

Современные технологии преподавания учебной дисциплины «Анатомия человека» в медицинских вузах России

И.В. Гайворонский^{1, 2, 3}, В.В. Криштоп¹, М.Г. Гайворонская^{2, 3}, Г.И. Ничипорук^{1, 2}, А.А. Семенов^{1, 2}, И.А. Горячева^{1, 2}, Т.С. Спирина^{2, 3}

¹ Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

² Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

³ Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова, Санкт-Петербург, Россия

РЕЗЮМЕ

В обзоре систематизированы литературные данные о материальном оснащении и педагогических приемах в преподавании дисциплины «Анатомия человека», применяемые в медицинских вузах в течение последних 10 лет.

В статье рассматривается использование в учебном процессе на кафедрах анатомии различных элементов методического и материально-технического оснащения: рабочих тетрадей, учебников, атласов, методических пособий, контрольных вопросов и рисунков, тестов, ситуационных задач, натуральных анатомических препаратов, полимерно-бальзамированных препаратов, анатомических музеев, онлайн-платформ, инструментальных методов, дополненной реальности и иммерсивной виртуальной реальности, проведение олимпиад и конкурсов и др. Кроме традиционных видов учебных занятий, таких как лекции, практические и семинарские занятия, образовательные технологии представлены самостоятельной работой студентов, препарированием, изготовлением моделей, «живой анатомией», мнемоническим обучением, работой в микрогруппах, мультимедийными технологиями, наставничеством, проблемно-ориентированным и дистанционным обучением. В приведенной работе также даны варианты комбинаций традиционных и инновационных видов методического и материального обеспечения учебного процесса по дисциплине «Анатомия человека».

Внедрение новых инновационных технологий должно происходить на основе традиционных образовательных технологий преподавания анатомии человека путем комбинирования широкого спектра педагогических приемов и объектов материального оснащения учебной дисциплины.

Ключевые слова: анатомия человека, методическое обеспечение, материально-техническое оснащение, медицинский вуз, преподавание, образовательные технологии, учебно-материальная база

Как цитировать

Гайворонский И.В., Криштоп В.В., Гайворонская М.Г., Ничипорук Г.И., Семенов А.А., Горячева И.А., Спирина Т.С. Современные технологии преподавания учебной дисциплины «Анатомия человека» в медицинских вузах России. *Педиатр.* 2025;16(6):116–131. <https://doi.org/10.56871/PED.2025.72.33.011>.

Modern technologies of teaching the discipline “Human Anatomy” In Russ Medical Universities

Ivan V. Gaivoronsky^{1, 2, 3}, Vladimir V. Krishtop¹, Maria G. Gaivoronskaya^{2, 3},
Gennady I. Nichiporuk^{1, 2}, Alexey A. Semenov^{1, 2}, Inga A. Goryacheva^{1, 2}, Tatyana S. Spirina^{2, 3}

¹ Military Medical Academy named after S.M. Kirov, Saint-Petersburg, Russia

² Saint Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia

³ Almazov National Medical Research Center, Saint-Petersburg, Russia

ABSTRACT

The review systematizes the literature data on the material equipment and pedagogical techniques in teaching the discipline “Human anatomy”, used in medical universities over the past 10 years.

The article discusses the use of various elements of methodological and logistical equipment in the educational process at the departments of anatomy: workbooks, textbooks, atlases, teaching aids, control questions and drawings, tests, situational tasks, natural anatomical preparations, polymer-embalmed preparations, anatomical museums, online platforms, instrumental methods, augmented reality and immersive virtual reality, Olympiads and competitions, etc. In addition to traditional types of educational activities such as lectures, practical and seminar classes, educational technologies are represented by students' independent work, dissection, model making, “living anatomy”, mnemonic learning, work in microgroups, multimedia technologies, mentoring, problem-oriented and distance learning. The presented work also provides options for combinations of traditional and innovative types of methodological and material support for the educational process in the discipline “Human Anatomy”.

The introduction of new innovative technologies should be based on traditional educational technologies for teaching human anatomy by combining a wide range of pedagogical techniques and objects of material equipment of the discipline.

Key words: human anatomy, methodological support, material and technical equipment, medical university, teaching, educational technologies, educational and material base

To cite this article

Gaivoronsky I.V., Krishtop V.V., Gaivoronskaya M.G., Nichiporuk G.I., Semenov A.A., Goryacheva I.A., Spirina T.S. Modern technologies of teaching the discipline “Human Anatomy” In Russ Medical Universities. *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2025;16(6):116–131. (In Russian). <https://doi.org/10.56871/PED.2025.72.33.011>.

В настоящее время актуальными являются вопросы поддержания образовательного процесса на кафедрах морфологического профиля на должном уровне и поиска новых технологий для совершенствования преподавания. Многие авторы отмечают, что оценка направления развития анатомии человека как учебной дисциплины нуждается в ревизии и всестороннем совершенствовании. В частности, было высказано предположение, что введение разделов, касающихся первичной интерпретации изображений структур организма человека, полученных цифровыми методами прижизненной визуализации — компьютерной томографии (КТ), магнитно-резонансной томографии (МРТ), ультразвукового исследования (УЗИ) для студентов 1–2 курсов, является дополнительным, часто негативным, фактором, который осложняет процесс усвоения учебного материала [1]. Студенты Уральского медицинского университета также высказывали обеспокоенность заменой реальной анатомии на ее виртуальный аналог, а также снижением уровня их знаний: «Постмодерн разрушителен, его проникновению в анатомию необходимо сопротивляться» [2]. Это мнение поддержали и другие авторы, которые считают, что «традиционные методические приемы в большей степени приближают анатомический курс к запросам клиники, нежели любая активная или интерактивная форма» [3]. Однако в последнее время мнения педагогов об этих педагогических приемах существенно изменились [4].

Для анализа особенностей преподавания анатомии человека в настоящее время в медицинских вузах была сделана выборка полнотекстовых статей, сформированная преимущественно на основе данных научной электронной библиотеки eLibrary.ru с января 2014 по сентябрь 2024 года. Использованы также российские образовательные сайты: обзоры медицинских журналов на русском языке, большая медицинская библиотека; проанализированы данные из отечественных научных журналов по анатомии и педагогике, а также русскоязычные сегменты баз данных PubMed и Scopus. Проведена систематизация и обобщение полученных сведений.

Поиск проводился по ключевым словам из разделов «анатомия», «препарирование», «медицинский вуз», «образование». В первичную выборку вошли 394 источника. Критериями исключения стала принадлежность авторов и материалов публикации к немедицинским вузам или не со вмещенным кафедрам топографической и патологической анатомии медицинских вузов. В итоге анализу были подвергнуты 108 публикаций. Основное внимание было сконцентрировано на промежутке с 2020 по 2024 год, который является своеобразным Рубиконом, после которого изменения в публикационной активности по анатомии человека приобрели значимый характер [4].

На рисунке 1 представлены наиболее часто используемые в медицинских вузах технологии преподавания анатомии человека, структурированные на два раздела: методическое и материально-техническое оснащение.

I. Методическое и материально-техническое обеспечение учебного процесса. В процессе преподавания учебной дисциплины «Анатомия человека» в медицинских вузах целесообразно использовать не монотехнологии, а комплексы средств обучения, мультимодальные и системные подходы, включающие как традиционные средства обучения (анатомические препараты, модели, муляжи, учебные и фундаментальные музеи, схемы, таблицы, анатомические рисунки и др.), так и инновационные (интерактивные, мультимедийные, новые цифровые информационные технологии) [5].

1. Учебники. Традиционными учебниками для преподавания анатомии считаются учебники И.В. Гайворонского [6, 7], И.В. Гайворонского, Л.Л. Колесникова, Г.И. Ничипорука и др. [8], Д.Б. Никитюка, С.В. Клочковой и др. [9], М.Г. Привеса, Н.К. Лысенкова, В.И. Бушковича [10], М.Р. Сапина, Д.Б. Никитюка, В.Н. Николенко и др. [11], В.Н. Тонкова [12]. Также наряду с атласами Р.Д. Синельникова [13], Г.Л. Билича, В.Г. Крыжановского [14] все большую популярность приобретает атлас анатомии Ф.Г. Неттера [15], так как он облегчает понимание наиболее сложных аспектов анатомии. Для демонстрации современных методов визуализации этот комплекс может быть дополнен «Атласом анатомии человека», созданным Ф. Паульсен, С.Е. Шемяковым [16].

2. Учебно-методические пособия, как правило, являются дополнением, которое отражает особенности школы преподавания той или иной кафедры, регионарные и профильные особенности медицинского вуза.

В связи с этим необходимо отметить комплекс учебно-методических пособий, подготовленных на кафедре нормальной анатомии Военно-медицинской академии по всем разделам дисциплины. Данные учебно-методические пособия переиздавались более 15 раз и успешно используются в большинстве вузов РФ и ближнего зарубежья.

В настоящее время нет ни одного учебного пособия, в полной мере отвечающего всем требованиям учебной программы. Лучший способ научить анатомии в современных условиях — объединить многочисленные педагогические ресурсы [5].

3. Контрольные вопросы и рисунки. На сегодняшний день практически в каждом вузе созданы практикумы, в которых учтены все требования кафедры и изучаемые вопросы [17]. Многие из них иллюстрированы информативными рисунками. Они могут быть использованы для письменного контроля на практическом занятии, а также во время самоподготовки.

4. Тесты. Тестирование получило широкое распространение, приобретая статус традиционного средства контроля знаний по анатомии человека в виде самоконтроля, при проведении практических занятий и в период экзаменационной сессии [18]. В постковидное время общим трендом стала замена бумажных текстовых тестов на программные ресурсы специализированных интернет-платформ, таких как LMS-3 [19] или различных вариантов, используемых в электронно-образовательных средах вузов.

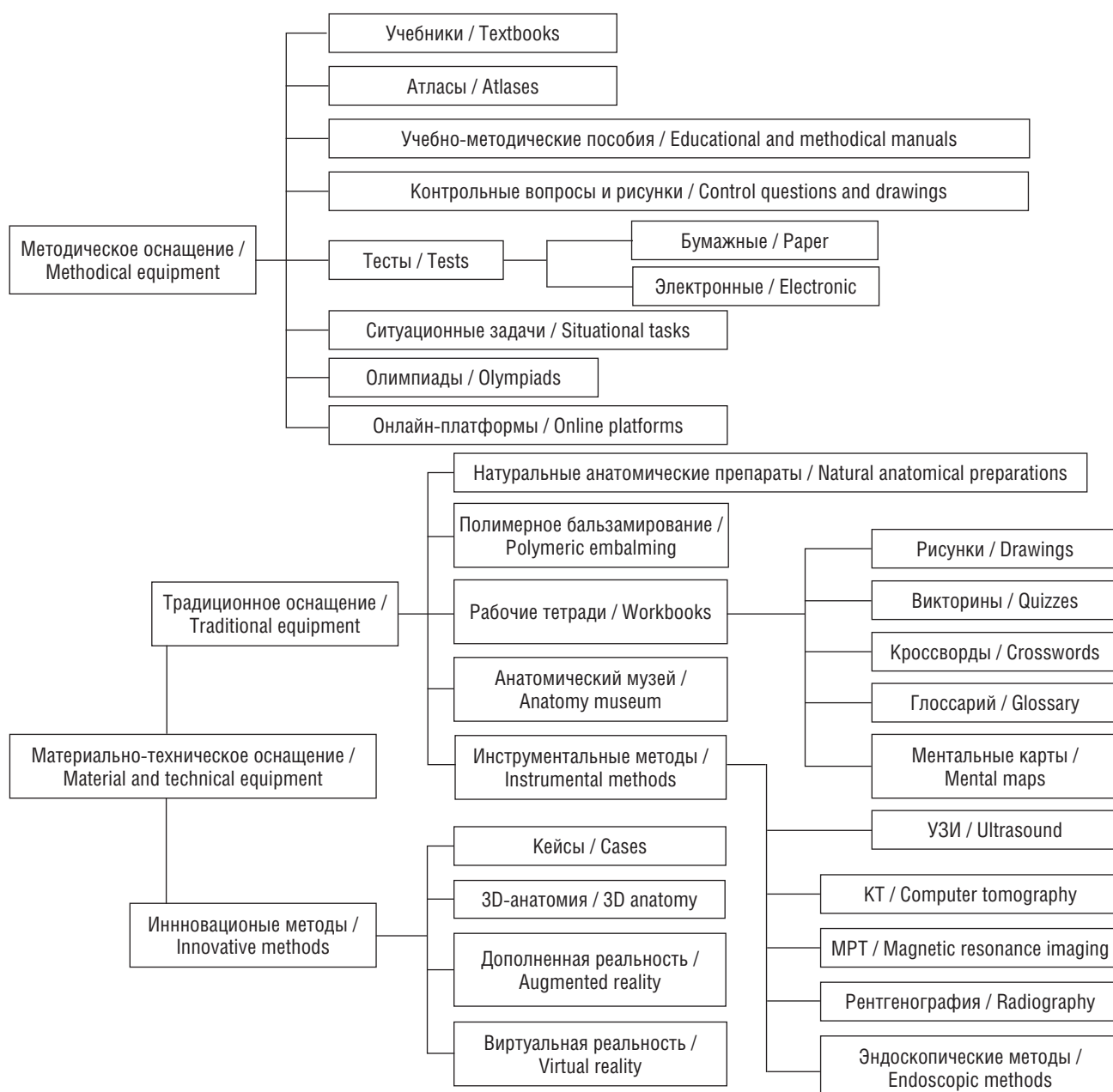


Рис. 1. Общая характеристика образовательных технологий, используемых при организации учебного процесса на кафедрах анатомии человека

Fig. 1. General characteristics of educational technologies used in the organization of the educational process at the departments of human anatomy

5. Ситуационные задачи. Как правило, анатомические ситуационные задачи имеют клиническую направленность [20]. При оптимально организованном учебном процессе ситуационные задачи значительно повышают мотивацию студентов к изучению анатомии [17, 21].

6. Анатомические рабочие тетради. Указанные учебно-методические пособия могут включать рисунки, викторины, глоссарий по анатомической терминологии [20], ментальные карты [22] и другие материалы. Особое значение имеют рабочие тетради как приложения к учебным пособиям при подготовке иностранных студентов, для которых преподавателями Военно-медицинской академии, Санкт-

Петербургского государственного университета и Курского медицинского университета подготовлены материалы на английском языке [23].

7. Кейсы (case-study). Данная технология предлагает подавать учебный материал студентам в виде набора сведений по одной микропроблеме. По объему и степени сложности выделяют комплексные кейсы и «мини»-кейсы [24]. Кейс также может содержать различные приложения [25].

8. Трупный материал. Традиционно натуральные анатомические препараты являются приоритетными в подготовке современного врача, так как они позволяют самостоятельно проводить препарирование, визуально

оценивать топографо-анатомическое отношение органов, сосудисто-нервных структур, демонстрировать свои мануальные навыки. Они незаменимы при проведении исследовательской работы студентов, поскольку дают возможность сравнительного изучения с выявлением вариантов строения, определением возрастных особенностей, проведением морфометрии и т.д. Такими плюсами модели, муляжи, рисунки и учебники не обладают [26]. Из минусов стоит отметить ресурсоемкость. В настоящее время в силу изменения нормативно-правовой базы существенно ухудшилось обеспечение учебного процесса трупным материалом, и вузы вынуждены переходить на альтернативные способы обеспечения наглядности учебного процесса [27].

9. Полимерное бальзамирование по методике профессора И.В. Гайворонского является одним из лучших способов сохранения анатомического материала. Эта технология основана на замещении в бальзамированных объектах воды и липидов на полимеры, придании им естественной формы и высоких демонстрационных качеств [28]. Огромное значение имеет технология полимерного бальзамирования для изучения вариантной анатомии, аномалий развития, патологически измененных органов, а также для разработки анатомических тренажеров и организации современных анатомических музеев [29]. Высокой степенью информативности обладает пластинация. При этом получают просветленные (прозрачные) органы (части тела) с проведением их продольного или поперечного сечений, передачей топографо-анатомических отношений тканей, органов, кровеносных сосудов и нервных стволов [30, 31].

10. Данные инструментальных методов исследования, например, эхолакация, КТ, МРТ, рентгенография, делают анатомию человека «живой» и прикладной дисциплиной [17]. Они способствуют повышению наглядности педагогического процесса, мотивируют обучаемых к освоению нового материала и повышают «выживаемость» знаний [32]. Из минусов необходимо отметить, что для обеспечения учебного процесса необходимо закупать соответствующие аппараты для визуализации анатомических структур, например, аппараты УЗИ. Необходим также навык по их использованию, поэтому на практических занятиях по анатомии человека, как правило, представляют готовые результаты (изображения) ранее проведенных инструментальных исследований.

11. Анатомический музей. Музей кафедры анатомии является учебно-научным исключительно важным и неотъемлемым звеном в организации учебного процесса [33]. В лекционном курсе могут быть продемонстрированы эксклюзивные препараты учебных и фундаментального музеев, а также раритетные препараты [34]. Особое значение в популяризации анатомии как науки имеют анатомические выставки, проводимые для широких слоев населения. Такой позитивный опыт имеется на кафедре нормальной анатомии Военно-медицинской академии:

проведено две открытых анатомических выставки, успешно функционирует выставочный анатомический зал на территории академии [35]. По материалам выставки опубликована монография «Анатомия здорового и нездорового образа жизни» [36].

12. Олимпиады и конкурсы по анатомии человека. Как правило, олимпиады проводятся среди студентов 1-х и 2-х курсов, что не исключает участие и старшекурсников. Они могут включать практическую и теоретическую части, компьютерное тестирование и письменный контроль, творческий конкурс. Могут также использоваться и другие формы их проведения [37].

Для повышения мотивации кафедральные коллективы организуют конкурсы анатомических препаратов, научных докладов и анатомических рисунков, видеороликов, учебно-исследовательских работ и т.д. Анатомическая тематика конкурсов может быть посвящена здоровому образу жизни и профилактике различных заболеваний [38, 39].

13. Онлайн-преподавание может осуществляться на разных платформах. В дистанционном обучении широко используются платформы MOODLE, Indigo, Teams [40], приложение ZOOM [41] и различные варианты электронно-образовательных сред, которые модифицированы под потребности каждого вуза. Показано, что использование системы moodle.gpmu.org заметно повысило качество конспектов лекций у иностранных студентов, обучающихся на русском языке [42]. Отмечается, что платформа LMS-3 имеет широкие возможности в создании разных видов тестов [19].

Как правило, каждая учебная тема представляется содержательными блоками с наборами обучающих элементов: видеолекция, презентации лекций, главы из учебников, вопросы для самоподготовки, текстовые файлы, электронные учебники, атласы, методические пособия, репетиционные тесты к каждому занятию и итоговому тестированию, схемы строения органов, видеофильмы, контрольные вопросы для самоконтроля к итоговым занятиям и экзамену [43].

14. Материалы для трехмерного изучения анатомических структур. В медицинских вузах РФ успешно используются виртуальные атласы, программы и технологии 3D-анатомии человека [44]. Скриншоты позволяют получать отдельные иллюстрации для презентаций [45]. Одним из вариантов изучения трехмерной анатомии является анатомический стол. Интерактивный стол «Пирогов» дает возможность изучать 3D-модель человеческого тела в натуральную величину, долевого и сегментарного строения более 4000 структур человеческого тела, связочный аппарат, мышцы и т.д. [46]. Занятия с его использованием способствуют формированию навыков самостоятельной работы с различными справочными материалами и стимулированию познавательной активности обучаемых.

15. Дополненная реальность (англ. Augmented Reality, AR) является одной из инновационных технологий, которая

еще недостаточно широко внедрена в преподавание анатомии человека в отечественных медицинских вузах. В отличие от виртуальной реальности дополненная реальность не создает искусственных сред для полной подмены реального окружения виртуальным, а расширяет (дополняет) реальную среду реалистичными 3D-моделями и другим контентом. Результаты анализа литературы показывают, что у AR есть потенциал для дополнения классического учебного процесса, но традиционные методики с использованием натуральных анатомических препаратов остаются незаменимыми.

16. Виртуальная реальность. Оборудование для использования виртуальной реальности при обучении анатомии человека в России достаточно экзотично. Однако за рубежом материальное обеспечение реализовано достаточно широко: его представляют Banana Vision — сетевое программное обеспечение, которое позволяет студентам и преподавателям сотрудничать в общей среде виртуальной реальности с анатомическими данными. Virtual Medicine™ — это программное обеспечение для иммерсивной виртуальной реальности, позволяющее пользователям выбирать и перетаскивать различные структуры тела, сохраняя доступ к информационной панели с данными об анатомическом строении [47]. Компания Microsoft (США) разработала мобильное приложение Holoanatomy — виртуальный курс по анатомии. С помощью специальных VR-очков студенты проходят цифровую учебную программу по анатомии. Пользователи могут свободно перемещаться между голограммами и взаимодействовать с анатомическими изображениями [48]. В некоторых исследованиях было показано, что VR улучшает мотивацию и вовлеченность учащихся [49–52].

На кафедре нормальной анатомии Военно-медицинской академии совместно со специалистами ООО «Омега» ведется разработка программного комплекса, позволяющего проводить обучение с использованием цифрового образовательного контента, созданного в 3D-формате. В настоящее время завершен ее первый раздел, посвященный функциональной анатомии центральной нервной системы, и ведется работа по другим системам органов. Для создания данного программного комплекса используется среда программирования Unity и язык программирования C#. Используемые изображения были созданы на основе оцифрованных анатомических препаратов, а также посредством инструментов среды 3D-моделирования Blender, Substance Painter.

Разработанный программный продукт прошел успешную апробацию в Военно-медицинской академии, Институте медицинского образования НМИЦ им В.А. Алмазова, а также кафедре морфологии Санкт-Петербургского государственного университета. Пожелания, высказанные профессорско-преподавательским составом и обучающимися, учтены при его доработке.

17. Студенческий научный кружок также может быть использован для повышения мотивации в изучении анато-

мии человека и формировании междисциплинарных связей для приобретения навыков научной работы. При широком вовлечении студентов нередко возникают вопросы с выбором темы научной работы. Эта проблема на кафедре анатомии Уральского государственного медицинского университета решается с помощью методического пособия «Учебно-исследовательская работа студентов на кафедре анатомии человека», в котором подробно расписаны темы научных реферативных сообщений по различным системам органов [17]. Очень важным аспектом является привлечение обучающихся к решению научных задач в рамках направлений, разрабатываемых кафедральными коллективами [53].

18. Ознакомление студентов с материалами учебных, методических, педагогических и научных конференций, симпозиумов и конгрессов. Для формирования специалиста полезно знать мнения профессорско-преподавательского состава и ученых о насущных и перспективных задачах высшей школы, о направлениях деятельности государства в области образования и высшей медицинской школы [25], а также последних достижениях анатомии человека как науки.

II. Образовательные технологии опираются на материальное оснащение кафедры и могут комбинировать в рамках одной технологии разные средства обучения, в том числе и инновационные, и уже ставшие традиционными.

1. Самостоятельная работа обучающихся. Как правило, во время самоподготовки курсанты и студенты с использованием учебников, учебных пособий, анатомических препаратов и иного наглядного материала изучают заданную тему [54, 55]. Для облегчения указанной работы на кафедре нормальной анатомии Военно-медицинской академии изданы практикумы по всем разделам и направлениям подготовки, где отражены: тема занятия; вопросы, подлежащие изучению; вопросы для повторения материала; материально-техническое оснащение; перечень литературы; фактический материал занятия; образцы тестовых заданий и ситуационных задач; перечень контрольных вопросов [56].

Возможность самостоятельного освоения теоретического материала предполагает предварительное усвоение материала обучающимися при помощи информационно-коммуникативных технологий, занятий в учебных классах с анатомическими препаратами, а затем его закреплении на семинарских занятиях в виде выполнения практических работ и обсуждения появившихся вопросов [57]. Положительным является поощрение самостоятельных познавательных способностей.

Методика предполагает возможность многократного возвращения к пройденному лекционному материалу. При этом учитываются индивидуальные особенности студентов, имеется возможность самостоятельного выбора времени и темпа усвоения материала.

2. Препарирование анатомического материала. Изучение анатомии на современном этапе для отдельных

категорий студентов, мечтающих связать свою профессиональную деятельность с хирургической практикой, невозможно без препарирования. По учебникам и атласам можно понять лишь общую организацию строения тела человека [26].

Препарирование нативного материала под руководством преподавателя является одной из наиболее эффективных форм обучения, поскольку дает понимание расположения органов и анатомических структур в пространстве, а также их взаимного расположения в организме человека [21]. Самостоятельное препарирование целого трупа или отдельных его частей способствует развитию медицинского профессионализма. Студенты изучают предмет в своем собственном темпе на практике в соответствии со своими личными интересами [58].

Необходимо отметить, что препарирование позволяет мануально изучать структурную организацию организма человека, ощутить тургор тканей (для этого используются особые авторские технологии бальзамирования), освоить первичные навыки работы с медицинским инструментарием, перешагнуть психологический барьер рассечения и удаления биологических тканей и т.д. Это является чрезвычайно важным этапом для последующей успешной подготовки врачей-специалистов, особенно хирургического профиля [26].

Изучение анатомического материала должно сопровождаться обязательным применением анатомических атласов и учебников, рисунков, таблиц и схем. Использование трупного материала остается «золотым стандартом» для изучения анатомии, однако имеется мнение, что его следует относить к устаревшим и потенциально опасным подходам [5], с чем авторы категорически не согласны.

3. Изготовление моделей: бумажных, пластилиновых, гипсовых, пластмассовых и других образцов органов и их частей (кости, зубы, суставы, мышцы, внутренние органы и т.д.) — может быть использовано для закрепления знаний [58]. Для склонных к техническому творчеству обучающихся целесообразно предлагать изготовление электрифицированных моделей, например, проводящих путей центральной нервной системы или моделей, изготовленных с помощью 3D-печати.

4. «Живая анатомия» — один из способов изучения анатомии на живом человеке с помощью физического осмотра, УЗИ или бодиарта [5, 59]. Данный вид изучения строения организма человека подразумевает исследование друг на друге рельефных образований с оценкой анатомических структур, которыми они обусловлены. Важным аспектом является оценка выступающих костных ориентиров, определение контуров мышц и проекции внутренних органов, осмотр органов полости рта и т.д. Необходимо отметить, что использование данного направления сопряжено с необходимостью соблюдения определенных этических, социальных, гигиенических и санитарных норм, что далеко не всегда выполнимо на морфологических кафедрах.

5. Мнемоническое обучение. Понятие «мнемоническое обучение» происходит от идентичных по значению слов «мнемотехника» и «мнемоника», обозначающих технику запоминания. Мнемоника активно используется на занятиях по анатомии человека.

Для мнемонического обучения характерен рост среднего коэффициента запоминания в подгруппах у студентов со средним и низким уровнями знаний по сравнению с контрольной группой [60].

6. Работа в микрогруппах имеет давнюю историю. В настоящее время она чаще всего используется как часть метода кейсов [61]. Данная технология успешно используется при проведении практических занятий и во время самоподготовки при изучении анатомических препаратов. В Военно-медицинской академии микрогруппа из 5–6 человек получает задание по демонстрации необходимых анатомических образований на препарате. Как показывает опыт, определенную структуру быстрее находит один из обучаемых, следующую — другой и т.д. Обучаемые исправляют друг друга как в аспекте конкретных анатомических структур, так и применяемых латинских (греческих) терминов. Данная технология повышает эффективность образовательного процесса и практической подготовки, формирует навык работы в команде и лидерские качества отдельных курсантов (студентов), способствует сплочиванию группы, решает целый ряд психологических проблем.

7. Мультимедийные презентации. Это направление в определенной степени потеряло свою инновационную составляющую, оно уже стало традиционным как в лекционном курсе, так и при проведении практических занятий. Показано, что в ряде случаев иллюстративная часть, включая видеоряд, может быть более эффективным средством коммуникации, чем сопровождающий его текст. Мультимедийные презентации финансово более выгодны, учитывая экономию при повторном использовании [21, 62].

На кафедре нормальной анатомии Военно-медицинской академии с применением технологий мультимедиа создана оригинальная система, которая активно используется при проведении различных вариантов рубежного контроля, оценке знаний по практической и теоретической частям экзамена, а также в ходе самостоятельной подготовки к практическим занятиям.

8. Наставничество. Наставничество представляет собой взаимоотношения между опытным и компетентным преподавателем (наставником) и менее опытным или молодым преподавателем (наставляемым). Наставниками могут быть как студенты-сверстники, так и студенты старших курсов, успешно осваивающие собственные образовательные программы и преуспевающие в изучении учебной дисциплины «Анатомия человека» [5].

В основе наставничества лежит мотивация как первый (начальный) вид деятельности студента. Применение метода наставничества позволяет существенно изменить способы управления учебной деятельностью, включить сту-

дентов в процесс решения различных учебных задач, стимулировать познавательную активность обучающихся, их рефлекссию, приучить к совместной работе. В практике наставничества при общении со студентами информация преподносится воодушевленно, данные многих исследований доказывают, что эмоциональный, яркий подход необходим для достижения основной цели, связанной с изучением предмета, влияет на различные аспекты человеческого поведения, включая принятие решений, ясность памяти и скорость обучения. Следующие этапы кураторства предполагают участие в молодежных научных конференциях и научно-исследовательских проектах. Наставничество не ограничивается индивидуальными отношениями между наставником и наставляемым. Оно также может быть эффективно применено в группах студентов, где коллективный опыт и поддержка играют важную роль [63]. Среди недостатков метода следует отметить отсутствие или недостаток педагогических навыков у наставников, а, следовательно, и достаточно часто — неструктурированное представление информации.

9. Проблемно-ориентированное обучение — это методика обучения, которая основана на решении какой-либо конкретной задачи (проблемы), чаще всего взятой из реальной жизни. Метод кейсов является наиболее популярным ее вариантом. Могут быть также использованы вымышленные ситуации и персонажи [25].

До занятий необходимо выбрать центральную идею (проблему), соответствующую общей цели и задачам изучаемого раздела, продумать базовые и специальные вопросы для рассмотрения, названия проектов, домашних заданий. Преподаватель (в роли тьютора) помогает разбирать и решать проблемную ситуацию.

Во время первой встречи происходит выработка правил работы группы: из числа студентов выбирается *writer* — участник, который будет вести записи на доске; группа определяет конечную цель первого занятия. Заключительным этапом является определение ключевых ресурсов. В конце каждого кейса должны быть ссылки на видео, литературные и иные источники, которые помогут студенту осуществлять дополнительный самостоятельный поиск информации.

Во время второй встречи студенты воспроизводят проблемную ситуацию, делятся информацией, полученной в ходе самостоятельной подготовки, получают от тьютора дополнительные задания по проблемной ситуации, по мере необходимости формируют новые вопросы, проводят пошаговый разбор проблемной ситуации. Далее обсуждают полученные результаты, проводят обратную связь, оценивают собственное участие [58]. По нашему мнению, проблемно-ориентированное обучение целесообразно проводить на старших курсах (4–6) в рамках изучения клинической анатомии.

10. Дистанционное обучение. Дистанционная форма практических занятий для изучения учебной дисциплины «Анатомия человека» в медицинском вузе применима со значительными ограничениями, поскольку лишает студен-

тов возможности непосредственного взаимодействия с анатомическим материалом и преподавателем [64].

Видеоконференция является разновидностью дистанционного обучения [62]. Это не новая технология, поскольку данный метод использовался во всех сферах образования на протяжении многих десятилетий. Использование видеоконференций облегчает получение знаний студентами, улучшает их академическую успеваемость. Эти занятия расширяют распространение анатомических знаний в клиническую подготовку, что весьма желательно в интегрированном учебном плане [40].

Виртуальная анатомия — другой, более современный вариант дистанционного обучения. Современные студенты широко используют электронные гаджеты как для упрощения доступа к научным материалам, так и для изучения строения отдельных органов и систем [5].

Положительными моментами дистанционного обучения являются большое количество посещений студентами образовательных сайтов и интернет-ресурсов, а также индивидуализация времени и ритма обучения.

Минусами являются отсутствие непосредственной работы студента с натуральными анатомическими учебными препаратами, муляжами и иным наглядным материалом, затруднение межличностных коммуникаций, невозможность полноценного и объективного оценивания знаний, технические проблемы.

Имеются сведения, что при условии свободного доступа дистанционное обучение чаще используется лицами женского пола и лицами, проживающими в том же регионе, где расположен вуз, — создатель онлайн-курсов [62]. Из положительных сторон необходимо отметить, что при подготовке к занятиям студенты могут неоднократно работать с любым образовательным контентом.

В таблице 1 отмечены наиболее успешные, по нашему мнению, комбинации образовательных средств и технологий преподавания дисциплины «Анатомия человека».

Важно подчеркнуть, что в образовательном процессе на кафедрах анатомии, несмотря на сложности с обеспечением трупным материалом, приоритет отдается работе с анатомическими препаратами и другим наглядным материалом. При этом активно используются учебники и подготовленные кафедральными коллективами учебно-методические пособия по наиболее актуальным разделам, темам и направлениям подготовки. Все шире внедряются инновационные образовательные технологии, которые дополняют имеющуюся учебно-материальную базу и традиционные способы организации педагогического процесса, существенно дополняя их. Именно этот симбиоз в современных условиях способен сохранить необходимый уровень подготовки по одной из самых важных фундаментальных дисциплин в системе подготовки квалифицированных врачей, которой является анатомия человека.

Заключение. Традиционные образовательные технологии преподавания анатомии человека не должны стать

Таблица 1. Оснащение и образовательные технологии, используемые при преподавании учебной дисциплины «Анатомия (человека)», по данным публикаций за последние 10 лет

Table 1. Equipment and educational technologies used in teaching the academic discipline “Anatomy (Human)”, according to publications over the past 10 years

Материалы и оснащение / Materials and equipment	Методы и образовательные технологии / Methods and educational technologies									
	1. Самостоятельная работа / Independent work	2. Препарирование / Dissection	3. Изготовление моделей / Making models	4. «Живая анатомия» / "Living Anatomy"	5. Мнемоническое бучение / Mnemonic learning	6. Работа в микрогруппах / Work in small groups	7. Мультимедийные презентации / Multimedia presentations	8. Наставничество / Mentoring	9. Проблемно-ориентированное обучение / Problem based learning	10. Дистанционное обучение / Distance learning
1. Учебники / Textbooks	+	+	*	+	–	+	*	*	*	*
2. Методические пособия / Methodological manuals	+	+	+	+	+	+	*	+	+	*
3. Контрольные вопросы / Control questions	+	*	*	+	–	*	+	*	+	*
4. Тесты / Tests	*	–		–	–	–	+	–	–	+
5. Ситуационные задачи / Situational tasks	+	?	+	?	–	+	*	–	+	+
6. Рабочие тетради / Workbooks	+	?	*	+	+	–	*	–	*	*
7. Кейсы / Cases	+	*	?	+	+	+	+	+	+	*
8. Натуральные препараты / Natural preparations	+	+	–	–	*	+	*	+	+	–
9. Полимерно-бальзамированные препараты / Polymer-embalmed preparations	+	+	–	–	*	+	*	+	+	–
10. Инструментальные методы / Instrumental methods	+	–	–	–	*	+	*	+	+	–
11. Анатомический музей / Anatomical museum	*	+	–	?	–	+	*	*	+	–
12. Олимпиада, конкурсы / Olympics, competitions	?	!	+	+	+	+	+	*	*	*
13. Платформы для онлайн-преподавания / Online teaching platforms	+	?	–	–	*	–	+	–	–	+
14. 3D-анатомия / 3D Anatomy	+	–	–	–	–	–	+	–	+	+
15. Дополненная реальность / Augmented reality	+	!	–	+	–	+	–	–	+	?
16. Виртуальная реальность / Virtual reality	+	–	–	?	–	–	–	–	–	!
17. Студенческий кружок / Student's club	*	+	+	+	+	+	+	+	*	–
18. Научные публикации / Scientific publications	+	–	–	–	–	–	+	+	+	–

Примечание: + — методика демонстрирует высокую эффективность; * — эффективность сомнительна; – — использование нецелесообразно; ? — данных об использовании недостаточно; ! — данных об использовании недостаточно, но есть основания предполагать их высокую эффективность.

Note: + — the technique demonstrates high efficiency; * — effectiveness is questionable; – — use is not advisable; ? — insufficient data of usage; ! — there is insufficient data on their use, but there is reason to believe they are highly effective.

мертвым грузом, причиной стагнации и упадка дисциплины. Наоборот, внедрение новых инновационных технологий должно происходить на основе лучших традиций препарирования, изучения анатомических препаратов, самостоятельной работы студентов и широкого использования экспозиций анатомических музеев. Не стоит опасаться комбинировать широкий спектр традиционных и инновационных педагогических приемов и объектов материального оснащения учебной дисциплины. На наш взгляд, именно эволюционный подход в актуализации оснащения и образовательных технологий соответственно реалиям текущего

поколения обучающихся является залогом эффективного развития анатомии человека в России XXI века.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis,

interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Funding. This study was not supported by any external sources of funding.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кварацхелия А.Г., Соколов Д.А., Гундарова О.П., Насонова Н.А., Маслов Н.В.. О способах модернизации системы преподавания анатомии. *Журнал анатомии и гистопатологии*. 2017;(S):22. EDN: YTSXKF.
2. Михалкина М.В. Проблемы преподавания анатомии в свете современной философии. *Журнал анатомии и гистопатологии*. 2017;(S):29а. EDN: YTSXRD.
3. Рагозина О.В., Ильющенко Н.А., Шевнин И.А. Сочетание традиционных и современных методов обучения в преподавании анатомии и топографической анатомии. *Журнал анатомии и гистопатологии*. 2017;(S):37. EDN: YTSXYL.
4. Никитюк Д.Б., Гайворонский И.В., Криштоп В.В., Никонорова В.Г., Семенов А.А. Наукометрический анализ русскоязычной публикационной активности по данным платформы eLibrary.ru по тематике «анатомия человека и животных» с 2018 по 2022 годы. *Вестник новых медицинских технологий*. 2024;31(1):62–68. <https://doi.org/10.24412/1609-2163-2024-1-62-68>. EDN: FPDQAO.
5. Николенко В.Н., Ризаева Н.А., Оганесян М.В. и др. Средства обучения в преподавании анатомии человека. *Мир науки, культуры, образования*. 2020;4(83):251–253. EDN: XLLZHS.
6. Гайворонский И.В. Нормальная анатомия человека. В 2 т. 11-е изд. СПб.: СпецЛит; 2024.
7. Гайворонский И.В., Ничипорук Г.И., Гайворонский А.И. Анатомия человека. В 2 т. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2024.
8. Гайворонский И.В., Колесников Л.Л., Ничипорук Г.И. и др. Анатомия человека. В 3 т. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2014.
9. Никитюк Д.Б., Клочкова С.В. Анатомия человека для педиатров. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2023. 896 с.
10. Привес М.Г., Лысенков Н.К., Бушкович В.И. Анатомия человека. 12-е изд. СПб.: СПбМАПО; 2004. 720 с.
11. Сапин М.Р., Никитюк Д.Б., Николенко В.В., Клочкова С.В. Анатомия человека. В 2 т. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2021.
12. Тонков В.Н. Учебник нормальной анатомии человека. 7-е изд. М.: ООО Медицинское информационное агентство; 2021. 856 с.
13. Синельников Р.Д., Синельников Я.Р., Синельников А.Я. Атлас анатомии человека. В 4 т. 8-е изд. М.: Новая волна; 2018.
14. Билич Г.Л., Крыжановский В.А. Анатомия человека: атлас. В 3 т. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2013.
15. Неттер Ф.Г. Атлас анатомии человека. 7-е изд. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2022. 952 с.
16. Паульсен Ф., Шемяков С.В. Sobotta. Атлас анатомии человека. В 3 т. М.: Логосфера; 2021.
17. Ялунин Н.В. Интегративные подходы в преподавании анатомии обучающимся педиатрического факультета Уральского государственного медицинского университета. *Forcipe*. 2020;3(1):8–11. EDN: GOYYXQ.
18. Гайворонский И.В., Ничипорук Г.И., Горячева И.А. Экзамен по анатомии человека в Военно-медицинской академии как важнейший этап в системе медицинского образования военного врача. В кн.: Материалы XV Евразийского симпозиума, посвященного 30-летию образования Кыргызско-Российского Славянского университета им. Б.Н. Ельцина. Новосибирск, 2023. С. 100–103. EDN: FMNPOG.
19. Изранов В.А., Дмитриева Я.А. Современные возможности дистанционного интернет тестирования на базе платформы LMS 3 по дисциплине «Анатомия человека». *Forcipe*. 2021;4(2):35–40. EDN: JKTUWU.
20. Гусейнов А.С., Гусейнова С.Т. Размышление о преподавании анатомии человека в медицинских вузах. *Re-Health Journal*. 2021;2(10):140–146. IDR: 14125533.
21. Карелина Н.Р., Хисамутдинова А.Р., Артюх Л.Ю., Денисова Г.Н. Преподавание дисциплины «анатомия человека» в новых условиях в период эпидемии COVID-2019. *Педиатр*. 2020;11(3):13–22. <https://doi.org/10.17816/PED11313-22>. EDN: BHRMCU.
22. Петько И.А., Усович А.К. Применение метода ментальных карт в процессе обучения студентов на примере темы «Анатомия плечевого сплетения». *Морфология*. 2023;161(4):129–135. <https://doi.org/10.17816/morph.628297>.
23. Gaivoronskiy I.V., Kurtseva A.A., Nichiporuk G.I., Gaivoronskaya M.G. Angiology. The manual for medical students. Saint Petersburg: Speclit; 2019. 117 p.
24. Чаплыгина Е.В., Каплунова О.А., Чистилинова Л.И. и др. Использование интерактивных методов обучения в практике подготовки студентов на кафедре нормальной анатомии Ростовского государственного медицинского университета. *Современные проблемы науки и образования*. 2015;(3):297. EDN: TYSKVH.
25. Бородин К.М., Ершова Е.С. Кейс ориентированная модель клинического обучения в преподавании анатомии человека. *Азимут научных исследований: педагогика и психология*. 2021;10(3(36)):112–114. <https://doi.org/10.26140/anip-2021-1003-0026>.
26. Гайворонский И.В., Ничипорук Г.И., Горячева И.А. Современные подходы к обучению военных врачей на кафедре нормальной анатомии Военно-медицинской академии. *Вестник военного образования*. 2023;6(45):12–17. EDN: UTAFXW.

27. Гайворонский И.В., Железнов Л.М., Николенко В.Н. и др. Обеспечение высших медицинских учебных заведений анатомическим материалом — насущная проблема современности. В кн.: Научное наследие российских морфологических школ. Материалы научной конференции, посвященной 150-летию со дня рождения профессора Г.М. Иосифова. Воронеж; 2020. С. 14–19. EDN: CQTBOY.
28. Гайворонский И.В., Ничипорук Г.И., Попов С.П., Коняев В.В. Становление технологий бальзамирования анатомических объектов на этапах истории. *Московский морфологический журнал*. 2022;(1 прил. 1). С. 9–13.
29. Гайворонский И.В., Ничипорук Г.И., Горячева И.А. Полимерное бальзамирование — современная технология создания анатомических музеев и преподавания дисциплины анатомия. *Новый день в медицине*. 2022;3(41):467–469.
30. Плотников В.А., Тенькова А.Н. Изготовление натуральных анатомических препаратов методом пластинации. *Интегративные тенденции в медицине и образовании*. 2022;(1):99–106. EDN: XAMUZL.
31. Мартынова Н.А., Аликуберова М.Н., Басова Л.А. и др. Электронный курс как способ подготовки студентов к клинической практике. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2021;10-3(112):52–55. <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.112.10.075>. EDN: RDERQN.
32. Ничипорук Г.И., Пашенко П.С., Горячева И.А. Преподавание вопросов прижизненной анатомии на кафедре нормальной анатомии Военно-медицинской академии В кн.: Материалы научной конференции, посвященной 115-летию со дня рождения профессора М.Г. Привеса. СПб.; Воронеж: Научная книга; 2019. С. 152–155. EDN: XAHNBD.
33. Шилкова Т.В., Ефимова Н.В., Соколова Т.Л. Роль анатомического музея в образовательной деятельности вуза. *Самарский научный вестник*. 2020;9(2):300–306. <https://doi.org/10.17816/snv202316>. EDN: PNJOOP.
34. Гайворонский И.В., Ничипорук Г.И., Родионов А.А., Гайворонская М.Г. Современные подходы к организации лекционного курса по дисциплине «анатомия человека». В кн.: Инновационные обучающие технологии в медицине. Сборник материалов Республиканской научно-практической конференции с международным участием. Витебск; 2017. С. 15–19. EDN: ZCVGYB.
35. Гайворонский И.В., Бунин С.А., Ничипорук Г.И., Горячева И.А. Анатомические выставки — демонстрация достижений Военно-медицинской академии. *Вестник Российской Военно-медицинской академии*. 2017;(3):43–44.
36. Гайворонский И.В., Ничипорук Г.И., Яблонский П.К. Анатомия здорового и нездорового образа жизни. СПб.: СпецЛит; 2014. 182 с.
37. Сидорович С.А. Активный метод «Олимпиада» в преподавании анатомии человека. В кн.: Весенние анатомические чтения. Сборник статей Республиканской научно-практической конференции. Гродно; 2024. С. 165–168.
38. Лазарева М.В., Распутина О.В., Сигарева Н.А. и др. Межвузовская студенческая олимпиада по сравнительной морфологии как форма контроля знаний. В кн.: Морфология в XXI веке: теория, методология, практика. Сборник трудов Международной научно-практической конференции. Москва; 2024. С. 26–28.
39. Гайворонский И.В., Ничипорук Г.И., Семенова А.А. и др. Опыт участия в олимпиадах кафедры нормальной анатомии Военно-медицинской академии. В кн.: Морфология на современном этапе (история, учебная работа, наука, музейное дело). СПб.: изд-во Коновалова; 2024. С. 156–160. EDN: JUATSP.
40. Маякова О.В., Кудряшова Ю.А., Филенко А.М. Особенности преподавания анатомии человека в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции. В кн.: Материалы научной и научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава Кубанского государственного университета физической культуры, спорта и туризма. 2021;(1):193–195. EDN: BDERAI.
41. Бородин К.М. Использование видеоконференц связи дистанционной платформы ZOOM для преподавания анатомии студентам-медикам на практических занятиях. *Азимут научных исследований: педагогика и психология*. 2021;10(1(34)):34–36. <https://doi.org/10.26140/anip-2021-1001-0006>. EDN: GZQTHN.
42. Хисамутдинова А.Р., Зимина М.А., Карелина Н.Р. Опыт преподавания анатомии человека для иностранных студентов, обучающихся в СПбГПМУ на русском языке. *Forcipe*. 2022;5(2):32–40. EDN: EFYONS.
43. Тимофеева Е.В., Лопатина С.В., Чеканцев В.И. и др. Анализ методики преподавания дисциплины «Анатомия (в том числе Анатомия головы и шеи)» по направлению подготовки «стоматология». *Scientist (Russia)*. 2023;1(23):95–98. EDN: PQMCCD.
44. Гайворонский И.В., Ничипорук Г.И., Гайворонская М.Г., Семенова А.А. Трехмерное моделирование и печать в криониологии. В кн.: Морфологические школы сегодня. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Воронеж: Научная книга; 2022. С. 96–98. EDN: HDUVIO.
45. Куликов С.Н., Нуждин О.Ю., Майорова А.С., Чурилов Ю.С. О преподавании общей трехмерной анатомии человека. *Forcipe*. 2020;3(1):25–27. EDN: AMQNTJ.
46. Попова Ю.Н. Современные методы визуализации в преподавании морфологических дисциплин. *Forcipe*. 2020;3(1):33–36. EDN: ZKUKDG.
47. Пашкова И.Г. Обзор применения технологий виртуальной и дополненной реальности при изучении анатомии. *Медицинская наука и образование Урала*. 2022;23(1(109)):116–118. <https://doi.org/10.36361/1814-8999-2022-23-1-116-118>. EDN: ENRWDB.
48. Ail G., Freer F., Chan C.S. et al. A comparison of virtual reality anatomy models to dissections in station-based anatomy teaching. *Anat Sci Educ*. 2024;17(4):763–769. <https://doi.org/10.1002/ase.2419>.
49. Аксенова Е.И., Горбатов С.Ю. Технологии виртуальной и дополненной реальности в здравоохранении. *Московская медицина*. 2022;1(47):76–87. EDN: CNOJPH.

50. Гайворонский И.В., Литвиненко С.В., Ничипорук Г.И. и др. Опыт использования виртуальных технологий в преподавании анатомии человека. В кн.: Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 120-летию профессора М.Г. Привеса и 125-летию кафедры клинической анатомии и оперативной хирургии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова. Воронеж: Научная книга; 2024. С. 46–49. EDN: UUTGPR.
51. Ekstrand C., Jamal A., Nguyen R. et al. Immersive and interactive virtual reality to improve learning and retention of neuroanatomy in medical students: a randomized controlled study. *CMAJ Open*. 2018;6(1):E103–109. <https://doi.org/10.9778/cmajo.20170110>.
52. Moro C., Štromberga Z., Raikos A., Stirling A. The effectiveness of virtual and augmented reality in health sciences and medical anatomy. *Anat Sci Educ*. 2017;(10):549–559. <https://doi.org/10.1002/ase.1696>.
53. Stepan K., Zeiger J., Hanchuk S. et al. Immersive virtual reality as a teaching tool for neuroanatomy. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2017;7(10):1006–1013. <https://doi.org/10.1002/alr.21986>.
54. Гайворонский И.В., Ничипорук Г.И., Пашенко П.С. и др. Научно-исследовательская работа как важный фактор в подготовке современного врача. В кн.: Достижения современной морфологии — практической медицине и образованию. Сборник научных статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 85-летию Курского государственного медицинского университета. Курск; 2020. С. 105–114. EDN: DXQSEY.
55. Гайворонский И.В., Байбаков С.Е. О проблеме оптимизации преподавания анатомии в медицинском вузе. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2016;(4-1):85–88. EDN: VPVZAN.
56. Гайворонский И.В., Ничипорук Г.И., Пашенко П.С. и др. Практикумы как важный элемент самостоятельной подготовки в изучении дисциплины «анатомия (человека)» В кн.: Анатомия — фундаментальная наука медицины. Материалы Всероссийской юбилейной научной конференции, посвященной 150-летию со дня рождения академика В.Н. Тонкова. СПб.: изд-во Коновалова; 2022. С. 182–185.
57. Николенько В.Н., Ризаева Н.А., Оганесян М.В. и др. «Перевернутый класс» как форма реализации наставнической деятельности. *Современные проблемы науки и образования*. 2023;(4):17. <https://doi.org/10.17513/spno.32757>.
58. Ершова Е.С. Изучение понимания студентами клинических навыков, путем внедрения программы структурированной практической анатомии. *Балтийский гуманитарный журнал*. 2021;10(4(37)):78–80. <https://doi.org/10.26140/bgз3-2021-1004-0017>.
59. Осмаловская Е.А., Кузьмина И.Н. Анатомический боди-арт как способ изучения рельефной анатомии тела человека. В кн.: Морфология на современном этапе (история, учебная работа, наука, музейное дело). СПб.: изд-во Коновалова; 2024. С. 179–182. EDN: FCXCSC.
60. Мурашов О.В. Классификация методов и приемов мнемонического обучения анатомии человека в вузе. *Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена*. 2019;(1):127–135. EDN: HZLEJX.
61. Хамчиев К.М., Сулейменова Ф.М., Адайбаев Т.А. и др. Урегулирование малых групп в процессе проблемно-ориентированного обучения на занятиях по анатомии и физиологии. *Международный журнал экспериментального образования*. 2020;(4):63–67. <https://doi.org/10.17513/mjeo.11980>. EDN: ZBQQOK.
62. Бородина К.М. Дистанционное обучение — новая парадигма преподавания анатомии человека студентам медикам. *Балтийский гуманитарный журнал*. 2020;9(4 (33)):27–29. <https://doi.org/10.26140/bgз3-2020-0904-0005>.
63. Николенько В.Н., Коломиец О.М., Ризаева Н.А. и др. Модульная система как гарант наставнической деятельности в изучении теоретических дисциплин. *Современные проблемы науки и образования*. 2023;(6):11. <https://doi.org/10.17513/spno.33051>. EDN: MTXUXC.
64. Ильющенко Н.А., Рагозина О.В., Рагозин О.Н. и др. Динамика степени удовлетворенности студентов медицинского вуза организацией и содержанием дисциплины анатомия. *Вестник Нижневартковского государственного университета им. Н.И. Лобачевского*. 2023;(2):46–57. <https://doi.org/10.36906/2311-4444/23-2/05>. EDN: QQFDZF.

REFERENCES

1. Kvaratskheliya A.G., Sokolov D.A., Gundarova O.P., Nasonova N.A., Maslov N.V. About the ways of modernization of the teaching of anatomy. *Journal of Anatomy and Histopathology*. 2017;(S):22. (In Russian). EDN: YTSXKF.
2. Mikhalkina M.V. Philosophical problems of anatomy. *Journal of Anatomy and Histopathology*. 2017;(S):29a. (In Russian). EDN: YTSXRD.
3. Ragozina O.V., Ilyushenko N.A., Shevnin I.A. The combination of traditional and modern teaching methods in teaching of anatomy and topographical anatomy. *Journal of Anatomy and Histopathology*. 2017;(S):37. (In Russian). EDN: YTSXYL.
4. Nikityuk D.B., Gayvoronskiy I.V., Krishtop V.V., Nikonorova V.G., Semyonov A.A. scientometric analysis of Russian-language publication activity on the topic "human and animal anatomy" from 2018 to 2022 according to the data provided by elibrary.ru platform. *Journal of New Medical Technologies*. 2024;31(1):62–68. (In Russian). <https://doi.org/10.24412/1609-2163-2024-1-62-68>. EDN: FPDQAO.
5. Nikolenko V.N., Rizaeva N.A., Oganessian M.V. et al. Teaching tools in teaching human anatomy. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya*. 2020;4(83):251–253. (In Russian). EDN: XLLZHS.
6. Gayvoronskiy I.V. Normal human anatomy: textbook for medical universities. In 2 vol. 11th ed. Saint Petersburg: Spetslit; 2024. (In Russian).
7. Gayvoronskiy I.V., Nichiporuk G.I., Gayvoronskiy A.I. Human anatomy. In 2 vol. Moscow: GEOTAR-Media; 2024. (In Russian).

8. Gayvoronskiy I.V., Kolesnikov L.L., Nichiporuk G.I. et al. Human anatomy. In 3 vol. Moscow: GEOTAR-Media; 2014. (In Russian).
9. Nikityuk D.B., Klochkova S.V. Human anatomy for pediatricians. Moscow: GEOTAR-Media; 2023. 896 p. (In Russian).
10. Prives M.G., Lysenkov N.K., Bushkovich V.I. Human anatomy. 12th ed. Saint Petersburg: SPBMAPO; 2004. 720 p. (In Russian).
11. Sapin M.R., Nikityuk D.B., Nikolenko V.V., Klochkova S.V. Human anatomy. In 2 vol. Moscow: GEOTAR-Media; 2021. (In Russian).
12. Tonkov V.N. Textbook of normal human anatomy. 7 ed. Moscow: Medicinskoe informacionnoe agentstvo; 2021. 856 p. (In Russian).
13. Sinelnikov R.D., Sinelnikov Ya.R., Sinelnikov A.Ya. Atlas of human anatomy. In 4 vol. 8th ed. Moscow: Novaya volna; 2018. (In Russian).
14. Bilich G.L., Kryzhanovskiy VA. Human anatomy: atlas. In 3 vol. Moscow: GEOTAR-Media; 2013. (In Russian).
15. Netter F.G. Human anatomy: atlas. In 3 vol. Moscow: GEOTAR-Media; 2022. 952 p. (In Russian).
16. Paulsen F., Shemyakov S.V. Sobotta. Atlas of Human Anatomy. In 3 vol. Moscow: Logosfera; 2021.
17. Ialunin N.V. Hybrid approaches in teaching anatomy to the pediatric faculty at the Department of Anatomy of the Ural State Medical University. *Forcipe*. 2020;3(1):8–11. (In Russian). EDN: GOYYXQ.
18. Gayvoronskiy I.V., Nichiporuk G.I., Goryacheva I.A. Examination of human anatomy at the Military Medical Academy as the most important stage in the system of medical education of a military doctor. In: Proceedings of the 15th Eurasian Symposium dedicated to the 30th anniversary of the establishment of the Kyrgyz-Russian Slavic University named after B.N. Yeltsin. Novosibirsk, 2023. P. 100–103. (In Russian). EDN: FMNPOG.
19. Izranov V.A., Dmitrieva Y.A. Modern possibilities of distant internet testing based on the LMS-3 platform in the discipline of "Human anatomy". *Forcipe*. 2021;4(2):35–40. (In Russian). EDN: JKTU-UW.
20. Guseinov A.S., Guseinova S.T. Reflections on teaching human anatomy in medical universities. *Re-Health Journal*. 2021;2(10):140–146. (In Russian). IDR: 14125533.
21. Karelina N.R., Khisamutdinova A.R., Artyukh L.Yu., Denisova G.N. The discipline anatomy in the new teaching environment during the epidemic COVID-2019. *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2020;11(3):13–22. (In Russian). <https://doi.org/10.17816/PED11313-22>. EDN: BHRMCU.
22. Paitko I.A., Usovich A.K. Application of the mind-mapping learning technique on the topic "Anatomy of the brachial plexus". *Morphology*. 2023;161(4):129–135. (In Russian). <https://doi.org/10.17816/morph.628297>.
23. Gayvoronskiy I.V., Kurtseva A.A., Nichiporuk G.I., Gaivoronskaya M.G. Angiology. The manual for medical students. Saint Petersburg: SpecLit; 2019. 117 p.
24. Chaplygina E.V., Kaplunova O.A., Chistolina L.I., Kornienko N.A., Vartanova O.T. The use of interactive teaching methods in practice, preparation of students at the Department of Normal Anatomy of the Rostov State Medical University. *Modern problems of science and education*. 2015;(3):297. (In Russian). EDN: TYSKVH.
25. Borodina K.M., Ershova E.S. Case oriented model of clinical training in the teaching of human anatomy. *Azimut of Scientific Research: Pedagogy and Psychology*. 2021;10(3(36)):112–114. (In Russian). <https://doi.org/10.26140/anip-2021-1003-0026>.
26. Gayvoronskiy I.V., Nichiporuk G.I., Goryacheva I.A. Modern approaches to training military doctors at the department of normal anatomy of the military medical academy. *Vestnik voennogo obrazovaniya*. 2023;6(45):12–17. (In Russian). EDN: UTAFXW
27. Gayvoronskiy I.V., Zheleznev L.M., Nikolenko V.N. et al. Provision of anatomical materials to higher medical educational institutions is an urgent problem of our time. In: The Scientific Heritage of Russian Morphological Schools. Proceedings of the Scientific Conference Dedicated to the 150th Anniversary of the Birth of Professor G.M. Iosifov. Voronezh; 2020. P. 14–19. (In Russian). EDN: CQTBOY.
28. Gayvoronskiy I.V., Nichiporuk G.I., Popov S.P., Konyaev V.V. The formation of technologies for embalming anatomical objects at the stages of history. *Moskovskij morfologicheskij zhurnal*. 2022;(1 pril. 1). P. 9–13. (In Russian).
29. Gayvoronskiy I.V., Nichiporuk G.I., Goryacheva I.A. Polymer embalming is a modern technology for creating anatomical museums and teaching the discipline of anatomy. *Novyy den' v medicine*. 2022; 3(41): 467–469. (In Russ).
30. Plotnikov V.A., Tenkova A.N. Production of natural anatomical preparations by the method of plastination. *Integrativnye tendencii v medicine i obrazovanii*. 2022;(1):99–106. (In Russian). EDN: XAMUZZ.
31. Martynova N.A., Alikberova M.N., Basova L.A. et al. Elective course as a way to prepare students for clinical practice. *International Research Journal*. 2021;10-3(112):52–55. (In Russian). <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.112.10.075>. EDN: RDERQN.
32. Nichiporuk G.I., Pashchenko P.S., Goryacheva I.A. Teaching issues of vital anatomy at the Department of Normal Anatomy of the Military Medical Academy. In: Proceedings of the scientific conference dedicated to the 115th anniversary of the birth of Professor M.G. Prives. Saint Petersburg; Voronezh: Nauchnaja kniga; 2019. P. 152–155. (In Russian). EDN: XAHBBD.
33. Shilkova T.V., Efimova N.V., Sokolova T.L. The role of the anatomy museum in university education. *Samara Journal of Science*. 2020;9(2):300–307. <https://doi.org/10.17816/snv202316>.
34. Gayvoronskiy I.V., Nichiporuk G.I., Rodionov A.A., Gayvoronskaya M.G. Modern approaches to the organization of a lecture course on the discipline "Human anatomy". In: Innovative Educational Technologies in Medicine. Proceedings of the Republican Scientific and Practical Conference with International Participation. Vitebsk; 2017: 15–19. (In Russian). EDN: ZCVGYB.
35. Gayvoronskiy I.V., Bunin S.A., Nichiporuk G.I., Goryacheva I.A. Anatomical exhibitions — demonstration of achievements of the Military Medical Academy. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2017;(S3):43–44. (In Russian).
36. Gayvoronskiy I.V., Nichiporuk G.I., Yablonskii P.K. The anatomy of a healthy and unhealthy lifestyle. Saint Petersburg: SpecLit; 2014. 182 p. (In Russian).

37. Sidorovich S.A. The active Olympiad method in teaching human anatomy. In: Spring Anatomical Readings. A collection of articles from the Republican Scientific and Practical Conference. Grodno; 2024. P. 165–168. (In Russian).
38. Lazareva M.V., Rasputina O.V., Sigareva N.A. et al. Interuniversity Student Olympiad on comparative morphology as a form of knowledge control. In: Morphology in the 21st Century: Theory, Methodology, and Practice. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. Moscow; 2024. P. 26–28. (In Russian).
39. Gayvoronskiy I.V., Nichiporuk G.I., Semenova A.A. et al. The experience of participating in the Olympiads of the Department of Normal Anatomy of the Military Medical Academy. In: Morphology at the present stage (history, academic work, science, museum studies). Saint Petersburg: izd-vo Konovalova; 2024. P. 156–160. (In Russian). EDN: JUATSP.
40. Mayakova O.V., Kudryashova Yu.A., Filenko A.M. Features of teaching human anatomy in the context of a pandemic of new coronavirus infection. In: Proceedings of the scientific and scientific-methodological conference of the faculty of the Kuban State University of Physical Education, Sports and Tourism. 2021;(1):193–195. (In Russian). EDN: BDERAI.
41. Borodina K.M. Using video conferencing of the zoom remote platform for teaching anatomy to medical students in practical classes. *Azimuth of Scientific Research: Pedagogy and Psychology*. 2021;10(1(34)):34–36. (In Russian). <https://doi.org/10.26140/anip-2021-1001-0006>. EDN: GZQTHN.
42. Hisamutdinova A.R., Zimina M.Ar., Karelina N.R. Experience of teaching human anatomy to foreign students studying at SPb-SPMU in Russian. *Forcipe*. 2022;5(2):32–40 (In Russian). EDN: EFOHS.
43. Timofeeva E.V., Lopatina S.V., Chekancev V.I. et al. Analysis of the teaching methodology of the discipline "Anatomy (including head and neck anatomy)" in the field of dentistry. *Scientist (Russia)*. 2023;1(23):95–98. (In Russian). EDN: PQMCCD.
44. Gayvoronskiy IV, Nichiporuk G.I., Gayvoronskaya M.G., Semenova AA Three-dimensional modeling and printing in craniology. In: Morphological Schools Today. Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation. Voronezh: Nauchnaja kniga; 2022. P. 96–98. (In Russian). EDN: HDUVIO.
45. Kulikov S.N., Nuzhdin O.Y., Mayorova A.S., Churilov Y.S. On the teaching of general three-dimensional human anatomy. *Forcipe*. 2020;3(1):25–27. (In Russian). EDN: AMQNTJ.
46. Popova J.N. Modern methods of a visualization at the teaching of the morphological subjects. *Forcipe*. 2020;3(1):33–36. (In Russian). EDN: ZKUKDG.
47. Pashkova I.G. Overview of the application of virtual and augmented reality technologies in the study of anatomy. *Medicinskaja nauka i obrazovanie Urala*. 2022;23(1(109)):116–118. (In Russian). <https://doi.org/10.36361/1814-8999-2022-23-1-116-118>. EDN: ENRWDB.
48. Ail G., Freer F., Chan C.S. et al. A comparison of virtual reality anatomy models to dissections in station-based anatomy teaching. *Anat Sci Educ*. 2024;17(4):763–769. <https://doi.org/10.1002/ase.2419>.
49. Aksenova E.I., Gorbatov S.Yu. Virtual and augmented reality technologies in healthcare. *Moskovskaja medicina*. 2022;1(47):76–87. (In Russian). EDN: CNOJPH.
50. Gayvoronskiy I.V., Litvinenko S.V., Nichiporuk G.I. et al. The experience of using virtual technologies in teaching human anatomy. In: Proceedings of the All-Russian scientific conference dedicated to the 120th anniversary of Professor M.G. Prives and the 125th anniversary of the Department of Clinical Anatomy and Operative Surgery of the First Saint Petersburg State Medical University named after Academician I.P. Pavlov. Voronezh: Nauchnaja kniga; 2024. P. 46–49. (In Russian). EDN: UUTGPR.
51. Ekstrand C., Jamal A., Nguyen R. et al. Immersive and interactive virtual reality to improve learning and retention of neuroanatomy in medical students: a randomized controlled study. *CMAJ Open*. 2018;6(1):E103–109. <https://doi.org/10.9778/cmajo.20170110>.
52. Moro C., Štromberga Z., Raikos A., Stirling A. The effectiveness of virtual and augmented reality in health sciences and medical anatomy. *Anat Sci Educ*. 2017;(10):549–559. <https://doi.org/10.1002/ase.1696>.
53. Stepan K., Zeiger J., Hanchuk S. et al. Immersive virtual reality as a teaching tool for neuroanatomy. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2017;7(10):1006–1013. <https://doi.org/10.1002/alr.21986>.
54. Gayvoronskiy I.V., Nichiporuk G.I., Pashchenko P.S. et al. Research work as an important factor in the training of a modern doctor. In: Achievements of Modern Morphology for Practical Medicine and Education. A collection of scientific articles based on the proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation, dedicated to the 85th Anniversary of Kursk State Medical University. Kursk; 2020. P. 105–114. (In Russian). EDN: DXQSEY.
55. Gayvoronskiy I.V., Baibakov S.E. The problem of optimizing the teaching of anatomy in a medical university. *Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij*. 2016;(4-1):85–88. (In Russian). EDN: VPVZAH.
56. Gayvoronskiy I.V., Nichiporuk G.I., Pashchenko P.S. et al. Workshops as an important element of independent training in the study of the discipline "human anatomy". In: Anatomy is a fundamental science of medicine. Proceedings of the All-Russian Jubilee Scientific Conference dedicated to the 150th anniversary of the birth of Academician V.N. Tonkov. Saint Petersburg: Iz-vo Konovalova; 2022. P. 182–185. (In Russian).
57. Nikolenko V.N., Rizaeva N.A., Oganessian M.V. et al. "Inverted classroom" as a form of mentoring activity. *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija*. 2023;(4):17. (In Russian). <https://doi.org/10.17513/spno.32757>.
58. Ershova E.S. Studying students' understanding of clinical skills by implementing a structured practical anatomy program. *Baltic Humanitarian Journal*. 2021;10(4(37)):78–80. (In Russian). <https://doi.org/10.26140/bg3-2021-1004-0017>.
59. Osmalovskaya E.A., Kuzmina I.N. Anatomical body art as a way to study the relief anatomy of the human body. In: Morphology at the present stage (history, educational work, science, museum work). Saint Petersburg: izd-vo Konovalova; 2024. P. 179–182. (In Russian). EDN: FCXCSC.

60. Murashov O.V. A Classification of mnemonic methods and techniques teaching of human anatomy at the university. *Izvestia: Herzen University Journal of Humanities & Sciences*. 2019;(1):127–135. (In Russian). EDN: HZLEJX.
61. Khamchiev K.M., Suleymenova F.M., Adaybaev T.A. et al. Settlement of small groups in the process of problem-based learning in classes on anatomy and physiology. *International journal of experimental education*. 2020;(4):63–67 (In Russian). <https://doi.org/10.17513/mjeo.11980>. EDN: ZBQQOK.
62. Borodina K.M. Distance learning — a new paradigm for teaching human anatomy to medical students. *Baltic Humanitarian Journal*. 2020;9(4(33)):27–29 (In Russian). <https://doi.org/10.26140/bg3-2020-0904-0005>.
63. Nikolenko V.N., Kolomiets O.M., Rizaeva N.A. et al. Modular system as a guarantor of mentoring activities in the study of theoretical disciplines. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2023;(6):11. (In Russian). <https://doi.org/10.17513/spno.33051>.
64. Ilyushchenko N.A., Ragozina O.V., Ragozin O.N. et al. Dynamics of student's satisfaction level from the medical university by the entity and context of human anatomy at the faculty. *Vestnik of Lobachevsky University of Nizhni Novgorod*. 2023;(2):46–57. (In Russian). <https://doi.org/10.36906/2311-4444/23-2/05>. EDN: QQFDZF.

ОБ АВТОРАХ

Иван Васильевич Гайворонский, д-р мед. наук, профессор, заведующий, кафедра нормальной анатомии, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия; заведующий, кафедра морфологии, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия; заведующий, кафедра анатомии человека, Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова, Санкт-Петербург, Россия; ORCID: 0000-0002-6836-5650; eLibrary SPIN: 1898-3355; e-mail: i.v.gaivoronsky@mail.ru

Владимир Владимирович Криштоп, канд. мед. наук, ст. научн. сотрудник, научно-исследовательский центр, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия; ORCID: 0000-0002-9296-5800; eLibrary SPIN: 3734-5479; e-mail: chrishtop@mail.ru

* **Мария Георгиевна Гайворонская**, д-р мед. наук, профессор, кафедра анатомии человека, Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова; адрес: Россия, 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2Б; профессор, кафедра морфологии, Санкт-Петербургский государственный университет; адрес: Россия, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9; ORCID: 0000-0003-4992-9702; eLibrary SPIN: 2357-5440; e-mail: solnushko12@mail.ru

Геннадий Иванович Ничипорук, канд. мед. наук, доцент, кафедра нормальной анатомии, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия; доцент, кафедра морфологии, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия; ORCID: 0000-0001-5569-7325; eLibrary SPIN: 3532-1203; e-mail: nichiporuki120@mail.ru

Алексей Анатольевич Семенов, д-р мед. наук, доцент, кафедра нормальной анатомии, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия; доцент, кафедра морфологии, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия; ORCID: 0000-0002-1977-7536; eLibrary SPIN: 1147-3072; e-mail: semfeodosia82@mail.ru

AUTHORS' INFO

Ivan V. Gaivoronsky, MD, PhD, Dr Med Sci, Professor, Head, Department of Normal Anatomy of Military Medical Academy named after S.M. Kirov, Saint Petersburg, Russia; Head, Department of Morphology, Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia; Head, Department of Normal Anatomy, Almazov National Medical Research Center, Saint Petersburg, Russia; ORCID: 0000-0002-6836-5650; eLibrary SPIN: 1898-3355; e-mail: i.v.gaivoronsky@mail.ru

Vladimir V. Krishtop, MD, PhD, Senior researcher, Research Center, Military Medical Academy named after S.M. Kirov, Saint Petersburg, Russia; ORCID: 0000-0002-9296-5800; eLibrary SPIN: 3734-5479; e-mail: chrishtop@mail.ru

* **Maria G. Gaivoronskaya**, MD, PhD, Dr Med Sci, Professor, Department of Human Anatomy, Almazov National Medical Research Center; address: 2B Akkuratova str., Saint Petersburg, 197341, Russia; Professor, Department of Morphology, Saint Petersburg State University; address: 7–9 Universitetskaya emb., Saint Petersburg, 199034, Russia; ORCID: 0000-0003-4992-9702; eLibrary SPIN: 2357-5440; e-mail: solnushko12@mail.ru

Gennady I. Nichiporuk, MD, PhD, Associate Professor, Department of Normal Anatomy, Military Medical Academy named after S.M. Kirov, Saint Petersburg, Russia; Associate Professor, Department of Morphology, Saint-Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia; ORCID: 0000-0001-5569-7325; eLibrary SPIN: 3532-1203; e-mail: nichiporuki120@mail.ru

Alexey A. Semenov, MD, PhD, Dr Med Sci, Associate Professor, Department of Normal Anatomy, Military Medical Academy named after S.M. Kirov, Saint Petersburg, Russia; Associate Professor, Department of Morphology, Saint-Petersburg State University; ORCID: 0000-0002-1977-7536; eLibrary SPIN: 1147-3072; e-mail: semfeodosia82@mail.ru

ОБ АВТОРАХ

Инга Александровна Горячева, канд. мед. наук, доцент, кафедра нормальной анатомии, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия; доцент, кафедра морфологии, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия;
ORCID: 0000-0003-3064-7596; eLibrary SPIN: 6705-8553;
e-mail: smoriarti@yandex.ru

Татьяна Сергеевна Спирина, канд. биол. наук, доцент, кафедра анатомии человека, Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова; доцент, кафедра морфологии, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия;
ORCID: 0000-0002-1188-7204; eLibrary SPIN: 1048-9599;
e-mail: scox1@rambler.ru

AUTHORS' INFO

Inga A. Goryacheva, MD, PhD, Associate Professor, Department of Normal Anatomy, Associate Professor, Military Medical Academy named after S.M. Kirov, Saint Petersburg, Russia; Associate Professor, Department of Morphology, Saint-Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia;
ORCID: 0000-0003-3064-7596; eLibrary SPIN: 6705-8553;
e-mail: smoriarti@yandex.ru

Tatyana S. Spirina, Associate Professor, Department of Human Anatomy, Almazov Medical Research Centre; Associate Professor, Department of Morphology, Saint-Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia;
ORCID: 0000-0002-1188-7204; eLibrary SPIN: 1048-9599;
e-mail: scox1@rambler.ru

* Автор, ответственный за переписку. / Corresponding author.