

НАУЧНЫЕ ШКОЛЫ, ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

УДК 616-089-071

EDN: GYFJMQ

<https://doi.org/10.15275/ssmj2003344>

КОЛЛАБОРАЦИЯ МЕЖВУЗОВСКИХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ

В. В. Алипов¹, А. С. Рыхлов², Е. С. Тучина³, А. В. Скрипаль³, А. Б. Шиповская³, А. Г. Мусаелян¹, У. О. Грицай¹, С. Г. Алиева¹

¹ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, Саратов, Россия

²ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н. И. Вавилова», Саратов, Россия

³ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского», Саратов, Россия

COLLABORATION OF INTER UNIVERSITY RESEARCH IN THE FIELD OF EXPERIMENTAL SURGERY

V. V. Alipov¹, A. S. Rykhlov², E. S. Tuchina³, A. V. Skripal³, A. B. Shipovskaya³, A. G. Musaelyan¹, U. O. Gritsai¹, S. G. Alieva¹

¹Saratov State Medical University, Saratov, Russia

²Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering n. a. N. I. Vavilov, Saratov, Russia

³Saratov National Research State University n. a. N. G. Chernyshevsky, Saratov, Russia

Для цитирования: Алипов В. В., Рыхлов А. С., Тучина Е. С., Скрипаль А. В., Шиповская А. Б., Мусаелян А. Г., Грицай У. О., Алиева С. Г. Коллаборация межвузовских научных исследований в области экспериментальной хирургии. Саратовский научно-медицинский журнал. 2024; 20 (3): 344–349. EDN: GYFJMQ. <https://doi.org/10.15275/ssmj2003344>.

Аннотация. В статье приведены исторические вехи и традиции, связанные с вкладом С. И. Спасокукоцкого в развитие экспериментальной хирургии в Саратове. Описаны процедура и принципы проведения хирургических экспериментов на лабораторных животных. Обобщен двадцатилетний опыт межвузовских экспериментальных исследований, приводятся этапы послеоперационного лечения абсцессов различной локализации, основанные на компьютерном моделировании хирургического эксперимента и современных технологиях. Показано, что объединение знаний и ресурсов межвузовских научных коллективов в проведении хирургического эксперимента позволяет достигать лучших результатов лечения в клинической хирургии.

Ключевые слова: коллаборация, экспериментальная хирургия, Саратовский государственный медицинский университет им. В. И. Разумовского, компьютерное моделирование

For citation: Alipov VV, Rykhlov AS, Tuchina ES, Skripal AV, Shipovskaya AB, Musaelyan AG, Gritsai UO, Alieva SG. Collaboration of inter university research in the field of experimental surgery (review). Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2024; 20 (3): 344–349. (In Russ.) EDN: GYFJMQ. <https://doi.org/10.15275/ssmj2003344>.

Abstract. The article presents historical milestones and traditions laid down by S. I. Spasokukotsky in the development of experimental surgery in Saratov. The procedure and principles of conducting surgical experiments on laboratory animals are described. Twenty years of experience in interuniversity experimental research are summarized, the stages of postoperative treatment of abscesses of various localizations, based on computer modeling of a surgical experiment and modern technologies, are given. It has been shown that combining the knowledge and resources of interuniversity research teams in conducting a surgical experiment makes it possible to achieve better treatment results in clinical surgery.

Keywords: collaboration, experimental surgery, Saratov State Medical University n.a.V.I. Razumovsky, computer modeling

Экспериментальная хирургия занимает исключительное место как в области медицины в целом, так и в развитии хирургии в частности. Объединение знаний и ресурсов межвузовских научных коллективов, особенно коллаборация хирургического

эксперимента с техническими вузами, позволит достичь лучших результатов лечения в клинической хирургии.

У истоков становления экспериментальной хирургической школы в Саратове стоял хирург Василий Иванович Разумовский, который в 1909 г. стал первым ректором открытого в г. Саратове Императорского Николаевского государственного университета (в последующем СГУ) и продолжателем

Ответственный автор — Владимир Владимирович Алипов
Corresponding author — Vladimir V. Alipov
E-mail: vladimiralipov@yandex.ru



Рис. 1. Академик С. И. Спасокукоцкий
(здесь и далее — фотографии из личного архива
В. В. Алипова)

анатомо-хирургического направления школы Н. И. Пирогова [1]. В 1911 г. в СГУ организована новое подразделение — кафедра оперативной хирургии и топографической анатомии с упражнениями на трупах. Кафедру возглавил хирург, доктор медицины Сергей Иванович Спасокукоцкий (рис. 1). Именно Сергею Ивановичу, в будущем академику, одному

из выдающихся хирургов России, предстояло разработать методику проведения хирургического эксперимента, заложить основы экспериментов на трупном материале и лабораторных животных. Для решения экспериментальных хирургических задач он предлагал создание репрезентативных групп лабораторных животных различных видов и ведение подробных систематизированных протоколов экспериментальных исследований.

С. И. Спасокукоцкий и В. И. Разумовский совместно заложили фундамент проведения хирургического эксперимента с ориентацией на неременном внедрении его результатов в клиническую практику. При этом, кроме проведения исследований студентами, приветствовались как привлечение к экспериментам практических хирургов, так и широкая публикация и критическое обсуждение результатов проведенных исследований [2, 3]. В Саратовском государственном медицинском университете (Саратовском ГМУ), в 2009 г. названном именем Василия Ивановича Разумовского, и ныне продолжают традиции, заложенные выдающимися основателями Саратовской хирургической школы. Исторически определено, что основной кафедрой, на базе которой выполняются экспериментальные хирургические исследования, является кафедра оперативной хирургии и топографической анатомии Саратовского ГМУ (возглавляет ее профессор В. В. Алипов; рис. 2). Научные эксперименты и отработка практических навыков студентами проводится в научном студенческом кружке (руководитель — профессор В. В. Алипов) и «Школе мастерства» (руководитель — доцент Н. О. Челнокова).

В новом тысячелетии для проведения хирургического эксперимента кафедра располагает видеомонитором и оборудованным операционным блоком. Эксперименты на животных проводятся в соответствии с Международными руководящими принципами для биомедицинских исследований (обновлены в 2012 г.) и выполняются с разрешения локального этического комитета Саратовского ГМУ.

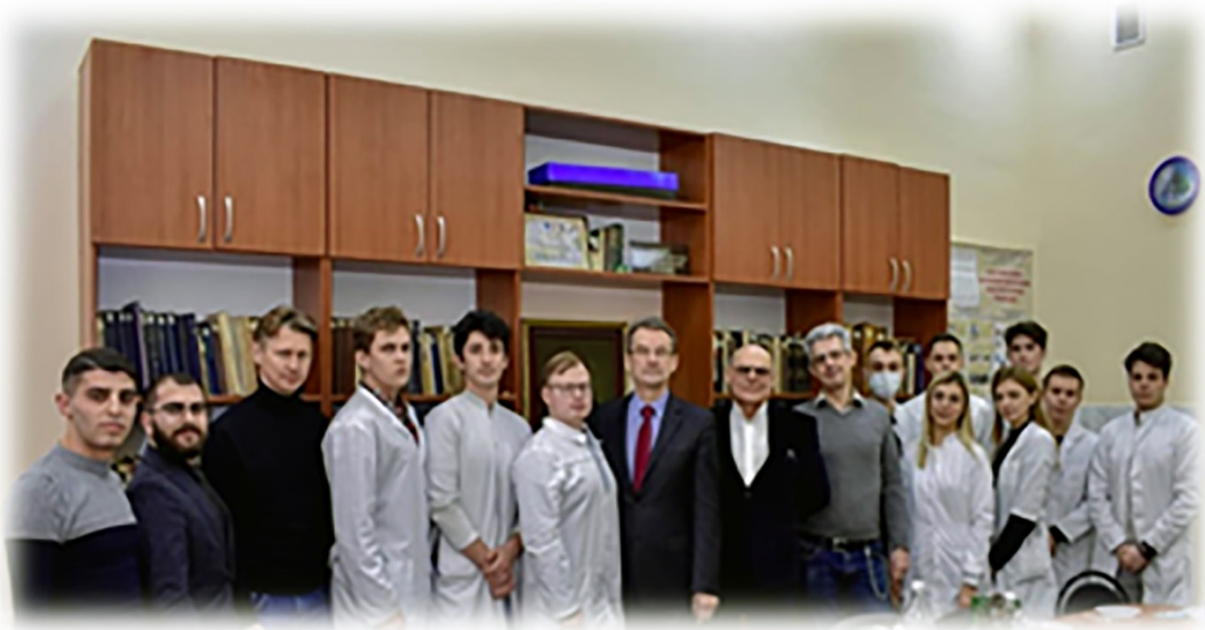


Рис. 2. Коллектив преподавателей и студентов, участников экспериментального исследования на кафедре оперативной хирургии и топографической анатомии



Рис. 3. Команда кружковцев кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии — победителей Московской олимпиады по хирургии

Сегодня модно быть членом хирургического кружка, пользующегося огромной популярностью в Саратовском ГМУ. Под руководством преподавателей кафедры в экспериментальной операционной студенты на симуляторах и лабораторных животных осваивают хирургический инструментарий, технику наложения швов, в том числе и эндоскопических. Для подготовки к хирургическому эксперименту проводятся факультативные занятия по эндоскопической хирургии и микрохирургии, при этом важная роль принадлежит студентам-старшекурсникам как наставникам в обучении студентов II–III курсов.

В настоящее время обучение основам экспериментальной хирургии является одной из актуальных проблем в деятельности российских кафедр оперативной хирургии и клинической анатомии. В статье И.И. Кагана [4] обобщен опыт этих кафедр, определена роль информационных технологий и основные пути развития хирургической анатомии. Национальный бренд «Российское студенческое олимпийское движение по хирургии» является одной из прогрессивных форм в обучении предмету и мотивирует студента к выбору будущей специальности. Наши студенты-кружковцы ежегодно участвуют во внутривузовских, поволжских и всероссийских (Московской) олимпиадах по хирургии и эндовидеохирургии, где занимают призовые места, трижды они были победителями Московской олимпиады имени М.И. Перельмана (рис. 3).

С участием студентов-кружковцев, совместно с преподавателем кафедры, обсуждается план и техника проведения эксперимента, назначается ответственный хирург и анестезиолог, составляется график послеоперационного ухода за животными. На кафедре проводятся совместные научные исследования по применению лазерного излучения и наночастиц металлов в экспериментальной хирургии. В комплексировании экспериментов участвуют учебно-научно-технологический центр «Ветеринарный госпиталь» Саратовского государственного университета генетики, биотехнологии и инженерии имени

Н.И. Вавилова (профессор А.С. Рыхлов), ГНЦ РФ АО «Научно-исследовательский институт химии и технологии элементоорганических соединений» (Г.Л. Гусейнов, г. Москва), предоставляющий наночастицы металлов. Совместно с учеными из Саратовского национального исследовательского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского (СГУ) исследуется применение фотодинамической терапии при лечении моделированных гнойно-воспалительных заболеваний (член-корреспондент РАН профессор В.В. Тучин), использование электромагнитного излучения для стимуляции регенерации тканей (профессор А.В. Скрипаль), применение клеевых субстанций на основе хитозана при ранах кожи (профессор А.Б. Шиповская).

На кафедре оперативной хирургии и топографической анатомии в одном из первых экспериментальных исследований в области компьютерного моделирования совместно с учеными СГУ применен программный комплекс ANSYS Multiphysics. Доцентом кафедры Н.О. Челноковой проведено компьютерное 3D-пространственно ориентированное моделирование гемодинамики с учетом напряженно-деформированного состояния стенки правой венечной артерии. Анализ данных полученной модели позволил прогнозировать в клинической практике локализацию атеросклеротического процесса и оценивать гемодинамику в бассейне правой венечной артерии [5]. В другом исследовании аспирантом кафедры В.О. Поляевым создана 3D-модель зоны бифуркации общей сонной артерии, которая определяет распределение потоков крови, напряжение различных участков сосудистой стенки данной зоны и локализацию атеросклеротического процесса. Результаты эксперимента предложены для клинического применения при планировании реконструктивных вмешательств на сонных артериях с точки зрения параметров гемодинамики [6].

В коллаборации с учеными СГУ моделированы гнойные абсцессы печени и мягких тканей, гнойный мастит, получена модель отграниченного абсцесса



Рис. 4. Студенты-кружковцы, участники экспериментальных хирургических исследований

брюшной полости. Каждому из экспериментальных исследований перфоративных состояний желудка, отграниченных абсцессов печени, мягких тканей и брюшной полости предшествовало компьютерное 3D-моделирование патологического объекта. На полученных компьютерных моделях нами изучены технические возможности применения бесшовного способа пластики перфоративного дефекта, проведено патоморфологическое обоснование применения лазерных технологий и наночастиц металлов при моделированных абсцессах. Используемые технологические приемы стимулируют развитие информационно-технологической компетентности студентов-исполнителей для решения ими профессиональных, прежде всего научных, задач [7].

За двадцатилетний период кафедральных исследований оценены результаты лечения более чем 1000 экспериментальных животных с моделированной хирургической патологией (рис. 4). В группах

животных применяли инновационные методики послеоперационного лечения с применением фотодинамической терапии [8, 9], клеевых субстанций на основе хитозансодержащих препаратов [10, 11], электромагнитного излучения сверхвысокочастотного диапазона и лазерного излучения [12], а также наночастиц металлов [13, 14]. Нам удалось добиться отсутствия роста микрофлоры из полости гнойника, благодаря чему уменьшилась продолжительность фазы воспаления и ускорилось протекание фазы регенерации, что позволило сократить сроки лечения на 5–7 сут [15].

Для диагностики осложненного хирургического вмешательства сразу после его окончания нами запатентовано (рис. 5, а) и предложено использование устройства-порта (эндоскопическая лапаростомы; рис. 5, б), которое может быть установлено в одном из отделов послеоперационной раны или проведено через один из проколов выполненного



а



б

Рис. 5. Патент на изобретение (а) устройства-порта (б) для мониторинга и лечения послеоперационных осложнений

лапароскопического пособия. Применение такого устройства позволяет обеспечить визуализацию зоны осложнения, выполнить контрастное рентгенологическое исследование, биопсию, а также провести введение антибиотиков, наночастиц, лечение лазером, выполнить санацию и дренирование брюшной полости с последующей активной программированной аспирацией и т.д. Нами проведена апробация устройства при экспериментальной коррекции хирургических осложнений, планируется промышленное производство устройства и внедрение его в клиническую практику [16].

На основании результатов проведенных биомеханических и морфологических исследований совместно с сотрудниками и студентами кафедры факультетской хирургии и онкологии Саратовского ГМУ имени В.И. Разумовского нами изучена совместимость биологических имплантатов и тканей передней брюшной стенки. Впервые в эксперименте проведена сравнительная оценка особенностей интеграции сетчатых материалов, подтверждена эффективность методики подшивания сетчатого имплантата при вентропластике по технологии sublay [17].

По представленным темам экспериментальных исследований 7 студентов-кружковцев защитили кандидатские диссертации, двое из них работают ассистентами кафедры. Кружковцами совместно с сотрудниками кафедры изданы 3 монографии, 11 учебных пособий, опубликованы 57 научных работ, получены 20 патентов на изобретения. Совместные доклады по новым компьютерным и эндоскопическим нанотехнологиям, разработанным в эксперименте, удостоены 15 дипломов на всероссийских хирургических конференциях.

Подводя итоги проведенных исследований, мы констатируем важность коллаборации их в первую очередь с хирургическими и морфологическими кафедрами, кафедрами микробиологии и рентгенологии. Проведенные исследования не могли иметь новизну и техническое обеспечение без межвузовского комплексирования. Важнейшей основой грамотного выполнения хирургического эксперимента является знание всех разделов оперативной хирургии, дополненные современной клинической анатомией на основе методов прижизненной визуализации (компьютерной, магнитно-резонансной, ультразвуковой, эндоскопической анатомии), макромикроскопической или микрохирургической анатомией.

Сегодня невозможно представить современную оперативную хирургию без микро-, эндоскопической и роботизированной хирургии. Кафедрам оперативной хирургии и топографической (клинической) анатомии, которые являются основными исполнителями экспериментальных исследований, надлежит обеспечить эффективную работу научного студенческого кружка. Следует вовлекать активных кружковцев для участия в внутривузовских, региональных и всероссийских олимпиадах по хирургии, проводить обучение студентов в «Школе мастерства», обеспечивать совершенствование студентов области биомеханического моделирования, 3D- и цифровых компьютерных технологий.

В настоящее время наметились реальные перспективы поддержки научных исследований в университетском образовании за счет укрепления и модернизации материальной базы. Получение эффективных результатов хирургического эксперимента, безусловно, возможно при комплексировании научных исследований с клиническими хирургическими

коллективами и синергии научных разработок с техническими университетами.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Конфликт интересов отсутствует.

References (Список источников)

1. Kurygin AA, Semenov VV, Alipov VV. Academician Sergey Ivanovich Spasokukotskiy (1870–1943) (on the 150th anniversary of the birthday). Grekov's Bulletin of Surgery. 2020; 179 (3): 7–12. (In Russ.) Кuryгин Ал.А., Семенов В.В., Алипов В.В. Академик Сергей Иванович Спасокукоцкий (1870–1943) (к 150-летию со дня рождения). Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2020; 179 (3): 7–12. DOI: 10.24884/0042-4625-2020-179-3-7-12
2. Alipov VV, Taraskin AF, Chelnokova NO, et al. School of academician S.I. Spasokukotskiy on surgical anatomy and operative hernia surgery (To the 150th anniversary of the birth of an outstanding scientist and surgeon academician S.I. Spasokukotskiy). Russian Journal of Operative Surgery and Clinical Anatomy. 2020; 4 (3): 51–6. (In Russ.) Алипов В.В., Тараскин А.Ф., Челнокова Н.О. и др. Школа академика С.И. Спасокукоцкого по хирургической анатомии и оперативной хирургии грыж (к 150-летию со дня рождения выдающегося ученого и хирурга академика С.И. Спасокукоцкого). Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал). 2020; 4 (3): 51–6. DOI: 0.17116/operhirurg2020403151
3. Alipov VV, Taraskin AF, Chelnokova NO, et al. School of operative surgery and topographic anatomy of academician S.I. Spasokukotskiy during his work at the Saratov Imperial University (1911–1926) (To the 150th birthday of the outstanding scientist and surgeon Academician S.I. Spasokukotskiy). Russian Journal of Operative Surgery and Clinical Anatomy. 2020; 4 (2): 57–61. (In Russ.) Алипов В.В., Тараскин А.Ф., Челнокова Н.О. и др. Школа оперативной хирургии и топографической анатомии академика С.И. Спасокукоцкого в период его работы в саратовском императорском университете (1911–1926 гг.) (к 150-летию со дня рождения выдающегося ученого и хирурга академика С.И. Спасокукоцкого). Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал). 2020; 4 (2): 57–61. DOI: 0.17116/operhirurg 2020402157
4. Kagan II, Dydykin SS, Vorobev AA, et al. Departments of operative surgery and regional anatomy are the significant Russian tradition in the higher medical education: history, problems, ways of decision. Russian Journal of Operative Surgery and Clinical Anatomy. 2023; 7 (1): 41–9. (In Russ.) Кaгaн И.И., Дыдыкин С.С., Воробьев А.А. и др. Кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии — важная российская традиция в высшем медицинском образовании: история, проблемы, пути решения. Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал). 2023; 7 (1): 41–9. DOI: 10.17116/operhirurg2023701141
5. Chelnokova NO. Patterns of variability in the angioarchitecture of the right coronary artery of adult men in the aspect of constructing a computer 3D spatially oriented geometric model. Modern Problems of Science and Education. 2013; (6): 632. (In Russ.) Челнокова Н.О. Закономерности изменчивости ангиоархитектоники правой веночной артерии взрослых мужчин в аспекте построения компьютерной 3D-пространственно ориентированной геометрической модели. Современные проблемы науки и образования. 2013; (6): 632.
6. Ostrovsky NV, Polyaev VO, Kirillova IV, et al. Using computer technology for comparative assessment patch materials used for reconstructive operations in the area bifurcation of the common carotid artery. Issues of reconstructive and plastic surgery. 2006; 17 (2): 42–5. (In Russ.) Островский Н.В., Поляев В.О., Кириллова И.В. и др. Использование компьютерных технологий для сравнительной оценки материалов заплат, применяемых при реконструктивных операциях в зоне бифуркации общей сонной артерии. Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2006; 17 (2): 42–5.
7. Alipov VV. Computer modeling in experimental morphology and surgery. Morphology. 2019; 155 (2): 14–5. (In Russ.) Алипов В.В. Компьютерное моделирование в экспериментальной морфологии и хирургии. Морфология. 2019; 155 (2): 14–5.

8. Mkrtchyan L, Tuchina E, Tuchin V, et al. The role of singlet oxygen and hydroxyl radical in the photobleaching of meso-substituted cationic pyridyl porphyrins in the presence of folic acid. *Journal of Innovative Optical Health Sciences*. 2024; 17 (5): 2440002. DOI: 10.1142/S1793545824400029

9. Tuchina ES, Kanevsky MV, El-Khihi Ayya Nidal, Slivina Yul. Dynamics of formation of tolerance to blue (405 nm) led radiation in *Staphylococcus aureus* upon repeated exposure. *Izvestiya of Saratov University. Chemistry. Biology. Ecology*. 2024; 24 (2): 196–201. (In Russ.) Тучина Е. С., Каневский М. В., Эль-Хих А. Н., Сливина Ю. И. Динамика формирования у *Staphylococcus aureus* толерантности к фиолетовому (405 нм) светодиодному излучению при многократном воздействии. *Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология*. 2024; 24 (2): 196–201. DOI: 10.18500/1816-9775-2024-24-2-196-201

10. Musayelyan AG, Gritsai UO, Gadzhieva EE, et al. Epithelization of a skin wound using adhesive substances in an experiment. In: *Volga banks: Modern technologies in medicine, biology and veterinary medicine. Collection of materials from the I International Scientific and Practical Forum*. Saratov, 2024; p. 62–3. (In Russ.) Мусаелян А. Г., Грицай У. О., Гаджиева Э. Э. и др. Эпителизация кожной раны при использовании клеевых субстанций в эксперименте. В кн.: *Волжские берега: современные технологии в медицине, биологии и ветеринарии: сб. материалов I Междунар. науч.-практ. форума*. Саратов, 2024; с. 62–3.

11. Shipovskaya AB, Hegel NO, Malinkina ON, et al. The role of chirality in the design of chitosan-containing drugs for medical and biological purposes. In: *Fundamental glycobiology — 2023. Materials of the VI All-Russian Conference*. Murmansk, 2023; p. 105. (In Russ.) Шиповская А. Б., Гегель Н. О., Малинкина О. Н. и др. Роль хиральности в конструировании хитозансодержащих препаратов медико-биологического назначения. В кн.: *Фундаментальная гликобиология — 2023: материалы VI Всерос. конференции*. Мурманск, 2023; с. 105.

12. Skripal AV, Tyazhlov VS, Ponomarev DV, et al. Using Bragg structures to measure the parameters of absorbers of electromagnetic radiation in the microwave range. In: *Interaction of microwave, terahertz and optical radiation with semiconductor micro- and nanostructures, metamaterials and biological objects. Collection of articles of the tenth All-Russian scientific school-seminar*. Saratov, 2023; p. 243–7. (In Russ.) Скрипаль А. В., Тяжлов В. С., Пономарев Д. В. и др. Использование брэгговских структур для измерения параметров поглотителей электромагнитного излучения СВЧ-диапазона. В кн.: *Взаимодействие сверхвысокочастотного, терагерцового и оптического излучения с полупроводниковыми микро- и наноструктурами,*

метаматериалами и биообъектами: сб. ст. X Всерос. науч. школы-семинара. Саратов, 2023; с. 243–7.

13. Alipov VV, Rykhlov AS, Musayelyan AG, et al. Method of abdominal abscess creation and treatment — a surgical experiment. *Russian Journal of Operative Surgery and Clinical Anatomy*. 2023; 7 (2): 5–11. (In Russ.) Алипов В. В., Рыхлов А. С., Тахмезов А. Э. и др. Способ моделирования и лечения абсцесса брюшной полости в хирургическом эксперименте. *Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал)*. 2023; 7 (2): 5–11. DOI: 10.17116/operhirurg202370215

14. Dudina EV, Alipov VV, Gritsai UO, et al. The use of a laboratory rabbit in a surgical experiment on the mammary gland. In: *Volga banks: Modern technologies in medicine, biology and veterinary medicine. Collection of materials from the I International Scientific and Practical Forum*. Saratov, 2024; p. 28–9. (In Russ.) Дудина Е. В., Алипов В. В., Грицай У. О. и др. Использование лабораторного кролика в хирургическом эксперименте на молочной железе. В кн.: *Волжские берега: современные технологии в медицине, биологии и ветеринарии: сб. материалов I Междунар. науч.-практ. форума*. Саратов, 2024; с. 28–9.

15. Alipov VV, Shapoval OG, Polidanov M, et al. Antibacterial activity of copper, iron, zinc nanoparticles and low-intensity laser radiation when used separately and together. *Bulletin of Biotechnology and Physico-Chemical Biology* n. a. Yu. A. Ovchinnikov. 2023; 19 (1): 58–64. (In Russ.) Алипов В. В., Шаповал О. Г., Полиданов М. А. и др. Антибактериальная активность наночастиц меди, железа, цинка и низкоинтенсивного лазерного излучения при отдельном и совместном применении. *Вестник биотехнологии и физико-химической биологии им. Ю. А. Овчинникова*. 2023; 19 (1): 58–64.

16. Alipov VV, Takhmezev AE, Polidanov MA, et al. Improving the results of treatment and diagnosis of postoperative complications in abdominal surgery using a multifunctional device. *Medical Science and Education of the Urals*. 2023; 24 (1-113): 67–71. (In Russ.) Алипов В. В., Тахмезов А. Э., Полиданов М. А. и др. Улучшение результатов лечения и диагностики послеоперационных осложнений в абдоминальной хирургии с применением многофункционального устройства. *Медицинская наука и образование Урала*. 2023; 24 (1-113): 67–71. DOI: 10.36361/18148999_2023_24_1_67

17. Kapralov SV, Alipov VV, Polidanov MA, et al. Improving the technique of prosthetic ventroplasty of the anterior abdominal wall. *Baikal Medical Journal*. 2023; 2 (1): 18–24. (In Russ.) Капралов С. В., Алипов В. В., Полиданов М. А. и др. Совершенствование методики протезирующей вентропластики передней брюшной стенки. *Байкальский медицинский журнал*. 2023; 2 (1): 18–24. DOI: 10.57256/2949-0715-2023-2-1-18-24

Статья поступила в редакцию 04.04.2024; одобрена после рецензирования 23.05.2024; принята к публикации 09.07.2024. The article was submitted 04.04.2024; approved after reviewing 23.05.2024; accepted for publication 09.07.2024.

Информация об авторах:

Владимир Владимирович Алипов — заведующий кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии, профессор, доктор медицинских наук, vladimiralipov@yandex.ru, ORCID 0000-0002-1859-0825; **Андрей Сергеевич Рыхлов** — профессор кафедры «Болезни животных и ветсанэкспертиза», доктор ветеринарных наук, ryhlov.andrej@yandex.ru, ORCID 0000-0003-1194-9548; **Елена Святославна Тучина** — доцент кафедры биохимии и биофизики, доцент, кандидат биологических наук, tuchinaes@gmail.com, ORCID 0000-0003-4498-2846; **Анатолий Владимирович Скрипаль** — заведующий кафедрой медицинской физики, профессор, доктор физико-математических наук, skriaplav@info.sgu.ru, ORCID 0000-0002-9080-0057; **Анна Борисовна Шиповская** — заведующая базовой кафедрой полимеров, профессор, доктор химических наук, shipovskayaab@yandex.ru, ORCID 0000-0003-1916-4067; **Ара Гагикович Мусаелян** — ассистент кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии, musaelyan.gagik@mail.ru, ORCID 0000-0002-9849-7304; **Ульяна Олеговна Грицай** — студент, ulanagrica3@gmail.com, ORCID 0009-0006-9932-7602; **София Гакимовна Алиева** — студент, sofijaka657@gmail.com, ORCID 0000-0002-5818-8793.

Information about the authors:

Vladimir V. Alipov — Head of the Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy, Professor, DSc, vladimiralipov@yandex.ru, ORCID 0000-0002-1859-0825; **Andrey S. Rykhlov** — Professor of the Department of Animal Diseases and Veterinary Sanitary Expertise, DSc, ryhlov.andrej@yandex.ru, ORCID 0000-0003-1194-9548; **Elena S. Tuchina** — Assistant Professor of the Department of Biochemistry and Biophysics, Associate Professor, PhD, tuchinaes@gmail.com, ORCID 0000-0003-4498-2846; **Anatoly V. Skripal** — Head of the Department of Medical Physics, Professor, DSc, skriaplav@info.sgu.ru, ORCID 0000-0002-9080-0057; **Anna B. Shipovskaya** — Head of the Basic Department of Polymers, Professor, DSc, shipovskayaab@yandex.ru, ORCID 0000-0003-1916-4067; **Ara G. Musayelyan** — Instructor of the Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy, musaelyan.gagik@mail.ru, ORCID 0000-0002-9849-7304; **Ulyana O. Gritsai** — Student, ulanagrica3@gmail.com, ORCID 0009-0006-9932-7602; **Sofia G. Alieva** — Student, sofijaka657@gmail.com, ORCID 0000-0002-5818-8793.