© Коллектив авторов, 2021

Караулов А.В.¹, Ганковская Л.В.², Гариб Ф.Ю.^{1, 3, 4}

Современное преподавание иммунологии: традиции и актуальные тенденции

¹ Федеральное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), 119991, г. Москва, Российская Федерация

² Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 117997, г. Москва, Российская Федерация

³ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 125993, г. Москва, Российская Федерация

⁴ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», 119991, г. Москва, Российская Федерация

Резюме

В настоящее время происходит стремительное развитие фундаментальной и клинической иммунологии, она становится одной из ведущих дисциплин современной биологии и медицины, междисциплинарной основой наук о жизни. В связи с этим закономерен возрастающий интерес к иммунологии и, соответственно, расширение преподавания этой дисциплины, наблюдаемое в различных странах. В обзоре представлены основные этапы становления преподавания иммунологии в нашей стране: создание Р.В. Петровым 1-й кафедры иммунологии во II Московском медицинском институте имени Н.И. Пирогова, издание 1-го учебника по иммунологии, организация кафедр иммунологии с аллергологией в медицинских вузах, создание новой специальности «врач – аллерголог-иммунолог», недавний выход в свет 4-го издания учебника Р.М. Хаитова «Иммунология». Был сформулирован и доказан свою целесообразность принцип преподавания иммунологии в 2 этапа в рамках единой кафедры.

Учитывая тот факт, что иммунология является одной из наиболее быстро прогрессирующих наук и дисциплин, преподаваемых в высшей школе, важной для будущих врачей всех специальностей, биологов многих специальностей и др., необходимо внести дополнения в базовое университетское медицинское и биологическое образование. Конкретно – целесообразно включить дисциплину «Аллергология и иммунология» в новое поколение ФГОС с обязательным введением экзамена, что в значительной степени повысит мотивацию обучающихся. Для повышения эффективности усвоения материала практические занятия целесообразно проводить с использованием интерактивных форм обучения, основанных на активном взаимодействии преподавателя и студентов: использование деловых игр, совместное решение проблем, работа в малых группах (команде), проблемное обучение и др. Большую роль приобретает междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и применение в контексте решаемой проблемы. Сегодня растет значение информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения иммунологии, очень важно создание единой образовательной среды, обеспечивающей эффективное взаимодействие преподавателя и студента. Наиболее актуальны эти подходы в условиях пандемии COVID-19, когда значительная часть обучения проходит в дистанционном режиме. В обзоре также обсуждается проблема подготовки высококвалифицированных кадров преподавателей иммунологии. В условиях динамично развивающейся науки необходимо обеспечить преемственность и непрерывность иммунологического образования студентов, ординаторов и врачей разных специальностей.

Ключевые слова: иммунология; высшее образование; преподавание в университете; форма обучения; непрерывность иммунологического образования; подготовка иммунологов-преподавателей

Статья получена 07.08.2021. Принята в печать 16.09.2021.

Для цитирования: Караулов А.В., Ганковская Л.В., Гариб Ф.Ю. Современное преподавание иммунологии: традиции и актуальные тенденции. Иммунология. 2021; 42 (5): 461–465. DOI: <https://doi.org/10.33029/0206-4952-2021-42-5-461-465>

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для корреспонденции

Гариб Фируз Юсупович –
доктор медицинских наук, профессор,
профессор кафедры медицинской
биохимии и иммунопатологии
ФГБОУ ДПО РМАНПО
Минздрава России, Москва,
Российская Федерация
E-mail: fgari@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0003-3749-1950>

Karaulov A.V.¹, Gankovskaya L.V.², Garib F.Yu.^{1,3,4}

Modern immunology education: traditions and actual trends

¹ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) of the Ministry of Health of the Russian Federation, 119991, Moscow, Russian Federation

² N.I. Pirogov Russian National Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, 117997, Moscow, Russian Federation

³ Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation, 125993, Moscow, Russian Federation

⁴ M.V. Lomonosov Moscow State University, 119991, Moscow, Russian Federation

Abstract

Currently, fundamental and clinical immunology is undergoing rapid development, and this science is becoming one of the leading disciplines of modern biology and medicine, interdisciplinary, the base of life sciences. Thus the growing interest in immunology, and accordingly, spread of teaching thereof, observed in various countries. This review presents the main stages of development of teaching immunology in our country: creation of the 1st Department of Immunology at the II N.I. Pirogov Moscow Medical Institute by acad. R.V. Petrov, publication of the 1st textbook on immunology, establishment of the 1st departments of immunology and allergology in medical universities, creation of a new specialty – «physician allergologist-immunologist», the recent publication of the 4th edition of textbook «Immunology» by R.M. Khaitov. The principle of immunology education in 2 semesters within a single department was formulated and proved its practicability. Considering the fact that immunology is one of the most rapidly progressing sciences and disciplines taught in higher education, important for future doctors of all specialties, biologists of many specialties, etc., there is a need to make additions to the basic university medical and biological education. Particularly, there is a need for the introduction of the discipline «Allergology and immunology» into the new generation of the Federal State Educational Standard, supplemented with an obligatory exam, which will greatly increase student motivation. To increase the efficiency of the education process, it is advisable to conduct practical classes using interactive forms of studying based on the active interaction between teachers and students: role-playing and business games, collective problem solving, work in small groups (teams), problem-based learning, etc. Cross-disciplinary education is encouraged, specifically the use of knowledge derived from different fields, their grouping and application in the context of the discussed subject. The importance of information and communication technologies in the process of immunology education is increasing as well. The establishment of a unified educational environment ensures effective interaction between teacher and student. These approaches are most relevant in the context of the current COVID-19 pandemic, when the significant part of education is on-line performed. This review also debates the issues regarding the difficulty of training highly qualified immunology teaching staff. Science is developing dynamically, soliciting the need to ensure the continuity and consistency of immunological education of students, medical residents and physicians of different specialties.

Keywords: immunology; high education; teaching at the university; form of education; continuity of immunological education; training of immunologists-teachers

Received: 07.08.2021. **Accepted:** 16.09.2021.

For citation: Karaulov A.V., Gankovskaya L.V., Garib F.Yu. Modern immunology education: traditions and actual trends. *Immunologiya*. 2021; 42 (5): 461–5. DOI: <https://doi.org/10.33029/0206-4952-2021-42-5-461-465> (in Russian)

Funding. The study had no sponsor support.

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

В настоящее время происходит стремительное развитие фундаментальной и клинической иммунологии, она стала одной из ведущих дисциплин современной биологии и медицины. Это обусловлено рядом причин. Во-первых, более 20 % населения Земли страдает аллергией и другими иммуноопосредованными заболеваниями. Среди них иммунодефициты, аутоиммунная патология, хронические воспалительные и лимфопро-

лиферативные заболевания, а также многое другое. Во-вторых, в клиническую практику активно внедряются новые иммунодиагностические технологии (методы иммуноанализа, ПЦР, секвенирования и др.), новые методы иммунотерапии, в том числе таргетная терапия. В-третьих, иммунные механизмы лежат в основе практически всех заболеваний человека, а значит врачи разных специальностей должны быть подготовлены по

For correspondence

Firuz Yu. Garib – MD, PhD, Professor,
Professor of the Medical Biochemistry
and Immunopathology Chair,
RMACPE of the MOH of Russia,
Moscow, Russian Federation
E-mail: fgarib@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0003-3749-1950>

основным вопросам клинической иммунологии. Закономерно, что растущий интерес к иммунологии и, соответственно, расширение преподавания этой дисциплины наблюдаются в различных странах.

В нашей стране академик Р.В. Петров определил своевременность преподавания иммунологии как самостоятельной дисциплины. Вспомним, как это было. Впервые в 1965 г. Рэм Викторович прочитал цикл лекций по общей (неинфекционной) иммунологии в Новосибирском государственном университете. Эти лекции легли в основу фактически первого отечественного учебника «Введение в инфекционную иммунологию».

Время шло, фундаментальная иммунология развивалась. Новая для того времени проблема врожденных иммунодефицитов послужила началом научного контакта между хирургами и иммунологами. В историю эта ситуация вошла как «встреча у тимуса», которая состоялась между академиками Ю.М. Лопухиным и Р.В. Петровым в 1969 г. на конгрессе трансплантологов в Париже. Эта встреча дала начало не только развитию нового направления иммунологии в стране, но и позволила решить вопрос о создании 1-й кафедры иммунологии. Именно в то время зародилась идея обучения иммунологии будущих врачей.

Уже 1971 г. Р.В. Петров создает курс инфекционной иммунологии с основами иммуногенетики. В 1974 г. во II МОЛГМИ была создана 1-я в стране самостоятельная кафедра иммунологии, которую возглавил Р.В. Петров. В 1982 г. он издает 1-й учебник иммунологии, по которому обучалось не одно поколение будущих иммунологов. Был обоснован основной принцип преподавания иммунологии в 2 этапа в рамках единой кафедры: общая иммунология и клиническая иммунология с аллергологией. По такому принципу и теперь ведется преподавание во многих медицинских вузах страны. Кафедра иммунологии II МОЛГМИ (в настоящее время – Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.В. Пирогова Минздрава России) стала ведущей в стране по преподаванию этой дисциплины. Важнейшими этапами развития иммунологии также были создание и организация многочисленных школ по клинической иммунологии, издание учебника Р.М. Хаитова «Иммунология», который выдержал 4 издания (2006, 2011, 2016, 2021 гг.), а также учебника «Иммунология: норма и патология» Р.М. Хаитова, Г.А. Игнатевой, И.Г. Сидоровича (2010 г.).

В 1986 г. при непосредственном участии Р.В. Петрова был подготовлен приказ Минздрава РСФСР «Об организации кафедр иммунологии с аллергологией в медицинских вузах». Началась работа по организации преподавания иммунологии в медицинских вузах страны. Первые сотрудники кафедры: профессор Л.В. Ковальчук, воспитавший не одно поколение клинических иммунологов и аллергологов, и доцент Е.В. Соколова – активно разрабатывали рабочие программы, методические пособия по иммунологии для студентов медицинских вузов, клинических ординаторов, аспирантов. Многие ученики Р.В. Петрова

и Л.В. Ковальчука возглавили кафедры клинической иммунологии и аллергологии в регионах. Эти кафедры активно включились в формирование современной иммунологической службы на местах. Особого внимания заслуживает опыт кафедр медицинских вузов Смоленска, Курска, Орла, Томска, Новосибирска, Челябинска, Казани и других городов по совершенствованию этой службы. Под эгидой этих кафедр были организованы областные иммунологические центры, позволившие улучшить качество специализированной медицинской помощи, особенно в области профилактики.

Следующий важный шаг в становлении иммунологии был сделан по инициативе директора Института иммунологии академика РАН и РАМН Р.М. Хаитова: создание новой специальности – «врач аллерголог-иммунолог», которая в 1995 г. была внесена в номенклатуру врачебных и провизорских специальностей, а в 1999 г. закреплена как основная специальность приказом Минздрава России. С 1991 г. главным иммунологом России стал Р.М. Хаитов. Этот пост он занимает по настоящее время (современное официальное наименование должности: главный внештатный специалист аллерголог-иммунолог Минздрава России).

Опыт практической медицины показывает, что все будущие врачи должны быть подготовлены по основам общей и клинической иммунологии. Во многих случаях именно врачи общей практики должны оказывать помощь больным с аллергией и иммунопатологией, в том числе в urgentных ситуациях. Современный врач лечебной практики и педиатр должны уметь ориентироваться в наиболее актуальных проблемах клинической иммунологии и аллергологии, включая вопросы иммунодиагностики, иммунопатогенеза различных заболеваний, современные методы иммунотерапии и иммунопрофилактики. Появление в терапии различных заболеваний новых концепций, связанных с иммунотропным воздействием на конкретные молекулы и клетки, с одной стороны, предоставляет новые большие возможности для врачей, а с другой – актуализирует задачу углубленного изучения клинической иммунологии в вузах и учреждениях постдипломного образования.

Однако наш опыт преподавания иммунологии студентам, клиническим ординаторам и аспирантам свидетельствует о недостаточной подготовке и, главное, об отсутствии мотивации получения знаний по фундаментальной и клинической иммунологии. Это в большей степени связано с ограниченным временем, выделенным для преподаваемой дисциплины, и недостаточным кадровым обеспечением.

С 2012 г. иммунология впервые вошла в новый Федеральный государственный образовательный стандарт как самостоятельная дисциплина с объемом преподавания 108 ч (3 кредита). Учитывая тот факт, что иммунология является одной из наиболее быстро развивающихся наук и дисциплин, преподаваемых в высшей школе, необходимой для будущих врачей всех специальностей, назрела необходимость внесения дополнений в базовое университетское медицинское образование. Конкретно –

целесообразно расширить преподавание общей и клинической иммунологии в медицинских вузах до 288 ч (8 кредитов) с обязательным введением экзамена, что в значительной степени повысит мотивацию студентов. Общая иммунология может преподаваться в блоке обязательных дисциплин на 5–6-м семестрах, а клиническая иммунология – на старших курсах (10–12-й семестры).

Для организации эффективного образовательного процесса по иммунологии необходимо обеспечить преемственность преподавания, учитывая тот факт, что некоторые фундаментальные вопросы дисциплины освещаются на разных кафедрах: гистологии, физиологии, биохимии, микробиологии, патофизиологии, патологической анатомии. Важными аспектами преподавания предмета являются использование методических форм работы, включающих оптимизацию контроля подготовки студентов к практическим занятиям, формирование клинического мышления и приобретение практических навыков.

Для оценки подготовки студентов к занятиям необходимо разработать и централизованно утвердить вопросы и тесты входного контроля на каждом занятии, а также для зачета или экзамена. Логически выстроенное преподавание и закрепление знаний на промежуточных итоговых занятиях и семинарах содействует переходу к освоению достаточно сложных клинических аспектов дисциплины. Клиническая часть включает изучение механизмов поддержания иммунной толерантности по отношению к аутоантигенам и представителям нормального микробиома, иммунных механизмов повреждения тканей, особенностей иммунного ответа при развитии аллергии и под влиянием АСИТ, аутоиммунной патологии, опухолевого процесса, инфекционных процессов. Важную роль в изучении клинической иммунологии играет формирование понятий о первичных и приобретенных иммунодефицитных состояниях, которые проявляются в разные возрастные периоды. Важно отметить, что в стране сформировались также кафедры аллергологии и клинической иммунологии (для студентов, аспирантов, клинических ординаторов, врачей общей практики и др.).

При изучении фундаментальных и клинических основ иммунологии студенты должны освоить большой объем материала, новые термины. Для повышения эффективности усвоения материала практические занятия целесообразно проводить с использованием интерактивных форм обучения, основанных на активном взаимодействии преподавателя и студентов. Используются ролевые и деловые игры, совместное решение проблем, работа в малых группах (команде), проблемное обучение и др. Большую роль приобретает междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и применение в контексте решаемой проблемы. Сегодня в процессе обучения иммунологии важную роль играют информационно-коммуникационные технологии: доступ к интернет-ресурсам; использование студентами обучающих программ, предоставляющих теоретическую информацию; создание единой образовательной среды, обеспечивающей эффективное

взаимодействие преподавателя и студента. Наиболее актуальны эти подходы в условиях пандемии COVID-19, когда значительная часть образовательного процесса осуществляется дистанционно в онлайн-режиме.

В связи с продолжающимся ростом числа заболевших формат проведения лекций сохранился дистанционным, но проводятся очные семинары и консультации с небольшим количеством участников (менее 25 человек), сохраняются правила социального дистанцирования. На образовательном портале вузов целесообразно представить записанные видеоматериалы по всем темам практических занятий по иммунологии, доступ к которым остается открытым в любое время. Вносятся также изменения в рабочие программы, включаются семинарские занятия по темам «Особенности патогенеза вирусной инфекции COVID-19», «Подходы к лечению новой коронавирусной инфекции» и др.

Очевидна и актуальна необходимость обновления и изучения основ общей и клинической иммунологии преподавателями, врачами разных специальностей и научными сотрудниками.

Чрезвычайно важно соблюдать принцип непрерывного профессионального образования, заключающийся в получении ординаторами и аспирантами на постоянной основе новых фундаментальных знаний о современных достижениях в области иммунологии и использование их в разработке технологий диагностики, лечения и профилактики заболеваний. Это в свою очередь приведет к новому уровню понимания ординаторами иммунопатогенеза, методов лечения и диагностики профильной патологии (в области хирургии, педиатрии, ревматологии, внутренних болезней и др.). Назрела необходимость внесения дополнений в базовое медицинское образование в целях придания иммунологии статуса обязательной дисциплины для врачей всех специальностей.

Разумеется, кафедры должны иметь оснащенные базы, где можно применять полученные знания и проводить научные исследования. Этому способствует стремление правительства Российской Федерации развивать вузовскую науку. Такой подход поможет решить ключевую проблему образовательного процесса – подготовку высококвалифицированных кадров для вузов и лечебно-профилактических учреждений.

Важно создавать и укреплять кадрами имеющиеся кафедры медицинских университетов, а также организовывать курсы подготовки и переподготовки преподавателей по фундаментальной и клинической иммунологии для высших учебных заведений страны. С этой целью целесообразно использовать портал непрерывного медицинского и фармакологического образования Минздрава России, где представлены отдельные образовательные программы для научных и педагогических кадров.

Нужно подчеркнуть, что междисциплинарный характер иммунологии диктует необходимость ее изучения врачами и преподавателями любой медицинской специальности, что должно учитываться при подготовке соответствующих программ обучения.

Важную роль в поддержании высоких стандартов образования в области иммунологии играет качественная учебная литература, которая отражает современный уровень развития фундаментальной иммунологической науки, демонстрирует применение ее достижений в клинической практике, раскрывает связь иммунологии с другими биомедицинскими дисциплинами, при этом она отличается доступностью изложения материала. Примером учебного издания для студентов биологических и медицинских вузов, в полной мере отвечающего современным требованиям преподавания иммунологии, является учебник академика Р.М. Хаитова «Иммунология», 4-е издание которого вышло в сентябре 2021 г. (издательство «ГЭОТАР-Медиа»). Важно подчеркнуть, что это единственный в стране официальный

учебник, рекомендованный Координационным советом по области образования «Здравоохранение и медицинские науки» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации для использования в образовательных учреждениях, реализующих основные профессиональные образовательные программы высшего образования специалитета 31.05.01 «Лечебное дело».

Ниже приводится краткий список рекомендуемых современных руководств и учебников по фундаментальной и клинической иммунологии отечественных и зарубежных авторов.

Вклад авторов. Авторы внесли равный вклад в написание статьи.

■ Литература

- Хаитов Р.М. Иммунология: учебник. 4-е изд., перераб. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. 520 с. ISBN: 978-5-9704-6398-7.
- Хаитов Р.М., Гариб Ф.Ю. Иммунология. Атлас. 2-е изд., обновл. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. 416 с. DOI: 10.33029/9704-5525-8-IMM-2020-1-416. ISBN 978-5-9704-5525-8.
- Abbas A.K., Lichtman A.H., Pillai S. Basic Immunology: functions and disorders of the immune system. 6th ed. Philadelphia : Elsevier, 2020. 320 p.
- Хаитов Р.М. Иммунология: структура и функции иммунной системы. Учебное пособие. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. 328 с. ISBN 978-5-9704-4962-2.
- Rich R., Fleisher T., Shearer W., Schroeder H. et al. Clinical Immunology. Principles and Practice. 5th ed. Elsevier, 2019. 1392 p.
- Аллергология и клиническая иммунология: клинические рекомендации / под ред. Р.М. Хаитова, Н.И. Ильиной. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. 352 с.
- Иммуноterapia: руководство для врачей. 2-е изд., перераб. и доп. / под ред. Р.М. Хаитова, Р.И. Атауллаханова, А.Е. Шульженко. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. 768 с.

■ References

- Khaitov R.M. Immunology: textbook. 4th ed., rev. and suppl. Moscow: GEOTAR-Media, 2021. 520 p. ISBN: 978-5-9704-6398-7.
- Khaitov R.M., Garib F.Yu. Immunology. Atlas. 2nd ed., updated. Moscow: GEOTAR-Media, 2020. 416 p. DOI: 10.33029/9704-5525-8-IMM-2020-1-416. ISBN 978-5-9704-5525-8.
- Abbas A.K., Lichtman A.H., Pillai S. Basic Immunology: functions and disorders of the immune system. 6th ed. Philadelphia : Elsevier, 2020. 320 p.
- Khaitov R.M. Immunology: structure and functions of the immune system. Textbook. Moscow: GEOTAR-Media, 2019. 328 p. ISBN 978-5-9704-4962-2.
- Rich R., Fleisher T., Shearer W., Schroeder H., et al. Clinical Immunology. Principles and Practice. 5th ed. Elsevier, 2019. 1392 p.
- Allergology and clinical immunology: clinical recommendations. In: R.M. Khaitov, N.I. Ilyina (ed.). Moscow: GEOTAR-Media, 2019. 352 p.
- Immunotherapy: a guide for doctors. 2nd ed., reprint. And additional. In: R.M. Khaitov, R.I. Ataulakhonov, A.E. Shulzhenko (ed.). Moscow: GEOTAR Media, 2018. 768 p.

Сведения об авторах

Караулов Александр Викторович – акад. РАН, д-р мед. наук, проф., зав. кафедрой клинической иммунологии и аллергологии ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация
E-mail: drkaraulov@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-1930-5424>

Ганковская Людмила Викторовна – д-р мед. наук, проф., зав. кафедрой иммунологии МБФ ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация
E-mail: lvgan@yandex.ru
<http://orcid.org/0000-0003-1271-3078>

Гариб Фируз Юсуфович – д-р мед. наук, проф., проф. кафедры медицинской биохимии и иммунопатологии ФГБОУ РМАНПО Минздрава России; проф. кафедры клинической иммунологии и аллергологии ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет); проф. кафедры иммунологии биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Российская Федерация
E-mail: fgari@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0003-3749-1950>

- Быков А.С., Зверев В.В., Пашков Е.П., Караулов А.В. и др. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: атлас-руководство. Москва : МИА, 2018. 416 с.
- Punt J., Stranford S., Jones P., Owen J.A. Kuby Immunology. 8th ed. New York : W.H. Freeman, 2018. 944 p.
- Мерфи К., Уивер К. Иммунобиология по Джанвю (пер. с англ.). Москва : Логосфера, 2020. 1184 с. ISBN 978-5-98657-070-9.
- Клиническая иммунология и аллергология: федеральные клинические рекомендации / под ред. Р.М. Хаитова, Н.И. Ильиной. Москва : Фармарус Принт Медиа, 2015. 92 с.
- Ковальчук Л.В., Ганковская Л.В., Мешкова Р.М. Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. 640 с.
- Клиническая лабораторная диагностика: Национальное руководство. В 2 томах / под ред. В.В. Долгова. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. 928 с.

Authors' information

Alexander V. Karaulov – Acad. of RAS, MD, PhD, Prof., Head of the Clinical Immunology and Allergology Chair of the I.M. Sechenov First MSMU, the MOH of Russia (Sechenov University), Moscow, Russian Federation
E-mail: drkaraulov@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-1930-5424>

Lyudmila V. Gankovskaya – MD, PhD, Prof., Head of Immunology Chair, Med.-Biol. Faculty of N.I. Pirogov RNIMU, MOH of Russia, Moscow, Russian Federation
E-mail: lvgan@yandex.ru
<http://orcid.org/0000-0003-1271-3078>

Firuz Yu. Garib – MD, PhD, Prof., Prof. of the Medical Biochemistry and Immunopathology Chair, RMACPE of the MOH of Russia; Prof. of Clinical Immunology and Allergology Chair of the I.M. Sechenov First MSMU, the MOH of Russia (Sechenov University); prof. of Immunology Chair, Faculty of Biology, M.V. Lomonosov MSU, Moscow, Russian Federation
E-mail: fgari@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0003-3749-1950>