

Краткое сообщение

УДК 575:577.2: 579:60(470+571)(092)

DOI: 10.30901/2658-6266-2023-2-03



К юбилею академика Николая Казимировича Янковского

А. А. Нижников^{1,2,3}, Е. К. Хлесткина^{2,4}, И. А. Тихонович^{1,2,3}¹Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия²Вавиловское общество генетиков и селекционеров, Санкт-Петербург, Россия³Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии, Санкт-Петербург, Россия⁴Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия**Автор, ответственный за переписку:** Антон Александрович Нижников, a.nizhnikov@spbu.ru

21 июня 2023 года исполняется 75 лет академику РАН Николаю Казимировичу Янковскому, крупному специалисту в области общей и молекулярной генетики и биотехнологии. Николай Казимирович опубликовал более 170 научных работ, имеет девять патентов, подготовил шесть докторов и 19 кандидатов наук. Он является лауреатом премии Совета Министров СССР и ряда иных премий. Николай Казимирович ведет большую редакционную работу, являясь главным редактором журнала «Генетика», и членом редакционных коллегий целого ряда других специализированных периодических изданий. Н.К. Янковский известен и как крупный организатор науки, занимавший в 2006-2016 годах пост директора Института общей генетики РАН и являющийся в настоящее время его научным руководителем. Николай Казимирович ведет широкую просветительскую работу, будучи автором десятков научно-популярных публикаций и выступлений в средствах массовой информации. Нельзя переоценить вклад Н.К. Янковского в работу отечественного генетического сообщества в ранге первого вице-президента Вавиловского общества генетиков и селекционеров, на посту которого он всегда являлся и является генератором новых идей и активным борцом за идеалы генетической науки. Друзья и соратники – российские генетики и селекционеры, поздравляют Николая Казимировича с юбилеем и желают новых творческих успехов, благодарных учеников, энтузиазма и неиссякаемой энергии в решении масштабных задач отечественной и мировой генетики.

Ключевые слова: Николай Казимирович Янковский, генная инженерия, молекулярная генетика, генетическая идентификация, структура генома, геномика, биотехнология, популяционная генетика

Для цитирования: Нижников А.А., Хлесткина Е.К., Тихонович И.А. К юбилею академика Николая Казимировича Янковского. *Биотехнология и селекция растений*. 2023;6(2):37-42. DOI: 10.30901/2658-6266-2023-2-03

Прозрачность финансовой деятельности. Авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах. Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы. Мнение журнала нейтрально к изложенным материалам, авторам и их месту работы.

© Нижников А.А., Хлесткина Е.К., Тихонович И.А., 2023

Brief communication

DOI: 10.30901/2658-6266-2023-2-03

On the anniversary of Academician Nikolay Kazimirovich Yankovsky

Anton A. Nizhnikov^{1,2,3}, Elena K. Khlestkina^{2,4}, Igor A. Tikhonovich^{1,2,3}¹St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia²Vavilov Society of Geneticists and Breeders, St. Petersburg, Russia³All-Russia Research Institute for Agricultural Microbiology, St. Petersburg, Russia⁴N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, St. Petersburg, Russia**Corresponding author:** Anton A. Nizhnikov, a.nizhnikov@spbu.ru

June 21, 2023, marks the 75th anniversary of RAS Academician Nikolay Kazimirovich Yankovsky, an eminent specialist in the field of general and molecular genetics and biotechnology. Nikolay Kazimirovich has published more than 170 scientific papers, has nine patents, trained six Doctors and 19 Candidates of Science. He is a laureate of the USSR Council of Ministers Prize and several other awards. Nikolay Kazimirovich carries out extensive editorial work, being the Editor-in-Chief of the Journal “Genetics” and a member of editorial boards of a few other specialized periodicals. N.K. Yankovsky is also known as a major organizer in science; in 2006-2016 he held the position of Director of the Institute of General Genetics of the Russian Academy of Sciences, and currently he is the Scientific Director of this Institute. Nikolay Kazimirovich carries out extensive educational work, being the author of dozens of popular scientific publications and presentations in the mass media. It is impossible to overestimate the contribution of N.K. Yankovsky into the work of the Russian genetic community in the rank of the first Vice-President of the Vavilov Society of Geneticists and Breeders, in which position he has always been and still is a generator of new ideas and an active fighter for the ideals of genetic science. Friends and associates – Russian geneticists and breeders, congratulate Nikolay Kazimirovich on his anniversary and wish him achieving new creative successes, grateful apprentices, enthusiasm and inexhaustible energy in solving large-scale challenges of genetics on a national and global scales.

Keywords: Nikolay Kazimirovich Yankovsky, genetic engineering, molecular genetics, genetic identification, genome structure, genomics, biotechnology, population genetics

For citation: Nizhnikov A.A., Khlestkina E.K., Tikhonovich I.A. On the anniversary of Academician Nikolay Kazimirovich Yankovsky. *Plant Biotechnology and Breeding*. 2023;6(2):37-42. (In Russ.). DOI: 10.30901/2658-6266-2023-2-03

Financial transparency: The authors have no financial interest in the presented materials or methods. The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work. The journal’s opinion is neutral to the presented materials, the authors, and their employers.

© Nizhnikov A.A., Khlestkina E.K., Tikhonovich I.A., 2023

Крупный специалист в области молекулярной генетики и биотехнологии академик РАН Николай Казимирович Янковский (Рис. 1) известен в России и за рубежом как создатель технологий получения ряда ферментов для применения в генной инженерии, разработчик штаммов бактерий-продуцентов аминокислот для использования в промышленной микробиологии, исследователь структуры и функций целого ряда генов в геноме человека, в том числе, отвечающих за предрасположенность к некоторым заболеваниям. Николай Казимирович описал действие ряда генов на поведенческие признаки у человека, внес значительный вклад в создание библиотеки геномов целого ряда организмов, в проведение целого ряда междисциплинарных исследований, в том числе, при помощи разработанных им генетических подходов (Debabov et al., 1991; Kalachikov et al., 1997; Liu et al., 1997; Corcoran et al., 1998; Kapanadze et al., 1998; Soloviev et al., 1998; Orekhov et al., 1999; Kozhekbaeva et al., 2004; Borinskaya et al., 2007; Balanovsky et al., 2008; Borinskaya et al., 2009; Li et al., 2009; Safonova et al., 2011; Stepanov et al., 2011; Kushniarevich et al., 2015; Kurbatova, Yankovsky, 2016). Результаты трудов Н.К. Янковского были отмечены высокими наградами, в том числе, премией Совета Министров СССР, премией ГКНТ СССР, премией РАН им. А.А. Баева. Научная школа, созданная Николаем Казимировичем, образована его учениками, защитившими шесть докторских и 19 кандидатских диссертаций под его руководством. Николай Казимирович не только подготовил более 170 научных публикаций, включая монографию, и девять патентов, но и является автором более 30 научно-популярных публикаций, в том числе, одной книги. Просветительская работа Николая Казимировича хорошо известна и популярна не только в среде специалистов-генетиков, но и за ее пределами: научно-популярные лекции и публикации академика Н.К. Янковского пользуются неизменной популярностью и собирают широкую аудиторию.

Творческий путь Н.К. Янковского начался на кафедре генетики и селекции Ленинградского государственного университета им. А.А. Жданова (ныне – кафедра генетики и биотехнологии Санкт-Петербургского государственного университета, СПбГУ), где Николай проявлял себя как активный и любознательный студент, активно обсуждавший интересующие его вопросы с преподавателями. В 1975 году Н.К. Янковский защитил кандидатскую, а в 1987 – докторскую диссертацию. С 1971 по 1990 год он работает во ВНИИ генетики и селекции промышленных микроорганизмов (ныне «Государственный научно-исследовательский институт генетики и селекции промышленных микроорганизмов Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»»), а с 1991 года – в Институте общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН (ИОГен РАН), где в 2006 году становится директором, занимая эту должность до 2016 года, после чего становится научным руководителем ИОГен РАН. Под руководством Н.К. Янковского ИОГен РАН активно раз-

вивается, в нем возникает целый ряд новых научных коллективов и направлений, реализуется ряд крупных исследовательских программ, включая научно-техническую программу Союзного государства: «Разработка инновационных геногеографических и геномных технологий идентификации личности и индивидуальных особенностей человека на основе изучения генофондов регионов Союзного государства» («ДНК-идентификация»), которая выполнялась в ИОГен РАН в 2017-2021 годах. Николай Казимирович совмещает научную работу с педагогической, являясь профессором кафедры генетики и селекции Биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова и профессором Московского физико-технического института (университета). В 2008 году Н.К. Янковский избран членом-корреспондентом, а в 2016 – академиком Российской академии наук по биологическому отделению.

Николай Казимирович ведет масштабную научно-организационную работу, являясь главным редактором журнала «Генетика» и членом редакционных коллегий целого ряда периодических изданий. Важнейшую общественную работу академик Н.К. Янковский выполняет в Вавиловском обществе генетиков и селекционеров (ВОГиС) – крупнейшем генетико-селекционном обществе нашей страны – на протяжении длительного времени являясь его первым вице-президентом. Николай Казимирович вносит значительный вклад в работу ВОГиС, являясь одним из основных организаторов важнейших мероприятий, объединяющих генетико-селекционное сообщество нашей страны. Так, Николай Казимирович был одним из ключевых организаторов юбилейной Всероссийской конференции «50 лет ВОГиС: успехи и перспективы», прошедшей 8-10 ноября 2016 года в Москве и собравшей около 200 участников, включая более 20 членов РАН (Рис. 2). Николай Казимирович был одним из наиболее деятельных членов центрального организационного комитета крупнейшего мероприятия – VII Съезда ВОГиС, посвященного 100-летию первой кафедры генетики в России – кафедры генетики и биотехнологии СПбГУ, прошедшего 18-22 июня 2019 года в Санкт-Петербурге и собравшего более 1400 участников из 33 стран. Участники Съезда помнят блестящую вечернюю лекцию академика Янковского «Биологические ресурсы как истоки и пределы существования человеческого общества», вызвавшую большой интерес у слушателей и оживленную дискуссию (Рис. 3). Николай Казимирович вносит значительный вклад в ведущуюся подготовку к проведению в июне 2024 года VIII Съезда ВОГиС, в том числе, являясь одним из инициаторов его проведения на двух площадках – в Казани и Саратове.

Президиум ВОГиС от лица генетического сообщества нашей страны выражает глубокую признательность академику Н.К. Янковскому за его вклад в развитие генетической науки в Российской Федерации и надеется на его долгую и плодотворную работу, наполненную новыми идеями, неиссякаемой энергией и искрометным юмором, который так ценят в Николае Казимировиче друзья и коллеги.



Рис. 1. Н.К. Янковский на VII Съезде ВОГиС в Санкт-Петербурге (2019 год, Санкт-Петербург)
Fig. 1. N.K. Yankovsky at the VII Congress of VOGiS in St. Petersburg (2019, St. Petersburg)



Рис. 2. Руководство ВОГиС на юбилейной Всероссийской конференции «50 лет ВОГиС: успехи и перспективы» (2016 год, Москва). Слева направо: академики РАН С.В. Шестаков, И.А. Тихонович, С.Г. Инге-Вечтомов, Н.К. Янковский, Н.А. Колчанов.
Fig. 2. The leaders of VOGiS at the Jubilee All-Russian Conference “50 years of VOGiS: successes and prospects” (2016, Moscow). From left to right: Academicians of RAS S.V. Shestakov, I.A. Tikhonovich, S.G. Inge-Vechtomov, N.K. Yankovsky, N.A. Kolchanov



Рис. 3. Н.К. Янковский представляет пленарный доклад на VII Съезде ВОГиС в Санкт-Петербурге (2019 год)

Fig. 3. N.K. Yankovsky presents a plenary report at the VII Congress of VOGiS in St. Petersburg (2019)

References/Литература

- Balanovsky O., Rootsi S., Pshenichnov A., Kivisild T., Villems R., Churnosov M., Evseeva I., Pocheshkhova E., Boldyreva M., Yankovsky N., Balanovska E., Villems R. Two sources of the Russian patrilineal heritage in their Eurasian context. *The American Journal of Human Genetics*. 2008;82:236-250. DOI: 10.1016/j.ajhg.2007.09.019
- Borinskaya S.A., Kozlov A.I., Yankovskii N.K. Genes and nourishing traditions. *Ethnographic Review*. 2009;(3):117-138. [in Russian] (Боринская С.А., Козлов А.И., Янковский Н.К. Гены и традиции питания. *Этнографическое обозрение*. 2009;(3):117-138). URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_12227432_18249032.pdf [accessed May 14, 2023].
- Borinskaya S.A., Kal'ina N.R., Sanina E.D., Kozhekbaeva Zh.M., Gupalo E.Yu., Garmash I.V., Ogurtsov P.P., Parshukova O.N., Bojko S.G., Veselovsky E.M., Vershubskaya G.G., Kozlov A.I., Rogaev E.I., Yankovsky N.K. Polymorphism of the apolipoprotein E gene (*APOE*) in the populations of Russia and neighboring countries. *Russian Journal of Genetics*. 2007;43:1201-1207. DOI: 10.1134/S1022795407100158
- Corcoran M.M., Rasool O., Liu Y., Iyengar A., Grander D., Ibbotson R.E., Merup M., Wu X., Brodyansky V., Gardiner A.C., Juliusson G., Chapman R.M., Ivanova G., Tiller M., Gahrton G., Yankovsky N., Zabarovsky E., Oscier D.G., Einhorn S. Detailed molecular delineation of 13q14.3 loss in B-cell chronic lymphocytic leukemia. *Blood*. 1998;91(4):1382-1390. DOI: 10.1182/blood.V91.4.1382
- Debabov V.G., Kozlov Yu.I., Hurges E.M., Livshits V.A., Zhdanova N.I., Gusyatin M.M., Sokolov A.K., Bachina T.A., Yankovsky N.K., Tsygankov Yu.D., Chistoserdov A.Yu., Plotnikova T.G., Shakalis I.O., Belareva A.V., Arsatyants R.A., Sholin A.F., Pozdnyakova T.M. Strain of bacteria *Escherichia coli* – a producer of L-threonine. USSR; Copyright Certificate SU 1694643 A1; 1991. [in Russian] (Дебабов В.Г., Козлов Ю.И., Хургес Е.М., Лившиц В.А., Жданова Н.И., Гусятинер М.М., Соколов А.К., Бачина Т.А., Янковский Н.К., Цыганков Ю.Д., Чистосердов А.Ю., Плотникова Т.Г., Шакалис И.О., Беларева А.В., Арсатянц Р.А., Шолин А.Ф., Позднякова Т.М. Штамм бактерий *Escherichia coli* – продуцент L-треонина. СССР; авторское свидетельство SU 1694643 A1; 1991). URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_40776722_12412545.pdf; <https://patents.google.com/patent/SU1694643A1/ru> [accessed May 14, 2023].
- Kalachikov S., Migliazza A., Cayanis E., Fracchiolla N.S., Bonaldo M.F., Lawton L., Jelenc P., Ye X., Qu X., Chien M., Hauptschein R., Gaidano G., Vitolo U., Saglio G., Resegotti L., Brodjansky V., Yankovsky N., Zhang P., Soares M.B., Russo J., Edelman I.S., Efstratiadis A., Dalla-Favera R., Fischer S.G. Cloning and gene mapping of the chromosome 13q14 region deleted in chronic lymphocytic leukemia. *Genomics*. 1997;42(3):369-377. DOI: 10.1006/geno.1997.4747
- Kapanadze B., Kashuba V., Baranova A., Rasool O., van Everdink W., Liu Y., Syomov A., Corcoran M., Poltarau A., Brodyansky V., Syomova N., Kazakov A., Ibbotson R., van den Berg A., Gizatullin R., Fedorova L., Sulimova G., Zelenin A., Deaven L., Lehrach H., Grander D., Buys Ch., Oscier D., Zabarovsky E.R., Einhorn S., Yankovsky N. A cosmid and cDNA fine physical map of a human chromosome 13q14 region frequently lost in B-cell chronic lymphocytic leukemia and identification of a new putative tumor suppressor gene, *Leu5*. *FEBS Letters*. 1998;426(2):266-270. DOI: 10.1016/S0014-5793(98)00357-3
- Kozhekbaeva Zh.M., Borodina T.A., Borinskaya S.A., Gusar V.A., Feschenko S.P., Akhmetova V.L., Khusainova R.I., Gupalo E. Yu., Spitsyn V.A., Grechanina E.J., Khusnutdinova E.K., Yankovsky N.K. Distribution of the HIV-1 resistance-conferring alleles (*CCR5delta32*, *CCR2-64I*, and *SDF1-3'A*) in Russian, Ukrainian, and Belarusian populations. *Russian Journal of Genetics*. 2004;40(10):1149-1155. DOI: 10.1023/B:RUGE.0000044759.89512.30
- Kurbatova O.L., Yankovsky N.K. Migration as the main factor

- of the Russia's urban population dynamics. *Russian Journal of Genetics*. 2016;52(7):726-745. DOI: 10.1134/S1022795416070061
- Kushniarevich A., Utevska O., Chuhryaeva M., Agdzhoyan A., Dibirova K., Uktveryte I., Möls M., Mulahasanovic L., Pshenichnov A., Frolova S., Shanko A., Metspalu E., Reidla M., Tambets K., Tamm E., Koshelev S., Zaporozhchenko V., Atramantova L., Kučinskas V., Davydenko O., Goncharova O., Evseeva I., Churnosov M., Pocheshchova E., Yunusbayev B., Khusnutdinova E., Marjanović D., Rudan P., Rootsi S., Yankovsky N., Endicott P., Kassian A., Dybo A., The Genographic Consortium, Tyler-Smith C., Balanovska E., Metspalu M., Kivisild T., Villems R., Balanovsky O. Genetic heritage of the Balto-Slavic speaking populations: a synthesis of autosomal, mitochondrial and Y-chromosomal data. *PLoS ONE*. 2015;10(9):e0135820. DOI: 10.1371/journal.pone.0135820
- Li H., Borinskaya S., Yoshimura K., Kal'ina N., Marusin A., Stepanov V.A., Qin Z., Khaliq S., Lee M.-Y., Yang Y., Mohyuddin A., Gurwitz D., Mehdi S.Q., Rogaev E., Jin L., Yankovsky N.K., Kidd J.R., Kidd K.K. Refined geographic distribution of the oriental *ALDH2*504Lys* (nee *487Lys*) variant. *Annals of Human Genetics*. 2009;73(3):335-345. DOI: 10.1111/j.1469-1809.2009.00517.x
- Liu Y., Corcoran M., Rasool O., Ivanova G., Ibbotson R., Grandér D., Iyengar A., Baranova A., Kashuba V., Merup M., Wu X., Gardiner A., Mullenbach R., Poltarau A., Hultström A.L., Juliusson G., Chapman R., Tiller M., Cotter F., Gahrton G., Yankovsky N., Zabarovsky E., Einhorn S., Oscier D. Cloning of two candidate tumor suppressor genes within a 10kb region on chromosome 13q14, frequently deleted in chronic lymphocytic leukemia. *Oncogene*. 1997;15(20):2463-2473. DOI: 10.1038/sj.onc.1201643
- Orekhov V., Poltarau A., Zhivotovsky L.A., Spitsyn V., Ivanov P., Yankovsky N. Mitochondrial DNA sequence diversity in Russians. *FEBS Letters*. 1999;445(1):197-201. DOI: 10.1016/S0014-5793(99)00115-5
- Safonova A.V., Petrin A.N., Arutyunov S.D., Tsarev V.N., Akulenko L.A., Zorina A.O., Rebrikov D.V., Rubanovich A.V., Borinskaya S.A., Yankovsky N.K. Association of cytokine gene alleles with the inflammation of human periodontal tissue. *Acta Naturae*. 2011;3(1):116-122. Available from: URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3347598/> [accessed May 13, 2023].
- Soloviev I.V., Yurov Yu.B., Rogaev E.I., Vorsanova S.G., Marçais B., Roizes G., Kapanadze B.I., Brodiansky V.M., Yankovsky N.K. Fluorescent *in situ* hybridization analysis of α -satellite DNA in cosmid libraries specific for human chromosomes 13, 21, and 22. *Russian Journal of Genetics*. 1998;34(11): 1247-1255.
- Stepanov V.A., Balanovsky O.P., Melnikov A.V., Lash-Zavada A. Yu., Khar'kov V.N., Tyazhelova T.V., Akhmetova V.L., Zhukova O.V., Shneider Yu.V., Shil'nikova I.N., Borinskaya S.A., Marusin A.V., Spiridonova M.G., Simonova K.V., Khitrinskaya I. Yu., Radzhabov M.O., Romanov A.G., Shtygashva O.V., Koshelev S.M., Balanovskaya E.V., Rybakova A.V., Khusnutdinova E.K., Puzyrev V.P., Yankovsky N.K. Characteristics of populations of the Russian Federation over the panel of fifteen loci used for DNA identification and in forensic medical examination. *Acta Naturae*. 2011;3(2):56-67. Available from: URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_17704039_55588815.pdf [accessed May 13, 2023].

Информация об авторах

Антон Александрович Нижников, доктор биологических наук, профессор РАН, профессор, и.о. заведующего кафедрой генетики и биотехнологии, Санкт-Петербургский государственный университет, 199034 Россия, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9; заведующий лабораторией №7 Протеомики надорганизменных систем, Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии, 196608 Россия, Санкт-Петербург, Пушкин 8, ш. Подбельского, 3, a.nizhnikov@spbu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8338-3494>

Елена Константиновна Хлесткина, доктор биологических наук, профессор РАН, директор, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), 190000 Россия, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 42, 44, director@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8470-8254>

Игорь Анатольевич Тихонович, доктор биологических наук, академик РАН, профессор, декан биологического факультета, Санкт-Петербургский государственный университет, 199034 Россия, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9; научный руководитель, Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии, 196608 Россия, Санкт-Петербург, Пушкин 8, ш. Подбельского, 3; президент ВОГиС, Вавиловское общество генетиков и селекционеров, 196608 Россия, Санкт-Петербург, Пушкин 8, ш. Подбельского, 3, igor.tikhonovich49@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8968-854X>

Information about the authors

Anton A. Nizhnikov, Dr. Sci. (Biology), Professor of the RAS, Acting Head of Genetics and Biotechnology Department, St. Petersburg State University, 7/9, Universitetskaya Embankment, St. Petersburg, 199034 Russia; Head of Laboratory for Proteomics of Supra-Organismal Systems, All-Russia Research Institute for Agricultural Microbiology, 3, Podbelsky Highway, Pushkin, St. Petersburg, 196608 Russia, a.nizhnikov@spbu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8338-3494>

Elena K. Khlestkina, Dr. Sci. (Biology), Professor of the RAS, Director, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 42, 44, Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg, 190000 Russia, director@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8470-8254>

Igor A. Tikhonovich, Dr. Sci. (Biology), Academician of the RAS, Professor, Dean of the Faculty of Biology, St. Petersburg State University, 7/9, Universitetskaya Embankment, St. Petersburg, 199034 Russia; Scientific Director, All-Russia Research Institute for Agricultural Microbiology, 3, Podbelsky Highway, Pushkin, St. Petersburg 196608, Russia; President of VOGiS, Vavilov Society of Geneticists and Breeders, 3, Podbelsky Highway, Pushkin, St. Petersburg, 196608 Russia, igor.tikhonovich49@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8968-854X>

Вклад автора: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the author: the authors contributed equally to this article.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests: the authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 19.06.2023; одобрена после рецензирования 23.06.2023; принята к публикации 26.06.2023.

The article was submitted on 19.06.2023; approved after reviewing on 23.06.2023; accepted for publication on 26.06.2023.