

**ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**  
**на диссертационную работу Сомова Ивана Михайловича**  
**«Визуализация очага первоначального возбуждения в синоатриальной**  
**области сердца кошки», представленную на соискание ученой степени**  
**кандидата медицинских наук по специальности 03.03.01 – физиология.**

**Актуальность темы**

Изучение автоматии сердца берет свое начало с XVI века, когда нидерландский ученый Андреас Везалий обнаружил способность сердца человека к самостоятельному сокращению. С тех пор прошло много лет, выполнены многочисленные исследования, поставлены оригинальные эксперименты на клеточном и субклеточном уровнях с привлечением современных технических средств, появились теории, объясняющие генерацию и синхронизацию залповой активности сердечной мышцы. Однако интерес к этой проблеме не утратил свою актуальность. С появлением новых технических возможностей открылись широкие горизонты в исследовании природы ритмообразовательной функции сердца, механизмов регуляции деятельности синоатриального узла. Одним из перспективных направлений исследования водителя сердечного ритма является метод визуальной регистрации возбуждения сердца при высокочастотном электромагнитном воздействии на ткани в эксперименте. Данный метод основан на эффекте Кирлиан. И хотя природа этого свечения до конца не выяснена, эффект Кирлиан используется для обнаружения очагов генерации потенциалов действия в различных биологических возбудимых тканях.

Исследование механизма формирования сердечного ритма имеет большое теоретическое значение. Это продиктовано в первую очередь интересом к фундаментальным физиологическим процессам, протекающим в живом организме. При этом использование достижений квантовой физики последних лет дает возможность вскрыть ранее неизвестные явления и феномены. Сопоставление новейших достижений фундаментальной физиологии с классическими представлениями о механизмах и природе физиологических процессов позволяет по-новому осмыслить возникающую в сердце автоматическую активность.

Практическое значение фундаментальных исследований ритмообразовательной функции сердца для клинической кардиологии связано с широким распространением таких состояний, как нарушение генерации импульсов, слабость синусового узла, внезапная смерть от остановки сердца. Любая информация о ритмогенезе сердца может быть полезной для формирования тактики лечебных мероприятий, направленных на восстановление функции и оздоровление сердечной мышцы.

В этой связи диссертационное исследование Сомова И.М., посвященное изучению особенностей ритмообразовательной функции сердца теплокровного животного в эксперименте, представляется весьма своевременной и актуальной. В качестве экспериментальной модели выбраны кошки, у которых в условиях фоновой активности синоатриального узла сердца и при вагусной стимуляции

регистрировали, с использованием современных технических средств, свечение, возникающее под влиянием высокочастотного электромагнитного поля в области локализации ведущего водителя ритма.

### **Степень достоверности и новизны результатов исследования**

Достоверность результатов диссертационного исследования Сомова И.М. обусловлена тем, что они достигнуты на сертифицированном оборудовании с привлечением специальных компьютерных программ для анализа полученных материалов; теоретической основой исследования являются известные научные положения в области физиологии и физики. В работе автор базируется на представлениях об автоматии сердца и возможности экстракардиального управления ритмообразовательным процессом с участием блуждающего нерва. Кроме этого в диссертационном исследовании был применен известный и хорошо зарекомендовавший себя эффект свечения биологических тканей в потоке высокочастотных электромагнитных волн. Использование эффекта Кирлиан в изучении деятельности синоатриального узла теплокровных животных не противоречит принципам этого метода.

В диссертационной работе автором применялся комплекс современных методик сбора и обработки эмпирической информации, а также адекватные методы статистической обработки данных в соответствии с целью и задачами исследования. Количество экспериментальных животных и выполненных аналитических действий являются достаточными и позволяют получить достоверные результаты. Итоги работы широко и всесторонне апробированы в рецензируемой печати и на конференциях разного уровня. Все эти особенности позволяет сделать заключение о достоверности полученных Сомовым И.М. результатов и сделанных выводов.

Научная новизна диссертационного исследования Сомова И.М. заключается в том, что автором впервые в синоатриальной области сердца теплокровного животного в высокочастотном электромагнитном поле установлено наличие очага свечения; определены характеристики очага свечения в области синусо-предсердного узла сердца наркотизированного животного в условиях нанесения раздражений блуждающего нерва пучками залпов импульсов при отсутствии вагусно-сердечной синхронизации и при ее достижении.

### **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Научные положения, выдвинутые для защиты в диссертации, сформулированы автором на основании сравнительного анализа характеристик зоны свечения области синоатриального узла сердца кошки при воздействии на эту область высокочастотным электромагнитным полем в фоновом режиме работы сердца и при стимуляции эфферентных волокон кардиальных парасимпатических нервов. Возможность использования характеристик очага свечения на поверхности сердца в проекции синусо-предсердного узла для оценки возбуждения в ведущем водителе ритма базируется на их

сопоставимости с результатами других методов исследования и, в частности, данными регистрации биопотенциалов при помощи компьютерного картирования в зоне первоначального возбуждения сердечной мышцы.

Автор детально описывает пространственные и временные характеристики различных срезов очага свечения в области синоатриального узла сердца кошки, зарегистрированные в фоновой активности этого органа. Исходные данные позволяют изучить влияние стимуляции эфферентных веточек блуждающего нерва на параметры очага свечения. Под воздействием вагальных импульсов до и в момент возникновения вагусно-сердечной синхронизации происходит увеличение площади срезов очага свечения, смещение центра очага вдоль оси сердца, увеличение интенсивности свечения, удлинение временного интервала между началом свечения и зубцом Р на ЭКГ. Полученные данные позволили автору сделать заключение о том, что изменение характеристик очага свечения находятся в прямой зависимости от степени брадикардии, а также от факта вагусно-сердечной синхронизации. Изменение параметров срезов очага свечения в сино-атриальной области сердца при залповом раздражении вагуса свидетельствует о реагировании пейсмекерных структур на нервные стимулы. Однако не раскрыты механизмы расширения очагов свечения и его смещения при стимуляции блуждающего нерва и, особенно, при развитии вагусно-сердечной синхронизации.

Полученные факты позволяют сформировать новый подход к изучению процессов возбуждения в сердце. И как любое нововведение он требует глубокого осмысления эффектов и механизмов, происходящих в сердце под воздействием высокочастотного электромагнитного поля. Сложности в интерпретации полученных результатов заключаются в том, что до конца не известна природа эффекта Кирлиан.

Результаты диссертационного исследования достигнуты при использовании адекватных статистических критериев обработки данных, обсуждены с привлечением информации из отечественной и зарубежной литературы. Выводы, практические рекомендации и положения, выносимые на защиту, аргументировано вытекают из полученных результатов диссертационного исследования.

#### **Научная и практическая значимость результатов исследования и рекомендации по их использованию**

Диссертационное исследование Сомова И.М. имеет большое теоретическое значение для фундаментальной физиологии. Обнаружение визуальных проявлений возникновения возбуждения в области синоатриального узла сердца под влиянием высокочастотного электромагнитного поля и изменение характеристик очага свечения при брадикардии, вызванной залповой стимуляцией блуждающего нерва, может быть использовано для объяснения механизмов особенностей генерации потенциала действия синоатриального узла при различных функциональных состояниях.

Значение результатов исследования для кардиологии состоит в том, что выявленные автором смещения центра очага свечения под влиянием импульсов

идущих по волокнам блуждающего нерва могут подтолкнуть ученых к пониманию некоторых механизмов формирования аритмий сердца.

### **Степень завершенности исследования в целом и качество оформления диссертации**

Диссертация Сомова И.М. имеет традиционную структуру и включает следующие разделы: введение; обзор литературы; главу «Методология и методы исследования»; три главы собственных исследований; главу «Анализ полученных результатов»; заключение, выводы; практические рекомендации; список сокращений и условных обозначений; список использованных источников литературы, который включает 140 источников, из них 115 отечественных и 25 иностранных.

Диссертация изложена на 110 страницах компьютерного текста, проиллюстрирована 4 таблицами и 40 рисунками.

Во «**Введении**» отражены все необходимые сведения об актуальности, степени разработанности темы, цели и задачах исследования, теоретико-методологической основе исследования, научной новизне, теоретической и практической значимости, методах исследования, положениях, выносимых на защиту, степени достоверности и апробации результатов работы, публикациях, структуре работы. Соискатель описывает современное состояние изучаемой проблемы и круг нерешенных вопросов, в соответствии с которыми программировались конкретные задачи исследования. Цель и вытекающие из нее задачи четко сформулированы, полностью реализованы в работе, а также нашли свое отражение в научных положениях диссертации.

«**Обзор литературы**» содержит большое число аналитических данных в основном отечественных ученых по изучаемой автором проблеме. В разделе представлены общие сведения о ритмообразовательной функции сердца и информация об иерархической структуре системы ритмогенеза. Автором избирательно акцентируется внимание на теорию центрального происхождения сердечного ритма. Сделан экскурс по методам регистрации возбуждения в синоатриальном узле. Указывается на возможность регистрации очага возбуждения в высокочастотном электромагнитном поле. Из анализа данного раздела вытекают актуальность темы диссертации.

В главе «Методология и методы исследования» диссертант излагает организацию исследований, применяемые методы и способы статистической обработки полученного цифрового материала. Подробно описывается методика оперативного доступа к области синоатриального узла сердца кошки. Далее идет описание характеристик очага свечения в области синоатриального узла. В диссертации допущено некоторое несоответствие в обозначении параметров оценки характеристик очага от представленных в автореферате. В описании свойств электрических импульсов при стимуляции блуждающего нерва было бы целесообразно указать в какой момент кардиоцикла наносилось раздражение.

В главах собственных исследований диссертантом проводится сравнительный анализ характеристик очага свечения при воздействии на

область синоатриального узла высокочастотного электромагнитного поля при фоновом режиме работы сердца наркотизированной кошки, а также в условиях залповой стимуляции периферического отдела эфферентной кардиальной веточки блуждающего нерва до момента достижения вагусно-сердечной синхронизации и после ее развития. Автор в таблицах и на рисунках представил цифровой материал, который убедительно доказывает возможность синоатриального узла улавливать определенную ритмическую активность блуждающего нерва и изменять пространственно-временные характеристики очага свечения в проекции ведущего водителя ритма сердца.

В главе «Анализ полученных результатов» автор сводит воедино сведения, зарегистрированные в разных сериях собственного исследования, и сравнивает их с аналогичными результатами, полученными на лягушках и при компьютерном картировании сердца у кошек.

В заключении Сомов И.М. теоретически обосновывает зафиксированные в экспериментах результаты, связывая их с гипотезой центрального генеза биоритмической активности сердца.

В целом, следует отметить, что диссертация Сомова И.М. имеет научное обоснование, написана доступным языком, логично построена с соблюдением последовательности изложения изучаемого материала.

Не умаляя ценности рецензируемой диссертации, считаю возможным задать несколько вопросов дискуссионного характера и сделать ряд замечаний, на которые желательно получить соответствующие пояснения автора.

1. Что вы можете сказать о природе эффекта Кирлиан?
2. Вами установлено, что высокочастотное электромагнитное поле не влияло на частоту сердечных сокращений. Как Вы считаете, могли ли при этом возникнуть изменения в метаболизме пейсмекерных клеток, амплитуде потенциала действия, синхронизации разрядов между истинными, латентными и пуркинеподобными клетками?
3. В чем, по Вашему мнению, заключаются механизмы расширения очага свечения и его смещение при стимуляции блуждающего нерва в условиях вагусно-сердечной синхронизации?
4. В работе упоминается о глубине залегания срезов свечения. Каким образом оценивалась глубина колец свечения?
5. Как можно объяснить цветовую гамму очага свечения синоатриального узла в высокочастотном электромагнитном поле?
6. Чему было равно время фиксации срезов очага свечения, возникающего в высокочастотном электромагнитном поле?

7. Чему было равно число импульсов в залпе при стимуляции кардиальной веточки блуждающего нерва до момента достижения вагусно-сердечной синхронизации?

В работе допущены неточности в обозначении характеристик срезов очага свечения. В автореферате один из параметров указан как расстояние, проходимое возбуждением в каждом срезе по горизонтали, а в диссертации как толщина среза. Допущены опечатки в размерах площади очага свечения, времени между моментом возникновения очага свечения и появлением зубца Р на электрокардиограммах.

В главах собственных исследований встречаются повторяющиеся фрагменты.

Во втором выводе приведены нереальные расстояния между центром светящегося очага и устьем краниальной поллой вены.

В 4 и 5 выводах по сути излагается одна и та же мысль о зависимости площади свечения от степени брадикардии.

Не указаны ссылки на работы астраханской школы физиологов, и в частности на результаты исследования профессора И.Н.Полунина, который многие годы занимается проблемой формирования ритма сердца, вопросами внутрикластерной и межкластерной синхронизации пейсмекеров.

Высказанные замечания не являются принципиальными и не снижают достоинства научной работы.

#### **Полнота опубликования основных результатов исследования и соответствие автореферата основным положениям диссертации**

Автореферат диссертации в краткой форме отражает основные положения данной работы. Содержание автореферата и диссертации полностью соответствуют современным требованиям ВАК.

По теме диссертационного исследования опубликовано 21 научная работа, в том числе 4 статьи в рецензируемых журналах из списка, рекомендованного ВАК. Материал доложен на научных форумах различного уровня.

**Личный вклад соискателя** состоит в непосредственном участии на всех этапах исследования: в разработке плана, организации и проведении исследования, получении исходных данных, их статистической обработке и интерпретации, апробации результатов исследования; подготовке публикаций по выполненной работе, написании диссертации и автореферата.

#### **Заключение**

Диссертационная работа Сомова Ивана Михайловича на тему: «Визуализация очага первоначального возбуждения в синоатриальной области сердца кошки» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, содержащую новые теоретические положения, совокупность которых обеспечивает вклад в развитие фундаментальной физиологии и кардиологии, дополняя существующие представления о возникновении возбуждения в

синоатриальном узле сердца и роли блуждающего нерва в регуляции работы сердца.

Научное исследование Сомова И.М. по актуальности, степени реализации принципов методологии науки, объему исследовательской работы, теоретической и практической значимости, научной новизне, обоснованности и достоверности выводов соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук (п. № 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 03.03.01 – физиология.

**Официальный оппонент:**

Доктор биологических наук, доцент Горст Виктор Рудольфович

Рабочий адрес: 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, 121, кафедра нормальной физиологии

Рабочие телефоны:

ректорат: (8512)524143

кафедра физиологии: (8512)525313

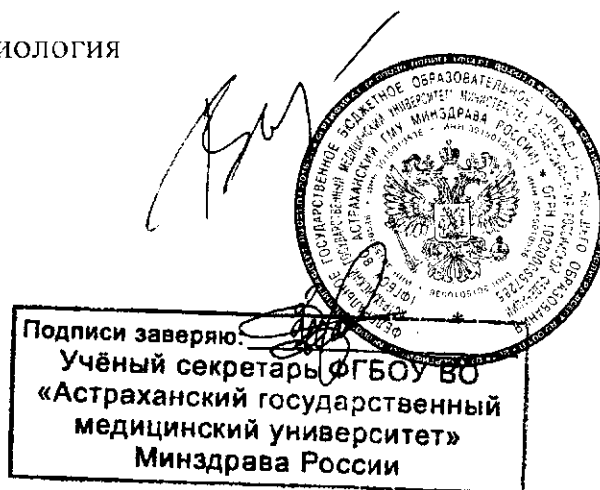
E-mail: horst1955@mail.ru

Место работы: ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава РФ

Должность: профессор кафедры нормальной физиологии

специальность: 03.03.01 - физиология

01 февраля 2019 г.



## СВЕДЕНИЯ

Об официальном оппоненте диссертации Сомова Ивана Михайловича «Визуализация очага первоначального возбуждения в синоатриальной области сердца кошки» на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 03.03.01 - физиология, представленной для защиты в диссертационный совет Д 208.038.01, действующий на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (350063 г. Краснодар, улица Седина, дом 4, т. (861)2625018), адрес электронной почты: [corpus@ksma.kubannet.ru](mailto:corpus@ksma.kubannet.ru); адрес официального сайта в сети «Интернет»: <http://www.ksma.ru>)

№	Фамилия Имя Отчество	Год рождения, гражданство	Место основной работы (название организации, ведомство, город, занимаемая должность)	Учёная степень (шифр специальности, по которой присуждена учёная степень в соответствии с действующей Номенклатурой специальностей научных работников)	Ученое звание
1	2	3	4	5	6
1	Горст Виктор Рудольфович	1955 Гражданин РФ	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Астраханский государственный медицинский университет», г. Астрахань, Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра нормальной физиологии,	Доктор биологических наук 03.00.13 -физиология	Доцент



			профессор кафедры нормальной физиологии		
Данный о научной деятельности по заявленной научной специальности за 5 лет					
а) Перечень научных публикаций в изданиях индексируемых в международной цитатно-аналитических базах данных Web of Science и Scopus, а так же в специализированных базах данных Astrophysics, PubMed, Mathematics, Chemical Abstracts, Springer, Agris, GeoRef, MathSciNet, BioOne, Compedex, CiteSeerX.			1. Морфофункциональные параллели регуляции ритмообразовательной функции сердца / В.Р. Горст, И.Н. Полунин, Н.А. Горст, Л.В. Шебеко // Научно-теоретический медицинский журнал Морфология Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – СПб.: Эскулап, 2018. – Т. 153, №3. – С. 79 – 80.		
б) Перечень научных публикаций в журналах, входящих в Перечень РФ рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук, с указанием импакт-фактора журнала на основании данных библиографической базы данных научных публикаций российских учёных - Российскому индексу научного цитирования (РИНЦ).			1. Пространственно-временные параметры различных контуров регуляции частоты и ритма сердечных сокращений / И.Н. Полунин, В.Р. Горст, Н.А. Горст, Л.В. Шебеко, С.Н. Лычагина // Естественные науки. - 2014. - № 4 (49). - С. - 35 - 39. (импакт-фактор - 0,177) 2. Вегетативная нервная система и пространственно-временная организация ритмогенеза сердца / В.Р. Горст, И.Н. Полунин, Н.А. Горст, Л.В. Шебеко, М.В. Полукова // Современные проблемы науки и образования. - 2014. - № 6. - С. - 1387. (импакт-фактор - 0,358) 3. Особенности морфофункциональных показателей и показателей вариабельности сердечного ритма лиц юношеского и зрелого возрасте / С.Н. Лычагина, Н.А. Горст, В.Р. Горст, Л.В. Горячкина, М.В. Полукова // Естественные науки. - 2015. - № 4 (53). - С. - 77 - 80. 4. «Индивидуальная минута» в пространственно-временных взаимоотношениях механизмов формирования ритма и частоты сердечных сокращений / В.Р. Горст, Н.А. Горст, И.Н. Полунин, Л.В. Шебеко, М.В. Полукова // Здоровье, демография, экология финно-угорских народов. - 2015. - № 4. - С. - 23 - 25. 5. Показатель активности регуляторных систем в структуре анализа вариабельности сердечного ритма / Н.А. Горст, С.Н. Лычагина, В.Р. Горст, Л.В. Горячкина, М.В. Полукова, О.А. Чапрасова, К.М. Куанишкалиев // Естественные науки. - 2016. - № 1 (54). - С. - 28 - 33. 6. Пространственно-временное представление механизмов		

	<p>ритмообразовательной функции сердца /Полунин И.Н., Горст В.Р., Горст Н.А., Наумова Л.И.//В сборнике: Агаджанянские чтения материалы Всероссийской научно-практической конференции.- 2016.- С. 98-99.</p> <p>7.Влияние блокады и стимуляции центральных норадренергических структур на волновые характеристики сердечного ритма крыс в покое и при стрессе / Е.В. Курьянова, Ю.Д. Жукова, Д.Л. Теплый, В.Р. Горст, И.Н. Полунин // Естественные науки. - 2016. - № 3 (56). - С. - 65 - 73. (импакт-фактор - 0,177)</p> <p>8.Формирование ритма сердца в условиях измененной гравитационной нагрузки на позвоночник / В.Р. Горст, И.П. Полунин, И.А. Горст, М.В. Полукова // Сборник «Материалы XXIII съезда Физиологического общества И.П. Павлова с международным участием. — 2017. — С. — 1355 — 1356.</p>
в) Общее число ссылок на публикации в РИНЦ	150
г) Участие с приглашенными докладами на международных конференциях. (Указать тему доклада, а также название, дату и место проведения конференции)	<p>1. «Возрастные и гендерные особенности параметров кровообращения и вариабельности сердечного ритма у пациентов с вертеброгенной патологией» - Свободные радикалы, антиоксиданты и старение. III Всероссийская научная конференция с международным участием, посвященная юбилею Заслуженного работника высшей школы РФ, доктора биологических наук, проф. Д.Л.Теплого. 2-3 ноября 2016 г. – Астрахань.</p> <p>2. «Пространство и время в регуляции ритмообразовательной функции сердца» - Актуальные вопросы современной медицины Международная научно-практическая конференция, посвященная 50-летию медицинского факультета КБГУ, 5 декабря 2016г., Нальчик.</p> <p>3. «Показатели гемодинамики и вариабельность сердечного ритма в условиях проведения изометрической релаксации мышц» - «Научно-методические проблемы нормальной физиологии и медицинской физики» Конференция с международным участием, посвященная 80-летию кафедры нормальной физиологии и медицинской физики Московского государственного медико-стоматологического университета имени А.И. Евдокимова (2-3 февраля 2017). – Москва.</p> <p>4. «Пространственно- временное представление механизмов ритмообразовательной функции сердца» - Агаджанянские чтения Всероссийская научно-практическая конференция. 28 – 29 января 2016г. Москва.</p> <p>5. «Формирование ритма сердца в условиях измененной гравитационной</p>

	нагрузки на позвоночник» - XXIII съезд Физиологического общества И.П. Павлова с международным участием. 18 – 22 сентября 2017г., Воронеж.
д) Рецензируемые монографии по тематике, Отвечающей заявленной специальности. (Указать выходные данные, тираж)	
е) Препринты, размещённые в международных исследовательских сетях. (Указать электронный адрес размещения материалов)	

Сведения верны:

Проректор по научной работе ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ,  
профессор

Учёный секретарь учёного совета



О.А. Башкина

Подписи заверяю:  
Учёный секретарь ФГБОУ ВО  
«Астраханский государственный  
медицинский университет»  
Минздрава России