

Институт физиологии: актуальные проблемы и достижения

Е. Р. Бойко, С. Н. Харин,
Д. Н. Шмаков, Е. А. Пшунетлева

Институт физиологии Коми научного центра
Уральского отделения Российской академии наук,
г. Сыктывкар
secr@physiol.komisc.ru

Аннотация

Представлены основные этапы развития физиологических исследований в Коми научном центре. Показано развитие Института физиологии с момента основания по настоящее время, перечислены важнейшие достижения в области физиологии и фундаментальной медицины, проведен анализ публикационной активности и других аспектов научно-организационной деятельности. Приведен список литературы, включающий публикации по истории и деятельности Института физиологии, основные монографические издания его сотрудников

Ключевые слова:

история науки, развитие физиологических исследований, результаты научных исследований, Институт физиологии

Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук (далее – Институт физиологии, Институт) создан в феврале 1988 г. на базе Отдела экологической физиологии Института биологии Коми научного центра УрО АН СССР в соответствии с постановлениями АН СССР (от 22.01.1988 № 12) и Президиума УрО РАН (от 01.02.1988). Директорами Института были академик М. П. Рощевский (1988–2004) – его создатель и организатор направлений исследований в области сравнительной и эволюционной электрокардиологии, экологической физиологии человека и животных [1, 2], академик Ю. С. Оводов (2004–2014) – специалист в области молекулярной физиологии и иммунологии, биоорганической химии и биотехнологии [2, 3]. С декабря 2014 г. директором Института является д.м.н., профессор Е. Р. Бойко [3].

Неоспоримым является тот факт, что физиологическая наука зародилась в стенах Коми научного центра (Коми филиала АН СССР) значительно раньше. Основные направления, этапы становления и развития физиологических исследований, организационные преобразования и перечень ведущих ученых-исследователей ярко, детально и обстоятельно продемонстрировали Н. А. Черных и Д. Н. Шмаков в статье «История развития физиологии в Коми научном центре УрО РАН: научные идеи и открытия» [4].

The Institute of Physiology: Contemporary issues and achievements

E. R. Bojko, S. N. Kharin,
D. N. Shmakov, E. A. Pshunetleva

Institute of Physiology, Komi Science Centre of the Ural Branch of
the Russian Academy of Sciences,
Syktyvkar
secr@physiol.komisc.ru

Abstract

This article presents the main development stages of physiological research at the Komi Science Centre. It outlines the evolution of the Institute of Physiology from its establishment date to the present day, enumerates the most significant achievements in physiology and fundamental medicine, and analyses the publication activity and other aspects of scientific and organisational activity. Additionally, it provides a list of literature, including publications on the history and activities of the Institute of Physiology, as well as the main monographic publications of its staff.

Keywords:

history of science, development of physiological research, results of scientific research, the Institute of Physiology

Основой научных направлений Института стали направления, развивавшиеся в лаборатории физиологии и генетики животных Института биологии: обмен веществ в организме продуктивных животных (Н. Е. Кочанов [5]), биоэлектрическая активность сердца у разных видов животных (М. П. Рощевский), генетические закономерности формирования, эволюции пород и породных групп продуктивных животных в условиях Севера (П. Н. Шубин [3]), дыхательная функция крови (Л. И. Иржак [6]). Благодаря неустанному труду в лаборатории и экспедициях, развитию и освоению новых методов, работе над подготовкой научных кадров сотрудниками был подготовлен мощный фундамент для создания Института физиологии, основным направлением исследований которого на тот момент выступила экологическая физиология природных адаптаций диких животных. Кроме отдела экологической физиологии Института биологии в состав Института вошли отдел экологической эндокринологии (г. Архангельск, А. В. Ткачев [3]) и отдел биофизики (г. Свердловск, В. Я. Изаков, В. С. Мархасин [там же]), расширив научные направления исследованиями в области экологической физиологии человека и биофизики миокарда. Позднее эти подразделения выделились в самостоятельные научные учреждения, сохранив тесные творческие взаимосвязи

с Институтом. В 1994 г. в Институте был создан отдел молекулярной иммунологии и биотехнологии. Под научным руководством академика Ю. С. Оводова, а затем его учеников стали успешно развиваться молекулярная физиология, биоорганическая химия, биотехнология. Основным направлением Отдела стало изучение связи между строением и физиологической активностью углеводсодержащих биополимеров. К 2000 г. в Институт влились еще два подразделения, обогатив спектр физиологических исследований направлениями криофизиологии биологических жидкостей (г. Киров, Е. П. Сведенцов [там же], Т. В. Полежаева [там же]) и физиологии микроорганизмов (г. Киров, А. А. Бывалов [там же]).

Н. А. Черных и Д. Н. Шмаковым в обзоре [4] приведены важнейшие научные открытия и достижения, полученные исследователями-физиологами в Коми филиале АН СССР, а затем в Коми научном центре УрО РАН начиная с 1954 г. Исторический период развития физиологических исследований в Коми научном центре с 1994 по 2004 гг. подробно освещен в сборнике, посвященном 60-летию Коми научного центра УрО РАН [7].

В области физиологии сердца, эволюционной и сравнительной электрокардиологии открыты и впервые в мировой практике описаны четыре типа активации миокарда у позвоночных животных (М. П. Рощевский, Д. Н. Шмаков). Разработаны электрокардиотопографические системы, обеспечивающие синхронные многоканальные измерения параметров электрического поля на поверхности тела человека и животных, а также непосредственно на сердце и в интрамуральных слоях для решения диагностических и исследовательских задач (В. Н. Прохоров, Н. Г. Гагиев, В. П. Кузнецов и др.). Установлены закономерности электрической активности клеток синусно-предсердной области, работающих в режиме истинного и скрытого водителя ритма, впервые предложена модель генерации потенциалов действия миоэпителиальных клеток трубчатого сердца оболочника (В. А. Головкин). Предложена концепция существования пейсмекерной системы сердца, которая представляет собой совокупность всех клеточных областей, обладающих пейсмекерной активностью и обеспечивающих генерацию ритма (В. И. Прошева). Разработаны и проверены теоретические модели генезиса кардиоэлектрического поля в зависимости от типов активации миокарда. (Н. В. Артеева). Сформулирована и доказана концепция формирования кардиоэлектрического поля в период реполяризации желудочков сердца (Я. Э. Азаров). Сформулирована концепция о детерминирующем влиянии условий гемодинамики, изменяемых для обеспечения потребностей организма, на формирование разных способов активации миокарда желудочков через структурные преобразования сердца в процессе филогенетического развития позвоночных (С. Н. Харин).

В области биофизики миокарда разработана математическая модель сокращения сердечной мышцы, включающая рециркуляцию кальция в саркоплазматическом ретикулуме, которая позволила воспроизводить одиночный цикл сокращение-расслабление миокарда и характеристики сокращений при различных частотах стимуляции.

Впервые показано, что механическая неоднородность на молекулярном, клеточном и органном уровнях существенно модулирует сократительную функцию миокарда, его энергетику и способность к расслаблению (В. Я. Изаков, В. С. Мархасин, Л. Б. Кацнельсон и др.).

В области возрастной, экологической и социальной физиологии человека был разработан и создан комплекс приборного и программного обеспечения СОФИД для сбора и анализа физиологических данных (В. Г. Евдокимов). Установлены закономерности адаптации организма человека на Севере, заключающиеся в формировании функционального ответа сердечно-сосудистой системы в виде физиологического варианта гипертрофии отделов сердца, увеличении артериального давления, в более ранних возрастных изменениях характеристик электрокардиограммы и гемодинамики. Разработаны экспресс-тест ЭКГ-диагностики «легочного сердца» (В. Г. Евдокимов, Н. Г. Варламова, А. Е. Попов) и практические рекомендации по ускорению процесса адаптации вновь прибывших мигрантов (на примере болгарских лесозаготовителей в Удоре) к новым климатическим, производственным и социальным условиям и поддержания высокой работоспособности (А. Г. Кеткин, В. Г. Евдокимов, М. П. Рощевский). Сформулировано представление о специфическом «полярном метаболическом типе», присущем аборигенам севера. Впервые выявлено влияние контрастной фотопериодики высоких широт на гормонально-метаболические показатели человека (А. В. Ткачев, Л. К. Добродеева, Е. Р. Бойко и др.). Под руководством Ю. Г. Солонина проведены многолетние исследования по физиологии трудовой деятельности различных профессиональных групп ведущих отраслей промышленности Республики Коми и даны практические рекомендации по физиологической оценке условий труда. Сформирована концепция тканевого метаболизма в условиях Севера, связанного с комплексной перестройкой гормонально-метаболического профиля у человека на Севере, который предложено называть «полярный адаптивный метаболический тип» (Е. Р. Бойко). Проведено комплексное физиологическое, социологическое и демографическое изучение здоровья населения северной этноареальной популяции коми, создан банк данных долгожителей и установлены особенности электрокардиографических характеристик (Н. А. Черных, Т. П. Логинова, Т. В. Есева).

В области экологической физиологии животных разработаны хирургические методики временной изоляции рубцово-сетчатой полости и двойных анастомозов на кишечнике овец и северных оленей (А. Ф. Симаков). Определены пути всасывания питательных веществ в пищеварительном тракте с участием сопряженного транспорта и эквивалентного ионообмена (А. Ф. Симаков, А. Э. Вебер). Выявлены закономерности генетической изменчивости популяции диких и домашних животных, промысловых рыб (П. Н. Шубин). Раскрыты механизмы физиологических адаптаций и биохимического гомеостатирования внутренней среды организма диких жвачных животных в условиях неравномерного сезонного поступления питательных веществ и энергии (А. В. Чалышев). Установле-

ны морфофизиологические изменения северных оленей, обеспечивающие экономию энергии теплосодержания организма (Н. А. Черных, М. Е. Вишневецкая, А. С. Овсов, Н. Н. Мочалов). Для коррекции эстральной цикличности, восстановления полноценных циклов и сокращения периода от родов до оплодотворения получены и апробированы естественные биостимуляторы из тканей животных и растений, обеспечивающие повышение эффективности воспроизводительной функции (Т. Ф. Василенко). Учитывая отрицательное влияние гиподинамии на здоровье и продуктивность животных в условиях северных животноводческих комплексов, для создания новой технологии конвейерного обслуживания молочных коров разработан физиологически обоснованный способ активного движения животных, включающий принудительное движение в пределах скотного двора (С. А. Мартынов).

В области клеточной и молекулярной иммунологии и биотехнологии изучены строение, структурно-химические характеристики, биологические функции физиологическая активность пектиновых полисахаридов из растительного сырья, собранного на территории Республики Коми. Установлено, что пектиновые полисахариды обладают широким спектром иммуномодулирующей активности, обусловленной строением главной углеводной цепи и разветвленных областей макромолекулы. Выявлена полипотентность структуры пектинов в отношении действия на иммунную систему, которое основано наличием в макромолекуле фрагментов, способных снижать или увеличивать иммунную реактивность (Ю. С. Оводов, Р. Г. Оводова, С. В. Попов, В. В. Головченко, О. А. Патова и др.). Создана коллекция каллусных культур из растений, характеризующаяся высокой продукцией по биомассе и синтезируемым полисахаридам (Е. А. Гюнтер).

Публикации в области физиологии и фундаментальной медицины с момента зарождения физиологических исследований по 2003 г. благодаря усилиям Н. А. Черных нашли отражение в библиографическом указателе под ее редакцией [8].

Институт стал ведущим центром эколого-физиологических исследований в регионе, о чем свидетельствует проведение крупных научных мероприятий, таких как Международный симпозиум по лосю (1990), Международные симпозиумы и конгрессы по сравнительной электрокардиологии (1979, 1983, 1993, 1997, 1999, 2004), симпозиумы с международным участием «Актуальные проблемы экологической физиологии человека на Севере» (2001, 2004), выездные заседания Отделения физиологии РАН (2003, 2004). С 2000 г. Институт ежегодно стал проводить молодежные научные конференции «Физиология человека и животных: от эксперимента к клинической практике», привлекая интерес молодых исследователей со всей России.

Результатом научно-исследовательской работы сотрудников Института в период с 1994 по 2004 г. стали 8 монографий, около 1 тыс. работ в отечественных и зарубежных научных журналах, сборниках научных трудов и материалах конференций. Работали Ученый совет, Диссертационный совет. Подготовка научных кадров велась по пяти специальностям (физиология, биохимия, биофи-

зика, биотехнология, биоорганическая химия). За 10 лет защищены 8 докторских и 17 кандидатских диссертаций. Под руководством академика Ю. С. Оводова был открыт Учебно-научный центр «Физико-химическая технология», где проходили подготовку студенты высших учебных заведений. Работало отделение «физиология» Малой академии для школьников [7].

Научные достижения сотрудников Института были высоко оценены. В 2003 г. академик Ю. С. Оводов удостоен премии Президиума РАН им. Овчинникова Ю. А. за работу «Онкофетальные антигены и онкопреципитины». В 2004 г. коллективу ученых (академик М. П. Роцевский, д.б.н. В. А. Головкин, д.б.н. В. И. Прошева, д.б.н. И. М. Роцевская, д.б.н. Д. Н. Шмаков) присуждена Государственная премия Российской Федерации 2003 г. в области науки и техники за работу «Эволюционная электрокардиология: хронотопография возбуждения сердца позвоночных».

Сегодня Институт представляет собой одно из ведущих учреждений Севера России, сочетающего фундаментальные исследования в области физиологии сердца, экологической физиологии человека и животных на Севере и молекулярной физиологии и иммунологии. Развиваются направления по фундаментальным основам криофизиологии крови (единственное в стране), физиологии микроорганизмов. Прошедшие 20 лет (2005–2024) стали периодом активного роста научных кадров, взаимосвязей с научными, образовательными и промышленными предприятиями, количества и качества публикуемых научных изданий, обновления материально-технической базы. Институт идет в ногу со временем, отвечая на запросы современного общества – участвует в подготовке медицинских кадров, делает акцент на практический выход научных исследований в медицине, фармакологии, сельском хозяйстве, спорте высоких достижений, ведущих отраслях промышленности Республики Коми.

Основными достижениями в области физиологии и фундаментальной медицины за последние 20 лет стали следующие.

В области физиологии сердца развито новое научное направление в физиологии – хронотопография интрамурального распространения возбуждения в сердце позвоночных животных. Экспериментально доказано, что в процессе филогенетического развития у позвоночных животных сформировались несколько способов охвата возбуждением миокарда желудочков. Выявлены закономерности электрической и механической организации систолы желудочков сердца у птиц и млекопитающих, имеющих разную последовательность процесса деполяризации миокарда. Сформулирована концепция о детерминирующем влиянии гемодинамики на формирование разных типов активации миокарда желудочков у позвоночных животных в процессе филогенеза. Изучена пространственно-временная организация процесса реполяризации желудочков сердца у представителей разных классов позвоночных животных. Сформулирована и экспериментально доказана концепция формирования кардиоэлектрического поля в период реполяризации желудочков. Доказано, что электрофизиологически инфор-



Заведующая лабораторией физиологии сердца к.б.н. М. А. Вайкшнораите проводит исследования сердца рыб на биологической станции МГУ на Белом море.

Head of the Laboratory of Cardiac Physiology, Candidate of Biological Sciences M. A. Vaikshnoraite is engaged in research on the physiology of fish hearts at the MSU Biological Station on the White Sea.

мативными являются все без исключения слои сердца: эндокардиальные, интрамуральные и эпикардиальные. Установлено, что в процессе развития хронических патологических процессов в сердечно-сосудистой системе (токсическая кардиомиопатия, сахарный диабет, ренокардиальный синдром, перегрузка сердца вследствие аорто-кавального шунтирования) первоначально меняется гетерогенность реполяризации, впоследствии на стадии возникновения сердечной недостаточности происходит стабильное ухудшение гемодинамики, приводящее к удлинению реполяризации желудочков сердца, главным образом верхушки правого желудочка. Установлены закономерности электрической активности клеток синусно-предсердной области, работающих в режиме истинного и скрытого водителя ритма, и закономерности функционирования пейсмекерного кольца атриовентрикулярного соединения у позвоночных животных. Определены функциональное значение и принципы функционирования мышечного клапана, расположенного в правом предсердно-желудочковом отверстии сердца птиц. На основании экспериментальных данных, полученных на земноводных, сформулирована гипотеза о том, что предсердная систола, вызывая растяжение желудочка, способна вызывать его возбуждение (отсутствие участия проводящей системы). В экспериментальной модели острой ишемии миокарда установлены закономерности формирования и свойства пограничной зоны в ишемизированном миокарде, физиологические механизмы антиаритмического действия мелатонина. Предложены электрокардиографические критерии и показатели для прогнозирования аритмий у пациентов

с острым коронарным синдромом и сахарным диабетом (Д. Н. Шмаков, В. А. Головкин, В. И. Прошева, Я. Э. Азаров, Н. В. Артеева, С. Н. Харин, В. А. Витязев, М. А. Вайкшнораите, А. О. Овечкин, О. Г. Берникова, А. С. Цветкова, В. В. Крандычева, М. А. Гонотков, Е. А. Лебедева).

В отделе экологической и медицинской физиологии (Е. Р. Бойко, Н. Г. Варламова, Б. Ф. Дерновой, А. М. Канева, А. Л. Максимов, В. П. Нужный, В. И. Прошева, Ю. Г. Солонин, Н. Ж. Алисултанова, Н. А. Вахнина, И. О. Гарнов, Т. В. Есева, Т. И. Кочан, Т. П. Логинова, А. Ю. Людина, А. Л. Марков, Н. П. Монгалев, О. И. Паршукова, Н. Н. Потолицына, В. Д. Шадрин) показана высокая чувствительность индексов липидного обмена, отражающих состояние отдельных звеньев метаболизма липопротеинов, для выявления изменений атерогенной направленности в липидном профиле крови. Установлено, что для повышения прогностической мощности индекса накопления липидов (современного маркера ожирения, используемого в качестве предиктора гипертонии) его пороговые значения для прогнозирования гипертонии должны быть скорректированы с учетом возраста. Установлено, что метаболический показатель резистентности к инсулину (METS-IR) может использоваться для мониторинга ранних и потенциально скрытых метаболических нарушений у лиц с дефицитом 25(OH)D (витамин Д). Доказано, что показатели свободнорадикального процесса являются перспективными маркерами оценки функционального состояния и выносливости высококвалифицированных спортсменов зимних циклических видов спорта в динамике микроцикла при интенсивных физических нагрузках. В условиях как лабораторных исследований, так и соревновательных мероприятий определено, что физические нагрузки максимальной и предельной интенсивности у элитных лыжников-гонщиков модифицируют профиль жирных кислот. Показано, что адекватное рекомендуемым нормам потребление альфа-линоленовой кислоты (незаменимой кислоты из группы омега-3-полиненасыщенных жирных



Комплексное обследование спортсменов в лабораторных условиях проводят сотрудники отдела экологической и медицинской физиологии, на первом плане (слева направо): В. Н. Тюкавкина, А. К. Веселик, к.б.н. И. О. Гарнов; в левом углу за столом (слева направо): к.б.н. Н. А. Вахнина, к.б.н. Ж. Е. Иванкова.

An intricate examination of athletes in laboratory settings is conducted by the Department of Environmental and Medical Physiology. In the foreground: V. N. Tyukavkina, A. K. Veselik, and Cand. Sci. (Biol.) O. Garnov, at the table - Cand. Sci. (Biol.) N. A. Vakhnina and Cand. Sci. (Biol.) Zh. E. Ivankova.

кислот) высококвалифицированными лыжниками-гонщиками ассоциировано с повышенной аэробной мощностью их организма. Раскрыт NO-зависимый механизм обеспечения высокой аэробной физической работоспособности и установлен его биохимический маркер, имеющий высокую диагностическую и прогностическую значимость. Установлено, что у спортсменов-лыжников нитраты являются одним из главных регуляторов тонуса кровеносных сосудов во время максимальной физической нагрузки (тест «до отказа») и в раннем периоде восстановления, обеспечивая нормотензивный ответ на нагрузку; дефицит нитратов приводит к развитию гипертонических реакций. Выявлена функциональная адаптация правых отделов сердца к холоду у элитных лыжников-гонщиков. Показано влияние широтного фактора на организм человека независимо от пола, возраста, национальности, уровня физической тренированности и спортивной подготовки, территории проживания как в протяженной географической зоне – от южных до северных широт, так и в пределах северных территорий при разнице по широте менее 5°. Определены фоновые адаптивные реакции сердечно-сосудистой и дыхательной систем и причины формирования предпосылок к развитию бронхолегочных и сердечно-сосудистых заболеваний у жителей Европейского Севера. Обосновано новое научное направление – экологическая электрокардиология.

В отделе молекулярной иммунологии и биотехнологии (Ю. С. Оводов, Р. Г. Оводова, С. В. Попов, М. Ф. Борисенков, В. В. Головченко, Е. А. Гюнтер, Ф. В. Витязев, П. А. Марков, О. А. Патова, А. С. Полугрудов, Д. С. Храмова, Э. А. Ефимцева, Н. М. Падерин, О. В. Попейко, В. В. Смирнов, Т. И. Челпанова) установлено негативное влияние изоляции (пандемия COVID-19) на режим сна-бодрствования и психоэмоциональное состояние людей всех возрастных групп; степень негативного влияния зависит от возраста и индивиду-



Коллектив отдела молекулярной иммунологии и биотехнологии на Всероссийской конференции «Фундаментальная гликобиология». Слева направо: Л. С. Фельцингер, к.х.н. О. А. Патова, А. К. Мелехин, д.х.н. В. В. Головченко, д.б.н. С. В. Попов, к.б.н. Д. С. Храмова, к.х.н. Ф. В. Витязев. The Molecular Immunology and Biotechnology Department team participated in the All-Russian Conference "Fundamental Glycobiology". From left to right: L. S. Feltsinger, Cand. Sci. (Chem.) O. A. Patova, A. K. Melekhin, Dr. Sci. (Chem.) V. V. Golovchenko, Dr. Sci. (Biol.) S. V. Popov, Cand. Sci. (Biol.) D. S. Khranova, Cand. Sci. (Chem.) F. V. Vityazev.

альных особенностей людей. Выявлена высокая степень выраженности и установлены факторы риска развития пищевой зависимости у людей в возрасте 17–18 лет. Доказано, что обучение во вторую школьную смену связано с повышенным риском избыточной массы тела и ожирения у девочек 11–14 лет с ранним и промежуточным хронотипом. Выявлено, что висцеральное ожирение, нарушения циркадианного ритма, плохое самочувствие и низкое качество сна реже встречаются у школьников и студентов, которые в большем количестве употребляют в пищу продукты, содержащие мелатонин. Разработаны биоматериалы для применения в качестве средств адресной доставки лекарственных препаратов в фармакотерапии воспалительных заболеваний кишечника, антиспаечных материалов для хирургии и регенеративной медицины, функциональных пищевых ингредиентов для лечения и профилактики избыточного веса тела и ожирения. Показано, что в состав клеточных стенок большинства растений Европейского Севера России входят пектиновые полисахариды с традиционной структурой. Выявлены пектины с уникальным строением – лемнан и комаруман. Разработан биотехнологический способ получения растительных полисахаридов с помощью высокопродуктивных каллусных культур. Создана и поддерживается коллекция каллусных культур смолевки обыкновенной, смолевки татарской, ряски малой и пижмы обыкновенной. Изучено влияние различных факторов на продуцирование полисахаридов каллусными культурами. Установлено, что в условиях гастральной среды из пищевых растений экстрагируются пектин-белковые комплексы, отличающиеся соотношением углеводной и белковой составляющих и характеризующиеся высокой полидисперсностью. Выявлена способность пектин-белковых комплексов сорбировать гормоны, факторы роста и цитокины из гастродуоденальной среды *in vitro*. Установлено, что пектиновые полисахариды обладают широким спектром иммуномодулирующей активности, зависящей от молекулярной массы пектинов и строения боковых углеводных цепей макромолекулы; противовоспалительной активностью обладает галактуронан, представляющий собой главную углеводную цепь всех пектинов; пектины, имеющие развитую разветвленную область, стимулируют неспецифические (фагоцитоз) и антиген-специфичные клеточные иммунные реакции. Проведены масштабные исследования особенностей питания и пищевого поведения, в результате которого выявлено недостаточное потребление жителями Республики Коми, Кировской, Свердловской и Тюменской областей России продуктов питания, содержащих такие важные для здоровья вещества как пищевые волокна и мелатонин. Среди молодых жителей впервые установлена доля лиц с пищевой зависимостью и нарушениями пищевого поведения, которые способствуют переяданию и увеличивают риск избыточного веса тела и ожирения. Физиологическая активность пектинов при пероральном введении послужила основой для разработки рекомендации по улучшению питания населения с помощью увеличения содержания в рационе пищевых волокон. Разработан состав пищевых полисахаридных гидрогелей в качестве функциональных

продуктов питания для коррекции физиологического состояния жителей Севера.

В лаборатории криофизиологии крови (Е. П. Сведенцов, Т. В. Полежаева, О. О. Зайцева, Д. С. Лаптев, М. И. Сергушкина, О. Н. Соломина, А. Н. Худяков) разработаны криоконсерванты для живых клеток, установлены механизмы криозащитного действия пектинов. Показана перспективность использования пектинов для разработки новых технологий быстрого замораживания клеточных суспензий. К практическому использованию предложены новые технологии криоконсервирования ядродержащих клеток в среде глицерола и пектина без использования жидкого азота. Изучены криозащитные свойства инертных газов и разработана инновационная технология длительного хранения клеток крови человека в среде ксенона при -80°C .

В лаборатории физиологии микроорганизмов (А. А. Бывалов, И. В. Конышев, Л. Г. Дудина, В. С. Белозеров) установлены закономерности энергозависимого регулирования процессов окислительного метаболизма, происходящих в бактериальных клетках и митохондриях эукариот. Установлен механизм контроля численности бактерий за счёт продуцирования нейротоксина клетками одной из субпопуляций *Clostridium botulinum*. Получены новые знания о механизмах иммуногенеза и патогенеза при чуме, в частности о роли капсулообразования и об иммунобиологической значимости вновь идентифицированного Б-антигена, общего для патогенных иерсиний и способного защищать лабораторных животных от экспериментальной чумы. Изучено влияние специфических бактериофагов на эффективность везикулообразования; показано, что инкубирование псевдотуберкулезного бактериофага с суспензией везикул, выделенных из глубинной культуры *Y. pseudotuberculosis*, выращенной при температуре 10°C , приводит к снижению литической способности бактериофага.

Результаты научно-исследовательских работ сотрудников Института и списки опубликованных работ размещены на сайте Института по адресу <http://physiol.komisc.ru> в разделах «Деятельность», «Публикации». За период с 2005 по 2024 г. опубликованы 26 монографий и 11 глав в монографиях [основные представлены в списке литературы с 9 по 28], более чем 1200 статей [29, сайт Института], 320 из которых в зарубежных рецензируемых журналах, в том числе более 150 – за последние пять лет, из них более 100 – в журналах первого и второго квартилей.

Организованы и проведены: Симпозиум с международным участием «Проблемы адаптации человека к экологическим и социальным условиям Севера» (2008, 2009, 2010), Международная заочная научно-практическая конференция «Теоретические и практические аспекты современной криобиологии» (2014), Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере» (с 2015 г., раз в два года), ежегодная Молодежная научная конференция «Физиология человека и животных: от эксперимента к клинической практике» (с 2014 г. раз в два года). Институт традиционно является соорганизатором Всероссийских конференций «Фундаментальная

гликобиология» и «Химия и технология растительных веществ», организует заседания секций на Съездах Физиологического общества имени И. П. Павлова. Многие сотрудники Института являются членами международных и российских научных обществ, активно участвуют в работе научных конгрессов, симпозиумов, съездов с пленарными, устными и стендовыми докладами (в среднем 30 докладов ежегодно), представляют свои инновационные предложения в области пищевой промышленности, медицины, сельского хозяйства на выставках различного уровня.

Научно-инновационная составляющая активно развивается благодаря взаимодействию с предприятиями и организациями Республики Коми. Если в 2005–2010 гг. этот сегмент был представлен в основном учреждениями в области сельского хозяйства, охраны природы, сохранения культуры коми народа, то в последующий период были заключены договоры с медицинскими учреждениями, образовательными организациями, промышленными предприятиями, организациями, занимающимися вопросами физической культуры и спорта. За 20 лет сотрудники Института зарегистрировали около 50 результатов интеллектуальной деятельности [30]. Хотя доходы от хозяйственных договоров и экспертизы по-прежнему составляют не более 10 % бюджета Института, практическое применение результатов интеллектуальной деятельности имеет все возрастающее значение. В качестве примера можно привести экспертное заключение сотрудников Института, использованное Правительством Республики Коми в решении вопроса по районированию и часовому поясу территории Республики Коми, подготовку рекомендаций для образовательных организаций по распорядку дня и питанию школьников, использование методических рекомендаций, разработанных Ю. Г. Солониным, по организации труда на различных производствах, организацию Комплексной научной группы (под руководством Е. Р. Бойко) по подготовке спортсменов высших квалификаций и ее участие в подготовке спортсменов-олимпийцев и многое другое. Претерпело существенное изменение и грантовое финансирование: если в начале 2000-х гг. это были преимущественно небольшие гранты РФФИ, РГНФ (международные, научно-исследовательские, молодежные, тревел-гранты и конкурсное финансирование по Программам различного уровня (которое фактически представляло перераспределение части бюджетного финансирования на конкурсной основе)), то в последние десять лет большие гранты РНФ, а также обновление приборной базы позволяют Институту более уверенно двигаться вперед.

Развитию научных исследований во многом способствует приток молодых научных кадров. В настоящее время подготовка научных кадров ведется в аспирантуре Коми научного центра по направлению Биологические науки, специальность «физиология человека и животных». В 2006–2007 гг. количество аспирантов в Институте было рекордным – 24 чел. К сожалению, из-за реформы высшего образования и аспирантуры, отсутствия финансирования к 2015 г. Институт смог обеспечить подготовку диссертации лишь четырьмя аспирантами. К настоящему

времени ситуация в Институте во многом выправилась как за счет приобретения нового научного оборудования, так и благодаря работе Диссертационного совета: подготовку проходят 12 аспирантов. Всего за 20 лет сотрудниками защищено 38 кандидатских и 14 докторских диссертаций.

Диссертационный совет при Институте работает уже более 30 лет. Приказом ВАК Министерства науки, высшей школы и технической политики Российской Федерации 24 ноября 1992 г. в Институте физиологии был утвержден первый специализированный совет по защите диссертаций Д 200.25.01 на соискание ученой степени доктора наук по специальности 03.00.13 – «физиология человека и животных» (биологические науки) в составе 12 ведущих ученых. Председателем был назначен академик М. П. Рощевский, возглавлявший Диссовет до 2008 г., ученым секретарем – к.б.н. Э. А. Новожилова, затем к.б.н. Н. А. Черных (до 2008 г.). За время работы совета его шифр и состав несколько раз менялись; в итоге состав Диссертационного совета был увеличен до 21 чел. С 2008 по 2014 г. его председателем был академик Оводов Ю.С., секретарем – д.б.н. Н. Г. Варламова, а к направлению «биологические науки» добавилось направление «медицинские науки». С 2014 г. Диссертационный совет возглавил д.б.н. Шмаков Д. Н. После приостановки деятельности во время реорганизации Коми научного центра Диссертационный совет возобновил свою работу в 2019 г. Председателем совета стал д.м.н. Е. Р. Бойко, а секретарем вновь назначена д.б.н. Н. Г. Варламова, которая занималась этим кропотливым трудом с 2008 по 2023 гг., передав свои обязанности к.б.н. О. И. Паршуковой. За весь срок полномочий в Диссертационном совете защищено 63 диссертации, из них 49 кандидатских и 14 докторских. В разные годы защищались кандидатские и докторские диссертации соискателей не только из Сыктывкара, но и из Архангельска, Петрозаводска, Екатеринбурга, Санкт-Петербурга, Магадана, Ярославля, Барнаула, Кирова, выполнявших свои работы в таких учреждениях, как Научно-исследовательский центр «Арктика» ДВО РАН, Алтайский государственный университет, Архангельский медицинский университет, Ярославский педагогический университет, Институт биологии Карельского научного центра РАН, Министерство

здравоохранения Республики Коми, Институт иммунологии и физиологии УрО РАН и др.

Институт физиологии вносит большой вклад в подготовку высококвалифицированных кадров в регионе. Ежегодно около 20 сотрудников преподают в образовательных учреждениях Республики Коми и Кировской области, полностью обеспечивают обучающий процесс в Медицинском институте Сыктывкарского государственного университета имени Питирима Сорокина, руководят кафедрой (Е. Р. Бойко), работают в составе государственных экзаменационных комиссий (В. В. Головченко, Полежаева Т. В.), руководят квалификационными работами студентов. Сотрудники Института, идя в ногу со временем, принимают активное участие в популяризации науки, проводимой в разных форматах. Это и Малая академия для школьников, и Арктический лекторий в Национальной библиотеке Республики Коми, мероприятия «Наука на колесах» для детей сельских поселений, проведение лекций, встреч, круглых столов, репортажи на телевидении, радио, привлечение интернет-ресурсов, научно-популярные издания.

Научные достижения сотрудников Института физиологии в 2005–2024 гг. неоднократно были отмечены научными премиями и почетными дипломами. В 2011 г. Ю. С. Оводов, С. В. Попов, Р. Г. Оводова, В. В. Головченко, Е. А. Гюнтер удостоены премии Правительства Республики Коми в области научных исследований за цикл работ «Пектиновые вещества растений европейского Севера России». В 2013 г. Д. Н. Шмаков, Я. Э. Азаров, С. Н. Харин удостоены премии в области медицины им. академика В. В. Парина (Уральское отделение РАН) за работу «Функциональное значение гетерогенной реполяризации миокарда». В 2015 г. Е. Р. Бойко, А. М. Канева, Н.Н. Потолицына получили почетный диплом имени академика В. Н. Черниговского (Уральское отделение РАН) за цикл работ «Функциональное значение аполипептинов в липидном обмене у человека на Севере». В 2016 г. Е. Р. Бойко, Н. Г. Варламова, Н. Н. Потолицына, Т. В. Есева, Т. П. Логинова удостоены премии Правительства Республики Коми за достижение в области инноваций.



Заседание диссертационного совета. Слева направо: д.б.н. Л. И. Иржак, д.б.н. Д. Н. Шмаков, д.б.н. Н. Г. Варламова.
A meeting of the Dissertation Council. From left to right: Dr. Sci. (Biol.) L. I. Irzhak, Dr. Sci. (Biol.) D. N. Shmakov, Dr. Sci. (Biol.) N. G. Varlamova.



Школьники задают вопросы: интерес к науке – есть! (экскурсию ведет к.б.н. А. С. Цветкова).
Schoolchildren are demonstrating interest in science by asking questions. The excursion is led by Cand. Sci. (Biol.) A. S. Tsvetkova.

Исследования ученых-физиологов Коми научного центра в области фундаментальной физиологии известны не только в России, но и получили широкое мировое признание. Достигнутые успехи являются основой дальнейших перспективных исследований актуальных проблем современной физиологии.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Михаил Павлович Рощевский / сост.: И. М. Рощевская, Г. Я. Филиппова. – Москва : Наука, 2008. – 193 с. – (Материалы к биобиблиографии ученых: биологические науки: физиология, вып. 20).
2. Научные труды академика Оводова Юрия Семеновича и его учеников (1962– 2012) / под ред.: И. М. Ермака, С. В. Попова. – Сыктывкар : Федеральное государственное учреждение науки Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, 2012. – 96 с.
3. Доктора наук Коми научного центра / отв. ред. С. В. Дёгтева. – Сыктывкар, 2024.
4. Чермных, Н. А. История развития физиологии в Коми научном центре УрО РАН: научные идеи и открытия / Н. А. Чермных, Д. Н. Шамаков // Известия Коми НЦ УрО РАН. Серия «Биологические науки». – 2018. – № 4(36). – С. 6–18.
5. Иванова, Г. М. Николай Егорович Кочанов / Г. М. Иванова, Н. И. Чувьурова. – Сыктывкар, 1993. – 32 с. (Коми научный центр УрО РАН. Серия «Люди наук». Вып. 4).
6. <https://rutube.ru/video/16bd15b7acb979cb86e0e30b2160208/> (дата обращения: 22.10.2024).
7. Рощевская, И. М. Институт физиологии / И. М. Рощевская, Е. А. Пшунетлева // Коми научному центру УрО РАН – 60 лет. – Сыктывкар, 2004. – С. 96–126.
8. Чермных, Н. А. Библиографический указатель работ по физиологии человека и животных сотрудников Коми филиала АН СССР, Коми научного центра Уральского отделения РАН (1954–2003 гг.) / Н. А. Чермных. – Сыктывкар, 2005. – 316 с.
9. Бойко, Е. Р. Физиолого-биохимические основы жизнедеятельности человека на Севере / Е. Р. Бойко. – Екатеринбург : УрО РАН, 2005. – 190 с.
10. Нильсен, О. Исследование здоровья населения в Архангельске 2000 / О. Нильсен, А. Г. Калинин, Т. Бренн [и др.]. – ISM skriftserie, Tromsø. – 2000. – № 66. – 74 с.
11. Чалышев, А. В. Обмен ионов в преджелудках жвачных животных / А. В. Чалышев. – Сыктывкар : Коми научный центр УрО РАН, 2005. – 220 с.
12. Бойко, Е. Р. Метаболическое обеспечение годового цикла адаптивных реакций сердечно-сосудистой и дыхательной систем у военнослужащих в условиях Севера / Е. Р. Бойко, Н. Г. Варламова, Н. А. Вахнина [и др.]. – Сыктывкар : Коми научный центр УрО РАН, 2007. – 264 с.
13. Евдокимов, В. Г. Модулирующее влияние факторов Севера на кардиореспираторную систему человека в онтогенезе / В. Г. Евдокимов, О. В. Рогачевская, Н. Г. Варламова. – Екатеринбург : УрО РАН, 2007. – 257 с.
14. Сведенцов, Е. П. Функциональное состояние лейкоцитов после выхода из криоанабиоза / Е. П. Сведенцов, Т. В. Туманова. – Екатеринбург : УрО РАН, 2007. – 81 с.
15. Оводов, Ю. С. Пектиновые вещества растений европейского Севера России / Ю. С. Оводов, В. В. Головченко, Е. А. Гюнтер [и др.]. – Екатеринбург : УрО РАН, 2008. – 150 с.
16. Гордиенко, Е. А. Биофизика клеточных мембран / Е. А. Гордиенко, В. В. Товстяк, Е. П. Сведенцов [и др.]. – Сыктывкар : Информационно-издательский отдел Коми НЦ УрО РАН, 2009. – 300 с.
17. Оводов, Ю. С. Пектиновые вещества растений европейского Севера России / Ю. С. Оводов, В. В. Головченко, Е. А. Гюнтер [и др.]. – Екатеринбург : УрО РАН, 2009. – 110 с.
18. Проблемы адаптации человека к экологическим и социальным условиям Севера / под ред. Е. Р. Бойко. – Сыктывкар–Санкт-Петербург : Политехника-сервис, 2009. – 264 с.
19. Сезонная динамика физиологических функций у человека на Севере / под ред. Е. Р. Бойко. – Екатеринбург : УрО РАН, 2009. – 222 с.
20. Сведенцов, Е. П. Криоконсерванты для живых клеток / Е. П. Сведенцов. – Сыктывкар : Коми научный центр УрО РАН, 2010. – 80 с.
21. Бывалов, А. А. Молекулярная чумная вакцина / А. А. Бывалов. – Екатеринбург : УрО РАН, 2011. – 96 с.
22. Василенко, Т. Ф. Физиология эстральной цикличности в репродуктивной функции коров / Т. Ф. Василенко, Н. П. Монгалев, Н. И. Чувьурова. – Екатеринбург : УрО РАН, 2011. – 176 с.
23. Адаптация человека к экологическим и социальным условиям Севера / отв. ред. Е. Р. Бойко. – Сыктывкар : УрО РАН, 2012. – 443 с. ISBN 978-5-7691-2300-9.
24. Вислобоков А. И. Фармакология ионных каналов / А. И. Вислобоков, В. А. Борисова, В. И. Прошева [и др.]. – Санкт-Петербург : Информ-Навигатор, 2012. – 528 с.
25. Янов Ю. К. Особенности метаболизма апопротеина Е и процессов свободнорадикального окисления в патогенезе развития сенсоневральной тугоухости / Ю. К. Янов, С. Г. Бойко, Е. Р. Бойко. – Санкт-Петербург : Полифорум, 2013. – 168 с. ISBN 978-5-905896-02-6.
26. Физиолого-биохимические механизмы обеспечения спортивной деятельности зимних циклических видов спорта / под ред. Е. Р. Бойко. – Сыктывкар : ООО «Коми республиканская типография», 2019. – 256 с. ISBN 978-5-7934-0813-4.
27. Максимов, А. Л. «Восток» на самом дальнем юге (хроника одной зимовки) / А. Л. Максимов. – Сыктывкар : ООО «Коми республиканская типография», 2022. – 256 с. ISBN 978-5-89606-616-3.
28. Дерновой, Б. Ф. Сердечно-сосудистая система в условиях изменения гемодинамической нагрузки у человека на Севере: монография / Б. Ф. Дерновой, В. И. Прошева. – Сыктывкар : ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, 2024. – 168 с. ISBN 978-5-89606-66

29. Библиографический указатель (2006–2010) Учреждения Российской академии наук Институт физиологии Коми научного центра УрО РАН / под ред. Ю. С. Оводова. – Сыктывкар : ИФ Коми НЦ УрО РАН, 2011. – 144 с.
30. Рационализаторы и изобретатели – сотрудники Института физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук (ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН) Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук» / под ред. Е. Р. Бойко, С. Н. Харина – Сыктывкар : ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, 2023. – 112 с.

References

1. Mihail Pavlovich Roshchevskij / comp.: I. M. Roshchevskaya, G. Ya. Filippova. – Moscow : Nauka, 2008. – 193 p. – (Materialy k biobibliografii uchenyh: biologicheskie nauki: fiziologiya [Materials for bibliography of scientists: biological sciences: physiology], Iss. 20).
2. Nauchnye trudy akademika Ovodova Yuriya Semenovicha i ego uchenikov (1962–2012) [Scientific works of Academician Yuri Semenovich Ovodov and his students [(1962–2012)] / ed. by: I. M. Ermak, S. V. Popova. – Syktyvkar : Federal Research Centre Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2012. – 96 p.
3. Doktora nauk Komi nauchnogo centra [Doctors of Sciences of the Komi Science Centre] / Responsible editor S. V. Degteva. – Syktyvkar, 2024.
4. Chermnyh, N. A. Istoriya razvitiya fiziologii v Komi nauchnom centre UrO RAN: nauchnye idei i otkrytiya [History of development of physiology in the Komi Science Centre, Ural Branch, RAS: scientific ideas and discoveries] / N. A. Chermnyh, D. N. Shmakov // Proceedings of the Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. «Biological Sciences» series. – 2018. – № 4(36). – P. 6–18.
5. Ivanova, G. M. Nikolaj Egorovich Kochanov / G. M. Ivanova, N. I. Chuv'yurova. – Syktyvkar, 1993. – 32 p. (Komi Science Centre of the Ural Branch RAS. «People of Science» series. Iss. 4).
6. <https://rutube.ru/video/16bd15b7acbb979cb86e0e30b2160208/> (accessed: 22.10.2024).
7. Roshchevskaya, I. M. Institut fiziologii [Institute of Philology] / I. M. Roshchevskaya, E. A. Pshunetleva // 60th anniversary of the Komi Science Centre of the Ural Branch RAS. – Syktyvkar, 2004. – P. 96–126.
8. Chermnyh, N. A. Bibliograficheskij ukazatel' rabot po fiziologii cheloveka i zhivotnyh sotrudnikov Komi filiala AN SSSR, Komi nauchnogo centra Ural'skogo otdeleniya RAN (1954–2003 gg.) [Bibliographic catalogue of publications on human and animal physiology written by the members of the Komi Branch of the USSR Academy of Sciences, Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (1954–2003)] / N. A. Chermnyh. – Syktyvkar, 2005. – 316 p.
9. Bojko, E. R. Fiziologo-biohimicheskie osnovy zhiznedejatel'nosti cheloveka na Severe [Physiological and biochemical basics of human life activity in the North] / E. R. Bojko. – Ekaterinburg : UB RAS, 2005. – 190 p.
10. Nielsen, O. Issledovanie zdorov'ya naseleniya v Arhangel'ske 2000 [Research on population health in Arkhangelsk in 2000] / O. Nielsen, A. G. Kalinin, T. Brenn [et al.]. – ISM skriftserie, Tromso. – 2000. – № 66. – 74 p.
11. Chalyshev, A. V. Obmen ionov v predzheludkah zhvachnyh zhivotnyh [Ion exchange in the pre-gastric tracts of ruminants] / A. V. Chalyshev. – Syktyvkar : Komi Science Centre of the Ural Branch RAS, 2005. – 220 p.
12. Bojko, E. R. Metabolicheskoe obespechenie godovogo cikla adaptivnyh reakcij serdechno-sosudistoj i dyhatel'noj sistem u voennosluzhashchih v usloviyah Severa [Metabolic providing of the annual cycle of adaptive reactions of cardiovascular and respiratory systems of servicemen under conditions of the North] / E. R. Bojko, N. G. Varlamova, N. A. Vahnina [et al.]. – Syktyvkar : Komi Science Centre of the Ural Branch RAS, 2007. – 264 p.
13. Evdokimov, V. G. Moduliruyushchee vliyanie faktorov Severa na kardiorespiratornyuyu sistemu cheloveka v ontogeneze [Modulating influence of northern factors on the human cardiorespiratory system during ontogenesis] / V. G. Evdokimov, O. V. Rogachevskaya, N. G. Varlamova. – Ekaterinburg : UB RAS, 2007. – 257 p.
14. Svedentsov, E. P. Funkcional'noe sostoyanie lejkocitov posle vyhoda iz kriooanabioza [Leukocyte post-cryoanabiosis functional status] / E. P. Svedentsov, T. V. Tumanova. – Ekaterinburg : UB RAS, 2007. – 81 p.
15. Ovodov, Yu. S. Pektinovyе veshchestva rastenij evropejskogo Severa Rossii [Pectin substances from plants of the European North of Russia] / Yu. S. Ovodov, V. V. Golovchenko, E. A. Gyunter [et al.]. – Ekaterinburg : UB RAS, 2008. – 150 p.
16. Gordienko, E. A. Biofizika kletochnyh membran [Biophysics of cellular membranes] / E. A. Gordienko, V. V. Tovst'yak, E. P. Svedencov [et al.]. – Syktyvkar : Publishing and Information Department of the Komi Science Centre of the Ural Branch RAS, 2009. – 300 p.
17. Ovodov, Yu. S. Pektinovyе veshchestva rastenij evropejskogo Severa Rossii [Pectin substances from plants of the European North of Russia] / Yu. S. Ovodov, V. V. Golovchenko, E. A. Gyunter [et al.]. – Ekaterinburg : UB RAS, 2009. – 110 p.
18. Problemy adaptacii cheloveka k ekologicheskim i social'nym usloviyam Severa [Problems of human adaptation to environmental and social conditions of the North] / ed. by E. R. Bojko. – Syktyvkar–Saint Peterburg : Politekhniko-servis, 2009. – 264 p.
19. Sezonnaya dinamika fiziologicheskikh funkcij u cheloveka na Severe [Seasonal dynamics of physiological functions in humans in the North] / ed. by E. R. Bojko. – Ekaterinburg : UB RAS, 2009. – 222 p.
20. Svedentsov, E. P. Kriokonservanty dlya zhivyh kletok [Cryopreservatives for living cells] / E. P. Svedentsov. – Syktyvkar : Komi Science Centre of the Ural Branch RAS, 2010. – 80 p.

21. Byvalov, A. A. Molekulyarnaya chumnaya vakcina [Molecular plague vaccine] / A. A. Byvalov. – Ekaterinburg : UB RAS, 2011. – 96 p.
22. Vasilenko, T. F. Fiziologiya estral'noj ciklichnosti v reproduktivnoj funkcii korov [Physiology of estrous cyclicity in the reproductive function of cows] / T. F. Vasilenko, N. P. Mongalev, N. I. Chuv'yurova. – Ekaterinburg : UB RAS, 2011. – 176 p.
23. Adaptaciya cheloveka k ekologicheskim i social'nym usloviyam Severa [Human adaptation to the environmental and social conditions of the North] / Responsible editor E. R. Bojko. – Syktyvkar : UB RAS, 2012. – 443 p. ISBN 978-5-7691-2300-9.
24. Vislobokov, A. I. Farmakologiya ionnyh kanalov [Ion channel pharmacology] / A. I. Vislobokov, V. A. Borisova, V. I. Prosheva [et al.]. – Saint Peterburg : Inform-Navigator, 2012. – 528 p.
25. Yanov, Yu. K. Osobennosti metabolizma apoproteina E i processov svobodnoradikal'nogo okisleniya v patogeneze razvitiya sensonevral'noj tugouhosti [Peculiarities of apoprotein E metabolism and free-radical oxidation processes in the pathogenesis of sensorineural hearing loss development] / Yu. K. Yanov, S. G. Bojko, E. R. Bojko. – Saint Peterburg : Poliforum, 2013. – 168 p. ISBN 978-5-905896-02-6.
26. Fiziologo-biohimicheskie mekhanizmy obespecheniya sportivnoj deyatel'nosti zimnih ciklicheskih vidov sporta [Physiological and biochemical mechanisms of sports activity support in winter cyclic sports] / ed. by E. R. Bojko. – Syktyvkar : OOO Komi respublikanskaya tipografiya, 2019. – 256 p. ISBN 978-5-7934-0813-4.
27. Maksimov, A. L. «Vostok» na samom dal'nem yuge (hronika odnoj zimovki) [«Vostok» in the farthest South (chronicle of one wintering)] / A. L. Maksimov. – Syktyvkar : OOO Komi respublikanskaya tipografiya, 2022. – 256 p. ISBN 978-5-89606-616-3.
28. Dernojoj, B. F. Serdechno-sosudistaya sistema v usloviyah izmeneniya gemodinamicheskoj nagruzki u cheloveka na Severe: monografiya [The cardiovascular system in conditions of the changing haemodynamic load in humans in the North: monograph] / B. F. Dernojoj, V. I. Prosheva. – Syktyvkar : FRC Komi SC UB RAS, 2024. – 168 p. ISBN 978-5-89606-66
29. Bibliograficheskij ukazatel' (2006–2010) Uchrezhdeniya Rossijskoj akademii nauk Institut fiziologii Komi nauchnogo centra UrO RAN [Bibliographic catalogue (2006–2010) of Institution of the Russian Academy of Sciences Institute of Physiology of the Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences.] / ed by Yu. S. Ovodov. – Syktyvkar : IPhys FRC Komi SC UB RAS, 2011. – 144 p.
30. Racionalizatory i izobretateli – sotrudniki Instituta fiziologii Komi nauchnogo centra Ural'skogo otdeleniya Rossijskoj akademii nauk (IF FIC Komi NC UrO RAN) Federal'nogo gosudarstvennogo byudzhetnogo uchrezhdeniya nauki Federal'nogo issledovatel'skogo centra «Komi nauchnyj centr Ural'skogo otdeleniya Rossijskoj akademii nauk» [Rationalisers and inventors – members of the Institute of Physiology of the Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (IPhys FRC Komi SC UB RAS) of the Federal Research Centre «Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences»] / ed. by E. R. Bojko, S. N. Harina. – Syktyvkar : IPhys FRC Komi SC UB RAS, 2023. – 112 p.

Информация об авторах:

Бойко Евгений Рафаилович – доктор медицинских наук, профессор, директор Института физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук (167982, Российская Федерация, г. Сыктывкар, ул. Первомайская, д. 50; e-mail: boiko60@inbox.ru).

Харин Сергей Николаевич – доктор биологических наук, доцент, заместитель директора по научной работе Института физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук (167982, Российская Федерация, г. Сыктывкар, ул. Первомайская, д. 50; e-mail: s.kharin@physiol.komisc.ru).

Шмаков Дмитрий Николаевич – доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник Института физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук (167982, Российская Федерация, г. Сыктывкар, ул. Первомайская, д. 50; e-mail: shmakovdn@yandex.ru).

Пшунетлева Елена Альбертовна – кандидат химических наук, ученый секретарь Института физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук (167982, Российская Федерация, г. Сыктывкар, ул. Первомайская, д. 50; e-mail: secr@physiol.komisc.ru).

About the authors:

Evgeny R. Bojko – Doctor of Sciences (Medicine), Professor, Director of the Institute of Physiology, Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (50 Pervomayskaya st., Syktyvkar, 167982 Komi Republic, Russian Federation; e-mail: boiko60@inbox.ru).

Sergey N. Kharin – Doctor of Sciences (Biology), Associate Professor at the Institute of Physiology, Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (50 Pervomayskaya st., Syktyvkar, 167982 Komi Republic, Russian Federation; e-mail: s.kharin@physiol.komisc.ru).

Dmitry N. Shmakov – Doctor of Sciences (Biology), Professor at the Institute of Physiology, Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (50 Pervomayskaya st., Syktyvkar, 167982 Komi Republic, Russian Federation; e-mail: shmakovdn@yandex.ru).

Elena A. Pshunetleva – Candidate of Sciences (Chemistry), Institute of Physiology, Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (50 Pervomayskaya st., Syktyvkar, 167982 Komi Republic, Russian Federation; e-mail: secr@physiol.komisc.ru).

Для цитирования:

Бойко, Е. Р. Институт физиологии: актуальные проблемы и достижения / Е. Р. Бойко, С. Н. Харин, Д. Н. Шмаков [и др.] // Известия Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук. Специальный выпуск. – 2024. – № 8 (74). – С. 56–66.

For citation:

Bojko, E. R. Institut fiziologii: aktualnye problemy i dostizheniya [The Institute of Physiology: Contemporary issues and achievements] / E. R. Bojko, S. N. Kharin, D. N. Shmakov [et al.] // Proceedings of the Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. Special Issue. – 2024. – № 8 (74). – P. 56–66.

Дата поступления статьи: 16.09.2024

Прошла рецензирование: 15.11.2024

Принято решение о публикации: 18.11.2024

Received: 16.09.2024

Reviewed: 15.11.2024

Accepted: 18.11.2024