

ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ  
Коми научного центра  
Уральского отделения РАН  
ФИЦ Коми НЦ УрО РАН

**Институт физиологии:  
итоги и публикации 2019 года**

Сыктывкар  
2020

Бойко Е.Р., Харин С.Н., Пшунетлева Е.А. Институт физиологии: итоги и публикации 2019 года. – Сыктывкар: Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук Федерального государственного бюджетного учреждения науки ФИЦ “Коми научный центр” Уральского отделения Российской академии наук, 2020. – 80 с.

Подведены основные итоги научной и научно-организационной деятельности Института физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук Федерального государственного бюджетного учреждения науки ФИЦ “Коми научный центр” Уральского отделения Российской академии наук за 2019 год. Приведен список опубликованных работ сотрудников Института за 2019 год: статей в научных журналах и сборниках, патентов, тезисов докладов и информационно-справочных материалов.

Ответственный редактор – д.б.н., доц. Харин С.Н.

© Бойко Е.Р., Харин С.Н., Пшунетлева Е.А.,  
2020 г.

© Институт физиологии Коми научного центра  
Уральского отделения Российской академии наук  
Федерального государственного бюджетного  
учреждения науки ФИЦ “Коми научный центр”  
Уральского отделения Российской академии наук,  
2020 г.

Содержание	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	4
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	4
ВАЖНЕЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	8
РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ.....	11
ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, СОЗДАНИЕ, ПРАВОВАЯ ОХРАНА И РЕАЛИЗАЦИЯ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ.....	42
НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ.....	43
Взаимодействие с российскими и зарубежными организациями, органами исполнительной власти.....	43
Взаимодействие с научными учреждениями.....	43
Взаимодействие с отраслевой наукой и промышленными предприятиями.....	43
Взаимодействие с учреждениями высшего образования.....	44
Международное научное партнерство и международная деятельность.....	45
Взаимодействие с органами исполнительной власти.....	47
Научные общества и иное.....	48
Сведения о численности сотрудников, профессиональном росте научных кадров, деятельности аспирантуры.....	49
Сведения о наградах и премиях.....	50
Деятельность ученого совета.....	50
Деятельность диссертационного совета.....	51
Совет молодых ученых.....	51
Проведение и участие в работе научных мероприятий, выставок.....	52
Издательская и научно-информационная деятельность...	58
Популяризация научных знаний.....	59
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ ПУБЛИКАЦИЙ ЗА 2019 Г.....	63

## **Введение**

В 2019 году возобновил свою работу Диссертационный совет Института физиологии. Диссертационный совет принимает работы на соискание ученой степени кандидата наук, доктора наук по научной специальности 03.03.01 – Физиология (биологические науки, медицинские науки).

По гранту РФФИ в лаборатории физиологии сердца была установлена и запущена установка для электрофизиологических исследований (patch-clamp), на базе усилителя Axopatch 200B (Axon Instruments, США), инвертированного микроскопа Nikon Eclipse TS2R FL (США), высокоскоростного АЦП National Instruments (США), программного обеспечения для обработки данных - CLAMP. Метод patch-clamp предназначен для проведения экспериментов *in vitro* на изолированных кардиомиоцитах с целью регистрации параметров потенциала действия методом фиксации тока (current-clamp) или регистрации ионных токов с использованием протоколов фиксации потенциала (voltage-clamp). Благодаря новому оборудованию стало возможным изучение электрофизиологических параметров сердца от органного до клеточного уровня.

## **Общие сведения**

Проведение фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследований в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук осуществляется на основании Положения об Институте, утвержденного ФИЦ Коми НЦ УрО РАН 10 октября 2018 г., Устава ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования от 18 сентября 2018 г. №706 по следующим направлениям:

- Применение интегративного подхода в анализе молекулярных процессов и их регуляции у живых существ на разных этапах эволюции и при адаптации организма человека и животных к меняющимся условиям среды обитания и экстремальным воздействиям. Физиологические механизмы деятельности висцеральных систем. Молекулярные и клеточные основы электрофизиологии и гемодинамики;

- Эволюционная, экологическая физиология, системы жизнеобеспечения и защиты человека. Механизмы адаптации человека и животных к условиям Севера. Механизмы острой и долговременной адаптации организма и его систем к предельным физическим нагрузкам, действию низких температур, гипоксии и комплексу экстремальных факторов внешней среды. Хронобиология человека на Севере;
- Молекулярные механизмы клеточной дифференцировки, иммунитета и онкогенеза. Физиология и биохимия микроорганизмов;
- Молекулярная и клеточная биология, теоретические основы клеточных технологий, биоинженерия, протеомика. Кривофизиология крови;
- Структура и функции биомолекул и надмолекулярных комплексов. Структура и физиологическая активность углеводсодержащих биополимеров;
- Фундаментальные основы биотехнологии. Биотехнология получения физиологически активных соединений и биоматериалов.

В 2019 году научные исследования в Институте проводились в соответствии с Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы по направлению:

65. Применение интегративного подхода в анализе молекулярных процессов и их регуляции у живых существ на разных этапах эволюции и при адаптации организма человека и животных к меняющимся условиям среды обитания и экстремальным воздействиям; использование полученных результатов в клинической медицине, практике космических полетов и медицине экстремальных состояний.

В 2019 году научные исследования осуществлялись в рамках 13 тем и проектов (табл.1).

Табл. 1

№	Наименование Конкурсной программы	Кол-во проектов, выполняемых в Институте (завершенных)
1	Программа ФНИ гос. академий наук на 2013-2020 гг.	4
2	Конкурсные программы Президиума и УрО РАН	4
3	Гранты РФФИ	4
4	Гранты РНФ	1
	ИТОГО	13

К настоящему времени в Институте сложились четыре научные школы: академика Оводова Ю.С., д.б.н. Шмакова Д.Н., д.м.н. Бойко Е.Р. и д.м.н. Сведенцова Е.П.

#### Администрация Института:

Директор Института – Бойко Евгений Рафаилович, д.м.н., профессор.  
 Заместитель директора по научной работе – Харин Сергей Николаевич, д.б.н., доцент.  
 Ученый секретарь – Пшунетлева Елена Альбертовна, к.х.н.

#### Научные подразделения:

Отдел экологической и медицинской физиологии (заведующий отделом – д.м.н., проф. Бойко Евгений Рафаилович, научный руководитель), г. Сыктывкар:

- группа метаболизма человека (к.б.н. Потолицына Н.Н.);
- группа социальной физиологии (к.б.н. Логинова Т.П.);
- группа физиологии кардиореспираторной системы (к.б.н. Варламова Н.Г.);
- группа биохимии клетки (к.б.н. Вахнина Н.А.);
- группа экологической физиологии животных (д.б.н. Василенко Т.Ф.);

Отдел молекулярной иммунологии и биотехнологии (заведующий отделом – д.б.н., доц. Попов С.В., научный руководитель Отдела), г. Сыктывкар:

- лаборатория гликологии (заведующая лабораторией – к.х.н. Патова О.А.):
  - группа физиологического скрининга (д.х.н. Головченко В.В.);
  - группа биоматериалов (зав. лаб., к.х.н. Патова О.А.);
- группа биотехнологии (д.б.н. Гюнтер Е.А.);
- группа функциональных продуктов питания (зав. отделом, д.б.н. Попов С.В.);
- группа интегративной физиологии (д.б.н. Прошева В.И.).

Лаборатория физиологии сердца (и.о.заведующей лабораторией – к.м.н. Берникова О.Г., научный руководитель – д.б.н., доц. Азаров Я.Э.), г. Сыктывкар;

Лаборатория криофизиологии крови (заведующая лабораторией – д.б.н., доц. Полежаева Т.В., научный руководитель), г. Киров;

Лаборатория физиологии микроорганизмов (заведующий лабораторией – д.м.н., проф. Бывалов А.А., научный руководитель), г. Киров.

## ВАЖНЕЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

1.1. С помощью ультразвукового метода впервые показано, что мышечный клапан, расположенный в правом предсердно-желудочковом отверстии сердца птиц, выполняет две функции. Во-первых, мышечный клапан разделяет кровоток между камерами правого сердца. Во-вторых, мышечный клапан, являясь интегральной частью свободной стенки правого желудочка, становится толще в его систолу вследствие своей собственной сократительной функции, и вносит вклад в насосную функцию правого желудочка (рис. 1) (д.б.н. Прошева В.И., к.м.н. Дерновой Б.Ф.).

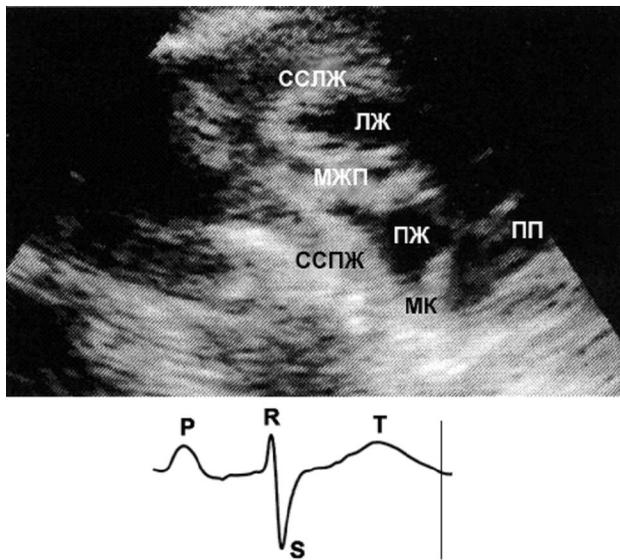


Рис. 1. Эхокардиографическое изображение сердца курицы, полученное в конце систолы (В-режим). Маркер на ЭКГ, зарегистрированной во втором биполярном отведении от конечностей, показывает момент, когда изображение получено.

Примечания: ПП – правое предсердие, ПЖ – правый желудочек, МК – мышечный клапан, ССПЖ - свободная стенка правого желудочка, ЛЖ – левый желудочек, ССЛЖ - свободная стенка левого желудочка, МЖП – межжелудочковая перегородка.

Сведения об опубликовании: Prosheva V., Kaseva N., Dernovoj B. Morpho-functional characterization of the heart of Gallus gallus

*domesticus with special reference to the right muscular atrioventricular valve // J. Anat. 2019. Vol. 235. pp. 794-802. doi: 10.1111/joa.13020.*

1.2. В математической модели было показано, что локальное увеличение дисперсии реполяризации, характерное для ишемии миокарда, отражается в изменении параметров  $T$ -волны, рассчитанных как по одному (single-lead), так и по нескольким (multi-lead) отведениям. Уменьшение интервала  $QT_{peak}$  в одном отведении приводит к увеличению параметров интервала  $T_{peak}-T_{end}$  (индивидуальный интервал, общий интервал, дисперсия интервалов). В экспериментальной работе возникновение реперфузионных аритмий (ЖТ/ФЖ) было связано с дисперсией  $T_{peak}-T_{end}$ , что указывает на важность оценки интервалов  $T_{peak}-T_{end}$  по нескольким отведениям (**д.б.н. Артеева Н.В., к.м.н. Берникова О.Г., д.б.н. Азаров Я.Э.**)

*Сведения об опубликовании: Sedova K., Galinyte V., Arteyeva N., Hejda J., Bernikova O., Kneppo P., Azarov J. Multi-lead vs single-lead  $T_{peak}-T_{end}$  interval measurements for prediction of reperfusion ventricular tachyarrhythmias // J. Cardiovasc. Electrophysiol. 2019. Vol. 30., 10. P. 2090-2097. doi: 10.1111/jce.14105.*

1.3. По результатам выполнения велоэргометрического теста «до отказа» высококвалифицированными спортсменами у биатлонистов на фоне более высокого уровня лактата, по сравнению с лыжниками, выявлена отрицательная корреляция между потреблением кислорода на максимальной мощности физической нагрузки и временем выполнения координационной пробы после теста. Полученные данные свидетельствуют, что выполнение координационной пробы после физических нагрузок максимальной мощности может применяться для оценки и улучшения координации движений у спортсменов в зимних циклических видах спорта (**к.б.н. Гарнов И.О., к.б.н. Варламова Н.Г., к.б.н. Логинова Т.П., к.б.н. Потолицына Н.Н., Черных А.А., д.м.н. Бойко Е.Р.**)

*Сведения об опубликовании: Garnov I.O., Varlamova N.G., Loginova T.P., Potolitsyna N.N., Chernykh A.A., Boyko E.R. Effects of the maximal bicycle ergometric load test on coordination abilities and functional state of cross-country skiers and biathletes // Russian Journal of Biomechanics. 2019. Vol. 23, No. 2. P. 143-151. DOI: 10.15593/RJBiomech/2019.2.01*

1.4. Экспериментально установлено, что быстрый выходящий калиевый ток задержанного выпрямления вносит определяющий вклад в формирование потенциала действия у клеток синоаурикулярного узла как у мелких (мышь, высокая частота генерации потенциалов действия), так и у крупных (свинья, низкая частота генерации потенциалов действия) млекопитающих (рис.2).

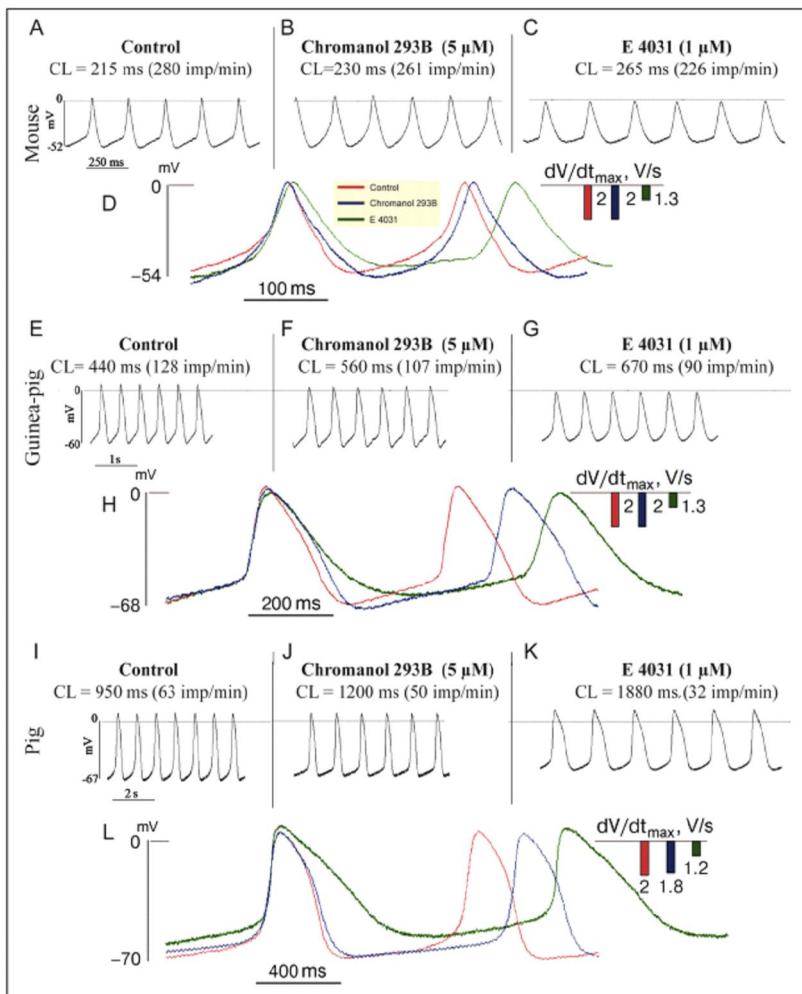


Рис.2. Влияние блокаторов быстрого и медленного калиевых токов задержанного выпрямления на спонтанную генерацию потенциалов действия в полосках синоатриального узла у мыши, морской свинки и свиньи.

Полученные данные важны для разработки математической модели электрической активности сердца свиньи (**к.б.н. Гонотков М.А., д.б.н. Головки В.А.**).

*Сведения об опубликовании: Golovko V.A., Kozlovskaya A.V., Gonotkov M.A. Characterization of changes in the configuration of action potentials in the mouse, guinea pig, and pig sinoauricular node after application of channel blockers of the rapid and slow delayed rectifier potassium currents // J. Physiol. Pharmacol. 2019. Vol. 70., №3. P. 449-453. DOI: 10.26402/jpp.2019.3.12*

1.5. Анализ осмотических и термографических характеристик растворов пектинов, а также результаты о сохранности клеток, подвергнутых охлаждению до  $-80^{\circ}\text{C}$ , свидетельствуют о том, что вероятным механизмом криозащитного действия пектинов является их способность к образованию комплексов с глицерином, обусловленная степенью разветвленности боковых цепей, качественным и количественным составом нейтральных моносахаридов. Выдвинута гипотеза о том, что данные комплексы обеспечивают менее агрессивную (чем традиционные криопротекторы) дегидратацию клеток перед охлаждением, что повышает их устойчивость к факторам холодового стресса. (**к.б.н. Худяков А.Н., к.б.н. Зайцева О.О., Сергушкина М.И., д.б.н. Полежаева Т.В.**).

*Сведения об опубликовании: Khudyakov A.N., Kuleshova L.G., Zaitseva O.O., Sergushkina M.I., Vetoskin K.V., Polezhaeva T.V. Effect of pectin on water crystallization pattern and integrity of cells during freezing // Biobanking and biopreservation. 2019. Vol. 17, № 1 P. 52-57. DOI 10.1089/bio.2018.0066*

## **РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ**

### **Результаты работ по основной тематике Института**

**Тема: «Сравнительно-физиологическое исследование пространственно-временной организации электрофизиологических процессов и сократимости миокарда позвоночных животных». № ГР АААА-А17-117012310154-6; АААА-А17-**

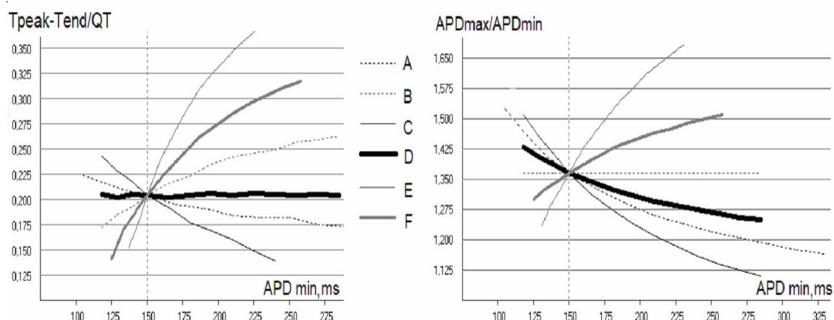
**117012310152-2) (2017–2021 гг.). Научные руководители – д.б.н. Азаров Я.Э., д.б.н. Головкин В.А.**

Исследованы пространственно-временные параметры деполяризации и реполяризации миокарда сердца радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*) при разных режимах стимуляции. При навязанном суправентрикулярном ритме от 30 до 60 уд/мин волна деполяризации от очагов наиболее раннего возбуждения, расположенных вблизи атриовентрикулярного отверстия, первоначально распространяется на субэндокардиальный трабекулярный слой губчатого миокарда, и далее движется по направлению к эпикарду и вдоль стенки. При ритме с частотой 50-60 уд/мин направление движения волны деполяризации в базальных отделах желудочка меняется на вентродорсальное. Независимо от частоты сердечного ритма, основная закономерность возбуждения желудочка сердца радужной форели заключается в движении волны деполяризации с захватом всей толщи стенок миокарда с опережающей по времени активацией субэндокарда по сравнению с субэпикардом от дорсальных областей основания в базоапикальном и вентральном направлениях (**к.б.н. Киблер Н.А., д.м.н. Нужный В.П., д.б.н. Шмаков Д.Н.**).

Проведен анализ сочетанного влияния гипокинезии и холода на морфологические показатели сердца лабораторных крыс линий Wistar-Kyoto (WKY) и крыс со спонтанной генетической гипертензией Wistar-Okamoto (SHR). Показано, что в сердце крыс обеих групп развиваются патологические процессы, выражающиеся в ухудшении его морфологической структуры: в снижении массы, в истончении свободной стенки левого желудочка, гипертрофии правой свободной стенки. Сочетанное воздействие гипокинезии и холода является одним из факторов, опосредованно способствующих развитию легочного сердца (**к.б.н. Киблер Н.А., д.м.н. Нужный В.П., д.б.н. Шмаков Д.Н.**).

На математической модели желудочков сердца кролика было изучено физиологическое значение нового аритмогенного индекса –  $T_{\text{peak}} - T_{\text{end}} / QT$ . Моделирование показало, что стабильная величина  $T_{\text{peak}} - T_{\text{end}} / QT$ , характерная для здорового сердца, требует, чтобы самые короткие (эпикардиальные) APD изменялись в определенной степени больше, чем самые длинные (эндокардиальные) APD, причем эта степень находится в нелинейной зависимости от диапазона APD

(рис.3). Повышенная или пониженная величина  $T_{\text{peak}} - T_{\text{end}} / QT$  связана с нарушением баланса между наиболее длинными и наиболее короткими APD (д.б.н. Артеева Н.В.).

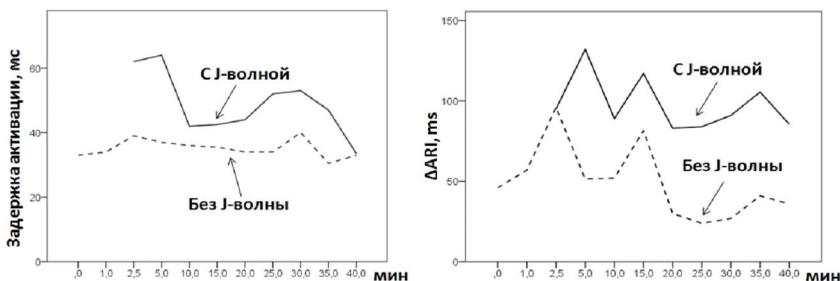


**Рис. 3.** Изменения в соотношениях  $T_{\text{pe}}/QT$  и  $APD_{\text{max}}/APD_{\text{min}}$ , соответствующие различным способам укорочения/удлинения APD: А -  $APD_{\text{max}}$  и  $APD_{\text{min}}$ , изменяли на одну и ту же величину; В – пропорциональные изменения  $APD_{\text{max}}$  и  $APD_{\text{min}}$ ; С -  $APD_{\text{max}}$  изменяли на 40% меньше, чем  $APD_{\text{min}}$ ; D -  $APD_{\text{max}}$  изменяли на 20% меньше, чем  $APD_{\text{min}}$ ; E -  $APD_{\text{max}}$  изменяли на 40% больше, чем  $APD_{\text{min}}$ ; F -  $APD_{\text{max}}$  изменяли на 20% больше, чем  $APD_{\text{min}}$ . Вертикальная пунктирная линия показывает общую начальную точку укорочения/удлинения APD.

В ишемических условиях, обусловленных окклюзией как левой передней нисходящей, так и правой коронарной артерии сердца свиньи, задержка активации и увеличение градиента длительности реполяризации между нормальным и ишемизированным миокардом являются независимыми предикторами возникновения J-волны на поверхностной ЭКГ (рис.4), в то время как только задержка активации предсказывает развитие фибрилляции желудочков (к.б.н. Цветкова А.С., к.м.н. Берникова О.Г., к.м.н. Овечкин А.О., д.б.н. Азаров Я.Э.).

При экспозиции в бескальциевом растворе в клетках трабекул правого предсердия 10-дневных куриных эмбрионов длительность фазы медленной диастолической деполяризации укорачивалась на 33%, а длительность потенциала действия на уровне 20 и 100 % реполяризации – на 50%. Параметры амплитуды потенциала действия значительно не изменялись. Частота генерации потенциалов действия возрастала в 1.5 раза по сравнению с контролем. Снижение

внеклеточного кальция оказывало на клетки предсердия воздействие, сходное с эффектом блокатора нифедипина. Полученные данные позволяют заключить, что у клеток правого предсердия куриного эмбриона существенное изменение гомеостаза ионов кальция или снижение концентрации их в солевом растворе вызывает повышение частоты генерации потенциалов действия без аритмий и прекращения электрической активности.



*Рис. 4.* Задержка активации и разность между максимальным значением ARI нормального миокарда и ARI ишемизированной области ( $\Delta$ ARI) в случаях обнаружения J-волны поверхностной ЭКГ (с J-волной) и её отсутствия (без J-волны).

На основе анализа изменения конфигурации потенциалов действия проведена оценка вклада кальциевого тока Т-типа в генерацию электрической активности у клеток правого предсердия куриных эмбрионов. В качестве блокатора каналов  $\text{Ca}^{2+}$ -тока Т-типа использовали ионы никеля (50, 100 мкМ). Установлено, что экспозиция ионов никеля (50 мкМ) приводила к замедлению частоты генерации потенциалов действия на 13%, за счет удлинения фазы медленной диастолической деполяризации на 23%. При повышении концентрации до 100 мкМ, блокатор терял свою специфичность к каналам  $\text{Ca}^{2+}$ -тока Т-типа и вызывал повышение частоты генерации на 25% за счет укорочения фазы медленной диастолической деполяризации на 38%. При этом наблюдали снижение амплитуды потенциала действия и замедление скорости фазы быстрой деполяризации и фазы реполяризации (рис.5). Данный эффект, вероятно, связан с ингибированием Na/Ca-обменного механизма (к.б.н. Гонотков М.А., к.б.н. Лебедева Е.А., д.б.н. Головки В.А.).

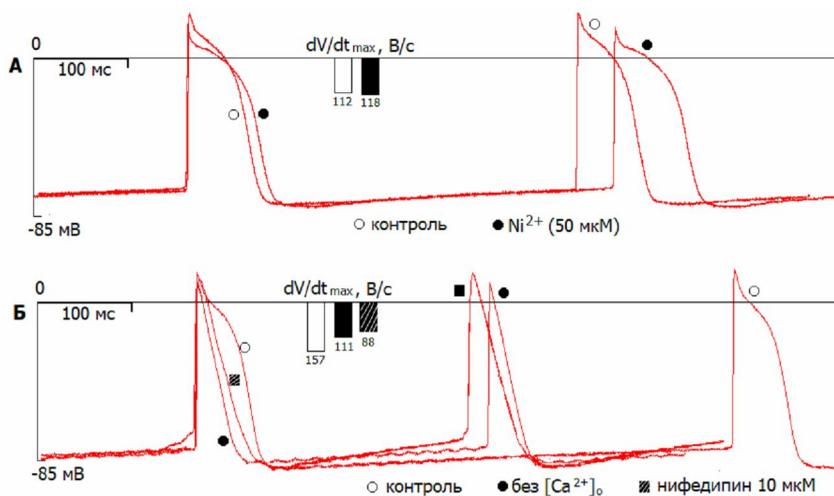


Рис. 5. А. Эффекты ионов никеля на генерацию электрических импульсов пейсмекерных клеток куриного эмбриона. Б. Изменения конфигурации потенциалов действия клеток правого предсердия куриного эмбриона при удалении ионов кальция из внеклеточного раствора и экспозиции нифедипина.

**Тема: «Механизмы регуляции аппетита не утилизируемыми полисахаридами пищи». №ГР АААА-А17-117012310147-8, АААА-А16-116040110022-4 (2016-2021 гг.).  
Научный руководитель д.б.н. Попов С.В.**

*Выполненные этапы:*

Изучение зависимости функциональных свойств пищевого матрикса от полисахаридного состава продуктов растительного происхождения.

*Основные результаты, полученные в ходе выполнения проекта.*

Определены физико-химические свойства пищевого комка, образующегося в искусственной гастральной среде из плодов томата *Solanum lycopersicum* (сорт бычье сердце) и дыни *Cucumis melo* (массовая доля растворимых сухих веществ,  $4.2 \pm 0.0$  % и  $15.3 \pm 0.4$  %; титруемая кислотность,  $0.42 \pm 0.01$  % и  $0.06 \pm 0.00$  %, соответственно). Измельченные плоды последовательно обрабатывали слюной (2 мин,  $37^\circ\text{C}$ , активность  $\alpha$ -амилазы слюны  $384.7 \pm 56.7$ , мкмоль/мин мл) и

искусственной гастральной средой (2 ч, 37°C), варьируя рН среды (от 1.8 до 6.4), соотношение объемов пищевого комка и искусственного желудочного сока.

Показано, что рН пищевого комка, полученного из плодов томата и дыни, составила 4.20-4.36 и 6.30-6.45, соответственно. При этом плоды дыни характеризуются более высокой буферной емкостью, так как для установления в них рН менее 3.0 требуется в полтора раза больше количества соляной кислоты, чем при обработке плодов томата (0.15 и 0.10 ммоль/г исходного материала, соответственно).

Анализ реологических свойств показал, что пищевые комки характеризуются псевдопластическим поведением, о чем свидетельствует снижение их вязкости при увеличении скорости сдвига от 3 до 90 с<sup>-1</sup>. Пищевой комок из дыни имеет более высокие вязкостные характеристики, чем таковой из томата как при низкой (рН 6.3-6.4, коэффициент вязкости К в уравнении Оствальда для образца на основе дыни равен 1319±200 мПа с<sup>n</sup>, томата – 1221±248 мПа с<sup>n</sup>), так и при высокой (рН 1.8, дыни – 1130±182 мПа с, томата – 296±13 мПа с<sup>n</sup>) кислотности гастральной среды. С понижением рН искусственной гастральной среды вязкость пищевого комка снижается в 1.5 и 3.5 раза для плодов дыни и томатов, соответственно.

Установлено, что пищевой комок из томата имеет слабую адгезивность (1-2 мН.с), которая не зависит от рН раствора, использованного для их обработки. Адгезивность пищевого комка из дыни снижается от 24 мН.с до 6 мН.с при повышении кислотности искусственной гастральной среды от рН 6.4 до рН 1.8.

Водоудерживающая способность нерастворимых компонентов пищевых матриц на основе плодов дыни и томата снижается в среднем от 15 до 9% с уменьшением рН раствора, использованного для обработки растительного материала.

Содержание полисахаридных компонентов, растворимых в искусственной гастральной среде, составляет 0.10±0.03 и 0.15±0.02% в пересчете на свежий исходный материал в пищевых комках из томата и дыни, соответственно. Количество нерастворимых в искусственной гастральной среде компонентов пищевых комков, составляет 0.6-0.7% в пересчете на свежий исходный материал. Полученные данные указывают на то, что различие в реологических свойствах пищевых комков может быть связано с

низкомолекулярными углеводными компонентами, которые присутствуют в плодах дыни в значительном количестве (*к.х.н. Патова О.А., д.х.н. Головченко В.В., к.х.н. Витязев Ф.В., Фельцингер Л.С., Челпанова Т.И.*).

Исследовано влияние дыни и томатов двух сортов (черри, бычье сердце) на потребление пищи, чувство голода и чувство сытости у человека в условиях тестового обеда. С помощью текстурного анализа установлено, что твердость мякоти составляет  $440\pm 36$ ,  $411\pm 28$  и  $244\pm 42$  кПа, а упругость –  $1407\pm 225$ ,  $776\pm 81$  и  $1099\pm 326$  кПа у томатов черри, томатов бычье сердце и дыни, соответственно. В то же время, согласно субъективной оценке твердость томатов черри выше, чем у томатов бычье сердце и равна твердости дыни (52 vs. 36, 46 мм VAS, соответственно). При этом гедонистическая оценка дыни выше, чем у томатов и каши быстрого приготовления, использованной для сравнения (91 vs. 51-78 мм VAS). Можно предположить, что высокая гедонистическая оценка дыни связана с более высоким ощущением сладости при ее употреблении (84 vs. 36-60 мм VAS).

Добровольцам ( $n=8,9$ ) предлагался обед, состоящий из печенья (22-40 г), томатов, дыни и/или каши (все по 140 ккал), пиццы (по желанию) и йогурта (по желанию). Дыню, томаты или кашу участники эксперимента потребляли в различные дни тестирования с интервалом в одну неделю. Установлено, что после потребления дыни и томатов бычье сердце количество съеденного йогурта было на 29 и 27% меньше, чем после каши (контроль), соответственно (191 и 195 vs. 269 ккал,  $p<0.05$ ). Количество съеденной пиццы участниками составляло 546 и 559 vs. 544 ккал при сравнении указанных продуктов, соответственно. Обнаружено, что томаты черри не оказывают влияние на потребление йогурта, но увеличивают на 15 % ощущение полноты желудка во время обеда по сравнению с кашей (55 vs. 47 мм,  $p<0.05$ ). Уменьшение потребления йогурта, но не пиццы, говорит о том, что томаты бычье сердце и дыня в отличие от томатов черри ускоряют насыщение, обусловленное гедоническим компонентом аппетита.

Исследовано влияние режима сна и бодрствования на аппетит человека при потреблении тестового обеда ( $n=51$ ). С помощью многомерного регрессионного анализа установлено, что потребление пиццы и йогурта во время тестового обеда не зависит от

выраженности хронотипа и социального джетлага, а также от длительности и качества сна участников (*д.б.н. Попов С.В., д.б.н. Борисенков М.Ф., Попова Г.Ю., Смирнов В.В., Бакутова Л.А., Никитина И.Р.*).

Исследовано влияние ряда пищевых ингредиентов (альгината, каррагинана и желатина) на физико-химические свойства пектиновых гелей. Гелевые микрочастицы получены методом диспергирования водной смеси пектина и пищевого ингредиента (альгината, каррагинана или желатина) в масляную эмульсию и последующей инкубации в растворе 0.2 М хлорида кальция. В качестве источника пектина использовали пектины каллусных культур смолевки обыкновенной (SVC) и смолевки татарской (STC), а также яблочный пектин (AU701, Herbstreith & Fox, Германия).

Диаметр сухих микрочастиц, приготовленных на основе низкометилэтерифицированного пектина SVC (DM 9.6%) и альгината натрия (0.5%SVC+0.5%Alg, 0.2%SVC+0.8%Alg, 0.8%SVC+0.2%Alg, 1%SVC+1%Alg, 1%SVC, 1%Alg), варьирует от 0.21 до 0.33 мм. С помощью энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии установлено, что в полученных гелевых микрочастицах содержание ионов  $\text{Ca}^{2+}$  является близким (6.2-7.7 вес.%) (*совместно с ВятГУ*). Наибольшей прочностью обладают гелевые частицы с более высокой концентрацией пектина и альгината (1%SVC+1%Alg, 4.78 Н) и частицы из одного альгината (1%Alg, 6.22 Н). При инкубации в искусственной гастральной среде (pH 1.25) в течение 2 ч прочность сырых гелевых частиц снижается в 1.9-2.3 раза. Полученные микрочастицы медленно набухают в SGF в течение 2 ч. При этом степень набухания сухих микрочастиц из смеси SVC и альгината незначительно выше (27.1-37.3%), чем частиц, приготовленных только из SVC (23.2%) или альгината (25.8%). При увеличении концентрации альгината в составе микрочастиц от 0.2 до 1% при постоянной концентрации пектина SVC 1% прочность исходных частиц увеличивается от 2.36 до 4.78 Н, а степень набухания в SGF – от 25.2 до 34.1%. При инкубации в SGF в течение 2 ч прочность сырых гелевых частиц снижается в 1.5-1.7 раза. Диаметр сухих микрочастиц, приготовленных на основе высокометилэтерифицированного пектина STC (DM 70%) и альгината натрия (0.5%STC+0.5%Alg, 0.2%STC+0.8%Alg, 0.8%STC+0.2%Alg, 1%STC+1%Alg, 1%Alg), составляет 0.23-0.33 мм. Содержание ионов  $\text{Ca}^{2+}$  (4.4-6.2 вес.%) в

микрочастицах и прочность частиц (0.44-1.23 Н) выше при более высокой концентрации альгината (0.5%STC+0.5%Alg, 0.2%STC+0.8%Alg, 1%STC+1%Alg), чем в микрочастицах с повышенным содержанием пектина STC (0.8%STC+0.2%Alg) (1.1 вес.% и 0.05 Н), что связано с низкой ионсвязывающей способностью высокометилэтерифицированного пектина STC. При этом прочность гелевых частиц из высокометилэтерифицированного пектина STC значительно ниже таковой из низкометилэтерифицированного пектина SVC. При инкубации в SGF (2 ч) прочность сырых гелевых частиц снижается в 1.8-3.0 раза. После 2 ч инкубации в SGF степень набухания гелевых частиц из смеси STC и альгината (21.3-28.6%) и частиц, приготовленных только из альгината (25.8%), является близкой. Диаметр сухих микрочастиц на основе низкометилэтерифицированного яблочного пектина AU (DM 40%) и альгината натрия (0.5%AU+0.5%Alg, 1%AU+1%Alg, 1%AU, 1%Alg) варьирует от 0.25 до 0.33 мм. Содержание ионов Ca<sup>2+</sup> (6.3-7.2 вес.%) и прочность (0.86 и 2.98 Н) микрочастиц из AU и альгината выше, чем частиц, приготовленных только из AU (Ca<sup>2+</sup> 1.7 вес.% и прочность 0.06 Н). Через 2 ч инкубации в SGF степень набухания сухих микрочастиц из смеси AU и альгината выше (35.4-38.1%), чем частиц, приготовленных только из AU (20.3%) или альгината (25.8%). При увеличении концентрации альгината в составе микрочастиц от 0.2 до 1.0% при постоянной концентрации пектина AU 1% прочность частиц увеличивается от 0.24 до 2.98 Н, а степень набухания в SGF – от 24.9 до 38.1%. При инкубации в SGF прочность сырых микрочастиц снижается.

Диаметр сухих микрочастиц, приготовленных на основе пектина SVC и каррагинана (0.9%SVC+0.1%Kar, 1.2%SVC+0.1%Kar, 1.4%SVC+0.1%Kar, 1.6%SVC+0.1%Kar), варьирует от 0.28 до 0.62 мм. Содержание ионов Ca<sup>2+</sup> в микрочастицах составляет 3.6-4.6 вес.%. При увеличении концентрации SVC в составе микрочастиц от 0.9 до 1.6% при постоянной концентрации каррагинана 0.1% прочность частиц увеличивается от 1.38 до 3.59 Н. После 2 ч инкубации в SGF степень набухания гелевых частиц из смеси SVC и каррагинана (22.2-27.1%) сравнима с таковой частиц, приготовленных только из 1%-го SVC (23.2%). При этом прочность гелевых частиц снижается в 12-24 раза. Диаметр сухих микрочастиц на основе пектина AU и каррагинана (0.9%AU+0.1%Kar, 1.2%AU+0.1%Kar,

1.4%AU+0.1%Kar, 1.6%AU+0.1%Kar) варьирует от 0.24 до 0.61 мм. Содержание ионов  $Ca^{2+}$  в микрочастицах составляет 1.9-2.6 вес.%, что ниже такового в микрочастицах из смеси SVC и каррагинана. При увеличении концентрации AU в составе микрочастиц от 0.9 до 1.6% при постоянной концентрации каррагинана 0.1% прочность частиц увеличивается от 0.006 до 0.076 Н. При этом прочность микрочастиц значительно ниже таковой микрочастиц из смеси SVC и каррагинана, SVC и альгината, STC и альгината или AU и альгината. Степень набухания в SGF составляет 19.5-34.6%, при этом прочность гелевых частиц снижается в 1.3-1.9 раза.

Диаметр сухих микрочастиц, приготовленных на основе пектина SVC (1.0, 1.4, 1.8, 2.2%) и желатина (0.2 %), а также SVC (1.0, 1.5, 2.0, 2.5%) и желатина (0.5 %), составляет 0.25-0.37 и 0.33-0.44 мм соответственно. При увеличении концентрации SVC в составе микрочастиц от 1.0 до 2.2 (2.5) % при постоянной концентрации желатина 0.2 или 0.5% прочность частиц увеличивается от 1.06 до 1.65 Н и от 0.47 до 2.34 Н соответственно. Содержание ионов  $Ca^{2+}$  в микрочастицах также возрастает от 2.9 до 8.3 вес.% и от 3.8 до 9.1 вес.% при увеличении концентрации пектина SVC в составе пектин-желатиновых микрочастиц. Через 2 ч инкубации в SGF степень набухания частиц из смеси SVC и желатина является близкой (23.3-35.5%) и сравнима с таковой частиц, приготовленных только из SVC 2% (30.1%). При этом прочность гелевых частиц снижается в 5-20 раз. Прочность пектин-желатиновых частиц в SGF с концентрацией желатина 0.2% выше, чем таковых с содержанием желатина 0.5%. Диаметр сухих микрочастиц, приготовленных на основе пектина AU и желатина, варьирует от 0.22 до 0.41 мм. При увеличении концентрации AU в составе микрочастиц от 1.0 до 2.2 (2.5) % при постоянной концентрации желатина 0.2 или 0.5% прочность частиц увеличивается от 0.04 до 0.24 Н и от 0.01 до 0.11 Н соответственно. Содержание ионов  $Ca^{2+}$  в микрочастицах (2.1-3.4 вес.%) и их прочность ниже, чем в микрочастицах из смеси SVC и желатина или одного пектина AU 2%. Через 2 ч экспозиции в SGF степень набухания частиц из смеси AU и желатина составляет 13.6-31.6% и 20.1-62.7% при постоянной концентрации желатина 0.2 и 0.5% соответственно. При этом прочность гелевых частиц снижается в 3-28 раз. Микрочастицы на основе пектинов и пищевых ингредиентов, обладающие более высокой степенью набухания в кислой среде

желудка, могут быть использованы для модуляции пищевого поведения у лабораторных животных (*д.б.н. Гюнтер Е.А., Понейко О.В., Мартынов В.В., Мелехин А.К.*).

Гелевые макрочастицы на основе пектина борщевика Сосновского (гераклиуман, HS-AA) или яблочного пектина AU701 (AP-AA) (1.0%) и пищевого агар-агара (0.25, 0.5, 1.0%) были получены методом иотропного гелеобразования. Частицы имеют сферическую форму, размер сухих частиц AP-AA и HS-AA составляет 1.17-1.21 и 1.04-1.16 мм соответственно. Пектин-агаровые частицы на основе гераклиумана обладают более высокой плотностью (0.67-0.96 мг/мм<sup>3</sup>) и прочностью (0.46-0.88 Н) по сравнению с частицами из яблочного пектина (0.29-0.53 мг/мм<sup>3</sup> и 0.29-0.55 Н). С увеличением концентрации агара в составе частиц их плотность и прочность увеличиваются. Степень набухания всех частиц через 2 ч инкубации в SGF составляет 20-50%. Наибольшей степенью набухания в SGF обладают частицы на основе гераклиумана и агар-агара в концентрации 0.5-1.0%. Частицы на основе яблочного пектина полностью разрушаются при инкубации в искусственной среде тонкой кишки (SIF). Частицы HS-AA с концентрацией агар-агара 0.25 и 0.5% деградируют через 1-2 ч инкубации в SIF. Наиболее устойчивы в гастроэнтеральных средах микрочастицы HS-AA, сформированные при более высокой концентрации агар-агара (1.0%), которые сохраняют форму в среде SIF и деградируют через 2 ч инкубации в искусственной среде толстой кишки (SCF) (*Михайлова Е.А.*).

Получен набор агар-пектиновых и желатин-пектиновых гидрогелей с различными механическими свойствами. Показано, что влияние гелей на пищевое поведение мышей зависит от степени их сытости, а также состава и механических свойств гелей. Включение в рацион питания голодных мышей агар-пектинового гидрогеля с высокой прочностью (250±3 кПа) снижает количество потребляемого ими корма. В то же время мягкий гель (56±1 кПа) стимулирует потребление пищи сытыми мышами. Добавление в рацион питания сытым животным желатин-пектинового гидрогеля с низкой механической прочностью (29±2 кПа) снижает количество потребляемого ими корма. Желатин-пектиновые гидрогели не влияют на количество потребляемого корма голодными мышами. Действие агар-пектиновых и желатин-пектиновых гелей на пищевое поведение

мышей не зависит от устойчивости гелей к условиям гастроэнтеральной среды *in vitro*. Полученные данные указывают на то, что композитные гели могут как подавлять, так и стимулировать потребление пищи. Варьируя состав и механические свойства гидрогелей, можно направленно воздействовать на количество потребляемой пищи и калорийность рациона питания (*к.б.н. Марков П.А., Падерин Н.М.*).

***Тема: «Физическая работоспособность и способы ее повышения у человека в условиях Севера, физиолого-биохимические эффекты действия веществ-регуляторов на метаболизм». № ГР АААА-А17-117012310157-7, АААА-А17-117012310153-9, АААА-А16-116040110021-7, (2016–2021 гг.) Научный руководитель – д.м.н. Бойко Е.Р.***

Картина ЭКГ при выполнении спортсменами теста «до отказа» имеет диагностическое значение для определения состояния здоровья спортсмена, переносимости нагрузки, его функциональных резервов и прогноза схемы тренировочного процесса, результата соревнований и медицинского допуска к ним. Хотя некоторые паттерны ЭКГ распространены у спортсменов и связаны с тренировками, имеются нарушения, которые редко встречаются у спортсменов, но являются частыми у пациентов с кардиомиопатиями [D'Ascenzi et al., 2019]. Инверсия зубцов TV2-3 чаще наблюдается у спортсменов, тренирующихся на выносливость, чем среди населения в целом, однако основной механизм инверсии неясен [Brosnan et al., 2015]. Дифференциация изменений на ЭКГ важна, поскольку они могут указывать на сердечное заболевание и повышение у спортсменов риска внезапной сердечной смерти [Whyte et al., 2012]. Поэтому целью нашей работы было исследование частоты встречаемости инверсии зубца Т ЭКГ у лиц мужского и женского пола, занимающихся лыжными гонками.

В 2018-2019 годах проведено 151 обследование у 47 лиц мужского (м) и 26 лиц женского (ж) пола, представителей лыжных гонок первого разряда, кандидатов и мастеров спорта в возрасте от 14 до 48 лет, проживающих на Европейском Севере России (62° с.ш., 51° в.д.) и являвшихся действующими членами сборных команд региона и Российской Федерации. Все они выполняли тест на велоэргометре «до отказа» с использованием эргоспирометрической

системы «Oxycor Pro» (Erich Jaeger) в режиме «breath by breath» с усреднением показателей по 15-ти секундным отрезкам и записью ЭКГ в 12 общепринятых отведениях. В момент достижения респираторного порога анаэробного обмена, завершения теста «до отказа» и появления инверсии зубца Т ЭКГ определяли мощность выполненной нагрузки, частоту сердечных сокращений (ЧСС), потребление кислорода (ПК). Рассчитывали максимальное потребление кислорода (МПК) на килограмм массы тела (МПК/кг). Нормальность распределения определяли по показателям скоса и эксцесса, значимость различий – с помощью t-критерия Стьюдента.

Выявлена высокая частота (около 70%) встречаемости инверсии зубца Т ЭКГ во время выполнения теста «до отказа» у лиц мужского и женского пола, занимающихся лыжными гонками. Наиболее часто инверсия зубца Т встречалась в отведении ЭКГ aVL, реже в V1 и еще реже в отведении V2. У спортсменок, по сравнению со спортсменами, инверсия зубца Т наступала позже и чаще встречалась на восстановлении (41.2% против 20.5%), что в большинстве случаев можно рассматривать на восстановлении как посттахикардический синдром. Для раскрытия причин наступления инверсии зубца Т ЭКГ необходимы дальнейшие исследования (**к.б.н. Варламова Н.Г.**).

Впервые проведено изучение уровня аэробной работоспособности лыжников-гонщиков сборной РК, рассчитанной через скорость окисления жира (СОЖ). У высококвалифицированных лыжников (мастера спорта) максимальная СОЖ составила 0.77 г/мин, соответствуя диапазону 40-60% от максимального потребления кислорода (МПК) и высокому уровню аэробной работоспособности (АР). У спортсменов квалификации «кандидаты в мастера спорта» - пиковая СОЖ в среднем составила 0.53 г/мин, соответствуя среднему уровню АР.

Полученные нами данные по СОЖ лыжников-гонщиков разной спортивной квалификации представлены на рис. 6.

Показана прямая корреляционная связь между параметром максимальной СОЖ и показателями потребления кислорода на пороге анаэробного обмена (ПК ПАНО) ( $R_s = 0.568$ ;  $p = 0.003$ ); ватт-пульс на ПАНО ( $R_s = 0.594$ ;  $p = 0.002$ ); МПК ( $R_s = 0.390$ ;  $p = 0.054$ ). В целом значимо более высокие значения МПК и ватт-пульс ПАНО в группе лыжников с высокой АР и вышеописанные корреляционные связи

свидетельствуют о диагностической значимости определения АР через СОЖ.

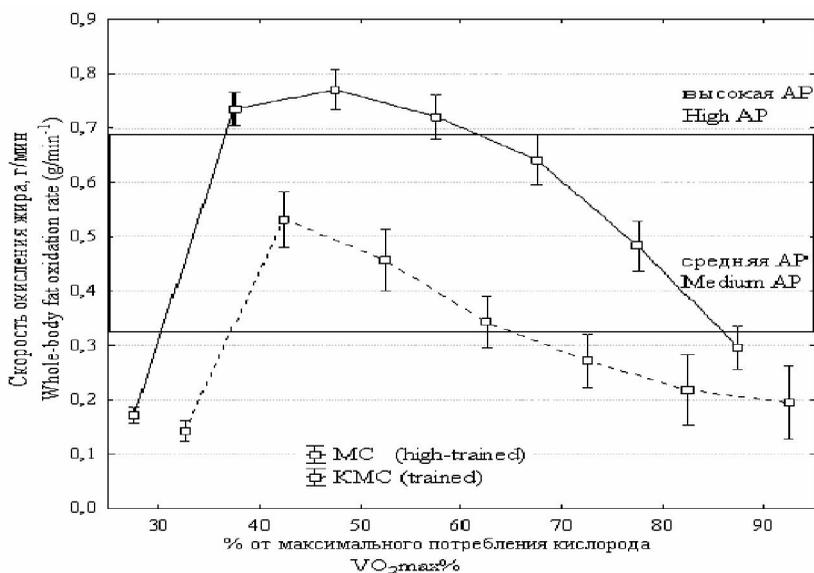


Рис. 6. Скорость окисления жиров в организме лыжников-гонщиков разной спортивной квалификации в зависимости от уровня аэробной работоспособности.

Показатель пиковой СОЖ характеризует уровень аэробной работоспособности и может быть использован в оценке функционального состояния спортсменов при планировании тренировочного процесса и профилактики утомления. Результаты работы могут быть применены для оптимизации тренировочного процесса и коррекции физической работоспособности спортсменов на определенных этапах подготовительного и соревновательных периодов (к.б.н. Люднина А.Ю.)

При изучении фактического питания лыжников-гонщиков сборной команды Республики Коми в соревновательный период выявлены отклонения фактического питания от адекватного снабжения организма питательными веществами и энергией: 1) недостаточное количество углеводного и избыток жирового компонентов пищи; 2) энергоценность суточных рационов питания не соответствует энергозатратам спортсменов на соревновательном этапе (Есева Т.В.)

Изучали влияние степени тренированности организма лыжников-гонщиков Республики Коми (РК) в покое и при велоэргометрических нагрузках по показателям кардиореспираторной системы. Обследованы лыжники-гонщики мужского пола с разной степенью тренированности: 22 перворазрядника (ПР), 22 кандидата в мастера спорта (КМС) и 22 мастера спорта (МС). Спортсмены протестированы нагрузками до отказа на велоэргометре с использованием системы «Oxycor Pro» (Германия) и изучением комплекса кардиореспираторных показателей с расчетом максимального потребления кислорода (МПК) и удельной физиологической стоимости единицы работы. В состоянии покоя и при стандартной физической нагрузке 200 Вт статистически значимо повышенную степень тренированности среди лыжников-гонщиков РК демонстрируют МС по таким показателям кардиореспираторной системы как частота сердечных сокращений (ЧСС), двойное произведение (ДП) и кислородный пульс (КП). При нагрузке 200 Вт статистически значимые различия между ПР и КМС, свидетельствующие об их разной степени тренированности, выявляются по значениям ЧСС, ДП, частоты дыхания, минутного объема дыхания и коэффициента использования кислорода. При максимальной нагрузке повышенная степень тренированности обнаруживается у МС по мощности и длительности нагрузки на велоэргометре, по удельной пульсовой, прессорной и сердечной стоимости единицы работы, по валовому и удельному значению МПК. У КМС по сравнению с ПР при нагрузке до отказа о повышенной степени тренированности можно судить по значению ЧСС, по удельной пульсовой и вентиляционной стоимости единицы работы. Организм спортсменов при нагрузке до отказа работает более эффективно, чем при умеренной нагрузке 200 Вт. Степень тренированности у лыжников-гонщиков РК проявляется в экономизации функций кардиореспираторной системы как в покое, так и при стандартных велоэргометрических нагрузках, а также по показателям удельной физиологической стоимости единицы работы при нагрузках до отказа, и в повышенных значениях МПК.

Для сопоставления спортивной успешности лыжников проанализированы результаты обследованных спортсменов по статистике выступлений по РУС/ФИС в последующем тренировочно-соревновательном периоде. Сравнение показало, что число штрафных

баллов составило в среднем у ПР 428, у КМС 287, у МС 177. Таким образом, результаты велоэргометрического тестирования степени тренированности лыжников подтверждаются показателями на лыжне (д.м.н. Солонин Ю.Г., к.б.н. Логинова Т.П., к.б.н. Гарнов И.О., к.б.н. Марков А.Л., Черных А.А., д.м.н. Бойко Е.Р.).

У спортсменок различной спортивной специализации (игровые виды – баскетбол и циклический – лыжи) различалась динамика окисления макронутриентов при физической нагрузке: при сравнении динамики окисления жиров (г/мин) в зависимости от МПК, можно отметить, что лыжницы характеризуются более высокими значениями интенсивности окисления жиров (рис. 7). Кроме того, максимальные значения у них наблюдаются в диапазоне 55% от МПК, тогда как у баскетболисток – в диапазоне 46% (к.б.н. Логинова Т.П.).

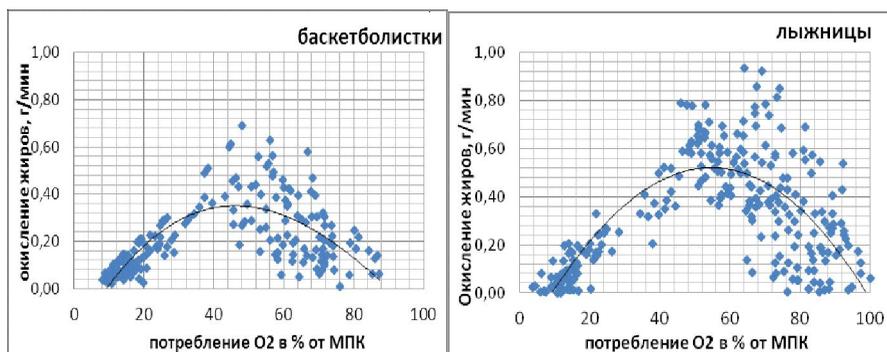


Рис. 7. Изменение окисления жиров (г/мин) в динамике велоэргометрической пробы у обследованных спортсменок по отношению к МПК.

Проведен анализ возрастных и половых особенностей вариабельности ритма сердца (ВСР) у лыжников-гонщиков 15-18 лет (n=96) при ортостатической пробе. У обследованных юношей и девушек частота сердечных сокращений (ЧСС) снижается с возрастом. При ортостатической пробе выявлено, что как возраст, так и пол спортсмена оказывают существенное влияние на ВСР в положении стоя. Половые различия в вегетативной регуляции ритма сердца установлены в группе лиц 17-18 лет. При ортостазе у юношей выше вклад симпатической нервной системы в регуляцию сердечного ритма и ниже влияние высших вегетативных центров на сердечно-

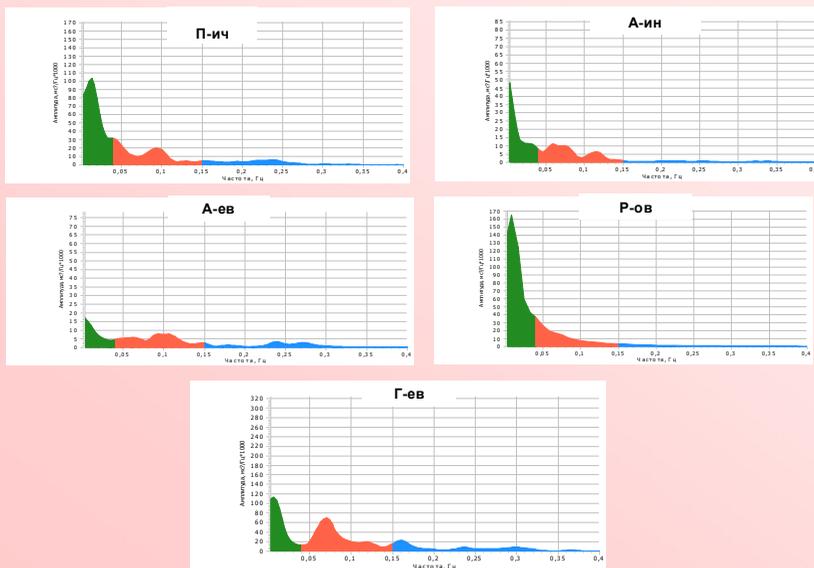
сосудистый подкорковый центр, чем у девушек. У юношей 17-18 лет, по сравнению с 15-16-летними спортсменами, выявлен более экономный режим работы сердца *(к.б.н. Марков А.Л.)*.

Известно, что продолжительные физические нагрузки на границе субмаксимальной мощности и на пределе МПК, характерные для многих беговых лыжных видов спорта, значительно изменяют характеристики газообмена и структуру variability кардиоритма. Ранее было показано [Максимов А.Л., Аверьянова И.В., 2017], что проведение пробы с дыханием в замкнутом пространстве позволяет типизировать спортсменов по устойчивости к состоянию гипоксии и гиперкапнии. Даже среди юношей 18-23 лет, ведущих сопоставимый образ жизни, активно занимающихся спортом, имеющих не ниже первого спортивного разряда и с исходно нормо-ваготоническим типом вегетативной регуляции индивидуальные показатели структуры кардиоритма в процессе ререспирации могут варьировать в широком диапазоне абсолютных значений, что наиболее ярко проявляется в спектрально-волновых характеристиках (рис. 8). Оценка устойчивости человека к совокупному действию на организм экстремальных факторов окружающей среды и физической работоспособности при этом определяется соотношением высоко и низкочастотных составляющих ВСР к показателям уровня кислорода и углекислого газа, накопившегося в мешке в процессе ререспирации *(чл.-корр. РАН Максимов А.Л.)*.

Впервые проведена сравнительная оценка содержания в крови водо- и жирорастворимых витаминов у спортсменов циклических и нециклических видов спорта. Показано широкое распространение неадекватного уровня ряда витаминов у представителей шести видов спорта (лыжные гонки, биатлон, велоспорт, легкая атлетика, тхэквондо, баскетбол), проживающих на территории Республики Коми. Наибольшее число лиц с гиповитаминозами, особенно по витаминам В1 и Е, было среди лыжников, биатлонистов и тхэквондистов. У многих лыжников и биатлонистов перед соревнованиями выявлен неадекватный уровень ряда витаминов. Наиболее высокие уровни дефицитов были выявлены по витаминам А, Е и В1. Доля лиц с гиповитаминозом по витамину А составила более 35%, а витамина Е и В1 – более 45%. Уровень распространенности гиповитаминозов у мужчин и женщин практически не различался. Рекомендуется проводить

дополнительную профилактику поливитаминными комплексами перед соревнованиями у спортсменов (к.б.н. *Потолицына Н.Н.*).

**Примеры спектрально-волновых характеристик кардиоритма при ререспирации у различных обследуемых лиц нормо-ваготоников с одинаковым уровнем физической тренированности**



*Рис. 8.* Примеры спектрально-волновых характеристик кардиоритма при ререспирации у различных обследуемых лиц нормо-ваготоников с одинаковым уровнем физической активности

Одним из факторов, ограничивающих функциональные возможности организма спортсмена, является переутомление сердечно-сосудистой системы [Головачев А.И., 2010]. Оксид азота (NO) является сигнальной молекулой, участвующей в регуляции сердечно-сосудистой системы [Лапшина Л.А., 2009]. Известно, что содержание NO в организме юных спортсменов коррелирует с физической работоспособностью [Богдановская, 2013] и количеством личных рекордов [Шапошникова, 2009]. Целью исследования являлось определение стабильных метаболитов оксида азота (нитратов и нитритов) у высококвалифицированных лыжников-гонщиков в течение нескольких годовых тренировочных циклов, а также сопоставление их уровня с результативностью.

Обследовались мужчины лыжники, члены сборной команды региона. Оценка нитратов, нитритов и их суммы осуществлялась в обще- и специально-подготовительные, а также соревновательный периоды годовых тренировочных циклов в течение трех сезонов (2012-2013, 2013-2014, 2014-2015 гг.). Были проанализированы индивидуальные результаты гонок у обследованных лыжников и сопоставлены с уровнем нитратов и нитритов в крови в покое. Показано, что в сезонах 2012-2013 гг., 2013-2014 гг. у ряда высококвалифицированных лыжников-гонщиков наблюдалось напряжение эндотелиальной функции в соревновательном периоде, по сравнению с обще- и специально-подготовительными периодами тренировок, что привело к снижению результативности спортсменов. В то же время повышенные значения NOx и баланс NO<sub>3</sub>-/NO<sub>2</sub>- в крови высококвалифицированных лыжников-гонщиков в соревновательный период сопровождаются более успешными спортивными результатами (к.б.н. *Парцуква О.И.*).

На экспериментальных моделях изучали влияние однократного приема сукцинатсодержащего вещества\* (ССВ) в дозе 50 мг/кг массы тела у самцов крыс линии *Wistar* в условиях вивария и в плавательном тесте «до отказа» с грузом 4% от массы тела. Установлено увеличение длительности времени плавания крыс, принимавших ССВ, в два раза по сравнению со временем плавания интактных животных ( $p < 0.05$ ). Выявлено, что плавание животных с грузом 4% от массы тела проявилось в значительном изменении клеточного состава красной крови и нивелировании изменений клеточного состава белой крови. Через 12 ч после приема ССВ у крыс в условиях плавательной нагрузки и без таковой количество изменений в клеточном составе красной крови было одинаковым, тогда как среди белой крови реакция клеток была повышена. Следовательно, плавательная нагрузка сопровождалась максимальным количеством значимых изменений показателей красной крови и минимальным количеством изменений белой крови, возможно, свидетельствуя о достаточной мобилизации у животных энергетических процессов в условиях теста. У животных, плававших с грузом после приема ССВ, отмечено поддержание уровня гематокрита и гемоглобина в крови на одном уровне. Однако, несмотря на постоянство последнего параметра, снижение концентрации гемоглобина в эритроците может свидетельствовать о проявлении адаптивной реакции, направленной

на повышение газотранспортной функции красной крови. Прием ССВ перед плавательной нагрузкой привел к увеличению количества лейкоцитов за счет лимфоцитов и высокому лимфоцитонейтрофильному отношению, характеризующему отсутствие стресс-реакции организма на физическую нагрузку, и к уменьшению юных и сегментоядерных нейтрофилов, свидетельствующему об увеличении роли моноцитарного и эозинофильного звена в реализации фагоцитарной функции иммуноцитов. Содержание макроэлементов в крови крыс после приема ССВ перед тестовой нагрузкой изменяется разнонаправлено. Уровень натрия, кальция, фосфора и магния увеличивается в среднем на 20%, тогда как уровень калия снижается на 18% по сравнению с интактными животными. У животных, плававших с грузом и не принимавших ССВ, произошло увеличение концентрации АТФ в 2.5 раза по сравнению с группой виварного контроля ( $p < 0.001$ ) на фоне снижения концентрации АДФ ( $p < 0.05$ ) и АМФ ( $p < 0.001$ ) соответственно. После приема ССВ в условиях аналогичной тестовой нагрузки наблюдали уменьшение уровня АТФ в 1.2 раза ( $p < 0.001$ ) и повышение АДФ и АМФ в эритроцитах крови. Полагаем, что ССВ, являясь регулятором энергетического обмена, может принимать участие в ресинтезе молекул АТФ. Разовый прием ССВ у животных виварного контроля влияния на активность эритроцитарной супероксиддисмутазы (СОД) не оказал. В плавательном тесте «до отказа» выявлено повышение активности СОД в среднем в 1.3 раза по сравнению с контрольными животными. У крыс, предварительно получавших перед тестовой нагрузкой ССВ, наблюдалась тенденция к снижению активности СОД. Содержание ТБК – активных продуктов в плазме крови – у животных группы виварного контроля и животных, плававших без приема ССВ с грузом 4% от массы тела, не отличалось, что может свидетельствовать об отсутствии состояния стресса, вызванного нахождением животного в воде и об эффекте «снятия» состояния стресса под влиянием физической нагрузки. Повышение этого показателя у животных, плававших с грузом на фоне приема ССВ на 60% ( $p < 0.05$ ), возможно, связано с предельной мобилизацией систем организма, способствующей возникновению относительной гипероксии, повышению потребления кислорода с целью устранения кислородного долга и генерации АФК. Полученные данные свидетельствуют о значимом приросте уровня NOx при выполнении

физической нагрузки на уровне лактатного порога (4% от массы тела), по сравнению с виварным контролем. Следует отметить, что добавление ССВ оптимизировало работу ферментативного синтеза оксида азота при выполнении физической нагрузки на уровне лактатного порога. Об этом свидетельствует соотношение метаболитов NO<sub>2</sub>/NO<sub>3</sub>, как 1/3. Также в ходе исследования показано положительное влияние сукцимера на активность сукцинатдегидрогеназы (СДГ) митохондрий печени крыс. Установлено, что в тесте вынужденного плавания до отказа с грузом в 4% от массы тела у экспериментальных животных активность СДГ митохондрий печени снизилась на 34% относительно группы виварного контроля ( $p < 0.05$ ). В результате применения ССВ показатель активности СДГ увеличился на 34% ( $p < 0.05$ ) (*д.б.н. Василенко Т.Ф., к.б.н. Вахнина Н.А., к.б.н. Монгалев Н.П., к.б.н. Паршукова О.И., Рубцова Л.Ю., к.б.н. Шадрин В.Д., к.б.н. Алисултанова Н.Ж., Каликова Л.Б., Макарова И.А., Романова А.М., Черных А.А.*).

*\*Примечание: ССВ предоставлено академиком О.Н. Чупахиным (Институт органического синтеза им. И.Я. Постовского)*

Эволюционный анализ формирования работы кардиореспираторной системы позволяет с фундаментальных позиций расширить наши представления об особенностях ее функционирования в норме, при особых функциональных состояниях и при патологии. В результате морфометрического исследования сердца взрослых кур обнаружено, что толщина стенок левого и правого желудочков уменьшается в направлении от срединной области к верхушечной. Эти данные поддерживают представление о том, что существование областей различной толщины в желудочках сердца птиц является физиологической нормой. Мы предполагаем, что эти различия в толщине желудочков в некоторой степени обусловлены последовательностью распространения возбуждения в желудочках сердца. Как известно, сердце птиц имеет желудочковую проводящую систему, паттерн которой дает возможность активировать миокард обоих желудочков в направлении от верхушки к основанию (*д.б.н. Прошева В.И.*).

Методом эхокардиографии, электрокардиографии и регистрации артериального давления выполнена комплексная оценка

деятельности сердечно-сосудистой системы у 17 высококвалифицированных лыжников-гонщиков зимой, в период высоких физических нагрузок, при подготовке к соревнованиям. Установлено, что в этот период у лыжников в покое понижена частота сердечных сокращений до 53 уд/мин и снижено артериальное давление. Обнаружено, что свободная стенка левого желудочка у испытуемых в систолу утолщается на 26 % больше, чем гипертрофированная межжелудочковая перегородка (*д.б.н. Прошева В.И., к.м.н. Дерновой Б.Ф.*).

***Тема: «Влияние природных полисахаридов на устойчивость прокариотических и эукариотических клеток к экстремальным воздействиям». № ГР АААА-А17-117012310156-0, АААА-А17-117012310155-3 (2017–2021 гг.) Научный руководитель – д.б.н. Полежаева Т.В.***

Анализ осмотических и термографических характеристик исследованных растворов пектинов свидетельствует о том, что вероятным механизмом их криозащитного действия является способность к образованию комплексов с глицерином, которая обусловлена структурными особенностями пектинов - степенью разветвленности боковых цепей, качественным и количественным составом нейтральных моносахаридов. Образующиеся в биологической среде комплексы обеспечивают менее агрессивную, чем криопротекторы, дегидратацию клеток перед охлаждением, что повышает их криоустойчивость. Пектины обладают также антиоксидантной активностью, что способствует повышению стрессоустойчивости биообъектов. Показатели функциональной активности лейкоцитов и тромбоцитов крови человека, подвергнутых низкотемпературному (-80°C) воздействию в среде, содержащей криопротектор и пектин, выше, чем у клеток, замороженных в среде криопротектора (рис. 9, 10). (*к.б.н. Худяков А.Н., к.б.н. Зайцева О.О., д.х.н. Головченко В.В., Сергушкина М.И., д.б.н. Полежаева Т.В.*)

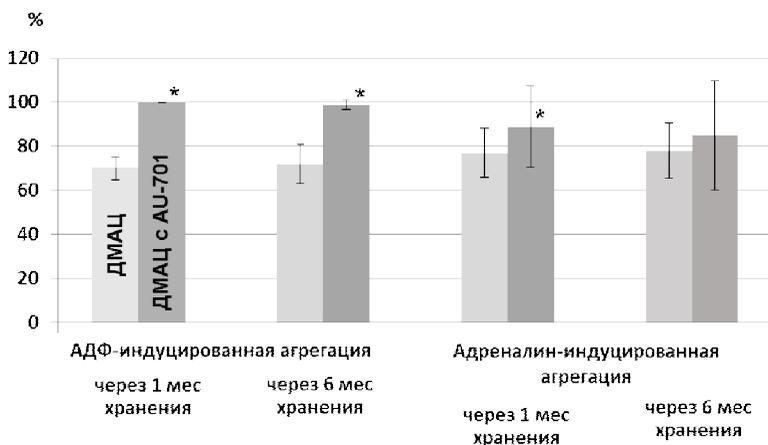


Рис. 9. Степень агрегации тромбоцитов, перенесших холодное воздействие ( $-80^{\circ}\text{C}$ ) в среде диметилацетамида (ДМАЦ, 5%) и ДМАЦ с яблочным пектином АУ-701 (0.2%). \*  $p < 0.05$  по сравнению с ДМАЦ.

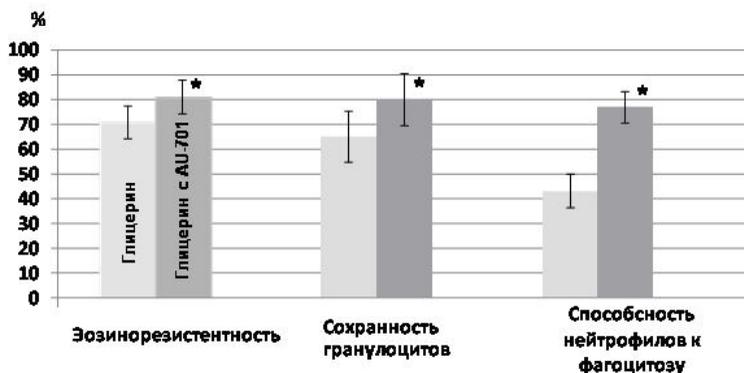
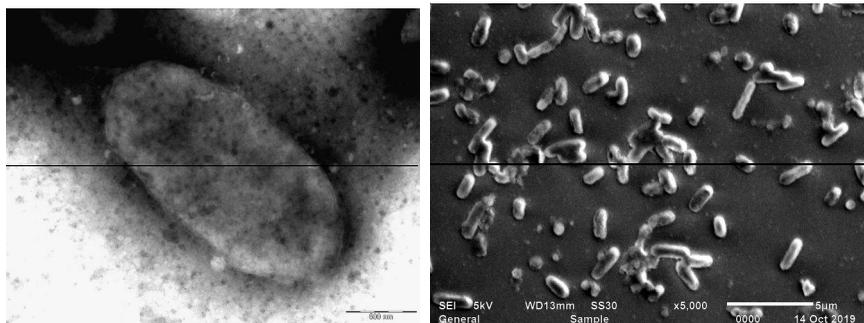


Рис. 10. Показатели сохранности лейкоцитов при охлаждении до  $-80^{\circ}\text{C}$  в течение одних суток в среде глицерина (3,5%) и глицерина с яблочным пектином АУ-701 (0.1%). \*  $p < 0.05$  по сравнению с глицерином.

В опытах со спермой быков ( $n=10$ ) установлено, что дополнительное введение в состав консерванта полисахаридсодержащей фракции базидиального гриба *Hericium erinaceus* (1 – 2%) или коммерческого пектина АУ-701 (0.1 – 0.4%) не влияет на показатели сохранности сперматозоидов, подвергнутых

замораживанию до  $-80^{\circ}\text{C}$  в среде глицерина (3.5%) (д.б.н. Полежаева Т.В., к.б.н. Худяков А.Н., к.б.н. Зайцева О.О., к.б.н. Соломина О.Н.).

Проведено изучение способности бактерий рода *Yersinia* к образованию везикул и биопленки в зависимости от температурных условий культивирования. Установлена способность бактерий *Yersinia pseudotuberculosis* и вакцинного штамма EV *Yersinia pestis* к продукции внеклеточных везикул, не зависящей от температуры культивирования микробов. Показано, что клетки *Y. pseudotuberculosis* при выращивании в жидкой питательной среде способны к биопленкообразованию при использовании в качестве неорганического субстрата полистирола, стекла, формвара (рис. 11); интенсивность формирования биопленки по количеству бактериальных клеток и содержанию матрикса в нем резко снижается при увеличении температуры культивирования с  $27$  до  $37^{\circ}\text{C}$ . Бактерии *Y. pestis*, штамм EV, практически не формируют биопленку при обоих указанных температурных режимах глубинного выращивания (табл.2). (д.м.н. Бывалов А.А., к.б.н. Коньшев И.В., к.б.н. Дудина Л.Г., Белозеров В.С.)



А

Б

Рис. 11. Формирование биопленки клетками *Y. pseudotuberculosis* на: А – формваре (ПЭМ), Б – стекле (СЭМ).

Способность к биопленкообразованию иерсиний на полистироле

Культура иерсиний	Значение показателя... при выращивании бактерий в течение...			
	ОП <sub>600</sub>		ОП <sub>492</sub>	
	2 сут	5 сут	2 сут	5 сут
1b-27	3.94	3.94	0.104±0.003	0.130±0.066
1b-37	1.69	2.72	0.086±0.027	0.095±0.030
EV-27	1.38	2.42	0.069±0.013	0.065±0.005
EV-37	1.34	1.33	0.056±0.001	0.047±0.002

Примечания:

1. ОП<sub>600</sub> – концентрация планктонной части микробной популяции;
2. ОП<sub>492</sub> – величина, пропорциональная концентрации адгезированных к полистиролу клеток;
3. 1b-27(37) - культура *Y. pseudotuberculosis*, выращенная при температуре 27(37) °С;
4. EV-27(37) – культура *Y. pestis*, выращенная при температуре 27(37) °С;
5. опыты проводили на 96-луночных планшетах.

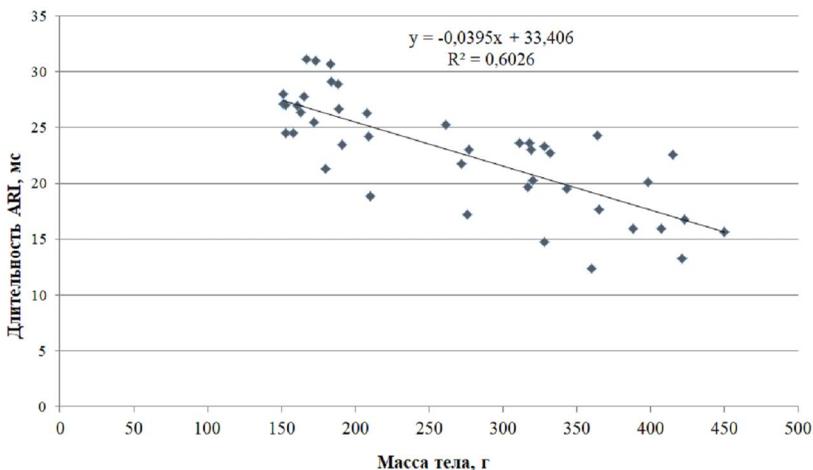
### Результаты работ, выполненных в рамках Комплексной программы УрО РАН

**Тема: «Электрическая гетерогенность миокарда в сердцах разного размера: эволюция, онтогенез, патология» №ГР АААА-А18-118012290365-2, (2018-2020 гг.), руководитель - к.б.н. М.А. Вайкинорайте.**

При оценке электрофизиологических характеристик миокарда сердца крыс разного возраста установлено, что с увеличением возраста и массы тела крыс происходит укорочение длительности реполяризации миокарда и сглаживание межжелудочкового градиента реполяризации (рис. 12, *Дуркина А.В., к.м.н. Берникова О.Г., к.б.н. Цветкова А.С.*).

При исследовании последовательности активации на эпикарде желудочка сердца жабы (*Bufo Bufo*) была установлена локализация

очагов первичной активации на леволатеральной поверхности желудочка, в ее верхней трети, прилегающей к левому предсердию. Область может распространяться как на вентролатеральную, так и на дорсолатеральную поверхность желудочка. Показано, что области первичной активации на эпикардиальной поверхности желудочка сердца жаб совпадают с областями, в которых удельная величина сокращения на единицу длины максимальна в пресистолический период (*к.б.н. Витязев В.А.*).



*Рис. 12.* Зависимость локальной длительности реполяризации от массы тела крыс.

**Тема: «Оценка липидного обмена человека на Севере» (грант № 18-7-8-7, № ГР АААА-А18-118012290366-9) (руководитель – д.б.н. Канева А.М., 2018-2020 гг.)**

Индекс накопления липидов (lipid accumulation product, LAP) является современным маркером висцерального ожирения и рассчитывается на основании двух переменных – окружности талии (см) и уровня триглицеридов (ммоль/л), измеренного натощак. Значения индекса LAP у обследованных практически здоровых людей варьировали в довольно широком диапазоне (от 0,5 до 156,5 см.ммоль/л у мужчин и от 0,4 до 116,2 см.ммоль/л у женщин), но при этом у 75% лиц они не превышали 30 см.ммоль/л. Средние значения индекса LAP у мужчин и женщин составили 17,8 (9,1; 30,5) и 11,9 (6,9; 23,9)

см. ммоль/л соответственно. Половые различия значений индекса LAR с превалированием показателей у мужчин наблюдались в возрастных группах до 40 лет, впоследствии они нивелировались. С возрастом значения индекса LAR у мужчин и женщин увеличивались, однако темп прироста у них был неодинаков в разные периоды жизни. Повышение значений индекса LAR с выходом на плато наблюдалось у мужчин до 30 лет, у женщин – до 40 лет (*д.б.н. Канева А.М., к.б.н. Потолицына Н.Н., д.м.н. Бойко Е.Р.*).

***Тема: «Разработка способа коррекции физической работоспособности путем коррекции метаболизма жиров в организме человека», Программа президиума РАН, № ГР АААА–А18–118012290367-6 (руководитель – д.м.н. Бойко Е.Р., 2018-2020 гг.)***

Проведена оценка функционального состояния высококвалифицированных спортсменов с оценкой показателей работоспособности, пищевого рациона и особенностей метаболизма в условиях максимальных нагрузок в общеподготовительный период тренировочного цикла и соревновательный период (экспедиционные выезды на контрольные тренировки и Чемпионат России).

Получено свидетельство ГР № 2019613060 от 06.03.2019 г. на программу для ЭВМ «Оценка аэробной работоспособности организма спортсмена через скорость окисления жира при выполнении нагрузки “до отказа” на системе OхуsonPro». Показатель пиковой СОЖ характеризует уровень аэробной работоспособности и может быть использован в оценке функционального состояния спортсменов и в оптимизации тренировочного процесса (*к.б.н. Людина А.Ю., Бушманова Е.А., к.б.н. Логинова Т.П., к.б.н. Гарнов И.О., Есева Т.В., д.м.н. Бойко Е.Р., Максимов А.Л.*). Форма заключения по аэробной работоспособности включена в общий протокол оценки функционального состояния спортсменов в тренировочный и соревновательный периоды.

Результаты работы свидетельствуют о необходимости мониторинга показателей аэробной производительности в предсоревновательный период тренировочного цикла и коррекции программ питания спортсменов в подготовительный и соревновательный периоды. Рекомендуется проводить дополнительную профилактику поливитамиными комплексами

перед соревнованиями у спортсменов, поскольку достаточный запас витаминов и n-3 ПНЖК в организме обуславливает устойчивость организма к длительным и интенсивным нагрузкам (к.б.н. *Людина А.Ю.*, *Бушманова Е.А.*, к.б.н. *Логонова Т.П.*, к.б.н. *Гарнов И.О.*, *Есева Т.В.*, д.м.н. *Бойко Е.Р.*, *Максимов А.Л.*).

**Проект: «Разработка функциональных пищевых ингредиентов для профилактики ожирения и избыточного веса тела» № 18-7-8-29 (руководитель – д.б.н. *Попов С.В.*, 2018 – 2020 гг.).**

Исследовано влияние пектина пажиты на переедание жирно-сладкой пищи (подсолнечной халвы) лабораторными мышами. В контрольных условиях при получении халвы один раз в неделю мыши съедают в три-четыре раза больше халвы в сравнении с мышами, имеющими постоянный доступ к халве. После предварительного перорального введения пектина пажиты мыши потребляли в два раза меньше пищи и почти в три раза меньше халвы в течение трех часов после введения пектина, в сравнении с мышами, получившими воду. В течение суток после введения пектина мыши съедают столько же корма, что и контрольные мыши. Однако потребление халвы в течение суток ниже на 30% у мышей, получивших пектин пажиты по сравнению с мышами, получившими воду (д.б.н. *Попов С.В.*, *Падерин Н.М.*)

### **Результаты работ, выполненных по проектам, поддержанным различными фондами**

**Тема: «Механизмы реализации антиаритмического действия мелатонина на тканевом и клеточном уровнях в экспериментальной модели ишемии-реперфузии миокарда» (грант РФФ № 18-15-00309, 2018–2020 гг., руководитель – д.б.н. *Азаров Я.Э.*).**

В модели ишемии и реперфузии миокарда крыс *in vivo* и *in vitro* показано, что под влиянием мелатонина изменения длительности реполяризации кардиомиоцитов в период ишемии у крыс становятся меньше, а ее восстановление в период реоксигенации более полным. Этот эффект коррелирует с повышением активности

супероксиддисмутазы, связанным с приемом мелатонина. Уменьшение встречаемости аритмий у животных опытной группы связано с независимым от антиокислительных свойств ускорением проведения возбуждения в миокарде под влиянием мелатонина (к.б.н. *Цветкова А.С., к.м.н. Берникова О.Г., к.м.н. Овечкин А.О., д.б.н. Азаров Я.Э.*).

***Тема: «Управление аритмическим риском в модели ишемии-реперфузии - фокус на перфузируемую область миокарда» (грант РФФИ №18-315-00339/18, 2018-2019 гг., руководитель – к.м.н. Берникова О.Г.).***

В модели острой ишемии-реперфузии верифицирована гипотеза о возможности управления частотой возникновения и тяжестью реперфузионных желудочковых тахиаритмий путем прямого контроля длительности реполяризации в перфузируемом миокарде. Сразу после начала коронарной окклюзии внутривенно вводились пинацидил (Pin, 0.3 мг/кг, n=11) и тетраэтиламмоний (ТЕА, 4 мг/кг, n=9), для уменьшения и увеличения длительности реполяризации в перфузируемой области миокарда, соответственно. Группа контроля получала плацебо (n=10). Группы животных не отличались по площади зоны ишемии. Во время коронарной окклюзии в зоне ишемии для всех животных было характерно увеличение времени активации, уменьшение длительности реполяризации. В перфузируемой области миокарда время активации не изменялось во всех группах, а длительность реполяризации увеличивалась в группе ТЕА, уменьшалась в группе Pin и не изменялась в контрольной группе. Дисперсия реполяризации увеличивалась во всех группах в период ишемии-реперфузии, но была больше в группе ТЕА по сравнению с другими группами. Реперфузионные желудочковые тахиаритмии (ЖТ/ФЖ) наблюдались реже в группе Pin (две из 11 крыс) по сравнению с группой контроля (шесть из 10 крыс) и группой ТЕА - девять из девяти. Общий балл аритмий, характеризующий их тяжесть, был больше в группе ТЕА. В модели регрессионного анализа, включающего показатели активации, реполяризации разных зон миокарда, дисперсии реполяризации, связь с возникновением и тяжестью аритмий была выявлена только у показателей длительности реполяризации перфузируемой области (*Дуркина А.В., к.м.н. Берникова О.Г.*).

**Тема: «Изменение конфигурации потенциалов действия при аппликации ингибиторов активируемого гиперполяризацией тока ( $I_f$ ) и рианодиновых рецепторов ( $RyR$ ) в предсердии у эмбрионов курицы и мыши» (грант РФФИ № 18-34-00654/18, 2018-2019 гг., руководитель – к.б.н. Лебедева Е.А.).**

С помощью ингибиторного анализа выявлен вклад рианодин-чувствительных каналов ( $RyR$ -каналов) в генерирование электрических импульсов клеток водителя ритма правого предсердия куриного и мышинового эмбриона (возраст 10-11 сутки). Установлено, что рианодин (1 мкМ;  $n=10$ ) у препаратов правого предсердия куриного эмбриона вызывал повышение частоты генерации потенциалов действия в среднем на 15% за счет укорочения длительности фазы медленной диастолической деполяризации. Эффект сохранялся при продолжительной экспозиции рианодина (до 60 мин), при этом нарушений ритмической активности или прекращения генерации потенциалов действия у препаратов правого предсердия куриного эмбриона не зарегистрировано.

Экспозиция рианодина (1 мкМ,  $n=4$ ) у клеток правого предсердия эмбриона мыши вызывала замедление частоты генерации потенциалов действия на 50% за счет увеличения длительности фазы медленной диастолической деполяризации и длительности потенциала действия. Это сопровождалось замедлением скорости нарастания потенциала действия в фазу 0 на 41% и нарушением ритмической активности препаратов. Заключаем, что на данной стадии эмбрионального развития у клеток сердца куриного эмбриона функционирование рианодиновых каналов ( $RyR2$ ,  $RyR3$ ) не является определяющим для генерации электрической активности, тогда как у эмбрионов мыши  $RyR$ -каналы играют существенную роль в поддержании автоматизма (к.б.н. Гонотков М.А., к.б.н. Лебедева Е.А.).

**Тема: «Структурно-химическая характеристика и противоопухолевая активность гетерополисахаридов растений и грибов Монголии» по гранту РФФИ (№18-54-91005-Монг\_оми) (руководитель – д.б.н. Головченко В.В., 2018 – 2020 гг.).**

Водорастворимые полисахариды были выделены экстракцией холодной и кипящей водой из наземной части растений: горноколосьник метельчатый *Orostachys thyrsoiflora* Fisch.,

горноколосник колючий *Orostachys spinose* (L.) С.А.Мeyer, солянка *Salsola passerine* Vge, термописис ланцетный *Thermopsis lanceolate* R. BR., соссурия сайханская *Saussurea saichanensis* Kom.exlipsch., чабрец гобийский *Thymus gobicus* Czern, василистник малый *Thalictrum minus* L., циноморий джунгарский *Cynomorium soongaricum* Rupr., астрагал монгольский *Astragalus mongholicus* Bunge, лук алтайский *Allium altaicum* Pall., активно используемых в народной и официальной медицине стран Азиатско-Тихоокеанского региона. Установлено, что остатки арабинозы и галактозы являются главными структурными компонентами углеводных цепей экстрагирующихся водой полисахаридов. Остатки уроновой кислоты, рамнозы и глюкозы содержатся в меньших количествах.

Последовательной экстракцией водой и водным раствором гидроксида натрия из рядовки монгольской *Leucocalocybe mongolica* S. Imai X.D. Yu & Y.J. Yao и опенка позднего *Suillus luteus* L. были выделены полисахаридные фракции с большим содержанием белковых компонентов. Установлено, что только часть соэкстрагирующегося белка связана с полисахаридами. Главными компонентами углеводных цепей полисахаридов являются остатки маннозы, глюкозы и галактозы. Было оценено цитотоксическое (цитостатическое) действие экстрагирующихся из базидиомицетов водорастворимых полисахаридов на культуру клеток HeLa (д.х.н. Головченко В.В., к.х.н. Витязев Ф.В., к.б.н. Храмова Д.С.).

**Тема: «Пищевая зависимость у молодых жителей Севера с нарушенным циркадианным ритмом» по гранту РФФИ (№18-013-00079) (руководитель – д.б.н. Борисенков М.Ф. 2018-2019 гг.).**

Изучена пищевая зависимость, состояние циркадианной системы, характеристики сна и депрессия у школьников и студентов, проживающих в четырех городах России: Сыктывкар, Киров, Тюмень и Екатеринбург. Всего в исследовании приняли участие 2360 человек в возрасте 15-25 лет (девушки - 66,6%). Пищевая зависимость отмечена у 8,9% обследованных лиц, у 16,7% - депрессия. Отмечена положительная связь между пищевой зависимостью и депрессией. Пищевая зависимость и депрессия чаще выявлялась у девушек, а также у лиц 19-летнего возраста и у лиц с избыточной массой тела. Пищевая зависимость и депрессия чаще выявлялись в периоды года с короткой продолжительностью светового дня. У лиц с депрессией

отмечено снижение эффективности сна и более высокая латентность сна в учебные дни, а у лиц с пищевой зависимостью – более позднее время засыпания в учебные дни. На основе полученных данных высказано предположение о том, что длительное нахождение в состоянии бодрствования вечером после захода Солнца является фактором риска развития пищевой зависимости (*д.б.н. Борисенков М.Ф., Цэрнэ Т.А., Бакутова Л.А.*).

## **ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ. СОЗДАНИЕ, ПРАВОВАЯ ОХРАНА И РЕАЛИЗАЦИЯ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

Получено свидетельство ГР № 2019613060 от 6.03.2019 г. на программу для ЭВМ «Оценка аэробной работоспособности организма спортсмена через скорость окисления жира при выполнении нагрузки “до отказа” на системе OхуsonPro». Авторы: Людина А.Ю., Бушманова Е.А., Логинова Т.П., Гарнов И.О., Есева Т.В., Бойко Е.Р., Максимов А.Л.

Программа предназначена для расчета скорости окисления жира (максимальной и на пороге анаэробного обмена) спортсмена в зависимости от мощности нагрузки, максимального потребления кислорода (МПК) и частоты сердечных сокращений (ЧСС), фиксируемых системой «OхуsonPro» при выполнении велонагрузки “до отказа”. В ходе работы программа формирует персональное заключение об уровне аэробной работоспособности спортсмена, включая инфографику анализа максимальной скорости окисления жира в сопоставлении с МПК и ЧСС.

Поддержана заявка на патент «Гибкий электрод для регистрации электрических потенциалов в интрамуральных слоях сердца», авторы Гошка С.Л., Седова К.А., Берникова О.Г., Азаров Я.Э., Витязев В.А., Цветкова А.С., Вайкшнорайте М.А.

Подана заявка на полезную модель «Устройство для повышения координации движений у спортсменов» (Заявка: № 2019120609, 02.07.2019) (Гарнов И.О., Варламова Н.Г., Логинова Т.П., Потолицына Н.Н., Черных А.А., Бойко Е.Р.).

## **НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

### **Взаимодействие с российскими и зарубежными организациями, органами исполнительной власти**

#### *Взаимодействие с научными учреждениями*

- ИБ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар. Договор о совместной научно-исследовательской деятельности.
- ГНЦ РФ Институт медико-биологических проблем РАН, г. Москва. Участие в научной программе по развитию телемедицинской системы индивидуального донозологического контроля на основе результатов долговременных медико-экологических исследований.
- Зональный НИИ сельского хозяйства Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого, г. Киров. Договор о творческом сотрудничестве на тему «Разработка новых улучшенных сортов ржи для пищевой промышленности и оценка их физиологического действия, продовольственная безопасность».
- ФГБУ Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН. Договор о научном сотрудничестве.
- ФГБУН Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН. Договор о научно-техническом сотрудничестве;
- ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова». Договор о научном сотрудничестве;
- ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ. Д.б.н. Шмаков Д.Н., д.б.н. Попов С.В., д.б.н. Харин С.Н. являются экспертами научно-технической сферы, зарегистрированными в федеральном реестре экспертов (июнь 2012 г., свидетельства Минобрнауки РФ).

#### *Взаимодействие с отраслевой наукой и промышленными предприятиями*

- ГБУЗ РК «Коми республиканская больница», г. Сыктывкар. Договор о научно-практическом сотрудничестве по разработке методов донозологической диагностики заболеваний кардиореспираторной системы среди жителей Республики Коми.
- АО «МОНДИ СЛПК», г. Сыктывкар. Договор на выполнение НИР «Эколого-физиологическая оценка влияния производственной деятельности предприятий АО «МОНДИ СЛПК» на здоровье населения прилегающих территорий».
- ООО «Радуга звуков», Московская обл., г. Фрязино. Договор о научном и научно-техническом сотрудничестве в области

физиологии рецепторных систем, аудиологии, сурдологии, развития технических средств акустической функции.

*Взаимодействие с учреждениями высшего образования:*

- ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» МЗ РФ;
- ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»,
- ФГБОУ ВО «Вятский государственный гуманитарный университет»,
- ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина».

В 2018-2019 учебном году 16 научных сотрудников вели преподавательскую деятельность в вузах г. Сыктывкара и г. Кирова. Заведовали кафедрами в Сыктывкарском госуниверситете им. П.Сорокина д.м.н. Бойко Е.Р., д.б.н. Азаров Я.Э. Д.х.н. Головченко В.В. являлась председателем Государственной экзаменационной комиссии по программе аспирантуры 04.06.01 Химические науки, профиль - Биоорганическая химия, в Вятском госуниверситете (г.Киров).

Продолжают свою работу созданные в 2014 г. базовые кафедры Института в Медицинском институте ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина» (кафедра физиологии, заведующий – д.б.н. Азаров Я.Э.; кафедра биохимии и медицины катастроф, заведующий – д.м.н. Бойко Е.Р.). Лаборатория физиологии микроорганизмов является базовой лабораторией ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН в ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет».

Под руководством к.м.н. Берниковой О.Г. написана и защищена магистерская диссертация Дуркиной А.В. на тему «Электрофизиологические характеристики миокарда сердца крыс разного возраста».

К.х.н. Патова О.А. написала отзыв на выпускную квалификационную работу Волковой Марины Викторовны «Модификация свойств пектиновых гелей с целью создания средств адресной доставки лекарств», по специальности 19.04.01 Биотехнология, Вятский госуниверситет (г.Киров).

Д.б.н. Гюнтер Е.А. провела экспертизу проекта «Исследование компонентов яблочного сока, ингибирующих экспрессию гена SLC10A2», участвующего в конкурсе внутривузовских грантов для молодых ученых и обучающихся в ФГБОУ ВО «Красноярский

государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Д.м.н. Солониным Ю.Г. подготовлено четыре рецензии на Рабочие программы по гигиене для специальностей «Лечебное дело», «Медицинская биохимия», «Стоматология» и «Педиатрия», проведена открытая лекция «Человек в космическом полете» для студентов и аспирантов в Институте естественных наук СГУ (24 апреля 2019 г.).

К.б.н. Людина А.Ю. – научный консультант магистерской квалификационной работы студентки СыктГУ Бушмановой Е.А. «Скорость окисления жира в покое и при физической нагрузке у лыжников-гонщиков» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», к.б.н. Вахнина Н.А. – научный консультант магистерской квалификационной работы Макаровой И.А. «Определение активности фермента сукцинатдегидрогеназы при физической нагрузке», направление подготовки 06.04.01 «Биология», к.б.н. Гарнов И.О. – рецензирование выпускной квалификационной магистерской работы Мартынова Н.А. «Создание и использование виртуальной лаборатории в рамках дисциплины «Биохимия человека», как средство формирования общепрофессиональной компетенции студентов направления «Физическая культура».

#### *Международное научное партнерство и международная деятельность*

В рамках Соглашения о партнерстве, сотрудничестве и научном обмене между Институтом и факультетом биомедицинской инженерии Чешского технического университета в Праге проводится научное исследование электрофизиологических механизмов аритмий желудочков в модели ишемии/реперфузии (кафедра клинической техники факультета биомедицинской инженерии Чешского технического университета в Праге). Дуркина А.В. провела совместную обработку данных электрических потенциалов с инженерами Чешского технического университета в рамках проекта по изучению механизмов антиаритмического действия мелатонина.

Продолжено совместное научное исследование с учеными ББФ МонГУ и ИХХТ МАН (Монголия, Улан-Батор) по теме «Структурно-химическая характеристика и противоопухолевая активность гетерополисахаридов растений и грибов Монголии» (грант РФФИ №18-54-91005-Монг\_оми).

Вне рамок соглашений продолжаются совместные проекты с Институтом физиологии Национального университета Куйо (г. Куйо, Мендоза, Аргентина) и Институтом исследования сердца Словацкой академии наук (г. Братислава, Словакия), посвященные изучению влияния мелатонина на электрофизиологические свойства миокарда при ишемии/реперфузии (д.б.н. Харин С.Н., д.б.н. Азаров Я.Э., к.м.н. Берникова О.Г., к.б.н. Цветкова А.С.), с Лундским университетом (г. Лунд, Швеция), посвященный изучению механизма формирования электрокардиографической J-волны в условиях острого коронарного синдрома (д.б.н. Азаров Я.Э., к.м.н. Берникова О.Г., к.б.н. Цветкова А.С., к.м.н. Овечкин А.О.).

Институт включен в число членов Глобальной сети исследования старения (Global Ageing Research Network, GARN).

Ученые Института участвуют в деятельности международных организаций и состоят в международных обществах:

- редакционная коллегия международных журналов «Parents Newsletter on Occupational Health and Safety» и «International Journal of Circumpolar Health» (д.м.н. Бойко Е.Р.);

- совет директоров Международного общества «**International Network for Circumpolar Health Research**» (д.м.н. Бойко Е.Р.);

- исполнительный комитет Международной ассоциации «Circumpolar Health Publishers» (д.м.н. Бойко Е.Р.);

- Международное общество исследователей сердца (International Society for Heart Research) и Международный союз физиологических наук (д.б.н. Головкин В.А.);

- Европейское общество по сравнительной физиологии и биохимии (д.б.н. Прошева В.И.);

- Международное общество по электрокардиологии (International Society of Electrocardiology) (д.б.н. Прошева В.И., д.б.н. Шмаков Д.Н., д.б.н. Азаров Я.Э., к.б.н. Артеева Н.В., к.м.н. Берникова О.Г., к.б.н. Варламова Н.Г., к.б.н. Киблер Н.А., к.б.н. Цветкова А.С., д.б.н. Харин С.Н.);

- Международное общество по биоэлектромагнетизму (International Society of Bioelectromagnetism) (д.б.н. Шмаков Д.Н.);

- Международное общество зоологических наук (International Society of Zoological Sciences) (к.б.н. Кочан Т.И.);

- Международная академия наук экологии и безопасности жизнедеятельности (International Academy of Ecology and Life

Protection Sciences) (д.м.н. Солонин Ю.Г. является действительным членом (академиком)).

– Европейское общество сердечного ритма (European Heart Rhythm Association (EHRA) (Берникова О.Г.).

*Взаимодействие с органами исполнительной власти:*

– Научно-экспертный совет Морской коллегии при Правительстве Российской Федерации, секция по морской медицине (д.м.н. Бойко Е.Р.);

– Научно-консультативный совет при Главе Республики Коми (д.м.н. Бойко Е.Р., д.б.н. Харин С.Н.);

– Научно-технический совет при Правительстве Кировской области (д.м.н. Бывалов А.А.);

– Общественная палата при Правительстве Республики Коми (д.м.н. Бойко Е.Р.);

– Экспертный совет региональных программ РФФИ (д.м.н. Бойко Е.Р.);

– Общественный совет при Министерстве труда, занятости и социальной защиты Республики Коми (д.м.н. Солонин Ю.Г.);

– Комиссия по присуждению премий Правительства Республики Коми в области научных исследований при Министерстве экономического развития Республики Коми (д.м.н. Бойко Е.Р., д.б.н. Харин С.Н., к.б.н. Гарнов И.О.);

– Комиссия по присуждению премий Правительства Республики Коми за достижения в области внедрения инноваций при Министерстве экономического развития Республики Коми (д.м.н. Бойко Е.Р.);

– рабочая группа по развитию биотехнологий при Министерстве развития промышленности и транспорта Республики Коми (д.б.н. Василенко Т.Ф., д.б.н. Гюнтер Е.А.).

– Федеральное агентство по делам молодежи «Росмолодежь», Всероссийские конкурсы молодежных проектов, федеральный эксперт (к.б.н. Гарнов И.О.).

Д.м.н. Солонин Ю.Г. участвовал в работе Межведомственной комиссии по вопросам признания территории вокруг с. Серегово лечебно-оздоровительными местностями и курортами Республики Коми (Минздрав РК, 12 февраля 2019 г.), подготовил медико-физиологического обоснования льготного пенсионного обеспечения

северян по просьбе Госсовета РК (11 марта 2019 г.), являлся членом рабочей группы ФИЦ Коми НЦ УрО РАН по проблемам полигона в Шиесе.

*Научные общества и иное:*

- Комитет РАН по Программе ООН по окружающей среде (д.м.н. Бойко Е.Р.);
- Комитет РАН по экологии человека (чл.-корр. РАН Максимов А.Л.);
- Коми отделение Всероссийского физиологического общества им. И.П. Павлова при РАН (председатель отделения и член Центрального Совета общества – д.м.н. Солонин Ю.Г.);
- Коми республиканское отделение Геронтологического общества (возглавляет д.б.н. Борисенков М.Ф.);
- Коми отделение Российского научного общества иммунологов (возглавляет д.б.н. Попов С.В.);
- Коми отделение Российского общества биотехнологов им. Ю.А. Овчинникова (возглавляет д.б.н. Гюнтер Е.А.);
- редакционная коллегия журнала «Вестник Северного (Арктического) федерального университета» (д.м.н. Бойко Е.Р.);
- редакционный совет научно-теоретического журнала «Проблемы биологии продуктивных животных» (д.б.н. Василенко Т.Ф.);
- специализированный совет Д 208.004.01. по защите докторских диссертаций при ФГБОУ ВО СГМУ (г. Архангельск) Минздрава России (д.м.н. Бойко Е.Р.).

На базе Института функционирует физиологической отделение Малой академии. За текущий период были проведены занятия со школьниками 8-10 классов лицея при СГУ, СОШ №26, СОШ №1, Технологического лицея, Лицея народной дипломатии, Детского дома №3, школьниками других районов РК. Проводились экскурсии по лабораториям и отделам Института физиологии для студентов СыктГУ, Медицинского и Педагогического колледжей. Всего занятия в Малой академии посетили около 200 человек.

### **Сведения о численности сотрудников, профессиональном росте научных кадров, деятельности аспирантуры**

Списочная численность Института составляет 97 человек, из них 64 научных сотрудника (в том числе три совместителя): 19 докторов наук, 35 кандидатов наук. Молодых ученых и специалистов до 35 лет – 12, в том числе: кандидатов наук – пять, аспирантов – семь. Фактическая штатная численность работников – 83.4 ед., научных сотрудников – 54.2.

В 2019 г. Дудиной Л.Г. защищена диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.03 - микробиология на тему “Иммунохимическая характеристика рецепции бактериями *Yersinia pseudotuberculosis* и *Yersinia pestis* специфических бактериофагов” в диссуете Д 999.219.02 на базе Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук и Пермского государственного медицинского университета имени академика Е.А. Вагнера.

Макарова И.А. защитила выпускную магистерскую квалификационную работу по теме: «Определение активности фермента сукцинатдегидрогеназы при физической нагрузке», направление подготовки 06.04.01 «Биология». Курсы повышения квалификации прошли д.м.н. Солонин Ю.Г. («Вопросы противодействия коррупции», СГУ), д.б.н. Полежаева Т.В. («Первая помощь при неосложненных состояниях», ФГБОУ ВО Кировский ГМУ МЗ РФ).

В аспирантуре обучалось пять человек (очно). На очную форму обучения в аспирантуру по специальности 03.03.01 – физиология приняты Дуркина А.В., Першина Е.Н. По итогам открытого публичного конкурса Центра госзадания и госучета Минобрнауки РФ по программам высшего образования (аспирантура) на 2020 г. Институту выделено три места по специальности 03.03.01 – физиология.

В 2019 году проводилась аттестация научных сотрудников Института (очередная и внеочередная). Проведены конкурсы на замещение вакантных должностей с размещением материалов на портале <http://ученые-исследователи.рф>.

### **Сведения о государственных и ведомственных**

### *наградах и премиях*

Почетная грамота Республики Коми – Харин С.Н.,  
Благодарность Главы Республики Коми – Юшков С.А., Ценный подарок Главы Республики Коми – Гюнтер Е.А.;

Звание «Почетный деятель науки Республики Коми» - Солонин Ю.Г.;

Благодарность Госсовета Республики Коми – Шуктомова З.И.;

Благодарственное письмо Министра труда, занятости и социальной защиты РК – Солонин Ю.Г.;

Благодарственное письмо от Федерального агентства по делам молодежи, Министерства образования и науки Российской Федерации, Благодарственное письмо Правительства Москвы – Гарнов И.О.;

Благодарственное письмо Министерства инвестиций, промышленности и транспорта Республики Коми коллективу института за содействие в организации выставочной экспозиции РК в рамках V Международного арктического форума «Арктика – территория диалога»;

Почетная грамота УрО РАН – Колипов В.М., Липина Г.Я., Никулина Г.А., Попейко О.В.;

Ветеран УрО РАН – Ефимцева Э.А.;

Ветеран Коми НЦ УрО РАН – Шадрина В.Д.

### *Деятельность Ученого совета*

В течение 2019 г. проведено 11 заседаний Ученого совета, на которых рассмотрены следующие ключевые вопросы организации научной деятельности Института:

- план приема в аспирантуру (обоснования),
- прием в аспирантуру (тема работы, научное руководство),
- аттестация аспирантов и соискателей,
- представление к награждению в 2019-2020 г.,
- план конференций ИФ Коми НЦ УрО РАН на 2020 г.,
- годовые отчеты подразделений и отчет Института за 2019 год, планы на 2020 г., перспективные планы развития подразделений,
- годовой отчет отдела сравнительной кардиологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН,
- выдвижение кандидатур в Почетные члены Ученого совета ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН,

– текущие вопросы научной и научно-организационной деятельности.

### ***Деятельность диссертационного совета***

Приказом № 931/нк Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 9 октября 2019 года выдано разрешение на создание совета Д 004.038.01 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук по научной специальности 03.03.01 – Физиология (биологические науки, медицинские науки).

### ***Совет молодых ученых***

Численность Совета молодых ученых (до 35 лет включительно) в Институте составляет 25 человек, из которых – пять кандидатов наук, семь аспирантов.

В течение 2019 г. молодыми учеными представлено четыре устных и один стендовый доклад на всероссийских и международных конференциях. Силами молодых ученых в 2019 г. было опубликовано шесть научных работ, из них пять – РИНЦ, одна – Web of Science (Q<sub>2</sub>). В Институте химии оформлен грант РНФ с участием представителя ИФ: 19-73-10091 «Эмульсии Пикеринга, стабилизированные анизотропными металлоксид/полисахаридными нанокристаллами: формирование коллоидных систем и их биомедицинские приложения»; конкурс 2019 года «Проведение исследований научными группами под руководством молодых ученых» Президентской программы исследовательских проектов, реализуемых ведущими учеными, в том числе молодыми учеными. Дуркина А.В. проходила стажировку в Праге (Чехия).

8 февраля 2019 года при непосредственном участии молодых ученых были проведены экскурсии для всех желающих в «День открытых дверей», приуроченный ко Дню науки.

26 ноября 2019 года при участии членов СМУ Института состоялась встреча молодых ученых СГУ им. П. Сорокина и ФИЦ Коми НЦ УрО РАН с учащимися гимназий, лицеев, школ г. Сыктывкара и Коми республиканского лицея для одаренных детей из сельской местности под названием «Профессия: ученый». Мероприятие проходило в формате пресс-конференции. Спикером от института стала аспирантка Чалышева А.А.

В течение 2018-2019 учебного года на базе Института продолжалась работа Малой академии. За текущий период были проведены экскурсионные занятия по лабораториям и отделам Института физиологии, лабораторные занятия со школьниками различных учебных учреждений г. Сыктывкара. Ученые поделились с учащимися своими богатыми, уникальными знаниями и рассказали о новых достижениях в области физиологии и биохимии. Кроме того, молодые ученые Института ведут активную преподавательскую деятельность.

24-25 октября 2019 года на базе Института силами молодых ученых проведена III Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере» (г. Сыктывкар).

Команда Института приняла участие в ежегодных спортивных соревнованиях по лыжным гонкам 5 км, свободным стилем «Академическая лыжня-2019». 19 декабря на базе СМУ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН был проведен квест для аспирантов 1-го года обучения в качестве ознакомления и посвящения аспирантов в научную деятельность. Силами СМУ осуществлена подготовка и проведение Детского новогоднего утренника.

### ***Проведение и участие в работе научных мероприятий, выставок***

В работе III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере» (24-25 октября 2019 г., г. Сыктывкар) приняли участие ученые, преподаватели, тренеры и студенты учебных заведений из восьми городов Российской Федерации (Глазов, Санкт-Петербург, Москва, Сыктывкар, Сосногорск, Ярославль, Пермь, Краснодар, Омск, Ижевск, Тюмень), а также из ближнего зарубежья (г. Мозырь, Гомель, Витебск республики Беларусь, г. Одесса, Украина). Всего было представлено 13 устных и 12 постерных докладов, а также две пленарные лекции. Конференция была организована совместно с ГАУ РК «Центр спортивной подготовки сборных команд» и Министерством физической культуры и спорта.

Основные направления работы конференции:

1. Физиологическое, биохимическое и медицинское сопровождение тренировочного процесса и реабилитации спортсменов;
2. Теория и методика физической культуры и спорта;
3. Особенности питания и обеспечения организма спортсменов микронутриентами в условиях тренировочных и соревновательных нагрузок;
4. Психосоциальные и психофизиологические аспекты физической культуры и спорта высших достижений;
5. Массовый спорт, здоровьесберегающие технологии и Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс ГТО.

Организационный комитет:

Почетный председатель: Максимова Л.В. Первый заместитель Председателя Правительства Республики Коми.

Председатель конференции: Гордеев Н.А., директор ГАУ РК «ЦСПСК», Бойко Е.Р. д.м.н., профессор ВрИО директора ИФ Коми НЦ УрО РАН.

Члены организационного комитета: д.б.н., профессор, член-корр. РАН Максимов А.Л., д.х.н., профессор, член-корр. РАН Кучин А.В., д.м.н. профессор Солонин Ю.Г., к.б.н. Людина А.Ю., к.б.н. Потолицына Н.Н., к.б.н. Гарнов И.О.

В 2019 г. сотрудники Института участвовали в конференциях и симпозиумах с пленарными (3), устными (27) и стендовыми докладами (22).

#### ***Пленарные доклады:***

3-я Вроцлавская научная конференция Вроцлавского медицинского университета (3rd Wroclaw scientific Meetings) 01-02 марта 2019 г., г. Вроцлав, Польша (д.б.н. Азаров Я.Э. «Melatonin as an antiarrhythmic agent – electrophysiological targets in the ischemic myocardium»);

III Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на севере», 24-25 октября 2019 г., г. Сыктывкар (д.м.н. Бойко Е.Р. «Физиолого-биохимическое сопровождение в спорте высших достижений»);

Всероссийская конференция (с международным участием) «XI Географические чтения имени профессора В. А. Витязевой», 4 апреля 2019 г., Сыктывкар (Чалышева А.А. «Роль альфа-линоленовой

кислоты в формировании психофизиологического статуса лыжников-гонщиков».

***Устные и стендовые доклады, участие:***

- 45-й Международный конгресс по электрокардиологии (45th International congress on electrocardiology), 30 мая-1 июня, 2019 г., г. Белград, Сербия (Азаров Я.Э., Артеева Н.В., Берникова О.Г. – стендовые доклады, Цветкова А.С. – устный доклад);
- Ежегодный 43-й конгресс Европейской рабочей группы по сердечно-клеточной электрофизиологии (43rd EWGCCCE Meeting), 17-19 марта 2019 г., г. Лиссабон, Португалия (Головко В.А., Азаров Я.Э. – стендовые доклады);
- Конгресс европейской ассоциации ритма сердца (European Heart Rhythm Association (EHRA) Meeting, 17-19 March 2019, Lisbon, Portugal (Азаров Я.Э., Берникова О.Г. – стендовые доклады);
- Экспериментальная биология (Experimental Biology), 6-9 апрель, 2019, г. Сан Диего, США (Азаров Я.Э. – стендовые доклады);
- 27-й Северо-Балтийский конгресс кардиологов (27th Nordic-Baltic Congress of Cardiology), 10-12 июня 2019 г., г. Хельсинки, Финляндия (Азаров Я.Э., Цветкова А.С. – стендовые доклады);
- Конгресс европейского общества кардиологов (ESC Congress), 31 августа-4 сентября 2019 г., г. Париж, Франция (Головко В.А. – стендовый доклад);
- XVI Конгресс Европейского общества биоритмов, г.Лион (Франция), 25-29 августа 2019 г. (Борисенков М.Ф. – стендовый доклад);
- STAFF симпозиум по электрокардиологии (STAFF Symposium of Electrocardiology), 4-7 сентября 2019 г., г. Ле-Дьяблере, Швейцария (Берникова О.Г., Цветкова А.С. – устные доклады);
- V Международный арктический форум «Арктика – территория диалога 2019», 9-10 апреля 2019 г., г. Санкт-Петербург. (Бойко Е.Р. – устный доклад);
- X Международный конгресс «Кардиология на перекрестке наук», 22-24 мая 2019 г., Тюмень (Прошева В.И. – стендовый доклад);

- Международный научный конгресс “Морская медицина: прошлое, настоящее и будущее”, 31 мая 2019 г., Архангельск (Бойко Е.Р. – устный доклад);
- Международная конференция, посвященная 50-летию совместной Российско-Монгольской палеонтологической экспедиции и совместной Российско-Монгольской комплексной биологической экспедиции РАН и МАН, г. Москва, 23-25 октября 2019 г. (устный доклад – Витязев Ф.В., Головченко В.В.);
- XV Международный Междисциплинарный Конгресс «Нейронаука для медицины и психологии» г. Судак, 30 мая-10 июня 2019 г., (чл.-корр. РАН Максимов А.Л., Падерин Н.М. – устные доклады);
- Международный форум по когнитивным нейронаукам «COGNITIVE NEUROSCIENCES – 2019», 06-07 ноября 2019 г., г. Екатеринбург (устные доклады – Борисенков М.Ф., Попов С.В.). Д.б.н. Борисенков М.Ф. являлся модератором секции «Хронобиологические аспекты психологического благополучия и когнитивных функций»;
- Междунар. научн.-практич. конф. «Экономические аспекты управления инновационным развитием аграрного сектора России в региональных аспектах» в рамках III Республиканского форума, посвященного Дню Интеллектуальной собственности «Интеллектуальная собственность – будущее Республики Коми» (конференция посвящена 75-летию со дня образования Коми научного центра УрО РАН) 23 апреля 2019 г., Сыктывкар (Василенко Т.Ф., Монгалев Н.П., Рубцова Л.Ю. – участие в работе, публикация);
- Всероссийская научная конференция «Химия и технология растительных веществ», Сыктывкар, 27–31 мая 2019 г. (Патова О.А., Падерин Н.М. – устные доклады, Михайлова Е.А. – стендовый доклад);
- III Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на севере», 24-25 октября 2019 г., г. Сыктывкар (Логинова Т.П., Марков А.Л., Чалышева А.А, Людина А.Ю., Солонин Ю.Г., Паршукова О.И., Прошева В.И. (содокл) – устные доклады, Монгалев Н.П., Варламова Н.Г. – стендовые доклады);

- Всероссийская. научно-практическая конференция, посвященная 110-ой годовщине образования Военного института физической культуры, Санкт-Петербург, 1-2 октября 2019 г. (Людилина А.Ю. – устный доклад);
- Всероссийская конференция с межд. участием «Биологические и географические аспекты экологии человека», 14 марта 2019 г., Сыктывкар (Солонин Ю.Г. – программный комитет);
- XIX Всерос. науч.-практ. конф., 1–26 апр. 2019 г. «Общество. Наука. Инновации (НПК-2019)» (Белозёров В.С., Коньшев И.В. – устный доклад);
- II Объединенный научный форум. VI съезд физиологов СНГ. VI съезд биохимиков России. IX Российский симпозиум «Белки и пептиды» (Сочи-Дагомыс, 1-6 октября) (публикации – Солонин Ю.Г., Людилина А.Ю., Бойко Е.Р., Максимов А.Л. Стендовые доклады – Храмова Д.С., Сергушкина М.И.);
- VI Съезд биофизиков России, 16-21 сентября, Сочи, Россия (Головкин В.А. – устный доклад, председатель секции «Биофизика клетки. Мембранные процессы»; Лебедева Е.А. – стендовый доклад);
- Всероссийский научный форум студентов с международным участием «Студенческая наука – 2019» 13-14 апреля 2019 г., г. Санкт-Петербург (Паршукова О.И. – устный доклад);
- Третья молодежная школа-конференция с международным участием «Молекулярные механизмы регуляции физиологических функций», г. Звенигород, МГУ, 13-15 сентября 2019 г. (Азаров Я.Э., Берникова О.Г., Цветкова А.С. – устные доклады, Дуркина А.В. –стендовый доклад);
- VII Всероссийская научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Человек и окружающая среда», 24-26 апреля 2019 г., г. Сыктывкар (Дуркина А.В. –устный доклад);
- Форум молодежи Уральского федерального округа «УТРО - 2019» (20-24 июня, г. Тюмень (Гарнов И.О. – участие в работе).

***Выставки:***

- XIII международный биотехнологический форум - выставка «РосБиоТех-2019» (г. Москва, 24-26 апреля 2019 г.). Представлен комплексный проект Липецкого

государственного технического университета, Государственного университета (г. Додома, Танзания) и ИФ Коми НЦ УрО РАН «Полисахариды некоторых лекарственных растений Танзании», авторы: Калмыкова Е.Н., Макангара Дж. Дж., **Патова О.А.**

- III Республиканский форум, посвященный Дню Интеллектуальной собственности «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ – БУДУЩЕЕ РЕСПУБЛИКИ КОМИ», 23 апреля 2019 г., г. Сыктывкар. От Института физиологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН представлена одна разработка: «Расчет потребления незаменимых жирных кислот с помощью разработанного on-line сервиса». Авторы: **Люднина А.Ю., Есева Т.В., Бойко Е.Р.**
- 63-я Международная ярмарка техники и технических достижений «INTERNATIONAL TECHNICAL FAIR 2019», 21 - 24 мая 2019 г., в г. Белград, Сербия. От Института физиологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН представлены две разработки: 1) Расчет потребления незаменимых жирных кислот с помощью разработанного on-line сервиса. Авторы: **Люднина А.Ю., Есева Т.В., Бойко Е.Р.** 2) Способ восстановления резервов и функционального состояния организма с применением фитоскипидарных ванн. Авторы: **Гарнов И.О., Бойко Е.Р.,** Кучин А.В., **Варламова Н.Г., Логинова Т.П.** В качестве экспонатов в коллективной экспозиции с Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.
- Выставка достижений и возможностей отраслей народного хозяйства Республики Коми «Достояние Севера», 17 августа 2019 г., г. Сыктывкар, торгово-развлекательный центр «Июнь». Институт Физиологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН были представлены две разработки: 1) Расчет потребления незаменимых жирных кислот с помощью разработанного on-line сервиса. Авторы: **Люднина А.Ю., Есева Т.В., Бойко Е.Р.** 2) Способ восстановления резервов и функционального состояния организма с применением фитоскипидарных ванн. Авторы: **Гарнов И.О., Бойко Е.Р.,** Кучин А.В., **Варламова Н.Г., Логинова Т.П.** В качестве экспонатов в коллективной экспозиции ФИЦ Коми НЦ УрО РАН.

- 4-я Международная выставка изобретений ISIF 2019, 17-22 сентября 2019 г., Турция, г.Стамбул. От Института физиологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН представлены две разработки: 1) Расчет потребления незаменимых жирных кислот с помощью разработанного on-line сервиса. Авторы: **Людинина А.Ю., Есева Т.В., Бойко Е.Р.** 2) Способ восстановления резервов и функционального состояния организма с применением фитоскипидарных ванн. Авторы: **Гарнов И.О., Бойко Е.Р., Кучин А.В., Варламова Н.Г., Логинова Т.П.** В качестве экспонатов в коллективной экспозиции с Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.
- 75-я Международная техническая ярмарка «INTERNATIONAL TECHNICAL FAIR 2019», 23-28 сентября 2019 г., Болгария, г. Пловдив. От Института физиологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН представлены две разработки: 1) Расчет потребления незаменимых жирных кислот с помощью разработанного on-line сервиса. Авторы: **Людинина А.Ю., Есева Т.В., Бойко Е.Р.** 2) Способ восстановления резервов и функционального состояния организма с применением фитоскипидарных ванн. Авторы: **Гарнов И.О., Бойко Е.Р., Кучин А.В., Варламова Н.Г., Логинова Т.П.** В качестве экспонатов в коллективной экспозиции с Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

### ***Издательская и научно-информационная деятельность***

В 2019 г. подготовлены макеты и отпечатан тираж сборника «Институт физиологии: итоги и публикации 2018 года», программа III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на севере», сборник «Правила внутреннего распорядка», информационный буклет «ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН», обновлен информационный буклет «Институт физиологии – спорту России». Участие в подготовке материалов для юбилейных буклетов, посвященных 75-летию ФИЦ Коми НЦ УрО РАН.

Регулярно обновляется информация на сайте Института (<http://physiol.komisc.ru>), еженедельно представляются текущие сведения о деятельности Института, информация о Диссовете, аспирантуре, публикациях, научных форумах, разработках. За 2019 г. сайт посетили

3360 человека, (всего 17500 просмотров, что в среднем составило 1460 просмотров ежемесячно). Ведется регулярное администрирование группы Института в социальных сетях (Вконтакте). За год удвоилось количество участников группы (с 55 до 108 человек).

### ***Популяризация научных знаний***

1. Участие д.м.н., проф. Бойко Е.Р. в организованном ТАСС телемосте Новосибирск – Якутск – Сыктывкар, который был посвящен исследованиям ученых в сфере адаптации человека к условиям Севера (16 января 2019 года, <https://tass.ru/press/74623>).
2. Репортаж о пресс-конференции, организованной ТАСС, в программе ГТРК «Коми Гор» «Вести-Коми» (17 января 2019 года).
3. Материал «Ученые выяснят, какие народы больше приспособлены к холоду» (25 января 2019 года, <https://www.bnkomi.ru/data/news/89028/>).
4. Материал «О здоровье на Севере – из первых уст!» (29 января 2019 года, <http://www.nbrkomi.ru/str/id/116/1730>).
5. Д.м.н., проф. Бойко Е.Р. принял участие в мероприятии «Sci-рандеву: День науки в Национальной библиотеке», рассказав горожанам о здоровье человека на Севере (3 февраля 2019 года).
6. Репортаж о научном сопровождении лыжников Коми, в программе ГТРК «Коми Гор» «Вести-Коми» (25 февраля 2019 года).
7. Репортаж Виктории Палкиной «Почему ученые Коми все больше уделяют внимания медицинской тематике» в программе «Детали недели» на телеканале ЮРГАН (1 марта 2019 года).
8. Материал «Физиологи Коми выяснили, как повысить работоспособность спортсмена» (14 марта 2019 года, <https://news.myseldon.com/ru/news/index/205789210>, <https://komiinform.ru/news/177496>).
9. Материал «Ученые изучили пищевую зависимость сыктывкарских школьников» (14 марта 2019 года, <https://komiinform.ru/news/177492>, <https://news.myseldon.com/ru/news/index/205800705?requestId=b1af9201-1479-47b7-8bda-3e99107686c6>).
10. «Ученые Коми запатентовали способ восстановления работоспособности для спортсменов» (14 марта 2019 года, <https://komiinform.ru/news/177498>, <https://news.myseldon.com/ru/news/index/205808140?requestId=b1af9201-1479-47b7-8bda-3e99107686c6>

11. Материал «Ученый из Коми предлагает работать со скандинавскими коллегами над арктическими исследованиями» (15 марта 2019 года, <https://komiinform.ru/news/1775837>).
12. Материал «Капремонт, генные исследования и Арктика: будущее Коми научного центра по версии кандидатов в директора», (16 марта 2019 года, <https://www.bnkomi.ru/data/news/91608/>)
13. Материал «Пять человек на сундук ФИЦа. Ученые ищут способы, как обойти конкурентов на выборах», газета «Трибуна» (28 марта 2019 года, <http://www.tribuna.nad.ru/pyat-chelovek-na-sunduk-fica-uchenye-ishhut-sposoby-kak-obohti-konkurentov-na-vyborax/>).
14. Выступление Бойко Е.Р. в программе «Детали недели», 5 апреля 2019 года.
15. Материал «Профилактика рисков» (об экспериментальном тестировании аппарата электро-нейростимуляции, предназначенного для нормализации артериального давления). Репортаж в выпуске «Время новостей» на канале ЮРГАН (9 апреля 2019 года).
16. Материал «Наука выходит в суперлигу. Как ученые Института физиологии оценивают потенциал футболистов “Новой генерации”». Выпуск «Вести-Коми» на канале ГТРК Коми Гор (11 апреля 2019 года).
17. Матриал «Опытом первых Коми космонавтов воспользуются покорители Луны» (о программе Марс 500» (12 апреля 2019 года, <https://www.bnkomi.ru/data/news/93043/>).
18. Материал «Сдать ГТО в 83 года: «Да не проблема!» (интервью с Солониным Ю.Г.) (12 апреля 2019 года, <https://www.sovsport.ru/ssr/2:897213>).
19. Репортаж «Движение – жизнь» в выпуске «Время новостей» на канале ЮРГАН (18 апреля 2019 года).
20. Материал «Человек, окружающая среда, наука» (о выступлении д.м.н. Солонина Ю.Г., посвященном годовщине первого полета человека в космос, на VII Всероссийской молодежной научной конференции «Человек и окружающая среда») (25 апреля 2019 года, <http://xn--90abj3ast.xn--p1ai/2019/04/25/%D1%87%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%BA-%D0%BE%D0%BA%D1%80%D1%83%D0%B6%D0%B0%D1%8E%D1%89%D0%B0%D1%8F-%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0-%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0/>).

21. Материал к юбилею д.м.н., проф. Солонина Юрия Григорьевича, «Известия Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук» (№ 2 (38) 2019 ).
22. Материал «Лыжники сборной Республики Коми проходят углубленное обследование в отделе экологической и медицинской физиологии Института физиологии Коми НЦ УрО РАН» (20 июня 2019 г., <http://cspk.rkomi.ru/dictionaries/novosti-11/29400>).
23. Материал «Ученые из Коми и их вятские коллеги предложили решение проблемы лишнего веса и ожирения» (19 августа 2019 года, <https://komiinform.ru/news/184718>).
24. Материал «Жителям Коми вручили государственные награды» (19 августа 2019 года, <https://www.bnkomi.ru/data/news/98741/>).
25. Материал «Новый учебный год с новым расписанием звонков» (д.б.н. Борисенков М.Ф. рассказал, к чему может привести недосып и почему лекции ранним утром несут только вред) (2 сентября 2019 года. <http://xn—90abj3ast.xn—p1ai/2019/09/02/%D0%B2-%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9-%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D1%8B%D0%B9-%D0%B3%D0%BE%D0%B4-%D1%81-%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%BC-%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5/>).
26. *В рамках «Молодежного лектория» лекция* Михаила Гоноткова «**Главный водитель ритма сердца**» (Загадочные надписи кардиограмм и ЭКГ) (3 сентября 2019 года, <http://unkomi.ru/events/a-u-nas-v-sentyabre-4/>).
27. Телерепортаж в программе ГТРК Коми Гор «Вести-Коми» о старте научного сопровождения спортсменов футбольного клуба «Новая генерация» (19 сентября 2019 года).
28. Материал «Лыжники сборной Коми прошли обследование после сбора на развитие скоростных качеств» (3 октября 2019 года, <http://cspk.rkomi.ru/dictionaries/novosti-11/31950>).
29. Материал «В Институте физиологии Коми НЦ УрО РАН открылся диссертационный совет по биологии и медицине» (12 октября 2019 года, <https://komiinform.ru/news/187288>).
30. Материал «Молодежная школа-конференция «Молекулярные механизмы регуляции физиологических функций» (22 октября 2019 года, <http://www.bio.msu.ru/news/view.php?ID=3130>).

31. Репортаж о презентации сборника «Физиолого-биохимические механизмы обеспечения спортивной деятельности зимних циклических видов спорта», в программе ГТРК «Коми Гор» «Вести-Коми» (24 октября 2019 года).
32. Материал «Факультет физической культуры сотрудничает с Институтом физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук» (25 октября 2019 года, <https://gsu.by/ru/node/2748>).
33. Материал «В мире рабочих профессий, профориентация» по теме Медицина» (5 декабря 2019 года, [https://vk.com/club150480537?w=wall-50849337\\_5091](https://vk.com/club150480537?w=wall-50849337_5091)).
34. Материал «Ученые Коми помогли соседям разработать метод диагностики псевдотуберкулеза» (4 декабря 2019 года, <https://www.bnkomi.ru/data/news/103746/>).
35. Материал «Валентина Жиделева приняла участие в чествовании коллектива Коми научного центра» (18 декабря 2019 года, <http://gsrk.rkomi.ru/dictionaries/novosti-9/5588>).
36. Материал «31 житель Коми награжден почетной грамотой» (9 декабря 2019 года, <https://komiinform.ru/news/190037>).
37. Материал «Ученые нашли способ управлять пищевым поведением человека» (19 декабря 2019 года, <https://ria.ru/20191219/1562565523.html>).
38. Материал «Ученые из Коми совместно с вятскими коллегами будут печатать еду на 3D-принтере» (24 декабря 2019 года, [https://komiinform.ru/news/190726?utm\\_source=yxnews&utm\\_medium=desktop&utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2Fnews](https://komiinform.ru/news/190726?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2Fnews)).

**Библиографический  
указатель  
публикаций  
за 2019 год**

### *Монографии*

1. **Solonin I.G.** Heart Rate as an Indication of the Psychophysiological Strain. In book: Applied and Systemic-Structural Activity Theory. Advances in Studies of Human Performance. Ed. G.Z. Bedny, I.S. Bedny. CRC Press Taylor&Francis Group. Boca Raton, London, New York. 2019. P. 217–235. ISBN 9781138606722 DOI: 10.1201/9780429466311
2. Физиолого-биохимические механизмы обеспечения спортивной деятельности зимних циклических видов спорта / Отв. ред. **Е.Р. Бойко**. – Сыктывкар: ООО «Коми республиканская типография», 2019. – 256 с. ISBN 978-5-7934-0813-4, 500 экз.

### *Статьи в зарубежных журналах, входящие в базу данных Web of Science*

1. **Abramochkin D. V.**, Haverinen J., Mitenkov Y. A., Vornanen M. Temperature- and external K<sup>+</sup>- dependence of electrical excitation in ventricular myocytes of cod-like fishes// J. Exp. Biol. 2019. Vol. 222. P. jeb.193607. DOI: 10.1242/jeb.193607 (WoS-3,179; Q1)
2. **Azarov J.E.**, **Ovechkin A.O.**, **Vaykshnorayte M.A.**, Demidova M.M., Platonov P.G. Prolongation of the activation time in ischemic myocardium is associated with J-wave generation in ECG and ventricular fibrillation// Sci. Rep. 2019. Vol. 9. Article number 12202. DOI: 10.1038/s41598-019-48710-3 (WoS 4,122; Q1)
3. **Azarov J.E.**, Semenov I., Casciola M., Pakhomov A.G. Excitation of murine cardiac myocytes by nanosecond pulsed electric field // J. Cardiovasc. Electrophysiol. 2019. Vol. 30, № 3. P. 392–401. DOI: 10.1111/jce.13834 (WoS 2,873; Q2)
4. **Borisenkov M.F.**, **Polugrudov A.S.**, **Paderin N.M.**, **Bakutova L.A.** Young inhabitants of the North with late chronotype and social jetlag consume more high-calorie foods and alcohol // Biol. Rhythm Res. 2019. Vol. 50. P. 418–428. (WoS 0,699; Q4). DOI: 10.1080/09291016.2018.1455867
5. **Borisenkov M.F.**, Vetosheva V.I., Kuznetsova Y.S., Khodyrev G.N., Shikhova A.V., **Popov S.V.**, **Pecherкина A.A.**, **Dorogina O.I.**, Symaniuk E.E. Chronotype, social jetlag, and time perspective // Chronobiol. Intern. 2019. Vol. 36. P. 1172–1781. DOI: 10.1080/07420528.2019.1683858 (WoS 2,643; Q2)

6. Demidova M.M., Carlson J., Erlinge D., **Azarov J.E.**, Platonov P.G. Prolonged Tpeak-Tend interval is associated with ventricular fibrillation during reperfusion in ST-elevation myocardial infarction // *Int. J. Cardiol.* 2019. Vol. 280. P. 80–83. DOI: 10.1016/j.ijcard.2019.01.008 (WoS 4,034; Q2)
7. **Gunter E.A.**, **Popeyko O.V.**, Istomina E.I. Encapsulated drug system based on the gels obtained from callus cultures modified pectins // *J. Biotechnol.* 2019. Vol. 289. P. 7–14. DOI: 10.1016/j.jbiotec.2018.11.005 (WoS 2,533; Q2)
8. **Golovko V.A.**, Kozlovskaya A.V., **Gonotkov M.A.** Characterization of changes in the configuration of action potentials in the mouse, guinea pig, and pig sinoauricular node after application of channel blockers of the rapid and slow delayed rectifier potassium currents // *J. Physiol. Pharmacol.* 2019. Vol. 70, № 3. P. 449–453. DOI: 10.26402/jpp.2019.3.12 (WoS 2,478; Q2)
9. **Gunter E.A.**, **Khramova D.S.**, **Markov P.A.**, **Popeyko O.V.**, **Melekhin A.K.**, Beloserov V.S., Martinson E.A., Litvinets S.G., **Popov S.V.** Swelling behavior and satiating effect of the gel microparticles obtained from callus cultures pectins // *Int. J. Biol. Macromol.* 2019. Vol. 123. P. 300–307. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2018.11.081 (WoS 3,909; Q1)
10. **Gunter E.A.**, **Popeyko O.V.**, **Melekhin A.K.**, Beloserov V.S., Martinson E.A., Litvinets S.G. Preparation and properties of the pectic gel microparticles based on the Zn<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup> and Al<sup>3+</sup> cross-linking cations // *Int. J. Biol. Macromol.* 2019. Vol. 138. P. 629–635. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2019.07.122 (WoS 3,909; Q1)
11. **Kaneva A.M.**, Yanov Y.K., Bojko S.G., Kudryavykh O.E., **Potolitsyna N.N.**, **Bojko E.R.**, Odland J.III. The atherogenic index (ATH index) as a marker associated with idiopathic sudden sensorineural hearing loss: a case control study // *Lipids Health Dis.* 2019. Vol. 18. Article number: 64. DOI: 10.1186/s12944-019-1016-5 (WoS 2,663; Q3)
12. Karlova M.G., Voskoboynikova N., Gluhov G.S., **Abramochkin D.**, Malak O.A., Mulkidzhanyan A., Loussouarn G., Steinhoff H.J., Shaitan K.V., Sokolova O.S. Detergent-free solubilization of human Kv channels expressed in mammalian cells // *Chem. Phys. Lipids.* 2019. Vol. 219. P. 50–57. DOI: 10.1016/j.chemphyslip.2019.01.013 (WoS 2,766; Q2)

13. **Khramova D.S., Vityazev F.V., Saveliev N.Y.,** Burkov A.A., Belosеров V.S., Martinson E.A., Litvinets S.G., **Popov S.V.** Pectin gelling in acidic gastric condition increases rheological properties of gastric digesta and reduces glycemic response in mice // Carbohydr. Polym. 2019. Vol. 205. P. 456–464. DOI: 10.1016/j.carbpol.2018.10.053 (WoS 5,158; Q1)
14. **Khudyakov A.N.,** Kuleshova L.G., **Zaitseva O.O., Sergushkina M.I.,** Vetoskin K.V., **Polezhaeva T.V.** The effect of pectins on water crystallization pattern and integrity of cells during freezing // Biopreserv. Biobank. 2019. Vol. 17, № 1. P. 52–57. DOI: 10.1089/bio.2018.0066 (WoS 1,827; Q4)
15. **Khudyakov A.N., Polezhaeva T.V., Zaitseva O.O., Sergushkina M.I., Solomina O.N.** Preservation of the membrane leukocytes in conditions clathrate anabiosis with xenon // Braz. Arch. Biol. Technol. 2019. Vol. 62. Article number e19180204. DOI 10.1590/1678-4324-2019180204 (WoS 0,676; Q4)
16. **Markov P.A., Khramova D.S., Shumikhin K.V., Nikitina I.R.,** Belosеров V.S., Martinson E.A., Litvinets S.G., **Popov S.V.** Mechanical properties of the pectin hydrogels and inflammation response to their subcutaneous implantation // J. Biomed. Mater. Res. Part A. 2019. Vol. 107, №9. P. 2381–2389. DOI: 10.1002/jbm.a.36721 (WoS 3,231; Q2)
17. Mitrokhin V., Filatova T., Shim A., Bilichenko A., **Abramochkin D.,** Kamkin A., Mladenov M. L-type Ca<sup>2+</sup> channels' involvement in IFN- $\gamma$ -induced signaling in rat ventricular cardiomyocytes // J. Physiol. Biochem. 2019. Vol. 75, № 1. P. 109–115. DOI: 10.1007/s13105-019-00662-y (WoS 2,736; Q2)
18. **Patova O.A., Smirnov V.V., Golovchenko V.V., Vityazev F.V.,** Shashkov A.S., **Popov S.V.** Structural, rheological and antioxidant properties of pectins from *Equisetum arvense* L. and *Equisetum sylvaticum* L. // Carbohydr. Polym. 2019. Vol. 209. P. 239–249. DOI: 10.1016/j.carbpol.2018.12.098 (WoS 5,158; Q1)
19. **Prosheva V., Kaseva N.,** Dernovoj D. Morpho-functional characterization of the heart of Gallus gallus domesticus with special reference to the right muscular atrioventricular valve // J. Anat. 2019. Vol. 235, № 4. P. 794–802. DOI: 10.1111/joa.13020 (WoS 2,479; Q1)

20. Pustovit K.B., Potekhina V.M., Ivanova A.D., Petrov A.M., **Abramochkin D.V.**, Kuzmin V.S. Extracellular ATP and  $\beta$ -NAD alter electrical properties and cholinergic effects in the rat heart in age-specific manner // Purinergic Signal. 2019. Vol. 15, № 1. P. 107–117. DOI: 10.1007/s11302-019-09645-6 (WoS 3,190; Q2)
21. Sedova K.A., **Bernikova O.G.**, Cuprova J.I., Ivanova A.D., Kutaeva G.A., Pliss M.G., Lopatina E.V., **Vaykshnorayte M.A.**, Diez E.R., **Azarov J.E.** Association between antiarrhythmic, electrophysiological, and antioxidative effects of melatonin in ischemia/reperfusion // Int. J. Mol. Sci. 2019. Vol. 20, № 24, article number 6331. DOI: 10.3390/ijms20246331 (WoS 3,687; Q2)
22. Sedova K., Galinyte V., **Arteyeva N.**, Hejda J., **Bernikova O.**, Kneppo P., **Azarov J.** Multi-lead vs single-lead Tpeak–Tend interval measurements for prediction of reperfusion ventricular tachyarrhythmias // J. Cardiovasc. Electrophysiol. 2019. Vol. 30, № 10. P. 2090–2097. DOI: 10.1111/jce.14105 (WoS 2,873; Q2)
23. **Zaitseva O.O.**, **Golovchenko V.V.**, **Sergushkina M.I.**, **Khudyakov A.N.**, **Polezhaeva T.V.** Application of pectin from *Aloe arborescens* Mill. to the cryopreservation of human leukocyte cell suspensions // CryoLetters. 2019. Vol. 40, № 2. P. 71–76. WoS:000472154700001 (WoS 0,79; Q4)

*Тезисы в зарубежных журналах, входящие в базу данных  
Web of Science*

1. **Golovko A.**, **Gonotkov M.**, **Lebedeva E.** The mechanisms of spontaneous action potential generation in sinoauricular valve of the chick embryos // Eur. Heart J. 2019. Vol. 40, Suppl. 1. P2559. DOI: 10.1093/eurheartj/ehz748.0887 (WoS 23,425; Q1) WOS:000507313001393

*Статьи тезисы в зарубежных журналах*

1. **Lyudinina A. Yu.**, **Bojko E. R.** Imbalance of n6/n3 fatty acids in the training period and after competition in cross-country skiers // International Journal of Physical Education, Fitness and Sports. 2019. Vol. 8, №. 3. P. 1–6. DOI: 10.26524/jpefs1931
2. **Azarov J.**, Efremova Y. **Bernikova O.**, Pliss M., Lopatina E., **Vaykshnorayte M.**, Sedova K. Antiarrhythmic effects of chronic

- melatonin treatment are not associated with its antioxidative action in rat myocardial ischemia/reperfusion model // FASEB J., 2019. Vol. 33, № 1\_suppl. Abstract Number: 833.14.
3. **Azarov J.**, Semenov I., Casciola M., Pakhomov A. Nanosecond pulsed electric field excites cardiac myocytes via induction of slow sustained depolarization // Europace. 2019. Vol. 21, Suppl\_2. P1218.
  4. **Azarov J., Vityazev V., Vaykshnorayte M.** Hemodynamic responses to ventricular pacing in the fish heart depend on repolarization duration at the paced regions // FASEB J., 2019. Vol. 33, № 1\_suppl. Abstract Number: lb414.
  5. **Azarov J.E., Vaykshnorayte M.A., Sedova K.A., Kharin S.N., Bernikova O.G.** Preventive melatonin administration decreased dispersion of repolarization and myocardium susceptibility to ventricular tachyarrhythmias in a model of acute coronary occlusion in rabbits // FASEB J. 2019. Vol. 33, № 1\_suppl. Abstract Number: lb481.
  6. **Bernikova O., Sedova K., Vaykshnorayte M., Azarov J.** Managing the reperfusion ventricular tachyarrhythmias - focus on a perfused myocardium // Europace. 2019. Vol. 21, Suppl\_2. P928.
  7. **Golovko V., Lebedeva E.** Sodium channels play a key role in pacemaker excitability of the 10-day-old chick embryo right auricle // Europace. 2019. Vol. 21, Suppl\_2. P. ii772.
  8. **Gonotkov M., Golovko V.** The increase of spontaneous action potential frequency in the sinoauricular area strips during mouse embryo development and effects of ivabradine // Europace. 2019. Vol. 21, Suppl 2. P. ii774.
  9. Sedova K., **Bernikova O., Pliss M., Lopatina E., Vaykshnorayte M., Azarov J.** Antiarrhythmic action of melatonin is associated with its effects on ventricular spatiotemporal depolarization pattern// Europace. 2019. Vol. 21, Suppl\_2. P. ii694.

*Статьи в отечественных журналах, входящие в базу данных Web of Science/Scopus*

1. **Гарнов И.О., Варламова Н.Г., Логинова Т.П., Потолицына Н.Н., Черных А.А., Бойко Е.Р.** Влияние максимальной велоэргометрической нагрузки на координационные способности и функциональное состояние спортсменов циклических видов спорта // Российский журнал биомеханики.

2019. Т. 23, № 2. С. 174–183. (Garnov I.O., Varlamova N.G., Loginova T.P., Potolitsyna N.N., Chernykh A.A., Boyko E.R. Effects of the maximal bicycle ergometric load test on coordination abilities and functional state of cross-country skiers and biathletes // Russian Journal of Biomechanics. 2019. Vol. 23, № 2. P. 143–150. DOI: 10.15593/RZhBiomeh/2019.2.01 (Scopus))
2. **Loginova T.P., Eseva T.V., Wojko E.R.** Seasonal dynamics of physiological parameters in elderly men living in the European North of Russia // Advances in Gerontology. 2019. Vol. 9, № 2. P. 135–140. DOI: 10.1134/S2079057019020139 (Scopus)
  3. **Бойко Е.Р., Канева А.М.** Индексы липидного обмена в ранней диагностике сердечно-сосудистой патологии у человека на Севере // Якутский медицинский журнал. 2019. № 3. С. 96–101. (Boyko E.R., Kaneva A.M. Indices of lipid metabolism for the early diagnosis of cardiovascular disease in residents of the North // Yakut Medical Journal. 2019, № 3. P. 90–94.) DOI: 10.25789/YMJ.2019.67.27, WOS:000489151100027 (WoS)
  4. **Бывалов А.А., Конышев И.В.** Адгезины *Yersinia pseudotuberculosis* // Инфекция и иммунитет. 2019. Т. 9, № 3–4. С. 437–448. (Byvalov A.A., Konyshov I.V. Yersinia pseudotuberculosis-derived adhesins // Russian Journal of Infection and Immunity (Infektsiya i Immunitet). 2019. Vol. 9, № 3-4. P. 437–448.) DOI: 10.15789/2220-7619-2019-3-4-437-448 (WoS, Scopus)
  5. Гордина Е.Н., Кузнецов С.П., **Головченко В.В.**, Злобин А.А. Предварительная структурная характеристика полисахаридов, экстрагируемых из каллусной ткани стебля борщевика Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden водным раствором оксалата аммония // Биоорганическая химия. 2019. Т. 45, № 6, С. 633–639. DOI: 10.1134/S0132342319060186 (WoS 0,838; Q4; Scopus)
  6. Дерновой Б.Ф., **Прошева В.И.** Кардиогемодинамика и секреторная функция миокарда у высококвалифицированных лыжников-гонщиков при адаптации к холоду. Экология человека. 2019. № 6. С. 45–50. DOI: 10.33396/1728-0869-2019-6-45-50 (Scopus)
  7. **Дудина Л.Г., Малкова М.А.**, Чернядьев А.В., Литвинец С.Г., **Бывалов А.А.** Влияние специфических бактериофагов и гентамицина на морфологию и везикулообразование бактерий

- Yersinia pestis* EV // Проблемы особо опасных инфекций. 2019. № 2. С. 50–54. DOI: 10.21055/0370-1069-2019-2-50-54 (Scopus)
8. **Канева А.М., Бойко Е.Р.** Индекс накопления липидов (lipid accumulation product, LAP) – современный клинико-биохимический маркер ожирения у человека // Анализ риска здоровью. 2019. № 2. С. 164–174. DOI: 10.21668/health.risk/2019.2.18 (Scopus)
  9. Карманов А.П., Канарский А.В., Кочева Л.С., Канарская З.А., Гематдинова В.М., Богданович Н.И., **Патова О.А.**, Рачкова Н.Г. Биосорбенты на основе полисахаридов. Оценка сорбционной способности в отношении урана и тория // Химия растительного сырья. 2019. № 4. С. 431–440. DOI: 10.14258/jcprgm.2019045210 (Scopus)
  10. **Потолицына Н.Н.,** Нутрихин А.В., **Бойко Е.Р.** Витаминный статус у представителей различных видов спорта перед соревнованиями // Человек. Спорт. Медицина. 2019. № 3. С. 20–27. DOI: 10.14529/hsm190303, WOS:000502010700003 (WoS; Scopus)
  11. Решетов Я.Е., Лигачёва А.А., Авдеева Е.Ю., Данилец М.Г., **Головченко В.В.**, Трофимова Е.С., Гулина Е.И., Шерстобоев Е.Ю., Гурьев А.М., Ровкина К.И., Кривошеков С.В., Белоусов М.В. Полисахариды трёх видов *Saussurea* DC (*S. controversa*, *S. salicifolia*, *S. frolovii*): выделение, характеристика и влияние на NO-продуцирующие свойства макрофагов // Химия растительного сырья. 2019. № 4. С. 77–85. DOI: 10.14258/jcprgm.2019045483 (Scopus)
  12. Филатова Т. С., **Абрамочкин Д. В.** Пуринергическая регуляция транзитного кальцийзависимого хлорного тока I<sub>to2</sub> в желудочковом миокарде крысы. Биологические мембраны. 2019. Т. 36, № 1, С. 63–71. (Filatova T.S., Abramochkin D.V. Purinergic regulation of transient calcium-dependent chloride current I<sub>to2</sub> in rat ventricular myocardium // Biologicheskie Membrany. 2019. Vol. 36, № 1. P. 63–71.) DOI: 10.1134/S023347551806004X (WoS 0,155; Q4; Scopus)
  13. **Цветкова А.С., Крандычева В.В., Харин С.Н.** Электрофизиологическое ремоделирование правого желудочка при экспериментальной сердечной недостаточности различной этиологии // Бюллетень сибирской медицины. 2019. Т. 18, №2.

С. 165–174. DOI: 10.20538/1682-0363-2019-2-165-174 (WoS; Scopus)

14. **Шмаков Д.Н., Нужный В.П., Киблер Н.А.** Ремоделирование сердца нормотензивных и гипертензивных крыс при сочетанном воздействии гипокинезии и температуры окружающей среды // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2019. Т. 167, № 6. С. 673–676. (Shmakov D.N., Nuzhny V.P., Kibler N.A. Combined effects of hypokinesia and ambient temperature on heart remodeling in normotensive and hypertensive rats // Bull. Exp. Biol. Med. 2019. Vol. 167, № 6. P. 720–722.) DOI: 10.1007/s10517-019-04607-9 (WoS 0,546; Q4; Scopus)
15. **Shubakov A.A., Mikhailova E.A.** The study of the growth of *Escherichia coli* on pectins // International Journal of Biomedicine. 2019. Vol. 9, № 4. P. 366–369. DOI: 10.21103/Article9(4)\_OA18 (WoS)

*Статьи в отечественных журналах, входящих в базу  
данных РИНЦ*

1. **Берникова О.Г., Седова К.А., Дуркина А.В.** Дисперсия реполяризации не определяет риск развития реперфузионных аритмий при изменении длительности реполяризации в перфузируемой области в модели острой ишемии-реперфузии у крыс // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2019. № 3. С. 50–55. DOI: 10.17513/mjprfi.12682 (РИНЦ 0,277)
2. **Василенко Т.Ф., Муравьев В.В.** Алиментарный комплекс культуры и формирование трудовых способностей человека // Национальное здоровье. 2019. № 3. С. 125–130 (РИНЦ 0,076; ВАК)
3. **Лебедева Е.А.** Разнонаправленные эффекты убаина на автоматизм клеток синоаурикулярной области у мыши, морской свинки и кролика // Известия Коми научного центра УрО РАН. 2019. №1 (37). С. 64–68. DOI: 10.19110/1994-5655-2019-1-64-68 (РИНЦ 0,279)
4. **Лебедева Е.А., Гонотков М.А., Головкин В.А.** Особенности генерирования электрической активности при ингибировании HCN-каналов у клеток правого предсердия 13-дневных эмбрионов курицы и мыши // Международный журнал

- прикладных и фундаментальных исследований. 2019. № 1. С. 120–124. DOI: 10.17513/mjpf.12652 (РИНЦ 0,277)
5. **Марков А.Л.** Вариабельность сердечного ритма у лыжников-гонщиков Республики Коми 15-18 лет: возрастные и половые различия // Журнал медико-биологических исследований. 2019. Т. 7, № 2. С. 151–160. DOI: 10.17238/issn2542-1298.2019.7.2.151 (РИНЦ; ВАК)
  6. **Монгалев Н.П., Рубцова Л.Ю., Потолицына Н.Н.** Эритроциты лыжников-гонщиков мужчин и женщин в годовом цикле // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2019. Т. 11, № 2. С. 24-45. DOI: 10.12731/2658-6649-2019-11-2-24-45 (РИНЦ)
  7. **Паршукова О.И., Бойко Е.Р., Ларина В.Е.** Маркеры сосудистого тонуса в крови высококвалифицированных лыжников-гонщиков Республики Коми в течение годового тренировочного цикла // Журнал медико-биологических исследований. 2019. Т. 7, № 2. С. 169–177. DOI: 10.17238/issn2542-1298.2019.7.2.169 (РИНЦ; ВАК)
  8. **Рубцова Л.Ю., Монгалёв Н.П., Шадрин В.Д., Черных А.А., Вахнина Н.А., Макарова И.А., Романова А.М., Алисултанова Н.Ж., Василенко Т.Ф., Бойко Е.Р.** Клеточный состав белой крови крыс при физической нагрузке разной интенсивности // Журнал медико-биологических исследований. 2019. Т. 7, № 1. С. 23–31. DOI: 10.17238/issn2542-1298.2019.7.1.23 (РИНЦ; ВАК)
  9. **Солонин Ю.Г.** Исследования по широтной физиологии (обзор) // Журнал медико-биологических исследований. 2019. Т. 7, № 2. С. 228–239. DOI 10.17238/issn2542-1298.2019.7.2.228 (РИНЦ; ВАК)
  10. **Солонин Ю.Г., Логинова Т.П., Гарнов И.О., Марков А.Л., Черных А.А., Бойко Е.Р.** Кардиореспираторная система при велоэргометрическом тестировании у лыжников Республики Коми с разной степенью тренированности // Ульяновский медико-биологический журнал. 2019. № 1. С. 76–84. DOI: 10.34014/2227-1848-2019-1-76-84 (РИНЦ 0,248; ВАК)
  11. **Солонин Ю.Г., Марков А.Л., Логинова Т.П.** Влияние широты проживания в условиях Севера на организм сельских подростков // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2:

Биология, геология, химия, экология. 2019. Вып. 2(10). С. 55–60. (РИНЦ)

12. Тулинов А.Г., Косолапова Т.В., Михайлова Е.А. Результаты оценки коллекционных образцов *Dactylis glomerata* L. в условиях Республики Коми // Земледелие. 2019. № 3. С. 41–43. DOI: 10.24411/0044-3913-2019-10311 (РИНЦ 0,880; ВАК)
13. Шмаков Д.Н., Нужный В.П., Киблер Н.А. Конвергенция и дивергенция возбуждения желудочков сердца у овцы и собаки // Научное обозрение. Биологические науки. 2019. № 2. С. 16–19. DOI: 10.17513/srbs.1140 (РИНЦ 0,275)

### *Информационные материалы*

1. К юбилею профессора Ю.Г. Солонина // Журнал медико-биологических исследований. 2019. Т. 7, № 2. С. 240–242.
2. Юрий Григорьевич Солонин // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2: Биология, геология, химия, экология. 2019, Вып. 9. С. 114–116.
3. Юрий Григорьевич Солонин // Известия Коми НЦ УрО РАН. 2019. № 2 (38). С. 109.

### *Патенты*

1. Свидетельство ГР № 2019613060 от 06.03.2019 г. на программу для ЭВМ «Оценка аэробной работоспособности организма спортсмена через скорость окисления жира при выполнении нагрузки «до отказа» на системе ОхусонПро». Авторы: Людинина А.Ю., Бушманова Е.А., Логинова Т.П., Гарнов И.О., Есева Т.В., Бойко Е.Р., Максимов А.Л.

### *Материалы и тезисы докладов*

#### *Зарубежные:*

1. Azarov J. Melatonin as an antiarrhythmic agent – electrophysiological targets in the ischemic myocardium // 3rd Wroclaw Scientific Meetings (1–2 March 2019, Wroclaw, Poland). Eds.: J. Kulbacka, N. Rembiałkowska, J. Weźgowiec. Wroclaw: Wydawnictwo Naukowe, 2019. P. 25.
2. Borisenkov M.F., Popov S.V., Tserne T.A., Pecherkina A.A., Dorogina O.I., Martinson E.A., Vetosheva V.I., Gubin D.G., Solovieva S.V., Symaniuk E.E. Food addiction seasonality // XVI

*Российские:*

1. **Golovchenko V.V., Khramova D.S., Vityazev F.V., Patova O.A., Naranmandakh S., Ganbaatar J., Tsooj S.** Investigation of physiologically active polysaccharides of plants and mushrooms of Mongolia for the rational use and preservation of biological resources // Материалы докл. Междунар. конф., посвящ. 50-летию совмест. Российско-Монгольской палеонтологической экспедиции и совмест. Российско-Монгольской комплексной биологической экспедиции РАН и МАН (23–25 октября 2019 г., Москва). Москва, 2019. С. 276–278.
2. **Азаров Я.** Мелатонин как антиаритмический агент: гормон или антиоксидант? // Третья молодежная школа-конференция «Молекулярные механизмы регуляции физиологических функций»: Сб. материалов. М.: Наука, 2019. С. 6.
3. **Белозёров В.С., Ананченко Б.А., Кобышев И.В.** Отработка метода оценки силы межмолекулярного взаимодействия в системе «антиген-антитело» с использованием атомно-силовой микроскопии // Общество. Наука. Инновации (НПК-2019) [Электронный ресурс] : сб. ст. : XIX Всерос. науч.-практ. конф., 1–26 апр. 2019 г. : в 4 т. – Киров: Изд-во ВятГУ, 2019. – 4 т. – 4 эл. опт. диска (CD-ROM).
4. **Берникова О.Г.** Управление аритмогенной готовностью миокарда путем прямого контроля длительности реполяризации в перфузируемой области в модели острой ишемии/реперфузии // Третья молодеж. шк.-конф. «Молекулярные механизмы регуляции физиологических функций»: Сб. материалов. М.: Наука, 2019. С. 6–7.
5. **Бойко Е.Р.** Метаболические основы адаптации человека в Арктике // II Объед. науч. форум, VI съезд физиологов СНГ (Сочи, Дагомыс, 1–6 октября 2019 г.). Науч. тр. Том 1. – М.: Изд-во «Перо», 2019. – С. 145. (Спецвыпуск ACTA NATURAE. 2019. Т 1.)
6. **Варламова Н.Г., Логинова Т.П., Гарнов И.О., Черных А.А., Бойко Е.Р.** Инверсия зубца Т ЭКГ у лыжников-гонщиков разного пола в тесте «до отказа» // Материалы III Всерос. науч.-практ.

- конф. «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере» (24–25 октября 2019 г., Сыктывкар). Сыктывкар, 2019.
7. **Василенко Т.Ф., Монгалёв Н.П.** Обеспечение эффективного воспроизводства высокопродуктивных коров // Междунар. науч.-практ. конф. в рамках III Республиканского форума, посвящ. Дню интеллектуальной собственности «Интеллектуальная собственность – будущее Республики Коми» (23 апреля 2019 г., Сыктывкар) [Электронный ресурс]. С. 355–358.
  8. **Головко В. А., Лебедева Е.А.** Активация каналов Nav 1.5 при блокировании нифедипином Ca<sup>2+</sup>-тока L-типа в предсердиях куриного эмбриона способствует сохранению автоматизма // Сб. науч. тр. VI съезда биофизиков России, 16–21 сентября 2019 г., Сочи. В 2-х т. Т. 1. – Краснодар: ООО Полиграф. об-ние «Плехановец», 2019. – С. 148–149.
  9. Дерновой Б.Ф., **Прошева В.И.** Кардиодинамика и секреторная функция миокарда спортсменов-лыжников в холодное время года. // Сб. тезисов X Междунар. конгр. «Кардиология на перекрестке наук» (22–24 мая 2019 г., Тюмень). Тюмень, 2019. С. 62–64.
  10. Дерновой Б.Ф., **Прошева В.И.** Сердечно-сосудистая система у элитных спортсменов-лыжников в периоды сезонной подготовки к соревнованиям // Материалы III Всерос. науч.-практ. конф. «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере» (24–25 октября 2019 г., Сыктывкар). Сыктывкар, 2019.
  11. **Дуркина А.В.** Электрофизиологические характеристики миокарда сердца крыс разного возраста // Третья молодеж. шк.-конф. «Молекулярные механизмы регуляции физиологических функций»: Сб. материалов – М.: Наука, 2019. С. 12–13.
  12. **Есева Т.В., Людинина А.Ю., Потолицына Н.Н.** Показатели фактического питания лыжников-гонщиков в соревновательный период // Материалы III Всерос. науч.-практ. конф. «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере» (24–25 октября 2019 г., Сыктывкар). Сыктывкар, 2019.
  13. **Коньшев И.В., Бывалов А.А., Дудина Л.Г., Ананченко Б.А.** Оценка сил межмолекулярных взаимодействий в системе «липополисахарид иерсиний – моноклональные антитела»

- методом оптической ловушки // Сб. науч. тр. VI съезда биофизиков России, 16–21 сентября 2019 г., Сочи. В 2-х т. Т. 1. – Краснодар: ООО Полиграф. об-ние «Плехановец», 2019. – С. 257–258.
14. **Ладохина А.А., Паршукова О.И., Логинова Т.П., Варламова Н.Г., Гарнов И.О., Бойко Е.Р.** Уровень оксида азота, как ранний маркер выявления гипертензии у высококвалифицированных лыжников гонщиков // Материалы Всерос. науч. форума студентов с междунар. участ. «Студенческая наука – 2019», 13–14 апреля 2019 г., Санкт-Петербург / Forcipe. 2019. Т. 2. № 5. С. 765–766.
  15. **Лебедева Е.А., Гонотков М.А., Головкин В.А.** Особенности воздействия рианодина на электрическую активность клеток правого предсердия 10-дневного куриного эмбриона // Сб. науч. тр. VI съезда биофизиков России, 16–21 сентября 2019 г., Сочи. В 2-х т. Т. 1. – Краснодар: ООО Полиграф. об-ние «Плехановец», 2019. – С. 167–168.
  16. **Людинина А.Ю.** Изучение аэробной работоспособности через оценку скорости окисления жира в организме спортсменов // Материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 110-ой годовщине образования Военного института физической культуры. Санкт-Петербург, 2019. С. 186–188.
  17. **Людинина А.Ю.** Особенности профиля жирных кислот при адаптации к Северу // II Объед. науч. форум, VI съезд физиологов СНГ (Сочи, Дагомыс, 1–6 октября 2019 г.). Науч. тр. Том 1. – М.: Изд-во «Перо», 2019. – С. 152. (Спецвыпуск ACTA NATURAE. 2019. Т 1.)
  18. **Максимов А.Л., Борисенко Н.С.** Информативность показателей variability кардиоритма и дисперсионного картирования при оценке функционального состояния юношей-ваготоников занимающихся спортом. // XV Междунар. междисциплинар. конгр. «Нейронаука для медицины и психологии» (30 мая – 10 июня 2019 г., Судак, Крым). 2019. М.: ООО «МАКС Пресс», 2019. С. 289–290.
  19. **Максимов А.Л., Борисенко Н.С.** Физиологические подходы к отбору, прогнозированию и верификации функциональных возможностей человека в высоких широтах // II Объед. науч.

- форум, VI съезд физиологов СНГ (Сочи, Дагомыс, 1–6 октября 2019 г.). Науч. тр. Том 1. – М.: Изд-во «Перо», 2019. – С. 152. (Спецвыпуск АСТА NATURAE. 2019. Т 1.)
20. **Марков А.Л.** Возрастные и половые особенности вариабельности сердечного ритма у лыжников-гонщиков 15–18 лет // Материалы III Всерос. науч.-практ. конф. «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере» (24–25 октября 2019 г., Сыктывкар). Сыктывкар, 2019.
  21. **Монгалёв Н.П., Рубцова Л.Ю., Иржак Л.И.** Физиологические особенности ретикулоцитоза зрелорождающихся животных после рождения (*Bos taurus taurus*, *Alces alces*, *Rangifer tarandus*) // Междунар. науч.-практ. конф. в рамках III Республиканского форума, посвящ. Дню интеллектуальной собственности «Интеллектуальная собственность – будущее Республики Коми» (23 апреля 2019 г., Сыктывкар) [Электронный ресурс]. С. 197–201.
  22. **Монгалёв Н.П., Рубцова Л.Ю., Иржак Л.И.** Половые различия среднего диаметра эритроцитов и ретикулоцитов у лыжников-гонщиков // Материалы III Всерос. науч.-практ. конф. «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере» (24–25 октября 2019 г., Сыктывкар). Сыктывкар, 2019.
  23. **Падерин Н.М.** Влияние пектина пажиты *Tanacetum vulgare* L. на пищевое поведение мышей // Химия и технология растительных веществ: Тез. докл. XI Всерос. научной конф. с междунар. участ. и шк. молодых ученых (27–31 мая 2019 г., Сыктывкар). Сыктывкар, 2019. С. 170.
  24. **Падерин Н.М., Попов С.В.** Влияние пищевых пектинов на когнитивные функции у мышей // XV Междунар. междисциплинар. конгр. «Нейронаука для медицины и психологии» (30 мая – 10 июня 2019 г., Судак, Крым). 2019. М.: ООО «МАКС Пресс», 2019. С. 322.
  25. **Паршукова О.И., Бойко Е.Р.** Маркеры сосудистого тонуса в крови высококвалифицированных лыжников-гонщиков республики коми в течение годового тренировочного цикла // Материалы III Всерос. науч.-практ. конф. «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере» (24–25 октября 2019 г., Сыктывкар). Сыктывкар, 2019.

26. **Пагова О.А.**, Лаунд А., Макангара Дж., Калмыкова Е.Н. Пектин из мякоти плодов баобаба *Adansonia digitate* // Химия и технология растительных веществ: Тез. докл. XI Всерос. науч. конф. с междунар. участ. и шк. молодых ученых (27–31 мая 2019 г., Сыктывкар). Сыктывкар, 2019. С. 172.
27. **Потолицына Н.Н.**, Нутрихин А.В., **Бойко Е.Р.** Предсоревновательный уровень витаминов у спортсменов циклических и ациклических видов спорта // Материалы III Всерос. науч.-практ. конф. «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере» (24–25 октября 2019 г., Сыктывкар). Сыктывкар, 2019.
28. **Сергушкина М.И.**, **Полежаева Т.В.**, **Худяков А.Н.**, **Зайцева О.О.** Пектин как инновационный компонент криозащитной среды // II Объед. науч. форум, VI съезд физиологов СНГ (Сочи, Дагомыс, 1–6 октября 2019 г.). Науч. тр. Том 1. – М.: Изд-во «Перо», 2019. – С. 85. (Спецвыпуск АСТА NATURAE. 2019. Т 1.)
29. **Солонин Ю.Г.** Адаптивные реакции работников газодобывающей промышленности в Приполярной зоне // II Объед. науч. форум, VI съезд физиологов СНГ (Сочи, Дагомыс, 1–6 октября 2019 г.). Науч. тр. Том 1. – М.: Изд-во «Перо», 2019. – С. 152–153. (Спецвыпуск АСТА NATURAE. 2019. Т 1.)
30. **Солонин Ю.Г.** Особенности гемодинамики у жителей Севера // Биологические и географические аспекты экологии человека: Сб. материалов Всерос. конф. с междунар. участ. (14 марта 2019 г., Сыктывкар). Текст. науч. электрон. изд. на компакт-диске. – Сыктывкар: Изд-во СГУ им. Питирима Сорокина, 2019. С. 36–39.
31. **Солонин Ю.Г.**, **Бойко Е.Р.**, **Гарнов И.О.**, **Логина Т.П.**, **Марков А.Л.**, Нутрихин А.В., **Черных А.А.** Влияние широтного фактора на организм лыжников на Севере // Материалы III Всерос. науч.-практ. конф. «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере» (24–25 октября 2019 г., Сыктывкар). Сыктывкар, 2019.
32. **Храмова Д.С.**, **Гюнтер Е.А.**, **Марков П.А.**, **Попейко О.В.**, **Мелехин А.К.**, Белозеров В.С., Мартинсон Е.А., Литвинец С.Г., **Попов С.В.** Насыщающий эффект гелевых микрочастиц,

полученных на основе каллусных пектинов // II Объед. науч. форум, VI съезд физиологов СНГ (Сочи, Дагомыс, 1–6 октября 2019 г.). Научные труды. Том 2. – М.: Изд-во «Перо», 2019. – С. 278. (Спецвыпуск АСТА NATURAE. 2019. Т 1.)

33. **Цветкова А.С.** Электрофизиологические предикторы возникновения J-волны ЭКГ при **острой** ишемии миокарда // Третья молодеж. шк.-конф. с междунар. участ. «Молекулярные механизмы регуляции физиологических функций»: Сб. материалов. М.: Наука, 2019. С. 19.
34. **Шубаков А.А., Михайлова Е.А.** Получение и характеристика медь-пектиновых гелевых частиц // Химия и технология растительных веществ: Тез. докл. XI Всерос. науч. конф. с междунар. участ. и шк. молодых ученых (27–31 мая 2019 г., Сыктывкар). Сыктывкар, 2019. С. 263.

#### *Электронные издания:*

Melatonin's heart protective effects not related to its antioxidant properties: HealthNewsDigest.com (United States)

[http://www.healthnewsdigest.com/news/Heart\\_Health\\_410/Melatonin-s-Heart-Protective-Effects-Not-Related-to-Its-Antioxidant-Properties.shtml](http://www.healthnewsdigest.com/news/Heart_Health_410/Melatonin-s-Heart-Protective-Effects-Not-Related-to-Its-Antioxidant-Properties.shtml)

States News Service (United States) Targeted News Service (United States)

EurekaAlert! (United States) [https://www.eurekaalert.org/pub\\_releases/2019-04/aps-mhp032919.php](https://www.eurekaalert.org/pub_releases/2019-04/aps-mhp032919.php)

Medical Xpress (United States) <https://medicalxpress.com/news/2019-04-melatonin-heart-effects-antioxidant-properties.html>

#### *Публикации, не вошедшие в список за 2018 год*

1. **Arteyeva N.V., Azarov J.E.** T-Vector analysis could reveal ventricular regions with the most pronounced APD changes // J. Electrocardiol. 2018. Vol. 51, № 6. P. 1163. DOI: 10.1016/j.jelectrocard.2018.10.011
2. **Byvalov A.A., Konyshev I.V., Novikova O.D., Portnyagina O.Yu., Belozero V.S., Khomenko V.A., Davydova V.N.** The adhesiveness of the OmpF and OmpC porins from Yersinia pseudotuberculosis to J774 macrophages // Biophysics. 2018. Vol. 63, № 5. P. 727–734. DOI: 10.1134/S0006302918050101 (Scopus)

