

ISSN 2782-3806
ISSN 2782-3814 (Online)
УДК 61:378

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОЙ МЕДИЦИНЫ В СОВРЕМЕННОМ МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ

Сироткина О. В.^{1, 2}, Вавилова Т. В.¹, Кухарчик Г. А.¹, Пармон Е. В.¹,
Поспелова М. Л.¹, Липатова Е. Г.¹

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

² Федеральное государственное бюджетное учреждение «Петербургский институт ядерной физики имени Б. П. Константинова» Научно-исследовательского центра «Курчатовский институт», Гатчина, Ленинградская область, Россия

Контактная информация:

Сироткина Ольга Васильевна,
ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова»
Минздрава России,
ул. Акkuratова, д. 2, Санкт-Петербург,
Россия, 197341.
E-mail: olga_sirotkina@mail.ru

Статья поступила в редакцию 30.10.2024
и принята к печати 14.11.2024

РЕЗЮМЕ

Подготовка специалистов для персонализированной медицины предполагает модернизацию традиционной модели образовательного процесса на всех этапах профессионального становления будущего врача: довузовском, додипломном и постдипломном. В статье представлен опыт Института медицинского образования ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова Минздрава России по обучению кадров, готовых к внедрению принципов персонализированной медицины в отечественное здравоохранение.

Ключевые слова: довузовская подготовка, медицинский вуз, медицинское образование, персонализированная медицина

Для цитирования: Сироткина О.В., Вавилова Т.В., Кухарчик Г.А. и др. Подготовка кадров для персонализированной медицины в современном медицинском вузе. *Российский журнал персонализированной медицины.* 2024;4(6):485-494. DOI: 10.18705/2782-3806-2024-4-6-485-494. EDN: ELIYNB

TRAINING OF SPECIALISTS FOR PERSONALIZED MEDICINE IN A MODERN MEDICAL UNIVERSITY

Sirotkina O. V.^{1,2}, Vavilova T. V.¹, Kukharchik G. A.¹, Parmon E. V.¹, Pospelova M. L.¹, Lipatova E. G.¹

¹ Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg, Russia

² Petersburg Nuclear Physics Institute named by B. P. Konstantinov of National Research Centre “Kurchatov Institute”, Gatchina, Leningrad Region, Russia

Corresponding author:

Sirotkina Olga V.,
Almazov National Medical Research Centre,
Akkuratova str., 2, Saint Petersburg, Russia,
197341.
E-mail: olga_sirotkina@mail.ru

Received 30 October 2024; accepted
14 November 2024

ABSTRACT

Training staff in personalized medicine implies modernisation of the traditional learning model that is to incorporate a curricular thread spanning all the stages (pre-university, undergraduate, post-graduate) of a doctor’s professional development.

The article presents the experience of the Institute of Medical Education of The Almazov National Medical Research Centre in training personnel prepared to implement the principles of personalized medicine in domestic healthcare.

Key words: medical education, medical university, personalized medicine, pre-university training

For citation: Sirotkina OV, Vavilova TV, Kukharchik GA, et al. Training of specialists for personalized medicine in a modern medical university. Russian Journal for Personalized Medicine. 2024;4(6):485-494. (In Russ.) DOI: 10.18705/2782-3806-2024-4-6-485-494. EDN: ELIYNB

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе переход к превентивной персонализированной медицине (ПМ) является неизбежным вектором развития отечественного и мирового здравоохранения. В основе такого перехода лежит подход к медицинской практике, использующий информацию о генетических, биохимических, а также внешних средовых факторах для профилактики, диагностики и лечения заболеваний каждого отдельно взятого пациента.

Для успешной реализации данного подхода есть все предпосылки — знания о геноме человека, новые молекулярно-генетические технологии, успешное развитие высокотехнологичных методов в рутинной лабораторной диагностике и, наконец, внедрение в здравоохранение IT-технологий и искусственного интеллекта для анализа большого массива генетических, лабораторных и анамнестических данных пациента, что и обеспечивает персонализированный подход к диагностике, профилактике и лечению.

Тем не менее, на пути к внедрению принципов ПМ в рутинную клиническую практику отечественные и зарубежные ученые, врачи и пациенты столкнулись с рядом вопросов этического, правового и социального характера.

Так, в частности, для оказания качественной медицинской помощи с применением современных высокотехнологичных методов требуется адекватная подготовка специалистов, чей уровень компетенций соответствует реализуемым технологиям здравоохранения [1–3].

Подготовка кадров для последующей реализации технологий ПМ предполагает модернизацию традиционной модели образовательного процесса медицинского вуза, что включает в себя внесение изменений в структуру и содержание обучения на всех этапах профессионального становления будущего специалиста: довузовском, додипломном и постдипломном. Именно такие трансформации будут способствовать подготовке врачей новой мультидисциплинарной формации, с другим профессиональным менталитетом, владеющих навыками выполнения и интерпретации результатов молекулярно-генетических исследований, формулирования стратегий профилактики и применения принципов фармакогеномики при назначении лекарственных препаратов каждому конкретному больному.

Отсюда становится необходимым поиск действенной образовательной модели подготовки кадров для ПМ с целью обеспечения отечественного здравоохранения высококвалифицированными специалистами.

ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННАЯ МЕДИЦИНА»

В Институте медицинского образования (далее — ИМО) ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова Минздрава России (далее — Центр Алмазова) на протяжении многих лет успешно реализуются программы высшего профессионального (уровни ординатуры и аспирантуры) и дополнительного профессионального образования (профессиональная переподготовка, повышение квалификации) по более чем 40 специальностям и направлениям подготовки. В 2018 году к этому списку добавилась подготовка студентов на специалитете «Лечебное дело». В 2022 году был произведен первый набор в магистратуру по направлениям «Биология» и «Химия», а в 2023 году — «Психология» для подготовки специалистов с высшим немедицинским образованием для работы в системе здравоохранения (рис. 1).

В основе всех образовательных программ, реализуемых в Центре Алмазова, лежит идея индивидуальной образовательной траектории каждого обучающегося. Эта идея хорошо согласуется с шагами по внедрению персонализированной медицины в рутинную практику лечебных учреждений всех уровней — от районных поликлинических отделений до специализированных медицинских центров.

Жизненный цикл индивидуальной образовательной траектории «Персонализированная медицина» для студентов специалитета «Лечебное дело», обучающихся в Центре Алмазова, выглядит следующим образом: на первом этапе формируется рабочая группа, которая оценивает потребности рынка труда, заинтересованность обучающихся, наличие материально-технических и кадровых ресурсов, как правило, у истоков формирования рабочей группы уже стоит «лидер направления»; следующий этап — это разработка образовательных программ дисциплин и обучающих модулей, составление учебного плана, плана практической подготовки и взаимодействие с партнерами — научными и клиническими подразделениями, фармацевтическими производственными компаниями, производителями симуляционного и лабораторного оборудования; далее идет собственно этап реализации индивидуальной образовательной траектории с обязательным анализом обратной связи — что надо изменить в образовательных программах, как оптимально выстроить практическую подготовку, какие ресурсы электронно-информационной образовательной среды использовать для

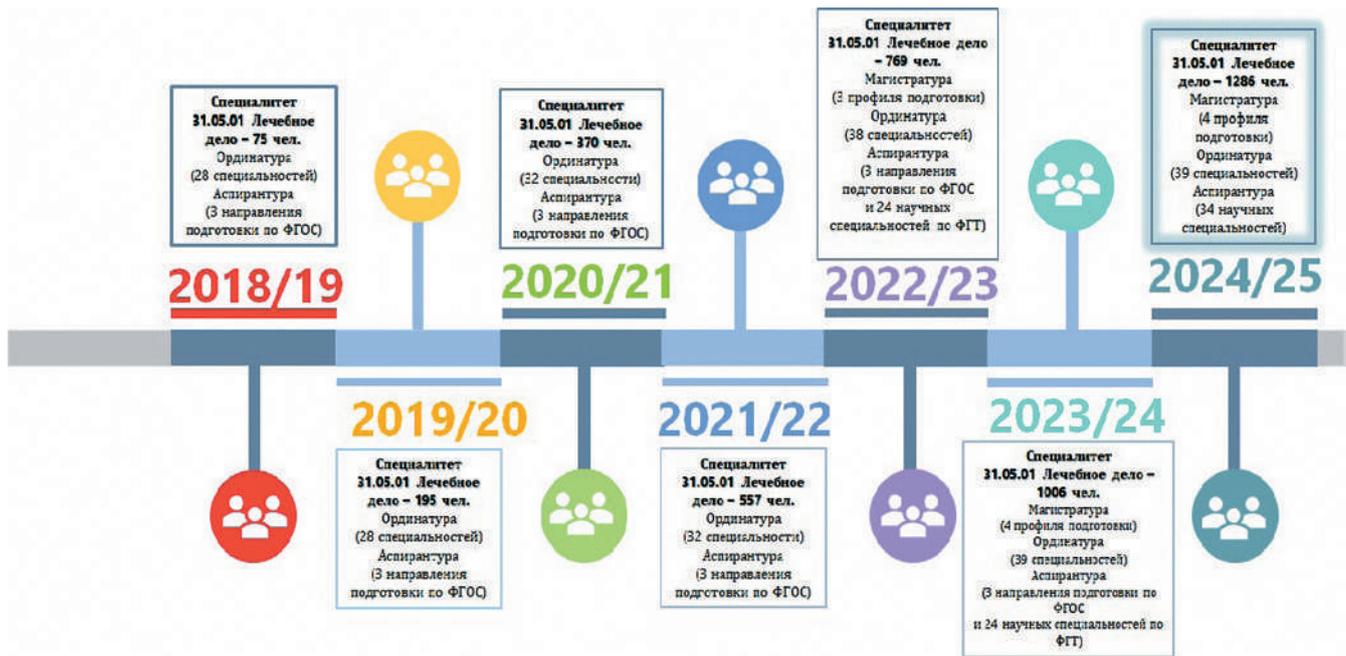


Рис. 1. Реализуемые ИМО Центра Алмазова направления подготовки специалистов с высшим медицинским и немедицинским образованием в течение последних шести лет

Figure 1. Training programs for specialists with higher medical and non-medical education implemented by the Institute of Medical Education over the past six years

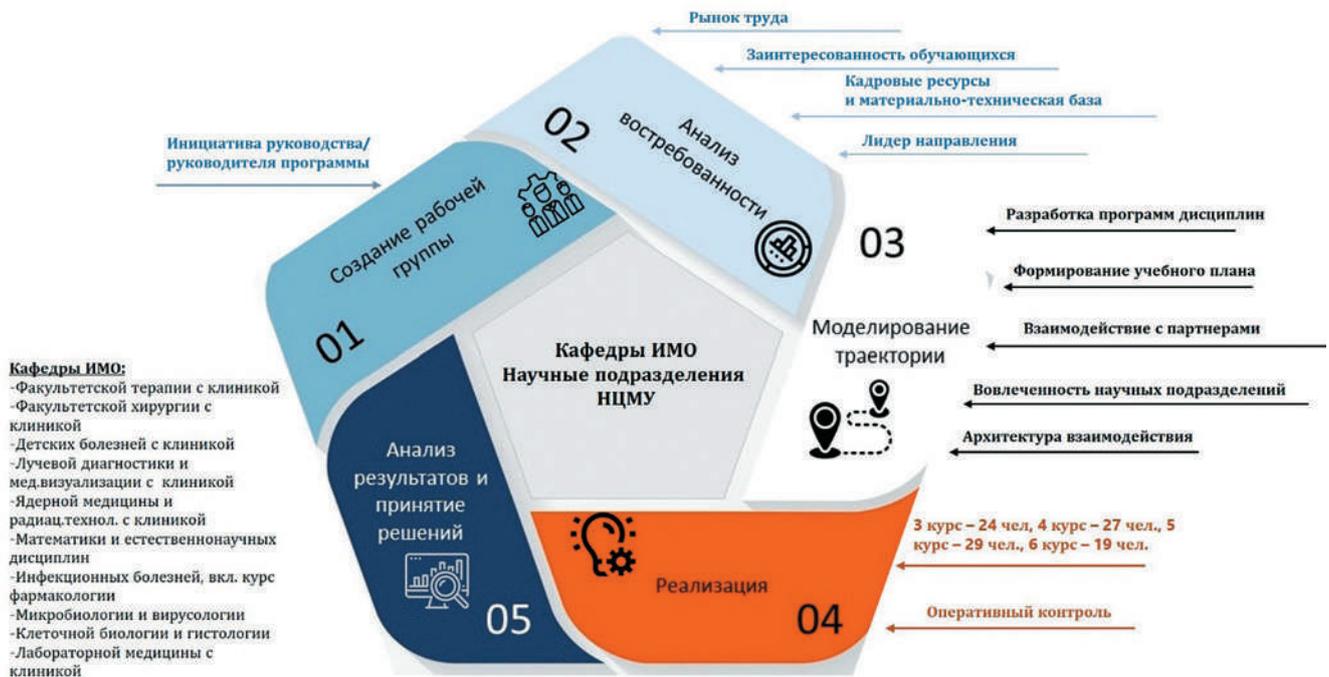


Рис. 2. Индивидуальная образовательная траектория «Персонализированная медицина»: жизненный цикл

Figure 2. Design of personalised learning paths

самостоятельной подготовки и контроля освоения профессиональных компетенций (рис. 2).

Следует отметить, что в целом программа специалитета «Лечебное дело» в Центре Алмазова направлена на индивидуализацию образовательного процесса: помимо траектории «Персонализированная медицина», по окончании 3-го курса студенты могут выбрать траектории «Искусственный интеллект» или «Спортивная медицина» (рис. 3).

Партнерами в реализации указанных индивидуальных образовательных траекторий являются ведущие вузы города, входящие в кластер «Трансляционная медицина» и совместно реализующие обучение по целому ряду дисциплин.

Ведущим подразделением Центра Алмазова, которое участвует в реализации индивидуальных образовательных траекторий наряду с кафедрами ИМО, является научный центр мирового уровня



Рис. 3. Особенности образовательной траектории в Центре Алмазова: программа специалитета 31.05.01 Лечебное дело, новые направленности с 4-го курса

Figure 3. Key features of learning paths at specialty program 31.05.01 General Medicine at the Almazov National Medical Research Centre: new directions from 4th year of study

«Центр персонализированной медицины» (далее — НЦМУ).

Заинтересованность обучающихся в индивидуальной образовательной траектории наглядно про-

демонстрирована на рисунке 4. Обращает на себя внимание тот факт, что большинство обучающихся выбирают именно направление «Персонализированная медицина».



Рис. 4. Мнение студентов 3-го курса специалитета «Лечебное дело» ИМО Центра Алмазова о возможности выбора индивидуальной образовательной траектории: а) возможность выбора направленности; б) выбор студентами индивидуальной образовательной траектории

Figure 4. The results of the survey studied the 3rd year General Medicine students' opinion on the possibility of choosing a personalised learning path: a) the possibility of choosing the direction of study; b) students' choice of personalised learning path



Рис. 5. Вопросы персонализированной медицины в программе специалитета 31.05.01 Лечебное дело в Центре Алмазова

Figure 5. Sections of personalized medicine covered within the curriculum of the specialty program 31.05.01 General Medicine at the Almazov National Medical Research Centre

Необходимо отметить, что студенты получают знания по базовым вопросам персонализированной медицины начиная с 1-го курса. Таким образом, даже те обучающиеся, которые на 4-м курсе выберут в качестве индивидуальной траектории спортивную медицину или искусственный интеллект, получают необходимые для каждого врача общепрофессиональные компетенции в области персонализированной медицины (рис. 5).

Традиционно в медицинском вузе студенты выполняют научную работу в рамках самостоятельной инициативы, участвуя в деятельности СНО/СНК (студенческое научное общество/студенческий научный кружок). В Центре Алмазова выполнение научной работы является обязательной частью учебного процесса (рис. 6).

ЛАБОРАТОРНАЯ МЕДИЦИНА КАК ОСНОВА ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО ПОДХОДА В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Внедрение персонализированной медицины в рутинную клиническую практику невозможно без развития лабораторной медицины и освоения врачами всех специальностей компетенций в сфере клинической лабораторной диагностики и лабора-

торной генетики. Для студентов разработаны как обязательные дисциплины, так и элективные, которые можно выбрать по желанию в соответствии с предполагаемой специализацией в дальнейшем, например, в ординатуре по кардиологии или акушерству и гинекологии (рис. 7).

Ранее мы уже касались вопросов реализации образовательных программ ординатуры, магистратуры и дополнительного профессионального обучения в сфере лабораторной медицины для специалистов с медицинским и немедицинским образованием для работы в учреждениях здравоохранения [4–6]. Безусловно, эти направления в образовательной деятельности должны развиваться, в том числе с расширением числа дисциплин и модулей, которые будут посвящены новым молекулярно-генетическим и лабораторным технологиям, а также фармакогенетике лекарственных препаратов.

ДОВУЗОВСКАЯ ПРОФИЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА – ВАЖНЫЙ ЭТАП В ФОРМИРОВАНИИ ВРАЧА НОВОЙ ФОРМАЦИИ

Высшее медицинское образование задает высокую планку качеству знаний абитуриентов и осознанности



Рис. 6. Примеры тем научно-исследовательских работ по направлению «Персонализированная медицина», которые выполняют студенты специалитета «Лечебное дело» на кафедрах и в научных подразделениях Центра Алмазова

Figure 6. Examples of research topics in the field of “Personalized Medicine” carried out by General Medicine students at the chairs and scientific divisions of the Almazov National Medical Research Centre

их профессионального самоопределения. Довузовский этап подготовки является важным связующим звеном между школой и вузом: он дает возможность систематизировать полученные профильные знания в условиях школы, адаптироваться к продолжению образования в высшей школе и утвердиться в правильности выбора в пользу медицины.

На факультете довузовского образования и молодежной науки ИМО Центра Алмазова успешно реализуется комплексная система мероприятий по предпрофессиональной подготовке старшеклассников, которая направлена на развитие конкретных представлений о мире и специфике медицинских профессий и интереса к той или иной медицинской специальности и приобщение к знаниям, ценностям и опыту по профилю будущей специальности.

Профильная довузовская подготовка включает подготовку к сдаче ЕГЭ по биологии, химии и русскому языку, проведение каникулярных программ, координацию научно-просветительского и профориентационного лекториев, организацию профориентационных экскурсий, мероприятий по формированию здорового образа жизни, вовлечение школьников в научно-исследовательскую и проектную деятельность.

Каждое из реализуемых факультетом направлений деятельности, помимо специальных знаний, также ориентировано на информирование и популяризацию принципов ПМ, а именно:

1. Вовлечение школьников в процесс сохранения и улучшения собственного здоровья, повы-

шение их ответственности как пациентов за свое самочувствие: из пассивного наблюдателя они становятся партнерами, активными участниками лечения и мониторинга болезни;

2. Расширение профориентационного пространства за счет знакомства с достижениями современного здравоохранения во время посещения научно-исследовательских лабораторий, аккредитационно-симуляционного центра, кафедральных подразделений и заседаний СНО «Персонализированная медицина», участия во встречах с ведущими исследователями и преподавателями Центра Алмазова;

3. Привлечение к выполнению научных исследований и проектов в области персонализированной медицины и цифрового здравоохранения, что предполагает развитие способности использовать современные прорывные научные достижения для помощи каждому конкретному пациенту. Так, факультет успешно сотрудничает с образовательным центром «Сириус» в рамках научно-технологических проектов «Сириус.Лето» и «Большие вызовы». В 2023 году состоялось открытие школьного научного общества Центра Алмазова и отделения «Движение первых». Старшеклассники активно привлекаются к разработке проектов стартап-студии Центра Алмазова и приглашаются к представлению исследований на Алмазовском молодежном медицинском форуме. Тематика школьных работ отвечает современным медицинским вызовам и направлена на поиск актуальных решений для отдельно взятого пациента.

№	Модуль	курс	Объем
1	Лабораторная медицина	3 курс	72 часа: Лекции – 7 Семинарские и практические занятия – 8 + самостоятельная работа
2	Практика диагностического профиля	3 курс	36 часов – работа в ЦКДЛ и научно-учебной лаборатории кафедры
3	Лабораторные исследования в акушерстве и гинекологии	6 курс	72 часа, элективный курс
4	Лабораторные исследования при сердечно-сосудистых заболеваниях	6 курс	72 часа, элективный курс
5	Лабораторная медицина	6 курс	72 часа: Лекции – 7 Семинарские и практические занятия – 6 + самостоятельная работа

Рис. 7. Программы преподавания лабораторной медицины в рамках основной (базовой) подготовки студентов по специальности «Лечебное дело»

Figure 7. Programs for teaching Laboratory Medicine within the curriculum of the specialty program 31.05.01 General Medicine

Только в течение 2024 года около 5000 российских и зарубежных школьников стали участниками мероприятий, проводимых факультетом довузовского образования и молодежной науки. Подобный масштаб однозначно способствует развитию представлений о ПМ, повышению ответственности за свое собственное здоровье, популяризации достижений отечественных исследователей среди молодежи, вовлечению в разработку актуальных научно-исследовательских и проектных задач. Такие результаты, несомненно, будут содействовать расширению профильных знаний абитуриентов и осознанности их профессионального выбора, что в свою очередь приведет к формированию качественного контингента обучающихся для подготовки квалифицированных медицинских кадров для последующей реализации принципов ПМ в отечественном здравоохранении.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ЗАДАЧИ В ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ ДЛЯ ПМ

Образовательный опыт Центра Алмазова в области ПМ позволяет сформулировать перспективные задачи и пути их решения, которые обеспечат развитие персонализированного здравоохранения в стране:

1. Строить модель обучения на фундаменте соответствующих научных направлений с учетом опыта научных лидеров и научно-образовательных коллективов.
2. Организовать систему подготовки научно-педагогических кадров по направлению «Персонализированная медицина», разработать соответствующие программы повышения квалификации для преподавателей.
3. Включить вопросы ПМ в дисциплины образовательных программ базового образования медико-биологических направлений с возможностью выбора дисциплин и углубленной подготовки; разработать унифицированную образовательную программу/модуль «Персонализированная медицина» для медицинских вузов; развивать направление «Персонализированная медицина» в научной траектории обучающихся, в СНО, при подготовке научных докладов, в аспирантуре и др.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Центр Алмазова успешно развивает традиции российской медицинской школы «лечить не болезнь, а больного» и готовит обучающихся всех уровней высшего образования к внедрению в клиническую практику высокотехнологичной персонализированной медицинской помощи.

Подготовка специалистов в области персонализированной медицины приведет со временем к замене существующей модели взаимоотношений «лечащий врач — пациент» на модель «врач-консультант — здоровый человек» и обеспечит переход от системы, ориентированной на лечение заболевания, к системе охраны индивидуального здоровья с использованием программ по управлению собственным здоровьем.

Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии потенциального конфликта интересов. / The authors stated no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Shlyaxto EV, Konradi AO. Personalized medicine. History, current state, problems and prospects of implementation. Russian Journal for Personalized Medicine. 2021;1(1):6–20. In Russian [Шляхто Е.В., Конради А.О. Персонализированная медицина. История, современное состояние, проблемы и перспективы внедрения. Российский журнал персонализированной медицины. 2021;1(1):6–20].
2. Savelyeva MI. The ethics of personalized medicine. Medical Ethics. 2022; (2):4–11. In Russian [Савельева М.И. Персонализированная медицина с точки зрения медицинской этики. Медицинская этика. 2022;(2):4–12]. DOI: 10.24075/medet.2022.047.
3. Pooneh Salari, Bagher Larjani. Ethical issues surrounding personalized medicine: a literature review. Acta Med Iran. 2017;55(3):209–217.
4. Vavilova TV, Sirotkina OV, Chernish NYu, et al. Laboratory medicine in the modern practice of teaching doctors of clinical specialties. Russian journal of cardiology. 2021; 26(S1): 56–61. In Russian [Вавилова Т.В., Сироткина О.В., Черныш Н.Ю. и др. Лабораторная медицина в современной практике обучения врачей клинических направлений. Российский кардиологический журнал. 2021; 26(S1): 56–61].
5. Sirotkina OV, Chernish NYu, Petrova NN, et al. Prerequisites for the creation and prospects for the implementation of the master's degree program in the field of training 06.04.01 Biology, profile "Medical laboratory research". Collection of materials of the II All-Russian scientific and practical conference "Professional improvement of healthcare workers — the way to the health of the nation" (March 2–3, 2023). Edited by O. F. Prirodova. Moscow: Federal State Educational Institution of Higher Education named after N. I. Pirogov of the Ministry of Health of Russia. 2023. P. 11–13. In Russian [Сироткина О.В., Черныш Н.Ю., Петрова Н.Н. и др. Предпосылки создания и перспективы реали-

зации программы магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология, профиль «Медицинские лабораторные исследования». Сборник материалов II Всероссийской научно-практической конференции «Профессиональное совершенствование работников здравоохранения — путь к здоровью нации» (2–3 марта 2023 г.) / Под ред. О. Ф. Природовой. Москва: ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России. 2023. С. 11–13].

6. Vavilova T, Kalinina O, Puppo I, et al. Training of specialists in laboratory genetics: experience in developing the assessment tools and problems in organizing the procedure for primary specialized accreditation. *Medical Genetics*. 2020;19(12):80–82. In Russian [Вавилова Т.В., Калинина О.В., Пуппо И.Л. и др. Подготовка специалистов по лабораторной генетике: опыт разработки фондов оценочных средств и проблемы организации процедуры первичной специализированной аккредитации. *Медицинская генетика*. 2020;19(12):80–82].

Информация об авторах:

Сироткина Ольга Васильевна, д.б.н., профессор кафедры лабораторной медицины с клиникой лечебного факультета Института медицинского образования ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России, ведущий научный сотрудник лаборатории молекулярной генетики человека Отдела молекулярной и радиационной биофизики ФГБУ «ПИЯФ им. Б. П. Константинова» НИЦ «Курчатовский институт»;

Вавилова Татьяна Владимировна, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой лабораторной медицины с клиникой лечебного факультета Института медицинского образования ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России;

Кухарчик Галина Александровна, д.м.н., доцент, заместитель директора Института медицинского образования по учебной и методической работе, декан лечебного факультета Института медицинского образования ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России;

Пармон Елена Валерьевна, к.м.н., доцент, директор Института медицинского образования ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России;

Поспелова Мария Львовна, д.м.н., доцент, доцент кафедры неврологии с клиникой, декан факультета довузовского образования и молодежной науки Института медицинского образования ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России, руководитель НИЛ нейроклинической онкологии НЦМУ «Центр персонализированной медицины» ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России;

Липатова Екатерина Геннадьевна, специалист отдела организации приема факультета довузовского

образования и молодежной науки, ассистент кафедры гуманитарных наук Института медицинского образования ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России.

Authors information:

Sirotkina Olga V., D.Sci. (Biol.), Professor of the Department of the Laboratory Medicine with Clinic of the Institute of Medical Education, Almazov National Medical Research Centre; Leading Researcher of the Laboratory of Human Genetics of the Department of Molecular and Radiation Biophysics of the Petersburg Nuclear Physics Institute named by B. P. Konstantinov of National Research Centre “Kurchatov Institute”;

Vavilova Tatiana V., D. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of the Laboratory Medicine with Clinic of the Institute of Medical Education, Almazov National Medical Research Centre;

Kukharchik Galina A., D. Sci. (Med.), Deputy Director of the Institute of Medical Education for educational and methodological work, Head of the General Medicine Department of the Institute of Medical Education, Almazov National Medical Research Centre;

Parmon Elena V., Ph.D. (Med.), Head of the Institute of Medical Education, Almazov National Medical Research Centre;

Pospelova Maria L., MD, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Neurology with Clinic, Dean of the Faculty of Pre-University Education and Youth Science of the Institute of Medical Education of the Almazov National Medical Research Centre, head of the Research Institute of Neuroclinical Oncology of the World-Class Research Centre for Personalized Medicine, Almazov National Medical Research Centre;

Lipatova Ekaterina G., Admissions Office specialist at the Pre-University Education and Youth Science Faculty, Assistant of the Humanities’ Chair, the Institute of Medical Education of the Almazov National Research Centre.