

ISSN 2310-6972
E-ISSN 2310-6905

Биомедицинская ХИМИЯ

Том
68

Выпуск
1

ИБМХ  МОСКВА 2022

БИОМЕДИЦИНСКАЯ ХИМИЯ

Том 68 выпуск 1 (январь-февраль) 2022

Научно-практический журнал

Издаётся 6 раз в год

ISSN 2310-6972

Журнал основан в 1955 году как «Вопросы медицинской химии» (ISSN 0042-8809), переименован в 2003 году, входит в список изданий, рекомендуемых ВАК для публикации результатов диссертационных работ, включён в Российский индекс научного цитирования и представлен в следующих информационно-справочных системах: BIOSIS Preview и Russian Science Citation Index, Scopus, PubMed, EBSCO, Ulrich's Periodicals Directory, Chemical Abstract Service, Index Copernicus International, РИНЦ, Реферативный журнал и база данных ВИНТИ.

Электронная версия журнала (ISSN 2310-6905) доступна по адресу <http://pbmc.ibmc.msk.ru>

Адрес редакции журнала: 119121, Москва, Погодинская ул., дом 10, стр. 7

НИИ биомедицинской химии им. В.Н. Ореховича

Телефон: +7-495-708-3812; электронная почта: biomed@ibmc.msk.ru

Москва 2022

© 2022 Биомедицинская химия

BIOMEDITSINSKAYA KIMIYA

Volume 68 issue 1 (January-February) 2022

Scientific journal of biomedical chemistry

Published 6 times a year

ISSN 2310-6972

The journal Biomeditsinskaya Khimiya (former Problems of Medical Chemistry, ISSN 0042-8809) is published since 1955. It is indexed/abstracted in BIOSIS Preview and Russian Science Citation Index, Scopus, PubMed, EBSCO, "Ulrich's Periodicals Directory", Chemical Abstract Service, Index Copernicus International, VINITI database.

Online version of journal (ISSN 2310-6905) is available at <http://pbmc.ibmc.msk.ru>

Address: Institute of Biomedical Chemistry, 10 Pogodinskaya street, Moscow, 119121 Russia

Phone: +7-495-708-3812; e-mail: biomed@ibmc.msk.ru

Moscow 2022

© 2022 Biomeditsinskaya Khimiya

Главный редактор: А.И. Арчаков

Editor in Chief: A.I. Archakov

Первый зам. главн. редактора: А.Е. Медведев

First Deputy Editor: A.E. Medvedev

Зам. главного редактора: В.С. Скворцов

Deputy Editor: V.S. Skvortsov

Исполнительный редактор: В.П. Мирошниченко

Executive Editor: V.P. Miroshnichenko

Редакционный совет:

Advisory Board:

А.Е. Берман (Москва, Россия)
Р. Бернхард (Саарбрюкен, Германия)
Г.Я. Видершайн (Бостон, США)
В.М. Говорун (Москва, Россия)
О.А. Гомазков (Москва, Россия)
А.М. Егоров (Москва, Россия)
В.В. Ляхович (Новосибирск, Россия)
Н.И. Соловьева (Москва, Россия)
В.А. Ткачук (Москва, Россия)
В.А. Тутельян (Москва, Россия)
В.П. Чехонин (Москва, Россия)
С.А. Усанов (Минск, Беларусь)

A.E. Berman (Moscow, Russia)
R. Bernhardt (Saarbrücken, Germany)
G.Y. Wiederschain (Boston, USA)
V.M. Govorun (Moscow, Russia)
O.A. Gomazkov (Moscow, Russia)
A.M. Egorov (Moscow, Russia)
V.V. Lyakhovich (Novosibirsk, Russia)
N.I. Solovyeva (Moscow, Russia)
V.A. Tkachuk (Moscow, Russia)
V.A. Tutelian (Moscow, Russia)
V.P. Chekhonin (Moscow, Russia)
S.A. Usanov (Minsk, Belarus)

Редакционная коллегия:

Editorial Board:

А. Баранова (Фэрфакс, США)
Г.М. Верхивкер (Сан-Диего, США)
А.В. Веселовский (Москва, Россия)
В.Г. Згода (Москва, Россия)
А.С. Иванов (Москва, Россия)
Д.Д. Жданов (Москва, Россия)
Е.Н. Калиниченко (Минск, Беларусь)
А. Кель (Вольфенбюттель, Германия)
А.В. Лисица (Москва, Россия)
С.А. Мошковский (Москва, Россия)
В.В. Поройков (Москва, Россия)
А.Б. Салмина (Красноярск, Россия)
А.А. Фильченков (Киев, Украина)
В.А. Хрипач (Минск, Беларусь)
В.М. Шкуматов (Минск, Беларусь)
В.В. Шумянцева (Москва, Россия)
В. Урлахер (Дюссельдорф, Германия)
К.Н. Ярыгин (Москва, Россия)

A. Baranova (Fairfax, USA)
G.M. Verkhivker (San Diego, USA)
A.V. Veselovsky (Moscow, Russia)
V.G. Zgoda (Moscow, Russia)
A.S. Ivanov (Moscow, Russia)
D.D. Zhdanov (Moscow, Russia)
E.N. Kalinichenko (Minsk, Belarus)
A. Kel (Wolfenbuettel, Germany)
A.V. Lisitsa (Moscow, Russia)
S.A. Moshkovskiy (Moscow, Russia)
V.V. Poroikov (Moscow, Russia)
A.B. Salmina (Krasnoyarsk, Russia)
A.A. Philchenkov (Kyiv, Ukraine)
V.A. Khripach (Minsk, Belarus)
V.M. Shkumatov (Minsk, Belarus)
V.V. Shumyantseva (Moscow, Russia)
V. Urlacher (Düsseldorf, Germany)
K.N. Yarigin (Moscow, Russia)

Литературный редактор: К.А. Стефанович

Literary Editor: K.A. Stefanovich

Вёрстка: С.О. Ревтов

Layout Designer: S.O. Revtov

Вебмастер: А.В. Рыбина

Webmaster: A.V. Rybina

Свидетельство о регистрации средства массовой информации серия ПИ № ФС77-82357 от 10.12.2021 г.,
выдано Федеральной службой по надзору в сфере
связи, информационных технологий и массовых коммуникаций

Подписано к печати: 24.02.2022

Формат: 108×70 1/16

Усл. печ. л: 6,56

Тираж 60 экз.

Цена свободная

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Научно-исследовательский институт биомедицинской химии имени В.Н. Ореховича»

Издатель: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Научно-исследовательский институт биомедицинской химии имени В.Н. Ореховича»,
119121, Москва, ул. Погодинская, д. 10, стр. 8

Отпечатано в типографии «УниверПринт»,
117292, Москва, ул. Кедрова, д. 14, кор. 1

СОДЕРЖАНИЕ		CONTENTS
КОЛОНКА ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА	5-6	EDITORIAL
ОБЗОР		REVIEW
И.В. Вольхина, Е.Г. Бутолин <i>Клинико-диагностическое значение определения сиаловых кислот в биологических объектах</i>	7-17	I.V. Volkhina, E.G. Butolin <i>Clinical and diagnostic significance of sialic acids determination in biological material</i>
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ		EXPERIMENTAL STUDIES
О.А. Бунеева, А.Т. Копылов, В.Г. Згода, О.В. Гнеденко, С.А. Калошина, М.В. Медведева, А.С. Иванов, А.Е. Медведев <i>Сравнительный анализ белков, ассоциированных с 26S и 20S протеасомами мозга и печени кролика</i>	18-31	O.A. Buneeva, A.T. Kopylov, V.G. Zgoda, O.V. Gnedenko, S.A. Kaloshina, M.V. Medvedeva, A.S. Ivanov, A.E. Medvedev <i>Comparative analysis of proteins associated with 26S and 20S proteasomes isolated from rabbit brain and liver</i>
А.Т. Епринцев, И.Р. Бондарева, Н.В. Селиванова <i>Уровни экспрессии и активность изоферментов лактатдегидрогеназы печени крыс при аллоксановом диабете</i>	32-38	A.T. Eprintsev, I.R. Bondareva, N.V. Selivanova <i>Expression levels and activity of rat liver lactate dehydrogenase isoenzymes in alloxan diabetes</i>
Г.Е. Морозевич, Н.И. Козлова, Н.М. Геворкян, А.Е. Берман <i>Сигналинг интегрина $\alpha 3 \beta 1$ в регулировании старения клеток SK-MEL-147 меланомы человека</i>	39-46	G.E. Morozevic, N.I. Kozlova, N.M. Gevorkian, A.E. Berman <i>Integrin $\alpha 3 \beta 1$ signaling in regulation of the SK-Mel-147 melanoma cell senescence</i>
В.В. Шумянцева, Т.В. Булко, О.В. Гнеденко, Е.О. Яблоков, С.А. Усанов, А.С. Иванов <i>Адренодоксины и их роль в системах цитохрома P450</i>	47-54	V.V. Shumyantseva, T.V. Bulko, O.V. Gnedenko, E.O. Yablokov, S.A. Usanov, A.S. Ivanov <i>Adrenodoxins and their role in the cytochrome P450 systems</i>
КЛИНИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ		CLINICAL-DIAGNOSTIC STUDIES
В.Г. Блинова, Ю.А. Гладилина, Д.Д. Елисеева, Т.А. Лобаева, Д.Д. Жданов <i>Повышенная супрессорная активность трансформированных ex vivo регуляторных T-клеток в сравнении с нестимулированными клетками того же донора</i>	55-67	V.G. Blinova, Y.A. Gladilina, D.D. Eliseeva, T.A. Lobaeva, D.D. Zhdanov <i>Increased suppressor activity of transformed ex vivo regulatory T-cells in comparison with unstimulated cells of the same donor</i>
А.Е. Костюнин, Т.В. Глушкова, Д.К. Шишкова, В.Е. Маркова, Е.А. Овчаренко <i>Скрининговый анализ протеолитических ферментов и их ингибиторов в створках эпоксиобработанных биопротезных клапанов сердца, эксплантированных по причине дисфункций</i>	68-75	A.E. Kostyunin, T.V. Glushkova, D.K. Shishkova, V.E. Markova, E.A. Ovcharenko <i>Screening analysis of proteolytic enzymes and their inhibitors in the leaflets of epoxy-treated bioprosthetic heart valves explanted due to dysfunction</i>

КОЛОНКА ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

В конце декабря 2021 в журналах “Lancet Respir. Med.” и “New England Journal of Medicine” опубликованы результаты клинических испытаний белковых вакцин от коронавируса [1, 2], а Европейское агентство по лекарственным средствам (EMA) одобрило применение белковой вакцины против коронавируса производства “Novavax” (США) [3]. Проведённые на большом числе испытуемых (4173 в [1] и 29582 в [2]) исследования продемонстрировали безопасность и высокую иммуногенность разработанных препаратов. В отличие от вирусно-векторных и мРНК вакцин, ранее прошедших испытания и одобренных в разных странах мира (см., например, [4, 5]), белковые вакцины не содержат генетического материала, вводимого в организм вакцинируемого. Это ещё более минимизирует риск нежелательных побочных реакций, связанных с иммунизацией. В настоящее время помимо “Novavax” разработку белковых

вакцин ведут “Biological E” (Индия), “Clover Biopharmaceuticals” (Китай), “Medicago” (Канада), “Sanofi/GlaxoSmithKline” (Франция-Великобритания), “SK Bioscience” (Южная Корея). Все эти вакцины основаны на использовании так называемого спайкового S-белка вируса, который играет важную роль в рецепторном узнавании и проникновении в клетку хозяина [6] (рисунок). Различия кроются в продуцентах белка и формах, в которых этот белок присутствует в вакцинах, а также в используемых адъювантах.

Ожидается, что белковые вакцины будут востребованы в развитых странах при формировании программ ревакцинации, где большой процент населения уже вакцинирован. Создание простых и недорогих систем производства компонентов белковых вакцин позволит также решить проблему вакцинации в странах, где она стоит особенно остро [7].

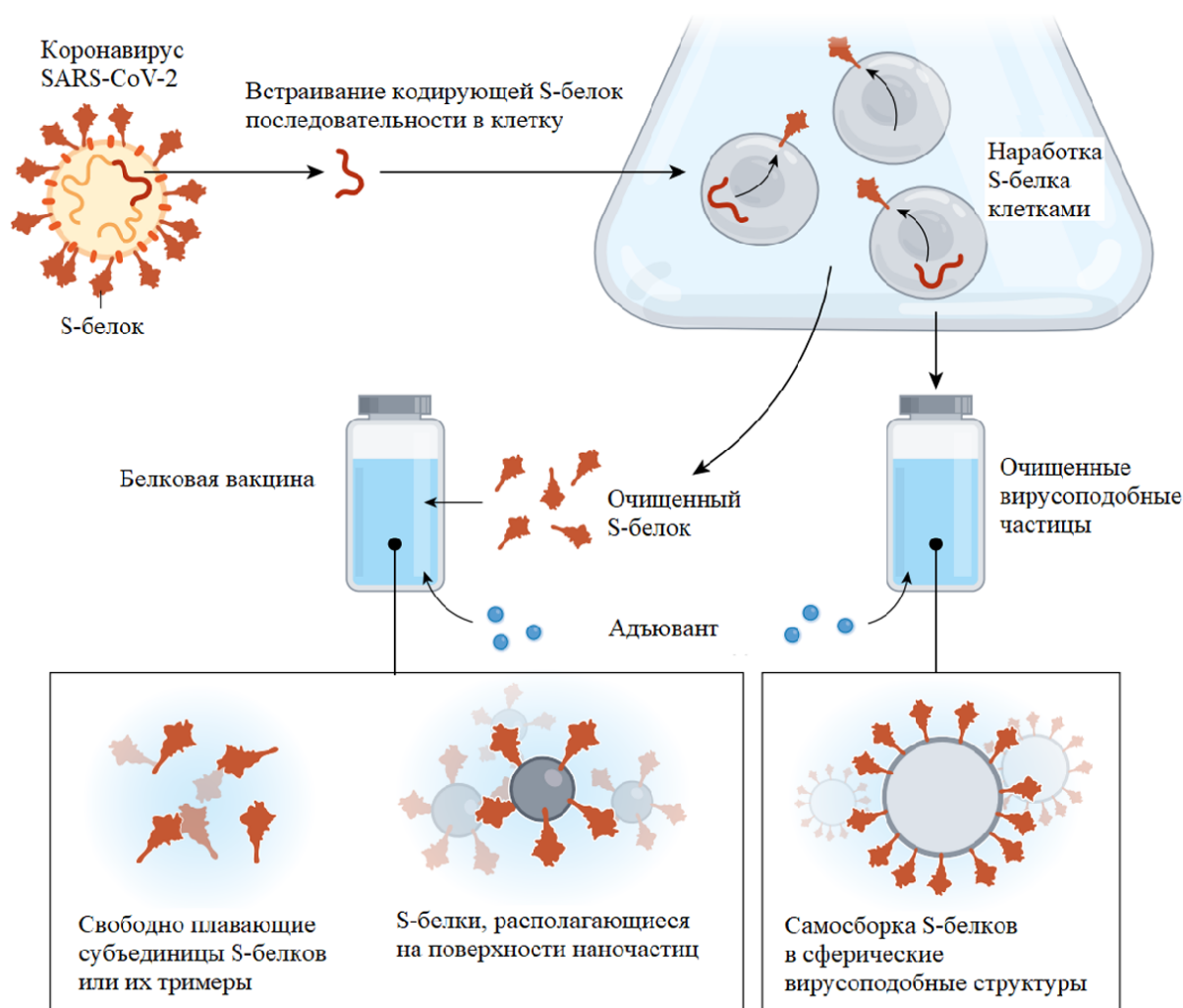


Рисунок. Пути создания белковых вакцин на основе S-белка коронавируса SARS-CoV-2 (адаптировано из [7]).

ЛИТЕРАТУРА

1. Hsieh S.M., Liu M.C., Chen Y.H., Lee W.S., Hwang S.J., Cheng S.H., Ko W.C., Hwang K.P., Wang N.C., Lee Y.L., Lin Y.L., Shih S.R., Huang C.G., Liao C.C., Liang J.J., Chang C.S., Chen C., Lien C.E., Tai I.C., Lin T.Y. (2021) Safety and immunogenicity of CpG 1018 and aluminium hydroxide-adjuvanted SARS-CoV-2 S-2P protein vaccine MVC-COV1901: interim results of a large-scale, double-blind, randomised, placebo-controlled phase 2 trial in Taiwan. *Lancet Respir Med.*, **9**(12),1396-1406. DOI: 10.1016/S2213-2600(21)00402-1
2. Dunkle L.M., Kotloff K.L., Gay C.L., Anez G., Adelglass J.M., Barrat Hernandez A.Q., Harper W.L., Duncanson D.M., McArthur M.A., Florescu D.F., McClelland R.S., Garcia Fragoso V., Riesenberg R.A., Musante D.B., Fried D.L., Safirstein B.E., McKenzie M., Jeanfreau R.J., Kingsley J.K., Henderson J.A., Lane D.C., Ruiz Palacios G.M., Corey L., Neuzil K.M., Coombs R.W., Greninger A.L., Hutter J., Ake J.A., Smith K., Woo W., Cho I., Glenn G.M., Dubovsky F., for the 2019nCoV-301 Study Group (2022) Efficacy and Safety of NVX-CoV2373 in Adults in the United States and Mexico. *N. Engl. J. Med.*, **386**, 531-543. DOI: 10.1056/NEJMoa2116185
3. <https://www.dw.com/ru/reguljator-v-es-odobril-pjatuju-vakcinu-ot-koronavirusa-nuvaxovid/a-60197059>
4. Logunov D.Y., Dolzhikova I.V., Shcheblyakov D.V., Tukhvatulin A.I., Zubkova O.V., Dzharullaeva A.S., Kovyshina A.V., Lubenets N.L., Grousova D.M., Erokhova A.S., Botikov A.G., Izhaeva F.M., Popova O., Ozharovskaya T.A., Esmagambetov I.B., Favorskaya I.A., Zrelkin D.I., Voronina D.V., Shcherbinin D.N., Semikhin A.S., Simakova Y.V., Tokarskaya E.A., Egorova D.A., Shmarov M.M., Nikitenko N.A., Gushchin V.A., Smolyarchuk E.A., Zyryanov S.K., Borisevich S.V., Naroditsky B.S., Gintsburg A.L. (2021) Gam-COVID-Vac Vaccine Trial Group. Safety and efficacy of an rAd26 and rAd5 vector-based heterologous prime-boost COVID-19 vaccine: an interim analysis of a randomised controlled phase 3 trial in Russia. *Lancet*, **397**(10275), 671-681. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)00234-8
5. Dolgin E. (2021) The tangled history of mRNA vaccines. *Nature*, **597**, 318-325.
6. Huang Y., Yang C., Xu X.-F., Xu W., Liu S.-W. (2020) Structural and functional properties of SARS-CoV-2 spike protein: potential antiviral drug development for COVID-19. *Acta Pharmacologica Sinica*, **41**, 1141-1149.
7. Dolgin E. (2021) How protein-based COVID vaccines could change the pandemic. *Nature*, **599**, 318-325.