

М.П. Рошевский

ИЗБРАННЫЕ
ТРУДЫ

Том III

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
КОМИ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

ОТДЕЛЕНИЕ
ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ
НАУК

Лаборатория сравнительной кардиологии

М.П. РОЩЕВСКИЙ

ИЗБРАННЫЕ ТРУДЫ

Под редакцией академика А.И. Григорьева,
академика Ю.В. Наточина,
академика А.Д. Ноздрачёва
и члена-корреспондента РАН И.М. Рощевской

Сыктывкар 2014

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
КОМИ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

ОТДЕЛЕНИЕ
ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ
НАУК

Лаборатория сравнительной кардиологии

М.П. РОЩЕВСКИЙ

Том III

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ КАРДИОЛОГИЯ
И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ
1978 – 1999**

Сыктывкар 2014

М.П. Рощевский. Избранные труды. Том III. Сравнительная кардиология и экологическая физиология. 1978 – 1999. Сыктывкар, 2014. 868 с. (Коми научный центр УрО Российской АН).

Представлены опубликованные в 1978-1999 гг. работы академика М.П. Рощевского в области сравнительной кардиологии и экологической физиологии. Приведены обширные экспериментальные исследования интрамурального распространения возбуждения в миокарде предсердий и желудочков у позвоночных животных, последовательности реполяризации желудочков сердца. Опубликованы труды по формированию и моделированию кардиоэлектрического поля на поверхности тела. Исследования по проблемам экологической физиологии посвящены, в основном, изучению кардиореспираторной системы человека в условиях Севера.

Издание рассчитано на физиологов, биофизиков, специалистов, занимающихся моделированием биофизических процессов, студентов и преподавателей биологических, медико-биологических и зооветеринарных факультетов высших учебных заведений.

M.P. Roshchevsky. Selected Proceedings. Vol. III. Comparative Cardiology and Environmental Physiology. 1978 – 1999. Syktyvkar, 2014. 868 p. (Komi Science Centre, Ural Branch, Russian Academy of Sciences).

Издание осуществлено при поддержке
и. о. Главы Республики Коми В.М. Гайзера

Составители тома:

чл.-корр. РАН И.М. Рощевская, Т.С. Ракина, Г.Я. Аликаева

ISBN 978-5-89606-517-3

© М.П. Рощевский, 2014

© Коми научный центр УрО РАН, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----|
| Предисловие. <i>И.М. Роцевская</i> | 3 |
| 1978 | |
| Электрокардиология копытных животных | 5 |
| Введение | 5 |
| Морфология сердца | 7 |
| Форма и вес | 7 |
| Кровоснабжение сердца | 13 |
| Морфология экстраорганных нервов сердца | 15 |
| Внутрисердечные нервные элементы | 17 |
| Проводящая система сердца | 18 |
| Строение сердечных мышечных волокон | 39 |
| Биоэлектрическая активность сердца | 45 |
| Электрофизиология клетки | 45 |
| Внутрисердечные электрограммы | 50 |
| Интрамуральные электрограммы | 56 |
| Эпикардальные электрограммы | 65 |
| Активация предсердий | 72 |
| Активация желудочков | 73 |
| Кардиоэлектрическое поле | 77 |
| Кардиоэлектрическое поле внутри тела | 77 |
| Поверхностное кардиоэлектрическое поле | 82 |
| Системы электрокардиографических отведений | 108 |
| Туловищные биполярные отведения для регистрации основной формы ЭКГ | 115 |
| Ортогональные отведения и их векторный анализ | 117 |
| Возможна ли пространственная оценка кардиоэлектри- ческого поля по отведениям ЭКГ от конечностей? | 121 |
| Треугольные биполярные туловищные отведения | 130 |
| Система фронтальных и сагиттальных отведений ЭКГ и их пространственный векторный анализ | 135 |
| Униполярные отведения | 145 |
| Отведения для регистрации ЭКГ плода | 146 |
| Системы векторкардиографических отведений | 147 |
| Заключение | 159 |
| Литература | 161 |
| 1979 | |
| Electrophysiological evidence of the conducting cell existence in the sino- atrial fish heart region. <i>Co-aut.: V.A. Golovko</i> | 182 |
| Последовательность активации предсердий собак по данным интра- муральной электрографии. <i>Соавт.: Г.В. Шилина, Д.Н. Шмаков</i> .. | 185 |

| | |
|---|-----|
| Генерация и проведение возбуждения в сердце рыб, птиц и млекопитающих. <i>Соавт.: Д.Н. Шмаков, В.А. Головки, В.И. Прошева, И.В. Ключина</i> | 186 |
| 1980 | |
| Generation and conduction of excitation in the heart. <i>Co-aut.: D. Shmakov, V. Golovko, V. Prosheva, I. Kljushina</i> | 188 |
| Peculiarities of the myocardial ventricle depolarization for premature beats. <i>Co-aut.: D. Shmakov, L. Kolipova</i> | 188 |
| Problems of comparative electrocardiology created by the progress in computer mapping of the cardioelectric field | 189 |
| Разработка автоматических методов определения патологических состояний сердечной мышцы. <i>Соавт.: Б. Новаковский, В. Прошева, Д. Шмаков</i> | 193 |
| Газоэнергетический обмен и сердечная деятельность у крупного рогатого скота в онтогенезе | 195 |
| Характеристика сердечной деятельности плода | 195 |
| Период новорожденности | 198 |
| Молодняк | 214 |
| 1981 | |
| Generation and conduction of excitation in the vertebrate heart. <i>Co-aut.: D.N. Shmakov, V.A. Golovko, V.I. Prosheva, I.V. Kljushina</i> | 237 |
| Generation of excitation | 237 |
| Electrophysiological properties of muscle and special conducting cells of heart ventricles | 238 |
| Structural considerations | 239 |
| Excitation | 240 |
| Предисловие к опубликованным материалам Первого Международного симпозиума «Сравнительная электрокардиология» | 242 |
| Столетие электрокардиографии и перспективы развития сравнительной электрокардиологии | 244 |
| Последовательность активации предсердий собак по данным интрамуральной электрографии. <i>Соавт.: Г.В. Шилина, Д.Н. Шмаков</i> ... | 249 |
| Последовательность интрамуральной деполяризации желудочков сердца у гренландских тюленей <i>Phoca Groenlandica</i> . <i>Соавт.: Д.Н. Шмаков, И.В. Ключина</i> | 254 |
| Рецензия на книгу D. Noble. The initiation of the heart beat. <i>Соавт.: В.А. Головки</i> | 263 |
| Intramural chronotopography of the heart ventricle depolarization and genesis of the complex QRS in reptilians. <i>Co-aut.: D.N. Shmakov</i> | 265 |
| Проблемы эколого-физиологических исследований на Европейском Севере. <i>Соавт.: А.Т. Кеткин</i> | 266 |
| 1982 | |
| Problems of comparative electrocardiology created by the progress in computer mapping of the cardioelectric field | 268 |
| Хронотопография возбуждения желудочка сердца костистых рыб. <i>Соавт.: Д.Н. Шмаков</i> | 271 |

| | |
|--|-----|
| Intramural chronotopography of the heart ventricle depolarization and genesis of the complex <i>QRS</i> in reptilians. <i>Co-aut.: D.N. Shmakov</i> | 280 |
| Интрамуральная хронотопография процесса деполяризации желудочка сердца у рептилий. <i>Соавт.: Д.Н. Шмаков</i> | 285 |
| Vector maps of the heart electric fields in relation to morphological structure and organization of one single heart beat in reptilia, aves and mammalian. <i>Co-aut.: F.A.N. Kienle, A. Puff, K. Maldener</i> | 295 |
| Экологическая физиология Севера | 295 |
| Перспективы развития экологической физиологии человека, живущего в экстремальных условиях Севера | 296 |
| Актуальные проблемы северной экологической физиологии человека | 298 |
| Физиологическое моделирование сердечной деятельности и уточнение параметров теоретических моделей. <i>Соавт.: Д. Шмаков, В. Прошева, И. Ключкина, В. Головкин</i> | 303 |
| Создание и испытание аппаратуры для регистрации и обработки параметров электрического поля сердца. <i>Соавт.: В. Прохоров</i> ... | 305 |
| 1983 | |
| Электрическое поле сердца: проблемы его изучения и использования для оценки состояния организма. <i>Соавт.: О.В. Баум, Л.И. Титомир</i> | 306 |
| Автоматизированная система сбора и интерпретации электрокардиотопографической информации. <i>Соавт.: В.Н. Прохоров, Н.Г. Гагиев, Б.Г. Новаковский</i> | 315 |
| Специфика эколого-физиологических адаптивных реакций копытных на Севере. <i>Соавт.: Н.А. Черных, М.Е. Березовская</i> | 321 |
| 1984 | |
| Физиологическое моделирование сердечной деятельности и уточнение параметров теоретических моделей. <i>Соавт.: Д. Шмаков, В. Прошева, И. Ключкина, В. Головкин</i> | 323 |
| Разработка алгоритмов и программ для анализа параметров электрического поля сердца. <i>Соавт.: В. Прохоров, Н. Гагиев, В. Кузнецов, Б. Новаковский, Н. Самородницкая, Н. Одинцова, М. Игнатов</i> | 324 |
| Mapping of the activation process in mammalian atria. <i>Co-aut.: D.N. Shmakov, G. Abrosimova</i> | 325 |
| Mapping of the depolarization wave spread in the heart of the bird. <i>Co-aut.: D.N. Shmakov</i> | 329 |
| Minicomputer and CAMAC system for bioelectric field body surface mapping. <i>Co-aut.: V.N. Prokhorov, N.G. Gagiev, B.G. Novakovsky, V.P. Kuznetsov, N.V. Odintsova, E.N. Karpushov</i> | 332 |
| 1985 | |
| Multipole equivalent generator model in cardiac electric field mapping. <i>Co-aut.: V.P. Kuznetsov, V.N. Prokhorov, L.I. Titomir, N.M. Samorodnitskaya</i> | 335 |

| | |
|---|-----|
| Automatic system for mapping and model investigations of the cardiac electric field. <i>Co-aut.: V.N. Prokhorov, N.G. Gagiev, E.N. Karpushov, B.G. Novakovsky, N.V. Odintsova</i> | 338 |
| Реализация модели эквивалентного мультипольного генератора в электрокардиотопографии. <i>Соавт.: В.Н. Прохоров, Н.Г. Гагиев, В.П. Кузнецов, Б.Г. Новаковский, Е.Н. Карпушов, Н.М. Самородническая, Н.В. Одинцова</i> | 340 |
| Синхронная электрокардиотопография и картирование электрического поля сердца. <i>Соавт.: В.Н. Прохоров</i> | 352 |
| Simultaneous electrocardiography and cardiac electric field mapping. <i>Co-aut.: V.N. Prokhorov</i> | 353 |
| Сравнительная электрокардиология: надежды и реальность | 354 |
| 1986 | |
| Физиологическое моделирование сердечной деятельности и уточнение параметров теоретических моделей. <i>Соавт.: Д. Шмаков, В. Прошева, Г. Абросимова</i> | 356 |
| Создание и испытание аппаратуры для регистрации, передачи и обработки параметров электромагнитного поля сердца. <i>Соавт.: В. Прохоров, Н. Гагиев, Б. Новаковский, Н. Одинцова, Е. Карпушов, В. Кузнецов, Н. Самородническая, М. Игнатов</i> | 356 |
| Реакция сердца пожарных при тренировочных подъемах на высоту. <i>Соавт.: Н.И. Коновалов, Н.А. Чермных</i> | 357 |
| Электрокардиографические показатели у пожарных при работе на высотах. <i>Соавт.: Н.И. Коновалов, Н.А. Чермных</i> | 365 |
| 1987 | |
| Северный олень: специфика механизмов эколого-физиологических адаптаций и проблемы повышения продуктивности в оленеводстве. <i>Соавт.: Н. А. Чермных, Н. А. Мойсенко</i> | 366 |
| 1988 | |
| Experimental investigation of cardiac electric field. <i>Co-aut.: V.V. Barabanova, N.G. Gagiev, N.M. Kaliberda, E.N. Karpushov, K.K. Kondrashova, V.P. Kuznetsov, V.N. Prokhorov, I.M. Roshchevskaya</i> | 369 |
| Сравнительная характеристика кардиоэлектрических полей на поверхности тела крыс линий Вистар и Киото-Вистар. <i>Соавт.: В.В. Барабанова, Н.Г. Гагиев, Н.М. Калиберда, Е.Н. Карпушов, К.К. Кондрашова, В.П. Кузнецов, В.Н. Прохоров</i> | 373 |
| Электрическое поле сердца крыс со спонтанной гипертензией. <i>Соавт.: В.В. Барабанова, Н.Г. Гагиев, Н.М. Калиберда, Е.Н. Карпушов, К.К. Кондрашова, В.П. Кузнецов, В.Н. Прохоров, Н.Б. Халезова</i> | 385 |
| 1989 | |
| Специализация физиологических адаптаций северного оленя. <i>Соавт.: Н.А. Чермных, Н.А. Мойсенко, А.С. Овсов, Н.Н. Мочалов</i> | 397 |
| Inverse physiological thermoregulatory capacity is a specific mechanism of wild animals adaptation to the North. <i>Co-aut.: N.A. Chernnykh</i> | 403 |

| | |
|---|-----|
| Automatic system for collection and analysis of information of transitional processes in exercise electrocardiology. <i>Co-aut.: V.G. Evdokimov</i> | 404 |
| Эффективность деятельности дыхательной системы человека при работе в специфических условиях. <i>Соавт.: В.Г. Евдокимов, Н.И. Коновалов</i> | 405 |
| 1990 | |
| Сравнительная электрокардиология: надежды и перспективы | 406 |
| Comparative electrocardiology and its perspectives for physiologically active compounds screening. <i>Co-aut.: I.M. Roshchevskaya</i> | 410 |
| Динамика формы внеклеточных потенциалов и процесса распространения волны деполяризации в интрамуральных слоях миокарда собаки при экспериментальной ишемии. <i>Соавт.: Д.Н. Шмаков, Г.В. Абросимова</i> | 414 |
| Закономерности распространения волны деполяризации в эпикардальных, эндокардиальных и интрамуральных слоях миокарда предсердий у позвоночных. <i>Соавт.: Д.Н. Шмаков</i> | 419 |
| Mapping of the heart ventricle depolarization after coronary occlusion in dogs. <i>Co-aut.: D.N. Shmakov, I.M. Roshchevskaya</i> | 420 |
| 1991 | |
| Эффективность деятельности дыхательной системы человека при работе в специфических условиях. <i>Соавт.: В.Г. Евдокимов, Н.И. Коновалов</i> | 421 |
| Закономерности деполяризации миокарда при экспериментальных нарушениях проведения возбуждения в сердце. <i>Соавт.: Д.Н. Шмаков</i> | 431 |
| Изучение механизмов генерации и проведения возбуждения в кардиомиоцитах при действии кардиотропных препаратов. <i>Соавт.: В.В. Володин, В.А. Головкин, В.И. Прошева, И.М. Роцевская, Д.Н. Шмаков</i> | 443 |
| 1992 | |
| Contribution of bioelectrical activity of intramural myocardial layers in formation of cardioelectric fields on the epicardium and body surface. <i>Co-aut.: D. Shmakov, I. Roshchevskaya</i> | 444 |
| Excitation of the atria in vertebrates. <i>Co-aut.: D. Shmakov</i> | 446 |
| Процессы деполяризации и реполяризации в сердце по данным внутри- и внеклеточной электрографии. <i>Соавт.: Д.Н. Шмаков, В.И. Прошева, И.М. Роцевская, В.А. Головкин, К.К. Мостивенко, Т.М. Витязева</i> | 449 |
| Экспресс-диагностика состояния кардиореспираторной системы человека. <i>Соавт.: В.Г. Евдокимов, Н.Г. Варламова, О.В. Храмова</i> | 451 |
| Деполяризация миокарда желудочков при окклюзии коронарных артерий у собак. <i>Соавт.: Д.Н. Шмаков, И.М. Роцевская, К.К. Мостивенко, В.А. Витязев, В.В. Куветкин</i> | 462 |

1993

- Reconstruction of three-dimensional topography of the process of the heart excitation. *Co-aut.: N.A. Antonova, D.N. Shmakov* 463
- Mapping of myocardial activation at ventricular premature beats in dog. *Co-aut.: K.K. Mostivenko, D.N. Shmakov, V.A. Vityazev* 466
- Вклад сравнительной электрокардиологии в эволюционную и экологическую физиологию, в развитие перспективных автоматизированных методов диагностики, в том числе для целей скрининга 470
- Корреляция по времени кардиоэлектрического поля на поверхности туловища и деполяризации желудочков млекопитающих с разными типами активации. *Соавт.: Д.Н. Шмаков, И.М. Рощевская, Н.А. Антонова, В.А. Витязев* 471
- Evolution of the excitation sequence and capacity of heart ventricles. *Co-aut.: D.N. Shmakov* 472
- Медико-биологические факторы риска для островного населения Крайнего Севера (на примере острова Вайгач). *Соавт.: А.В. Ткачев, Н.А. Черных, И.В. Хлыновская* 474
- Физиологический статус жителей Ижемского района Республики Коми. *Соавт.: Н.Г. Варламова, В.Г. Евдокимов, А.С. Овсов, Ю.Г. Солонин* 488
- Сезонные изменения параметров кардиореспираторной системы жителей Севера. *Соавт.: В.Г. Евдокимов, А.С. Овсов, Н.Г. Варламова* 502
- Blood lipid parameters in participants of the Soviet-American «Bering Bridge» expedition. *Co-aut.: A.V. Tkachev, I.V. Hlinovskaya, E.R. Wojko* 508

1994

- Региональные и сезонные особенности функционирования кардиореспираторной системы жителей Севера. *Соавт.: В.Г. Евдокимов, Н.Г. Варламова, А.С. Овсов* 517

1995

- Applied significance of comparative - physiological study of cardioelectric fields. *Co-aut.: I.M. Roshchevskaya, D.N. Shmakov* 525
- Cardioelectric field on the epicardial and body surfaces in animals with different myocardial activation patterns during the T wave period. *Co-aut.: D.N. Shmakov, V.A. Vityazev, I.M. Roshchevskaya, J.E. Azarov* 527
- Formation of extracellular potentials on the epicardial and body surfaces in vertebrates. *Co-aut.: D.N. Shmakov, I.M. Roshchevskaya, N.V. Yevstifeeva, N.A. Antonova* 531
- Формирование потенциалов кардиоэлектрического поля на поверхности сердца и туловища у позвоночных животных. *Соавт.: Д.Н. Шмаков* 534
- Сезонные и социальные влияния на кардиореспираторную систему жителей Севера. *Соавт.: В.Г. Евдокимов, Н.Г. Варламова, О.В. Рогачевская* 546

| | |
|--|-----|
| Seasonal and social influences on cardio-respiratory system of man in conditions of the Russian North. Co-aut.: V.G. Evdokimov, N.G. Varlamova, O.V. Rogachevskaya | 559 |
| Теоретические и экспериментальные исследования механизмов функционирования сердца и формирования кардиоэлектрического поля в процессе эволюции у позвоночных животных. Соавт.: Я.Э. Азаров, Н.А. Антонова, В.А. Витязев, И.М. Роцевская, Д.Н. Шмаков | 560 |
| 1996 | |
| Ретроспективная оценка и современный анализ здоровья коренного населения коми (ижемская этноареальная группа). Соавт.: Н.А. Черных | 562 |
| Хронотопография процесса распространения возбуждения в сердце позвоночных животных. Соавт.: Д.Н. Шмаков, И.М. Роцевская | 588 |
| Formation of cardioelectric field on ventricular epicardium and body surface in animals with different myocardium activation patterns. Co-aut.: D.N. Shmakov, I.M. Roshchevskaya, V.A. Vityazev, N.V. Yevstifeeva, J.E. Azarov, N.A. Antonova | 590 |
| Кардиоэлектрическое поле на эпикарде при электрической стимуляции сердца собаки. Соавт.: В.П. Нужный, Д.Н. Шмаков, И.М. Роцевская, В.А. Витязев, К.К. Мостивенко, Т.В. Кирушева | 594 |
| Топография процесса возбуждения желудочков сердца собаки по данным интрамуральной электрографии и математического моделирования. Соавт.: Д.Н. Шмаков, Н.А. Антонова, И.М. Роцевская, В.А. Витязев | 595 |
| Механизмы формирования электрического поля сердца у позвоночных животных. Соавт.: И.М. Роцевская, В.А. Витязев, Н.В. Евстифеева, С.Н. Харин, Д.Н. Шмаков | 596 |
| 1997 | |
| Активация миокарда. Соавт.: Д.Н. Шмаков | 598 |
| Введение | 598 |
| Глава 1. Рыбы | 601 |
| Возбуждение венозного синуса и предсердий | 601 |
| Возбуждение желудочка | 604 |
| Глава 2. Амфибии | 611 |
| Возбуждение предсердий | 611 |
| Возбуждение желудочка | 612 |
| Глава 3. Рептилии | 614 |
| Возбуждение венозного синуса и предсердий | 614 |
| Возбуждение желудочка | 616 |
| Глава 4. Птицы | 626 |
| Возбуждение предсердий | 626 |
| Возбуждение желудочков | 628 |
| Глава 5. Млекопитающие | 637 |
| Хищные | 637 |

| | |
|---|-----|
| Ластоногие | 676 |
| Копытные | 684 |
| Глава 6. Перспективы фундаментального и прикладного использования результатов исследования активации миокарда позвоночных животных | 709 |
| Литература | 739 |
| Перспективы фундаментального и прикладного использования результатов исследования активации миокарда позвоночных животных | 757 |
| Кардиоэлектрическое поле на поверхности грудной клетки у пациентов с имплантированной электрокардиостимуляционной системой. <i>Соавт.: В.П. Нужный, Д.Н. Шмаков, И.М. Рощевская, Т.В. Кирушева</i> | 758 |
| Распределение потенциала в период ST-T комплекса на эпикарде желудочков кролика при охлаждении сердца. <i>Соавт.: Я.Э. Азаров, В.А. Витязев, Н.В. Евстифеева, Д.Н. Шмаков, И.М. Рощевская</i> | 759 |
| Влияние трансмуральной локализации эктопического очага возбуждения на процесс деполяризации эпикарда желудочков у собаки. <i>Соавт.: К.К. Мостивенко, И.М. Рощевская</i> | 760 |
| Сопоставление электрической активности на эпикарде и поверхности туловища при искусственной стимуляции желудочков сердца собаки. <i>Соавт.: К.К. Мостивенко, Д.Н. Шмаков, И.М. Рощевская, В.П. Нужный</i> | 761 |
| Влияние формы тора и ориентации сердца в грудной клетке на формирование кардиоэлектрического поля на поверхности туловища кролика, собаки и крысы. <i>Соавт.: Н.В. Евстифеева, И.М. Рощевская, В.А. Витязев, Я.Э. Азаров, Д.Н. Шмаков</i> | 762 |
| Torso potential distributions in rabbits and dogs measured and simulated from real epicardial potentials. <i>Co-aut.: D.N. Shmakov, I.M. Roshchevskaya, N.V. Yevstifeeva, V.A. Vityazev, J.E. Azarov</i> | 763 |
| Dynamics of cardioelectric fields on the epicardial and body surfaces generated by hearts with «successive» and «flash» types of ventricular activation. <i>Co-aut.: I.M. Roshchevskaya, D.N. Shmakov, V.A. Vityazev</i> | 768 |
| Comparative study of the hearts excitation with different types of their organization – the foundation for solution of the problems of cardioelectric field formation. <i>Co-aut.: D.N. Shmakov, I.M. Roshchevskaya</i> | 772 |
| Cardiac reactions in the behaviour of young moose. <i>Co-aut.: N.A. Chermnykh, J.E. Azarov</i> | 778 |
| 1998 | |
| Cooling effect on activation sequence of the ventricular epicardium in the rabbit. <i>Co-aut.: D.N. Shmakov, J.E. Azarov, V.A. Vityazev, I.M. Roshchevskaya, S.N. Kharin, K.K. Mostivenko</i> | 779 |

| | |
|---|-----|
| Alterations of ventricular epicardial repolarization sequence under moderate heart cooling in the rabbit. <i>Co-aut.: J.E. Azarov, D.N. Shmakov, V.A. Vityazev, N.V. Yevstifeeva</i> | 783 |
| Forward solution based on experimental data measured in animals with different myocardial activation patterns. <i>Co-aut.: N.V. Yevstifeeva, I.M. Roshchevskaya, V.A. Vityazev, N.A. Antonova, D.N. Shmakov</i> | 787 |
| Cardiac electric field on ventricular epicardium and body surface in the dog under ventricular endocardial stimulation. <i>Co-aut.: K.K. Mostivenko, D.N. Shmakov, I.M. Roshchevskaya, T.V. Kirusheva, V.P. Nuzhny</i> | 791 |
| Cardiac electric field on body surface in patients with implanted artificial cardiac pacemakers. <i>Co-aut.: D.N. Shmakov, I.M. Roshchevskaya, T.V. Kirusheva, K.K. Mostivenko, V.P. Nuzhny</i> | 795 |
| Properties of cardiopotential distribution on chest surface in healthy people at the period of the heart ventricular depolarization. <i>Co-aut.: I.M. Roshchevskaya, T.V. Kirusheva, D.N. Shmakov, V.P. Nuzhny</i> | 799 |
| Кардиоэлектрическое поле на поверхности грудной клетки у пациентов с имплантированной электрокардиостимуляционной системой. <i>Соавт.: В.П. Нужный, Д.Н. Шмаков, И.М. Роцевская, Т.В. Кирушева</i> | 803 |
| Отображение на кардиоэлектрическом поле на эпикарде и поверхности тела животных с «последовательным» и «вспышечным» типами активации миокарда биоэлектрических процессов в желудочках сердца. <i>Соавт.: Д.Н. Шмаков, И.М. Роцевская, Я.Э. Азаров, Н.В. Артеева, Н.А. Антонова, В.А. Витязев, К.К. Мостивенко, С.Н. Харин</i> | 804 |
| Активация миокарда позвоночных животных. Новые подходы к исследованию эволюции сердечной деятельности. <i>Соавт.: Д.Н. Шмаков</i> | 805 |
| Experimental and model investigation of cardioelectric field formation in Wistar rat at the period of ventricular depolarization. <i>Co-aut.: I.M. Roshchevskaya, D.N. Shmakov, N.V. Artyeva, N.A. Antonova</i> | 806 |
| Эволюционная и экологическая физиология сердца | 808 |
| 1999 | |
| Дозированные мышечные нагрузки и их роль в улучшении физиологического состояния и продуктивности коров. <i>Соавт.: С.А. Мартынов</i> | 809 |
| Cardiac reactions in the behaviour of young moose. <i>Co-aut.: N.A. Chermnykh, J.E. Azarov</i> | 816 |
| Ventricular epicardial recovery properties under ectopic activation of heart ventricles in the rabbit. <i>Co-aut.: J.E. Azarov, D.N. Shmakov, V.A. Vityazev, I.M. Roshchevskaya, S.N. Kharin</i> | 825 |
| Rapid heart response – the mechanism of wild animals adaptation. <i>Co-aut.: N.A. Chermnykh</i> | 826 |

| | |
|---|-----|
| Myocardial activation in vertebrates. New approaches to the study of evolution of cardiac activity and blood circulation system. <i>Co-aut.: D.N. Shmakov</i> | 827 |
| Comparative electrocardiology: history and perspectives | 828 |
| 3-D anisotropic computer model of canine heart ventricles' activation. <i>Co-aut.: N.V. Artyeva, N.A. Antonova, I.M. Roshchevskaya, D.N. Shmakov</i> | 830 |
| Cardiac electric field on body surface in animals of various species with «successive» type of ventricular activation. <i>Co-aut.: D.N. Shmakov, I.M. Roshchevskaya, V.A. Vityazev, J.E. Azarov, N.V. Artyeva</i> | 834 |
| Body surface potential distribution during ventricular repolarization under mediastinal cooling in the rabbit. <i>Co-aut.: J.E. Azarov, D.N. Shmakov, V.A. Vityazev, I.M. Roshchevskaya, N.V. Artyeva</i> | 838 |
| Experimental and model investigation of cardiac electric field formation in the Wistar rat in the period of ventricular depolarization. <i>Co-aut.: I.M. Roshchevskaya, D.N. Shmakov, N.V. Artyeva, N.A. Antonova</i> ... | 842 |
| Авторский указатель | 847 |

Научное издание

Михаил Павлович
РОЩЕВСКИЙ

ИЗБРАННЫЕ ТРУДЫ

Том III

СРАВНИТЕЛЬНАЯ КАРДИОЛОГИЯ
И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ
1978-1999

Лаборатория сравнительной кардиологии Коми научного центра УрО РАН

Распространяется бесплатно

Редактор Т.В. Цветкова
Дизайн, верстка, оригинал-макет – М.П. Рощевский
Корректурa английского текста Т.А. Исакова

Лицензия №0047 от 10.01.1999.
Компьютерный набор. Подписано в печать 07.04.2014
Бум. офсетная. Печать офсетная.
Формат 60x90 1/16. Усл.-печ. л. 54.25 + цв. вклейки.
Тираж 500. Заказ № 1995.

Редакционно-издательский отдел Коми научного центра УрО РАН
167982, ГСП, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, 24.
Отпечатано в Коми республиканской типографии, основанной в 1906 г.
г. Сыктывкар, ул. Савина, 81.