

Инновационный препарат для лечения респираторных инфекций

В. А. Петров^{1, 2}, ORCID: 0000-0002-8580-933X, vapetrov1959@mail.ru

¹ Медицинский радиологический научный центр им. А. Ф. Цыба — филиал Федерального государственного бюджетного учреждения Национальный медицинский исследовательский центр радиологии Министерства здравоохранения Российской Федерации; 249036, Россия, Обнинск, ул. Королева, 4

² Обнинский институт атомной энергетики — филиал Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»; 115409, Россия, Москва, Каширское шоссе, 31

Резюме. Обзор посвящен актуальной проблеме мирового здравоохранения — острым респираторным заболеваниям. Это наиболее распространенная группа заболеваний в человеческой популяции. Вне зависимости от типа возбудителя острое респираторное заболевание проявляется сходными симптомами, разной продолжительности и степени выраженности. Чаще респираторные возбудители поражают верхние дыхательные пути и ограничиваются развитием катаральными проявлениями с типичной клинической картиной в виде лихорадки, общих неспецифических/гриппоподобных симптомов и интоксикационного синдрома. В обзоре приведены результаты экспериментальных и клинических исследований нового противовирусного препарата с антибактериальным действием. Препарат воздействует на ключевые мишени, вовлеченные в процесс распознавания инфекционного патогена, запуск иммунного ответа и элиминации возбудителя. Серия доклинических исследований продемонстрировала эффективность препарата при вирусных и смешанных вирусно-бактериальных инфекциях. Фармакологические эффекты препарата включают противовирусную, иммуностимулирующую, антибактериальную и противовоспалительную активность. Противовирусная эффективность компонентов, входящих в состав препарата (технологически обработанных антител к интерферону гамма и CD4 рецептору), была ранее продемонстрирована многочисленными исследованиями и подтверждена долгосрочным опытом применения препаратов-предшественников. Новые компоненты, вошедшие в состав препарата, непосредственно влияющие на молекулы главного комплекса гистосовместимости, обеспечивают не только усиление противовирусного действия, но и антибактериальный эффект. Отмечено собственное антибактериальное действие препарата, а также его способность повышать эффективность терапии при совместном с антибактериальным препаратом применении. Результаты клинических исследований показали способность значительно сокращать продолжительность сроков острой респираторной вирусной инфекции и предотвращать развитие бактериальных осложнений. В рассмотренных работах получены позитивные данные о благоприятном профиле безопасности препарата. Считается целесообразным продолжить клинические исследования препарата во взрослой и детской популяциях (в том числе у детей 12-18 лет).

Ключевые слова: противовирусное действие, антибактериальное действие, острое респираторное заболевание, лечение, профилактика осложнений.

Для цитирования: Петров В. А. Инновационный препарат для лечения респираторных инфекций // Лечащий Врач. 2022; 3 (25): 76-79. DOI: 10.51793/OS.2022.25.3.012

An innovative drug for the treatment of respiratory infections

Vladimir A. Petrov^{1, 2}, ORCID: 0000-0002-8580-933X, vapetrov1959@mail.ru

¹ A. F. Tsyb Medical Radiological Research Centre — branch of the Federal State Budgetary Institution National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation; 4 Koroleva str., Obninsk, 249036, Russia

² Obninsk Institute of Atomic Energy — branch of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education National Research Nuclear University «MEPhI»; 31 Kashirskoe shosse, Moscow, 115409, Russia

Abstract. The review is devoted to the urgent problem of world health — acute respiratory diseases. This is the most common group of diseases in the human population. Regardless of the type of pathogen, acute respiratory disease manifests itself with similar symptoms, of different duration and severity. More often, respiratory pathogens affect the upper respiratory tract and are limited to the development of catarrhal manifestations with a typical clinical picture in the form of fever, general non-specific/flu-like symptoms and intoxication syndromes. The review presents the results of experimental and clinical studies of a new antiviral drug with antibacterial activity. The drug affects key targets involved in the process of recognizing an infectious pathogen, triggering an immune response and eliminating the pathogen. A series of preclinical studies have demonstrated the efficacy of the drug in viral and mixed viral-bacterial infections. Pharmacological effects of new drug include antiviral, immunotropic, antibacterial and anti-inflammatory activity. The antiviral efficacy of drug components (technologically processed antibodies to IFN-gamma and CD4 receptor) has been previously demonstrated by numerous studies and confirmed by long-term experience with the use of precursors. The new components included in the composition of the drug directly affect the molecules of the major histocompatibility complex and provide not only an increase in the antiviral effect,

but also an antibacterial effect. Drug own antibacterial effect was noted, as well as its ability to increase the efficacy of therapy when used in combination with an antibacterial drug. The results of clinical studies have shown the ability to significantly reduce the duration of acute respiratory viral infection and prevent the development of bacterial complications. In the reviewed works, positive data on a favorable safety profile of the drug were obtained. It is considered appropriate to continue clinical studies of the drug in adult and pediatric populations (including children aged 12-18 years).

Keywords: antiviral effect, antibacterial effect, acute respiratory disease, treatment, prevention of complications.

For citation: Petrov V. A. An innovative drug for the treatment of respiratory infections // *Lechaschi Vrach*. 2022; 3 (25): 76-79.

DOI: 10.51793/OS.2022.25.3.012

Вопрос терминологии острых респираторных заболеваний (ОРЗ), подходов к лечению, а изначально — и к диагностике, по-прежнему остается не только актуальным, но и дискуссионным.

ОРЗ — группа острых инфекционных заболеваний, при которых возбудители проникают в организм человека через верхние дыхательные пути, вызывая поражение респираторного тракта, что сопровождается симптомами интоксикации разной степени выраженности. Это наиболее распространенная группа заболеваний в человеческой популяции [1]. Вне зависимости от типа возбудителя заболевания проявляются сходными симптомами, продолжительность которых может варьировать от нескольких дней до 2 недель и более [2]. Чаще всего респираторные возбудители поражают верхние дыхательные пути, ограничиваясь развитием катарального воспаления с типичной клинической картиной в виде лихорадки, общих неспецифических/гриппоподобных симптомов и катарального синдрома. В ряде случаев в процесс вовлекаются придаточные пазухи носа, среднее/внутреннее ухо, нижние дыхательные пути. При присоединении бактериальной инфекции необходима антибактериальная терапия, частота применения которой в рутинной амбулаторной практике может достигать 10% и более [3-5].

Известно, что вирусные инфекции сопровождаются снижением презентации антигена молекулами МНС (major histocompatibility complex) [6], а более тяжелое течение инфекции отмечается на фоне сниженной активности CD4 рецепторов Т-лимфоцитов и цитокинового дисбаланса, в том числе за счет изменения уровня интерферона- γ [7]. Бактериальные патогены угнетают иммунный ответ организма за счет подавления Th1/Th17-ответа, связывания рецепторов для хемотаксиса нейтрофилов и ослабления воспалительного ответа [8]. В условиях, когда иммунный ответ организма на возбудителя инфекции реализуется в недостаточной мере или задерживается, характерно затяжное и осложненное течение заболевания, увеличение сроков реконвалесценции пациентов, в некоторых случаях — развитие постинфекционной астении [9-11].

Применение средств прямого противовирусного действия возможно при ограниченном количестве инфекций, преимущественно вызванных вирусами гриппа; а долговременное применение их в широкой популяции осложняется появлением резистентных к ним возбудителей. Современные подходы к лечению ОРВИ предусматривают использование препаратов с широким спектром противовирусного действия, которые могут применяться независимо от типа возбудителя. С этой целью применяют средства, оказывающие стимулирующее действие на иммунитет: способствующие выработке эндогенных интерферонов, повышающих продукцию Т-лимфоцитов, регулирующих баланс цитокинов воспаления [9, 10, 12].

В текущем эпидсезоне на российском фармацевтическом рынке появился иммуностимулирующий препарат, принципиально

отличающийся от остальных представителей лекарственных средств, использующихся в лечении респираторных инфекций. Рафамин — разработка отечественных ученых — создан на основе технологически обработанных аффинно очищенных антител к гамма-интерферону человека, CD4, β 1-домену МНС класса II и β 2-микроглобулину МНС класса I [13]. За счет воздействия на свои мишени Рафамин модифицирует функциональную активность гамма-интерферона, CD4 рецептора, а также молекул МНС класса I и II. Рафамин способствует активации процессинга и презентации антигена, обеспечивает более эффективный Т-клеточный иммунный ответ, восстанавливает баланс провоспалительных/противовоспалительных цитокинов, а также способствует синтезу противовирусных белков, которые останавливают размножение вирусов и защищают здоровые клетки от инфицирования [13-15].

Фармакологические эффекты препарата Рафамин включают противовирусную, иммуностимулирующую, антибактериальную и противовоспалительную активность [13]. Противовирусная эффективность компонентов, входящих в состав препарата Рафамин (технологически обработанных антител к ИНФ-гамма и CD4 рецептору), была продемонстрирована многочисленными исследованиями и подтверждена многолетним опытом применения препаратов-предшественников (Анаферон, Анаферон детский, Эргоферон) [16-17]. Два новых компонента, вошедших в состав препарата Рафамин, нацеленных на молекулы МНС, обеспечивают не только усиление противовирусного действия, но и антибактериальный эффект. Известно, что активация CD4 рецепторов и CD8 рецепторов Т-клеток посредством взаимодействия с белками МНС I и II классов является ключевым аспектом в элиминации большинства патогенов как вирусной, так и бактериальной природы [15, 18]. Способность препарата Рафамин влиять на распознавание бактерий иммунной системой и запуск противобактериального иммунного ответа предполагает выделение его в отдельную группу — препаратов с иммуноопосредованным антибактериальным действием. На сегодняшний день Рафамин является единственным представителем препаратов, обладающих антибактериальным действием за счет таргетного влияния на молекулы МНС.

В эксперименте *in vivo* была показана эффективность Рафамина при вирусно-бактериальной пневмонии, вызванной последовательным заражением животных вирусом гриппа А/Калифорния/04/2009 и *Staphylococcus aureus*/1986 [15]. Применение Рафамина приводило к повышению выживаемости животных на 40% по сравнению с плацебо ($p < 0,05$) и было сопоставимо с эффектом контрольной группы, получавшей комбинированное лечение осельтамивиром совместно с цефуроксимом.

На модели сальмонеллезной инфекции эффективность компонентов препарата Рафамин изучалась как в виде монотерапии, так и в виде комбинированного применения

с антибактериальным препаратом (АБП) ципрофлоксацина гидрохлоридом [14]. На 6-е сутки после заражения при использовании исследуемого препарата как в монорежиме, так и при его комбинации с антибиотиком удалось снизить концентрацию сальмонелл на четыре порядка, в то время как в группе животных, получавших плацебо совместно с АБП, — только на два порядка. Кроме того, при совместном применении исследуемого препарата и АБП были отмечены наилучшие результаты в отношении обсемененности печени и кишечника в виде более низкого уровня инвазии. В целом применение компонентов Рафамина позволило увеличить индекс антимикробной активности в 4,0 и 7,7 раза в печени и кишечнике соответственно.

Изучение противомикробной эффективности компонентов, входящих в состав препарата Рафамин, проводилось также при инфекциях, вызванных *Klebsiella pneumoniae* [19], *Neisseria meningitidis* [21]. Отмечено, что препарат снижал бактериальную нагрузку и повышал выживаемость животных. Описана способность АТ к МНС II повышать созревание антигенпрезентирующих клеток, что, таким образом, опосредует стимулирующее влияние на инициацию иммунного ответа [20].

Опубликованные в феврале текущего года в журнале «Терапевтический архив» № 1 результаты двойного слепого плацебо-контролируемого исследования применения Рафамина у взрослых с ОРВИ показали, что исследуемый препарат способствовал значительному, практически на сутки, уменьшению длительности течения ОРВИ, включая грипп, $p = 0,0014$ [22]. В исследовании приняли участие 240 амбулаторных пациентов с легкой и среднетяжелой ОРВИ, которые с целью этиопатогенетической терапии получали препарат Рафамин в течение 5 дней по схеме, предусмотренной инструкцией по медицинскому применению [13]. В качестве возбудителей ОРВИ были выявлены вирусы гриппа, аденовирусы, риновирусы, сезонные коронавирусы, вирусы парагриппа, респираторно-синцитиальный вирус, метапневмовирус, бокавирус. Лечение Рафамином оказывало выраженный терапевтический эффект: уже к третьему дню число пациентов, у которых разрешились все симптомы ОРВИ, в группе Рафамина было в 4 раза больше, чем в группе плацебо, и составило 15,8% против 4,2% соответственно ($p = 0,005$, критерий Кохрана — Мантеля — Хензеля с учетом всего периода наблюдения). У пациентов с ОРВИ, подтвержденной методом ПЦР, получавших в качестве лечения препарат Рафамин, среднее время до разрешения всех симптомов заболевания составило $4,0 \pm 1,9$ суток против $5,0 \pm 2,5$ суток в группе плацебо, $p = 0,0114$. Случаев развития бактериальной инфекции в группе пациентов с идентифицированным вирусным возбудителем на фоне терапии Рафамином не было зарегистрировано, в то время как в группе плацебо отмечено 2 случая осложнений в виде острого гнойного бронхита и двустороннего гайморита, потребовавших применения антибактериальной терапии. Полученные результаты позволяют предположить, что Рафамин способствует и профилактике бактериальных осложнений ОРВИ.

Данные экспериментальных и клинических исследований свидетельствуют о благоприятном профиле безопасности препарата. В настоящее время проходит серия клинических исследований препарата Рафамин во взрослой и детской популяциях (в том числе у детей 12-18 лет). Все исследования получили разрешение Министерства здравоохранения Российской Федерации и одобрение Национальных сове-

тов по этике Министерства здравоохранения Российской Федерации. В соответствии с принципами доказательной медицины, протоколы исследований зарегистрированы и представлены в реестре ClinicalTrials.gov [23].

Полученные результаты позволяют рассматривать Рафамин в качестве перспективного препарата для лечения пациентов с респираторными инфекциями как вирусной, так и смешанной (вирусно-бактериальной) этиологии, в том числе входящих в группу риска осложненного течения вирусной инфекции вследствие недостаточности иммунного ответа, наличия хронических заболеваний органов дыхания и сопутствующих соматических заболеваний. ■

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Автор статьи подтвердил отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

CONFLICT OF INTERESTS. Not declared.

Литература/References

1. Jamison D. T., Breman J. G., Measham A. R., et al., editors. Disease Control Priorities in Developing Countries. 2nd edition. Washington (DC): The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, 2006. Accessed November 22 2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK11728/>.
2. Thomas M., Bomar P. A. Upper Respiratory Tract Infection. [Updated 2021 Jun 30]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2021. Accessed November 22 2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532961/>.
3. Ashworth M., Latinovic R., Charlton J., Cox K., Rowlands G., Gulliford M. Why has antibiotic prescribing for respiratory illness declined in primary care? A longitudinal study using the General Practice Research Database // J Public Health (Oxf). 2004; 26 (3): 268-74. DOI: 10.1093/pubmed/fdh160.
4. Petersen I., Johnson A. M., Islam A., Duckworth G., Livermore D. M., Hayward A. C. Protective effect of antibiotics against serious complications of common respiratory tract infections: retrospective cohort study with the UK General Practice Research Database // BMJ. 2007; 335 (7627): 982. DOI: 10.1136/bmj.39345.405243.BE.
5. Фазылов В. Х., Ситников И. Г., Силина Е. В., Шевченко С. Б., Можина Л. Н., Замятин Л. Л., Еганын Г. А., Гроппа Л. Г., Корсантия Б. М. Лечение больных ОРВИ и гриппом в повседневной клинической практике (результаты многоцентрового международного наблюдательного исследования FLU-EE) // Терапевтический архив. 2016; 88 (11): 68-75. [Fazylov V. Kh., Sitnikov I. G., Silina Ye. V., Shevchenko S. B., Mozhina L. N., Zamyatina L. L., Yeganyan G. A., Groppa L. G., Korsantiya B. M. Treatment of patients with acute respiratory viral infections and influenza in everyday clinical practice (results of the multicenter international observational study FLU-EE) // Terapevticheskiy arkhiv. 2016; 88 (11): 68-75.]
6. Koutsakos M., McWilliam H. E. G., Aktepe T. E., Fritzlar S., Illing P. T., Mifsud N. A., Purcell A. W., Rockman S., Reading P. C., Vivian J. P., Rossjohn J., Brooks A. G., Mackenzie J. M., Mintern J. D., Villadamos J. A., Nguyen T. H. O., Kedzierska K. Downregulation of MHC Class I Expression by Influenza A and B Viruses // Front. Immunol. 2019; 10: 1158. DOI: 10.3389/fimmu.2019.01158.
7. La Gruta N. L., Turner S. J. T cell mediated immunity to influenza: mechanisms of viral control // Trends Immunol. 2014; 35 (8): 396-402. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.it.2014.06.004>.
8. Thammavongsa V., Kim H. K., Missiakos D., Schneewind O. Staphylococcal manipulation of host immune responses // Nat. Rev. Microbiol. 2015; 13 (9): 529-543. DOI: 10.1038/nrmicro3521.
9. Голубовская О. А., Гудзенко О. А., Шестакова И. В., Гайнутдинова Т. И., Левчук О. О. Постинфекционный астенический синдром и возможности его коррекции // Клиническая инфектология и паразитология. 2018; 7 (1): 145-153. [Golubovskaya O. A., Gudzenko O. A., Shestakova I. V., Gaynutdinova T. I.,

- Levchuk O. O. Post-infectious asthenic syndrome and the possibility of its correction. // *Klinicheskaya infektologiya i parazitologiya*. 2018; 7 (1): 145-153.]
10. Волоосев А. П., Крамарев С. А., Кривопустов С. П., Мороз Т. С. Патогенетическая терапия постинфекционного астенического синдрома при вирусных заболеваниях // *Здоров'я України*. 2009; 22 (227): 62-63. [Volosovets A. P., Kramarev S. A., Krivopustov S. P., Moroz T. S. Pathogenetic therapy of post-infectious asthenic syndrome in viral diseases // *Zdorov'ya Ukraini*. 2009; 22 (227): 62-63.]
 11. Burrell C. J., Howard C. R., Murphy F. A. Fenner and White's Medical Virology. 5th Edition, 2017. 604 pp.
 12. Ершов Ф. И., Гаращенко Т. И. Возможен ли контроль острых респираторных заболеваний у детей? Новый взгляд на старую проблему // *Российская ринология*. 1999; 2: 20-28. [Yershov F. I., Garashchenko T. I. Is it possible to control acute respiratory diseases in children? A new look at an old problem // *Rossiyskaya rinologiya*. 1999; 2: 20-28.]
 13. Инструкция по медицинскому применению препарата Рафамин. Accessed November 22 2021. https://grls.rosminzdrav.ru/Grls_View_v2.aspx?routingGuid=e72e07e8-22a4-4930-a101-c3de9359de88&t=. [Instructions for the medical use of the drug Rafamin. Accessed November 22 2021. https://grls.rosminzdrav.ru/Grls_View_v2.aspx?routingGuid=e72e07e8-22a4-4930-a101-c3de9359de88&t=]
 14. Теймуразов М. Г., Петрова Н. В., Карелина Е. А., Ганина К. К., Тарасов С. А., Эпштейн О. И. Доклиническое изучение эффективности нового иммуноотропного препарата при лечении сальмонеллезной инфекции // *Бюллетень сибирской медицины*. 2021; 20 (2): 95-101. [Teimurazov M. G., Petrova N. V., Karelina Ye. A., Ganina K. K., Tarasov S. A., Epshteyn O. I. Preclinical study of the effectiveness of a new immunotropic drug in the treatment of salmonella infection // *Byulleten' sibirskoy meditsiny*. 2021; 20 (2): 95-101.]
 15. Петрова Н. В., Емельянова А. Г., Тарасов С. А., Карташова Н. П., Глубокова Е. А. Результаты доклинического исследования эффективности экспериментального препарата на основе технологически обработанных антител на моделях гриппа и смешанной вирусно-бактериальной инфекции // *Патогенез*. 2020; 18 (4): 55-63. [Petrova N. V., Yemel'yanova A. G., Tarasov S. A., Kartashova N. P., Glubokova Ye. A. Results of a preclinical study of the effectiveness of an experimental drug based on technologically processed antibodies in models of influenza and mixed viral-bacterial infection // *Patogenez*. 2020; 18 (4): 55-63.]
 16. Горелов А. В., Геппе Н. А., Блохин Б. М., Зайцев А. А., Усенко Д. В., Николаева С. В., Никифоров В. В., Скучалина Л. Н., Шамсиев Ф. М. Влияние иммуномодулирующей терапии на течение острых респираторных инфекций вирусной этиологии: метаанализ клинических исследований эффективности и безопасности препарата Эргоферон в лечении гриппа и других острых респираторных вирусных инфекций // *Вопросы практической педиатрии*. 2021; 4 (16): 83-97. DOI: 10.20953/1817-7646-2021-4-83-97. [Gorelov A. V., Geppe N. A., Blokhin B. M., Zaytsev A. A., Usenko D. V., Nikolayeva S. V., Nikiforov V. V., Skuchalina L. N., Shamsiyev F. M. Influence of immunomodulatory therapy on the course of acute respiratory infections of viral etiology: a meta-analysis of clinical studies of the efficacy and safety of Ergoferon in the treatment of influenza and other acute respiratory viral infections // *Voprosy prakticheskoy pediatrii*. 2021; 4 (16): 83-97. DOI: 10.20953/1817-7646-2021-4-83-97.]
 17. Геппе Н. А., Заплатников А. Л., Кондюрина Е. Г., Афанасьева О. И., Пшеничная Н. Ю., Блохин Б. М., Каира А. Н., Дондурей Е. А. Эффективность и безопасность применения Анаферона детского и Анаферона для профилактики и лечения гриппа и других острых респираторных вирусных инфекций: систематический обзор и метаанализ // *РМЖ. Медицинское обозрение*. 2021; 5 (5): 335-347. DOI: 10.32364/2587-6821-2021-5-5-335-347. [Geppe N. A., Zaplatnikov A. L., Kondyurina Ye. G., Afanas'yeva O. I., Pshenichnaya N. Yu., Blokhin B. M., Kaira A. N., Dondurey Ye. A. Efficacy and safety application of Anaferon for children and Anaferon for the prevention and treatment of influenza and other acute respiratory viral infections: a systematic review and meta-analysis // *RMJ. Meditsinskoye obozreniye*. 2021; 5 (5): 335-347. DOI: 10.32364/2587-6821-2021-5-5-335-347.]
 18. Iannello A., Debbeche O., Martin E., Attalah L. B., Samarani S., Ahmad A. Viral strategies for evading antiviral cellular immune responses of the host // *J. Leukoc. Biol*. 2006; 79 (1): 16-35. DOI: 0.1189/jlb.0705397.
 19. Emelyanova A., Petrova N., Gorbunov E., Tarasov S. Highly diluted biologics' perspective in the treatment of bacterial infections // *Pharmacology 2020 (British Pharmacological Society)*. London, UK. December 14-18, 2020. P. 432.
 20. Petrova N., Emelyanova A., Gorbunov E., Tarasov S. Induction of dendritic cell maturation by ultra-highly diluted antibodies to MHC class II: in vitro results // *Pharmacology 2020 (British Pharmacological Society)*. London, UK. December 14-18, 2020. P. 483-484.
 21. Petrova N., Don E., Emelyanova A., Kardash E., Tarasov S. Screening research of antibacterial potential of selected released-active forms of antibodies / 30th European Congress of Clinical Microbiology and Infectious Diseases. Paris, France. April 18-21, 2020. P. 2966.
 22. Хамитов Р. Ф., Никифоров В. В., Зайцев А. А., Трагира И. Н. Оценка эффективности и безопасности комплексного противовирусного препарата на основе антител в терапии взрослых больных острой респираторной вирусной инфекцией // *Терапевтический архив*. 2022; 94(1): 83-93. DOI: 10.26442/00403660.2022.01.201345. [Khamitov R. F., Nikiforov V. V., Zaytsev A. A., Tragira I. N. Evaluation of the efficacy and safety of a complex antiviral drug based on antibodies in the treatment of adult patients with acute respiratory viral infection // *Terapevticheskiy arkhiv*. 2022; 94(1): 83-93. DOI: 10.26442/00403660.2022.01.201345.]
 23. Клинические исследования по препарату Рафамин. <https://clinicaltrials.gov/ct2/results?cond=&term=ММН-407&cntry=&state=&city=&dist=>. [Clinical studies on the drug Rafamin. <https://clinicaltrials.gov/ct2/results?cond=&term=ММН-407&cntry=&state=&city=&dist=>]

Сведения об авторе:

Петров Владимир Александрович, д.м.н., профессор, заведующий научно-образовательным отделом, Медицинский радиологический научный центр им. А. Ф. Цыба – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения Национальный медицинский исследовательский центр радиологии Министерства здравоохранения Российской Федерации; 249036, Россия, Обнинск, ул. Королева, 4; заведующий кафедрой инфекционных болезней, общественного здоровья и здравоохранения, Обнинский институт атомной энергетики – филиал Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»; 115409, Россия, Москва, Каширское шоссе, 31; vapetrov1959@mail.ru

Information about the author:

Vladimir A. Petrov, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of scientific and educational department at the A. F. Tsyb Medical Radiological Research Centre – branch of the Federal State Budgetary Institution National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation; 4 Koroleva str., Obninsk, 249036, Russia; Head of the Department of Infectious Diseases, Public Health and Healthcare at the Obninsk Institute of Atomic Energy – branch of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education National Research Nuclear University «MEPhI»; vapetrov1959@mail.ru

Поступила/Received 21.02.2022

Принята в печать/Accepted 23.02.2022