

## Внедрение модулей по биобанкированию в образование студентов медицинских вузов и обучающихся по программе ординатуры

Бондаренко Е. В.<sup>1</sup>, Сухоруков В. С.<sup>2,3</sup>, Пигарова Е. А.<sup>1</sup>, Борисова А. Л.<sup>4</sup>,  
Покровская М. С.<sup>4</sup>, Мокрышева Н. Г.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ "Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии им. акад. И. И. Дедова" Минздрава России. Москва; <sup>2</sup>ФГБНУ "Российский центр неврологии и нейронаук". Москва; <sup>3</sup>ФГАОУ ВО "Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова" Минздрава России. Москва; <sup>4</sup>ФГБУ "Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины" Минздрава России. Москва, Россия

**Цель.** Рассмотреть специфику внедрения образовательных модулей по биобанкированию на основе опыта проведения циклов ротации в лабораториях ФГБУ "НМИЦ эндокринологии им. акад. И. И. Дедова" Минздрава России для ординаторов 1 и 2 года обучения по специальностям "Эндокринология" и "Детская эндокринология", а также по результатам проведения дополнительного внеурочного модуля по биобанкированию на базе РНИМУ им. Н. И. Пирогова.

**Материал и методы.** Проведено ретроспективное исследование на двух базах. В ФГБУ "НМИЦ эндокринологии им. акад. И. И. Дедова" проанализированы результаты прохождения модуля "Биобанк" в рамках лабораторной ротации 75 ординаторов 1-2 года обучения (специальность "Эндокринология", "Детская эндокринология") за 2023-2025 гг. На базе ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России изучены мотивация и результаты обучения 19 студентов 1 курса, выбравших дополнительный модуль "Основы биобанкирования". Использовались методы опроса, анализа проектных работ и статистические методы обработки аналитических данных.

**Результаты.** Установлен низкий исходный уровень осведомленности о биобанкировании в обеих группах. После прохождения модуля 100% участников сформировали нейтральное или позитивное отношение к биобанкированию. Выявлены ключевые мотивационные факторы: для ординаторов — карьерные перспективы (34,7% тех, кто прошли модуль, поступили в аспирантуру) и получение дополнительных баллов; для студентов — личный интерес к новым технологиям (89%) и возможность экскурсии в действующий биобанк. Краткосрочный модульный формат показал высокую эффективность для начального погружения в тему.

**Заключение.** Внедрение краткосрочных образовательных модулей по биобанкированию является эффективным инструментом повышения осведомленности и формирования позитивного от-

ношения к биобанкам будущих медицинских специалистов. Успех внедрения зависит от учета специфики целевой аудитории: для ординаторов акцент должен быть на практическую и карьерную составляющую, для студентов — на инновационность и междисциплинарность. Полученные данные обосновывают необходимость дальнейшей интеграции основ биобанкирования в программы непрерывного медицинского образования.

**Ключевые слова:** биобанкирование, биобанк, медицинское образование, образовательные модули, ординатура, мотивация, осведомленность, непрерывное образование, персонализированная медицина.

**Отношения и деятельность:** нет.

**Благодарности.** Авторы выражают благодарность руководству РНИМУ им. Н. И. Пирогова, ФГБУ "НМИЦ ТПМ" Минздрава России за возможность проведения модулей с активным участием их баз.

Поступила 26/08-2025

Рецензия получена 06/10-2025

Принята к публикации 13/10-2025



**Для цитирования:** Бондаренко Е. В., Сухоруков В. С., Пигарова Е. А., Борисова А. Л., Покровская М. С., Мокрышева Н. Г. Внедрение модулей по биобанкированию в образование студентов медицинских вузов и обучающихся по программе ординатуры. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2025;24(11):4559. doi: 10.15829/1728-8800-2025-4559. EDN: BSETGN

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

e-mail: ekaterinabondarenko@inbox.ru

[Бондаренко Е. В.\* — к.м.н., руководитель Центра биобанкирования ГНЦ РФ, ORCID: 0000-0003-2122-2297, Сухоруков В. С. — д.м.н., профессор, зав. лабораторией нейроморфологии, г.н.с. Института мозга, профессор кафедры морфологии Института анатомии и морфологии им. акад. Ю. М. Лопухина, ORCID: 0000-0002-0552-6939, Пигарова Е. А. — д.м.н., профессор, директор Института высшего и дополнительного профессионального образования ГНЦ, ORCID: 0000-0001-6539-466X, Борисова А. Л. — н.с., руководитель лаборатории "Банк биологического материала" Института персонализированной терапии и профилактики, ORCID: 0000-0003-4020-6647, Покровская М. С. — к.б.н., в.н.с. лаборатории "Банк биологического материала" Института персонализированной терапии и профилактики ФГБУ, ORCID: 0000-0001-6985-7131, Мокрышева Н. Г. — д.м.н., профессор, академик РАН, директор ГНЦ РФ, ORCID: 0000-0002-9717-9742].

**Адреса организаций авторов:** ФГБУ "НМИЦ эндокринологии им. акад. И. И. Дедова" Минздрава России, ул. Дмитрия Ульянова, д. 11, Москва, 117292, Россия; ФГБНУ "Российский центр неврологии и нейронаук", Волоколамское шоссе, д. 80, Москва, 125367, Россия; ФГАОУ ВО "РНИМУ им. Н. И. Пирогова" Минздрава России (Пироговский Университет), ул. Островитянова, д. 1, Москва, 117513, Россия; ФГБУ "Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины" Минздрава России, Петроверигский пер., 10, стр. 3, Москва, 101990, Россия.

**Addresses of the authors' institutions:** Dedov National Medical Research Center of Endocrinology, Dmitry Ulyanov str., 11, Moscow, 117292, Russia; Russian Center of Neurology and Neurosciences, Volokolamskoe shosse, 80, Moscow, 125367, Russia; Pirogov Russian National Research Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation (Pirogov University), Ostrovityanova str., 1, Moscow, 117513, Russia; National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine of the Ministry of Health of the Russian Federation, Petroverigsky Lane, 10, bld. 3, Moscow, 101990, Russia.

## Implementation of biobanking modules in the education of medical students and residents

Bondarenko E. V.<sup>1</sup>, Sukhorukov V. S.<sup>2,3</sup>, Pigarova E. A.<sup>1</sup>, Borisova A. L.<sup>4</sup>, Pokrovskaya M. S.<sup>4</sup>, Mokrysheva N. G.<sup>1</sup><sup>1</sup>Dedov National Medical Research Center of Endocrinology. Moscow; <sup>2</sup>Russian Center of Neurology and Neurosciences. Moscow; <sup>3</sup>Pirogov Russian National Research Medical University. Moscow; <sup>4</sup>National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine. Moscow, Russia

**Aim.** To examine the specifics of implementing biobanking educational modules based on rotation cycles in the laboratories of the Dedov National Medical Research Center of Endocrinology for first- and second-year Endocrinology and Pediatric Endocrinology residents, as well as based on an additional extracurricular module on biobanking at the Pirogov Russian National Research Medical University.

**Material and methods.** This retrospective study was conducted at two sites. At the Dedov National Medical Research Center of Endocrinology, the results of the Biobank module within a laboratory rotation for 75 first- and second-year residents (specializing in Endocrinology and Pediatric Endocrinology) in 2023-2025, were analyzed. At the Pirogov Russian National Research Medical University, the motivation and learning results of 19 first-year students who chose the additional Fundamentals of Biobanking module were studied. Survey methods, project analysis, and statistical methods for processing analytical data were used.

**Results.** A low baseline level of biobanking awareness was found in both groups. After completing the module, 100% of participants expressed a neutral or positive attitude toward biobanking. Following key motivational factors were identified: for residents, career prospects (34,7% of those who completed the module were admitted to postgraduate education) and earning additional credits; for students, personal interest in new technologies (89%) and the opportunity to visit an operating biobank. The short-term modular format proved to be very effective for initial immersion in biobanking.

**Conclusion.** The implementation of short-term educational modules on biobanking is an effective tool for raising awareness and fostering a positive attitude toward biobanks among future medical professionals. Successful implementation depends on target audience specifics. For residents, the emphasis should be on practical and career-oriented components, while for students — on innovation and interdisciplinarity.

The data obtained substantiate the need for further integration of biobanking principles into continuing medical education programs.

**Keywords:** biobanking, biobank, medical education, educational modules, residency, motivation, awareness, continuing education, personalized medicine.

**Relationships and Activities:** none.

**Acknowledgments.** The authors are grateful to the management of the Pirogov Russian National Research Medical University and the National Medical Research Center for Therapeutic and Preventive Medicine for the opportunity to conduct modules with the active participation of their databases.

Bondarenko E. V.\* ORCID: 0000-0003-2122-2297, Sukhorukov V. S. ORCID: 0000-0002-0552-6939, Pigarova E. A. ORCID: 0000-0001-6539-466X, Borisova A. L. ORCID: 0000-0003-4020-6647, Pokrovskaya M. S. ORCID: 0000-0001-6985-7131, Mokrysheva N. G. ORCID: 0000-0002-9717-9742.

\*Corresponding author: ekaterinabondarenko@inbox.ru

**Received:** 26/08-2025

**Revision Received:** 06/10-2025

**Accepted:** 13/10-2025

**For citation:** Bondarenko E. V., Sukhorukov V. S., Pigarova E. A., Borisova A. L., Pokrovskaya M. S., Mokrysheva N. G. Implementation of biobanking modules in the education of medical students and residents. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2025;24(11):4559. doi: 10.15829/1728-8800-2025-4559. EDN: BSETGN

НАСБИО — Национальная ассоциация биобанков и специалистов по биобанкированию.

## Введение

В настоящее время биобанкирование внедряется во все отрасли медицинских и биологических наук, становится неотъемлемой частью проведения различных исследований. Это обуславливает необходимость организации образования в данной области. Для работы в этом направлении существует различный спектр возможностей, однако лишь небольшое количество образовательных организаций предлагают специализированное обучение, включающее углубленную практическую и теоретическую подготовку. При этом уровень осведомленности о биобанкировании среди врачей различных специальностей остается невысоким [1]. Проблема обучения биобанкированию в структуре современного медицинского образования стала сегодня предметом самостоятельного рассмотрения. Для повышения эрудированности современных специалистов экспертами российской Национальной ассоциации биобанков и специалистов по биобан-

кированию (НАСБИО) был разработан глоссарий, объединяющий как медицинские, так и биологические термины в области биобанкирования [2].

Одним из направлений деятельности НАСБИО является популяризация биобанкирования в профессиональном сообществе и проведение образовательных проектов, в т.ч. посредством формирования педагогических коллабораций на базе организаций — членом ассоциации [3].

Согласно международным и российским данным, существует много профессиональных узконаправленных образовательных программ различного уровня сложности и продолжительности, которые позволяют приобрести знания и навыки специалиста в системе биобанкирования [4]. Однако, несмотря на доступность образовательных ресурсов, остается вопрос о первоначальном знакомстве с системой биобанкирования как действующих врачей, так и обучающихся. В 2025г были опубликованы данные, в которых многогранно описываются со-

### Ключевые моменты

#### Что известно о предмете исследования?

- Биобанкирование стало неотъемлемой частью современных медицинских и биологических исследований.
- Уровень осведомленности студентов медицинских вузов и ординаторов о принципах работы биобанков сегодня невысок, что не позволяет использовать их возможности в научной и клинической практике в полной мере.

#### Что добавляют результаты исследования?

- Формирование устойчивого интереса студентов медицинских вузов и ординаторов к прохождению модулей по биобанкированию, создание мотивационной базы, организация краткосрочных модулей как оптимального формата обучения обеспечивают определенный уровень погружения обучающихся в работу биобанков.
- Внедрение модулей по биобанкированию в образование студентов медицинских вузов и ординаторов повышает эффективность их профессиональной подготовки и способствует реализации научного потенциала обучающихся на основе использования биобанка как материальной, так и информационной базы.

### Key messages

#### What is already known about the subject?

- Biobanking has become an integral part of modern medical and biological research.
- Medical students and residents are currently poorly aware of biobank operation, what prevents them from fully realizing their potential in research and clinical practice.

#### What might this study add?

- Generating sustained interest among medical students and residents in completing biobanking modules, creating a motivational base, and organizing short-term modules as an optimal training format ensures an immersion in biobanking.
- The introduction of biobanking modules into the education of medical students and residents increases the effectiveness of their professional training and promotes the realization of students' scientific potential based on the use of a biobank as both a material and information base.

временные проблемы недостаточного использования биобанков, связанного с малой информированностью даже среди медицинского сообщества [5]. При этом в других исследованиях указывают, что отсутствие ясности в организации и правовом обеспечении биобанков является основной причиной низкого уровня взаимодействия с ними медицинских специалистов [6].

Непрерывность медицинского образования, а также имеющиеся возможности удаленного доступа к информации за последние годы обусловили модернизацию принципов преподавания и привели к объединению как фундаментальных, так и клинических знаний с практическими навыками. Это определило развитие модульного обучения, при котором структурирование учебного материала происходит вокруг ключевых тем или проблем, объединяя знания и навыки из разных дисциплин. Таким образом, введение краткосрочных модулей в образовательные циклы позволит сформировать представления о возможностях работы с биобанком в целях профессионального роста.

Цель настоящего исследования — рассмотреть специфику внедрения образовательных модулей по биобанкированию на основе опыта проведения циклов ротации в лабораториях ФГБУ "НМИЦ эндокринологии им. акад. И. И. Дедова" Минздрава России для ординаторов первого и второго годов

обучения по специальностям "Эндокринология" и "Детская эндокринология", а также по результатам проведения дополнительного внеурочного модуля по биобанкированию на базе ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России.

Задачи исследования — изучить мотивационную базу для освоения основ биобанкирования обучающимися; обобщить имеющийся опыт передачи знаний о биобанкировании; рассмотреть организационные вопросы внедрения образовательных модулей по биобанкированию.

### Материал и методы

Перспективное наблюдательное исследование с элементами ретроспективного анализа проводилось на базе ФГБУ "НМИЦ эндокринологии им. акад. И. И. Дедова" Минздрава России и включало: анализ прохождения ротации в лабораториях ординаторов первого и второго годов обучения, отслеживание их мотивации к дальнейшей научной деятельности. Ротация ординаторов в ФГБУ "НМИЦ эндокринологии им. академика И. И. Дедова" Минздрава России проходит с 2021г, а с 2023г была разделена на модули в зависимости от специфики лабораторий, включая Центр биобанкирования, на базе которого был организован модуль "Биобанк". Он состоял из лекционного материала, доступ к которому обеспечивался за неделю до проведения практических занятий, самих практических занятий, проходящих как в режиме обсуждения полученных ранее

знаний и разбора клинических примеров, так и в виде непосредственной самостоятельной работы под контролем сотрудников биобанка.

По завершении ротации контроль за полученными знаниями осуществлялся путем оценки представленных обучающимися научно-практических проектов, в которых освещалась работа каждого лабораторного блока, включая биобанк.

В настоящее исследование вошли данные о прохождении ротации 75 ординаторов за период с 2023 по 2025 гг. Средний возраст ординаторов —  $25,3 \pm 1,8$  лет, женщины составили 93,3% выборки ( $n=70$ ), мужчины — 6,6% ( $n=5$ ).

Работа выполнена с использованием материалов Уникальной научной установки "Коллекция биологического материала пациентов с эндокринными патологиями" Государственного научного центра Российской Федерации ФГБУ "НМИЦ эндокринологии им. акад. И. И. Дедова" Минздрава России (Москва, Россия).

Во второй блок представляемого исследования вошли данные о студентах, выбравших "Основы биобанкирования" как дополнительный образовательный модуль. Всего приняло участие 19 студентов первого курса лечебного факультета РНИМУ им. Н. И. Пирогова. Средний возраст студентов —  $18,4 \pm 0,7$  лет. Женщины составили 68,4% выборки ( $n=13$ ), мужчины — 31,6% ( $n=6$ ). В ходе обучения путем опроса были установлены причины интереса к данному модулю и его выбора, оценены личные результаты его прохождения.

В исследовании применялись следующие методы сбора данных:

- полуструктурированные интервью с участниками образовательных программ;
- анализ учебной документации и результатов промежуточной аттестации;
- наблюдение за учебной деятельностью в ходе практических занятий;
- экспертная оценка научно-практических проектов.

Проведен статистический анализ: данные обрабатывались с использованием методов описательной статистики.

## Результаты

По итогам проведенного исследования установлено, что осведомленность как среди ординаторов, так и среди студентов о вопросах биобанкирования низкая и появляется только при сотрудничестве с учреждениями, на базе которых уже имеются действующие биобанки. Лишь 18,7% ординаторов ( $n=14$ ) и 5,3% студентов ( $n=1$ ) смогли правильно определить основные принципы организации биобанков. Стоит отметить, что ни один из участников исследований не высказал негативного отношения к функционированию системы биобанкирования в современной системе здравоохранения, что является важным для внедрения дополнительных образовательных модулей.

Вопрос об осведомленности и возможности ориентироваться в системе биобанкирования всех специалистов в области здравоохранения являет-

ся крайне важным для страны в целом потому, что ориентация на мультидисциплинарный персонализированный подход к лечению пациентов требует углубленных фундаментально-практических знаний, которые не могут развиваться в масштабе страны без вклада в систему биобанкирования каждого звена медицинской системы.

При ретроспективном анализе из 75 ординаторов, проходивших ординатуру, 26 (19,5%) поступили в аспирантуру, 1 (0,75%) работает над кандидатской диссертацией в качестве соискателя. Все они выбрали темы для диссертационных исследований на стыке клинической и фундаментальной наук с использованием данных и материалов, находящихся в биобанке. Важно отметить, что при опросе остальных слушателей установлено, что возможность получить специальные знания и погрузиться в работу биобанков, включая их нормативно-правовую базу, способствовала изменению отношения к биобанку как к чему-то сложному и недоступному, принятию его как неотъемлемой части современной медицины и науки.

В результате проведенного исследования были выявлены основные составляющие мотивационной базы для освоения основ биобанкирования обучающимися.

Прежде всего — это личная заинтересованность слушателей в получении мультидисциплинарных знаний. По итогам опроса многие высказали мнение о необходимости учета в системе базового медицинского образования современных научных тенденций и расширения возможности прохождения практики не только в медицинских учреждениях, но и в подразделениях, занимающихся фундаментальными исследованиями. Это позволит погружаться в различные исследовательские процессы, участвовать в некоторых из них еще будучи студентом.

Следующая составляющая — внутренняя система поощрения ординаторов в виде получения дополнительных баллов для поступления в аспирантуру. Это позволяет набирать на такие программы обучения заведомо заинтересованных слушателей, нацеленных на дальнейшую научную работу.

Третья составляющая мотивационной базы — интерес обучающихся к новому.

При анализе причины выбора модуля "Биобанк" как дополнительного среди студентов первого курса РНИМУ им. Н. И. Пирогова, основой стал интерес к тому, о чем они никогда не слышали и новшество в виде проведения экскурсии в исследовательский популяционно-нозологический Биобанк ФГБУ "НМИЦ ТПМ" Минздрава России. Еще вчерашние школьники достаточно восприимчивы к получению новой информации за пределами основной программы обучения. По итогам прохождения модуля им была предложена самостоятельная работа в виде оценки значимости органи-

зации биобанкирования для проведения крупных исследований. Это позволило каждому из слушателей высказать свою точку зрения. По итогу оценки работ стало очевидно, что ознакомление с понятием биобанкирования не только расширяет возможности для будущей деятельности молодых специалистов, но и помогает лучше понимать, на чем основаны крупномасштабные исследования, являющиеся итогом работы не только авторского коллектива, но и крупных биобанков.

## Обсуждение

Согласно ряду опубликованных работ, хотя студенты-медики и проявляют значительный энтузиазм в сфере биомедицинских исследований, готовы становиться донорами образцов, в их среде наблюдается выраженный недостаток понимания основ и процессов биобанкирования. По данным различных авторов от 27 до 52% всех опрошенных студентов хотя бы раз слышали упоминание о понятиях "биобанк", "биобанкирование" [7-10], при этом среди осведомленных согласны на донорство >80%. По результатам настоящего исследования осведомленность среди ординаторов выше, чем среди студентов, что, наиболее вероятно, связано со спецификой базы прохождения ординатуры, в структуре которой имеется биобанк. Для того чтобы уровень знаний обучающихся отвечал современным требованиям, включение в учебные программы дисциплин, посвященных биобанкированию, представляется необходимым шагом. Это создаст основу для подготовки будущих специалистов, способных участвовать в развитии биобанков в соответствии с динамичными изменениями в научных и нормативно-правовых стандартах передовой практики.

Возможность интеграции вопросов биобанкирования в образовательные программы студентов является обсуждаемой проблемой во всем мире. Учитывая тот факт, что за последние 5 лет образование претерпело серьезные изменения структуры в связи с активным внедрением удаленного обучения, появились новые платформы и способы донести информацию, предоставить возможность непрерывного образования.

В литературе имеются сообщения о создании дополнительных программ обучения по тематике биобанкирования для студентов-медиков на основе сотрудничества нескольких организаций. Один из описываемых дополнительных курсов, проводимый для студентов и аспирантов на протяжении 6-9 мес. показал, что даже неглубокое погружение способствует заинтересованности, и 92% из обучающихся продолжили бы свою профессиональную деятельность в сфере биобанкирования, однако авторы не указывают, в каком возрастном диапазоне были обучающиеся [11]. Второй пример описывает

опыт создания инновационного факультативного предмета, посвященного вопросам биобанкирования и прецизионной медицины с использованием концепции смешанного обучения. Студенты, выбравшие данный курс, обучались на нескольких базах с включением как интерактивного формата, так и очного на различных базах. Важно отметить, что данный вариант обучения знакомил не только с азами биобанкирования, но и с широким спектром лабораторных технологий [12].

Несмотря на описанный опыт, включение основ биобанкирования в базовое медицинское образование является насущной необходимостью, поскольку студенты-медики — это будущие пользователи и сотрудники биобанков. Тем не менее, консенсус относительно оптимального способа такой интеграции в настоящее время еще не достигнут, также не сформирована мотивационная база. Для того, чтобы студент или ординатор осознанно пошел на дополнительные курсы обучения, необходима осведомленность о том или ином направлении.

Наш опыт показывает, как на разных этапах обучения врачей по-разному следует расставлять акценты и формировать мотивационную базу. Однако общей задачей остается необходимость соответствующей информированности еще до этапа обучения, которую можно реализовать за счет популяризации темы биобанкирования и внедрения данного понятия в контексте других дисциплин. К примеру, в курсе по нормальной анатомии (в рамках исторической справки об анатомических коллекциях, которые, по сути, относятся к биобанкированию), а также при прохождении клинических дисциплин (в контексте обучения методам проведения рандомизированных исследований с использованием в них материалов и данных биобанков).

Из вышеизложенного становится очевидным, что многие организационные вопросы внедрения модулей по биобанкированию в образование студентов медицинских вузов и ординаторов, формирования у них интереса к данной форме обучения еще не решены. Эти вопросы, на наш взгляд, требуют внимания и поиска путей решения.

## Заключение

На основе представленного нами опыта внедрения модулей по биобанкированию в образование студентов и ординаторов, можно сделать вывод, что максимальная эффективность такой формы обучения определяется рядом моментов.

Прежде всего — это интерес обучающихся к прохождению модулей по биобанкированию, уровень которого определяется степенью информированности об интеграции соответствующих технологий во все медико-биологические отрасли. Одним из инструментов повышения интереса может служить внедрение ознакомительных лекций не только

о биобанках, но и о применении "омиксных" технологий в разных клинических дисциплинах.

Другим важным моментом является наличие мотивационной базы. На сегодняшний день, кроме получения дополнительных баллов за прохождение модулей, практически не существует других стимулов, привлекающих к такому обучению. Разработка мотивационной базы (в т.ч. с использованием таких ее составляющих, как личная заинтересованность, интерес к новому) должна стать важной методической задачей как в рамках отдельно взятых образовательных учреждений, так в коллаборации нескольких из них.

Большое значение имеет сама организация внедрения модулей по биобанкированию и образовательный процесс. Существующий опыт передачи знаний о биобанкировании в литературе достаточно многообразен, но он представляет собой либо углубленное образование непосредственно для работников биобанков, занимающее продолжительное время, либо фрагментарное упоминание в других дисциплинах, не позволяющее сформировать

основу знаний для взаимодействия с биобанками в будущем. В связи с этим организация краткосрочных модулей является оптимальным форматом для минимального уровня погружения в работу биобанков с возможностью дальнейшего углубления.

Внедрение модулей по биобанкированию в образование студентов и ординаторов, с учетом вышеизложенных моментов, позволит увеличить число как пользователей, так и участников работы биобанков, что послужит реализации потенциала биобанка как материальной, так и информационной базы клинических, научных и биологических исследований.

**Благодарности.** Авторы выражают благодарность руководству РНИМУ им. Н. И. Пирогова, ФГБУ "НМИЦ ТПМ" Минздрава России за возможность проведения модулей с активным участием их баз.

**Отношения и деятельность:** все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

## Литература/References

1. Kamenskikh EM, Bakhareva YuO, Demchenko YuD, et al. Awareness of biobanking among patients and doctors: experience of the Tomsk Oblast. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2023;22(11):3678. (In Russ.) Каменских Е. М., Бахарева Ю. О., Демченко Ю. Д. и др. Оценка осведомленности о биобанкировании среди пациентов и врачей: опыт Томской области. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2023;22(11):3678. doi:10.15829/1728-8800-2023-3678.
2. Mikhailova AA, Nasykhova YuA, Muravyov AI, et al. Towards the creation of a unified glossary of Russian biobanks. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2020;19(6):2710. (In Russ.) Михайлова А. А., Насыхова Ю. А., Муравьев А. И. и др. На пути к созданию общего глоссария биобанков Российской Федерации. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2020;19(6):2710. doi:10.15829/1728-8800-2020-2710.
3. Anisimov SV, Meshkov AN, Glotov AS, et al. (2021). National association of biobanks and biobanking specialists: new community for promoting biobanking ideas and projects in Russia. *Biopreserv Biobank*. 2021;19:73-82. doi:10.1089/bio.2020.0049.
4. Sokolova TS, Kamenskikh EM, Boguta DV, et al. Training in biobanking in the context of modern medical education. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2022;21(11):3380. (In Russ.) Соколова Т. С., Каменских Е. М., Богута Д. В. и др. Обучение биобанкированию в структуре современного медицинского образования. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2022;21(11):3380. doi:10.15829/1728-8800-2022-3380.
5. Canonne MV, George F, Graux C. A message to biobanks: get the word out or be out. *Discov Health Syst*. 2025;4(1):1-26. doi:10.1007/s44250-025-00263-1.
6. Mikhailova AA, Nasikhova YuA, Kogan IYu, et al. Issues and Prospects for the Development of Biobanks: Trust or Caution in the Academic and Healthcare Community. *Lex Genetica*. 2024;3(4):7-24. (In Russ.) Михайлова А. А., Насыхова Ю. А., Корган И. Ю. и др. Проблемы и перспективы развития биобанков: доверие или настороженность в научном и медицинском сообществе. *Lex Genetica*. 2024;3(4):7-24. doi:10.17803/lexgen-2024-3-4-7-24.
7. Walkowiak D, Miraleyeva A, Batyrova TZ, et al. Support for Research Biobanks Among Medical Students in the Republic of Kazakhstan. *Biopreserv Biobank*. 2024;22(5):475-85. doi:10.1089/bio.2023.0114.
8. Domaradzki J, Jahanshahi R, Walkowiak MP, et al. Assessment of biobank awareness among medical students in Iran. *J Community Genet*. 2025;16(2):183-93. doi:10.1007/s12687-025-00769-4.
9. Khatib F, Jibrin D, Al-Majali J, et al. Views of university students in Jordan towards Biobanking. *BMC Med Ethics*. 2021;22(1):152. doi:10.1186/s12910-021-00719-y.
10. Merdad L, Aldakhil L, Gadi R, et al. Assessment of knowledge about biobanking among healthcare students and their willingness to donate biospecimens. *BMC Med Ethics*. 2017;18(1):32. doi:10.1186/s12910-017-0195-8.
11. Karataş M, Azbazdar ME, Camkiranlar M, et al. Biobank Education for Future Physicians: Training Medical Students Through Student Research Association Networks. *Biopreserv Biobank*. 2024;22(3):217-24. doi:10.1089/bio.2022.0210.
12. Seidler D, Karliková M, Topolčan O, et al. Establishing Biobanking in Medical Curricula-The Education Program "Precision Medicine International" (eduBRoTHER). *Biopreserv Biobank*. 2023; 21(2):200-7. doi:10.1089/bio.2022.0088.