы питания. 2018; 87: 32-38. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2018-10039>
5. Мартинчик А.Н. Индексы качества питания как инструмент интегральной оценки рациона питания. Вопросы питания. 2019; 88: 5-12. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2019-10024>
6. Krieger J., Pestoni G., Cabaset S., Brombach C. et. al. Dietary patterns and their sociodemographic and lifestyle determinants in Switzerland: Results from the National Nutrition Survey MenuCH. Nutrients. 2018; 11: 1-16. <https://doi.org/10.3390/nu11010062>
7. Schulze M., Martínez-González M., Fung, T., Lichtenstein, A. H. Food based dietary patterns and chronic disease prevention. BMJ. 2018; 361, k2396. <https://doi.org/10.1136/bmj.k2396>
8. Максимов С.А., Карамнова Н.С., Шальнова С.А., Баранова Ю.А. и др. Эмпирические модели питания и их влияние на состояние здоровья в эпидемиологических исследованиях. Вопросы питания. 2020; 89:6-18. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2020-10001>

9. Maksimov S., Karamnova N., Shalnova, S., Drapkina, O. Sociodemographic and Regional Determinants of Dietary Patterns in Russia. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2020; 17: 328. <https://doi.org/10.3390/ijerph17010328>
10. Горбачев Д.О. Применение программного комплекса "Нутри-проф" при оценке фактического питания и пищевого статуса населения. *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание*. 2019; 5: 100-104. <https://doi.org/10.24411/2075-4094-2019-16482>
11. Евстратова В.С., Раджаббадиев Р.М., Ханферьян Р.А. Структура потребления макронутриентов населением различных регионов Российской Федерации. *Вопросы питания*. 2018;87: 34-38. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2018-10016>
12. Батурин А.К., Мартинчик А.Н., Камбаров А.О. Структура питания населения России на рубеже XX и XXI столетий. *Вопросы питания*. 2020;89: 60-70 <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2020-10042>.
13. Tapsell L, Neale E., Probst Y. Dietary Patterns and Cardiovascular Disease: Insights and Challenges for Considering Food Groups and Nutrient Sources. *Current Atherosclerosis Reports*. 2019; 21(3). <https://doi.org/10.1007/s11883-019-0770-1>

Referens

1. Shherbakova T.G., Greshilova Ju.A. Racional'noe pitanie - neotemlemyj jelement zdorovogo obraza zhizni [Rational nutrition is an integral part of a healthy lifestyle]. *Jelektronnyj nauchnyj zhurnal [Electronic scientific journal]*. 2016; 8:37-41 (in Russian).
2. Tutel'jan V.A. O normah fiziologicheskikh potrebnostej v jenergii i pishhevyyh veshhestvah dlja razlichnyh grupp naselenija Rossijskoj Federacii [On the norms of physiological needs for energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation]. *Voprosy pitaniya [Problems of nutrition]*. 2009;78: 4–16 (in Russian).
3. Sokolova T.A., Kulinenko Zh.G., Jurchenko T.Ju. Racional'noe pitanie v ramkah realizacii gosudarstvennoj politiki v oblasti zdorovogo pitaniya na 2008-2012 gody [Rational nutrition in the framework of the implementation of the state policy in the field of healthy nutrition for 2008-2012.]. *Zdravooхранenie Dal'nego Vostoka [Healthcare of the Far East]*. 2008; 34:6-9 (in Russian).
4. Sazonova O.V., Gorbachev D.O., Nurdina M.S. i dr. Gigienicheskaja harakteristika fakticheskogo pitaniya trudosposobnogo naselenija Samarskoj oblasti [Hygienic characteristics of the

actual nutrition of the able-bodied population of the Samara region]. *Voprosy pitaniya* [Problems of nutrition]. 2018; 87: 32-38 (in Russian).

5. Martinchik A.N. Indeksy kachestva pitaniya kak instrument integral'noj ocenki racional'noj pitaniya [Nutrition quality indices as a tool for integral assessment of the diet]. *Voprosy pitaniya* [Problems of nutrition]. 2019; 88: 5-12 (in Russian).

6. Krieger J., Pestoni G., Cabaset S., Brombach C. et. al. Dietary patterns and their sociodemographic and lifestyle determinants in Switzerland: Results from the National Nutrition Survey MenuCH. *Nutrients*. 2018; 11: 1-16.

7. Schulze M., Martínez-González M., Fung, T., Lichtenstein, A. H. Food based dietary patterns and chronic disease prevention. *BMJ*. 2018; 361, k2396.

8. Maksimov S.A., Karamnova N.S., Shal'nova S.A., Baranova Ju.A. i dr. Jempiricheskie modeli pitaniya i ih vliyanie na sostojanie zdorov'ja v jepidemiologicheskikh issledovanijah [Empirical nutritional models and their impact on health status in epidemiological studies]. *Voprosy pitaniya* [Problems of nutrition]. 2020; 89:6-18 (in Russian).

9. Maksimov S., Karamnova N., Shalnova, S., Drapkina, O. Sociodemographic and Regional Determinants of Dietary Patterns in Russia. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2020; 17: 328.

10. Gorbachev D.O. Primenenie programmnoho kompleksa "Nutri-prof" pri ocenke fakticheskogo pitaniya i pishhevogo statusa naselenija [Application of the program complex "Nutri-prof" in assessing the actual nutrition and nutritional status of the population]. *Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie* [Bulletin of new medical technologies. Electronic edition]. 2019; 5: 100-104 (in Russian).

11. Evstratova V.S., Radzhabkadiev R.M., Hanfer'jan R.A. Struktura potreblenija makronutrientov naseleniem razlichnyh regionov Rossijskoj Federacii [The structure of consumption of macronutrients by the population of different regions of the Russian Federation]. *Voprosy pitaniya* [Problems of nutrition]. 2018;87: 34-38(in Russian).

12. Baturin A.K., Martinchik A.N., Kambarov A.O. Struktura pitaniya naseleniya Rossii na rubezhe 20 i 21 stoletij [The structure of nutrition of the population of Russia at the turn of the XX and XXI centuries]. *Voprosy pitaniya* [Problems of nutrition]. 2020; 89: 60-70 (in Russian).

13. Tapsell L, Neale E., Probst Y. Dietary Patterns and Cardiovascular Disease: Insights and Challenges for Considering Food Groups and Nutrient Sources. *Current Atherosclerosis Reports*. 2019; 21(3).

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Acknowledgments. The study did not have sponsorship.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interest.

Сведения об авторах

Горбачев Дмитрий Олегович – кандидат медицинских наук, доцент кафедры гигиены питания с курсом гигиены детей и подростков ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, 443099, Россия, Самара, ул. Чапаевская, 89 e-mail: d.o.gorbachev@samsmu.ru

ORCID 0000-0002-8044-9806; SPIN: 1276-2740

Сазонова Ольга Викторовна – доктор медицинских наук, заведующий кафедрой гигиены питания с курсом гигиены детей и подростков ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, 443099, Россия, Самара, ул. Чапаевская, 89 e-mail: o.v.sazonova@samsmu.ru

ORCID 0000-0002-4130-492X; SPIN: 1789-6104

Бородина Любовь Михайловна - кандидат медицинских наук, доцент кафедры гигиены питания с курсом гигиены детей и подростков ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, 443099, Россия, Самара, ул. Чапаевская, 89 e-mail: l.m.borodina@samsmu.ru

ORCID 0000-0002-5165-8254; SPIN: 2958-6537

Гаврюшин Михаил Юрьевич - кандидат медицинских наук, доцент кафедры гигиены питания с курсом гигиены детей и подростков ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, 443099, Россия, Самара, ул. Чапаевская, 89 e-mail: m.yu.gavryushin@samsmu.ru

ORCID 0000-0002-0897-7700; SPIN: 6636-4448

Information about the authors

Gorbachev Dmitrii Olegovich - candidate of medical sciences, associate professor of the department of food hygiene with the course of hygiene of children and adolescents, Samara State Medical University, 89 Chapaevskaya str., 443099, Russia e-mail: d.o.gorbachev@samsmu.ru

ORCID 0000-0002-8044-9806; SPIN: 1276-2740

Sazonova Olga Viktorovna - doctor of medical sciences, head of the department of food hygiene with a course of hygiene for children and adolescents, Samara State Medical University, 443099, Russia, Samara, st. Chapaevskaya, 89 e-mail: o.v.sazonova@samsmu.ru

ORCID 0000-0002-4130-492X; SPIN: 1789-6104

Borodina Lyubov Mikhailovna - candidate of medical sciences, associate professor of the department of food hygiene with the course of hygiene of children and adolescents, Samara State Medical University, 443099, Russia, Samara, st. Chapaevskaya, 89 e-mail: l.m.borodina@samsmu.ru

ORCID 0000-0002-5165-8254; SPIN: 2958-6537

Gavryushin Mikhail Yurievich - candidate of medical sciences, associate professor of the department of food hygiene with the course of hygiene of children and adolescents, Samara State Medical University, 443099, Russia, Samara, st. Chapaevskaya, 89 e-mail: m.yu.gavryushin@samsmu.ru

ORCID 0000-0002-0897-7700; SPIN: 6636-4448

Статья получена: 13.11.2020 г.

Принята к публикации: 15.12.2020 г.