

УДК [577.175.82:535.37]:612.086]:378

ББК Е0\*66\*72в734.6+Р251.26]р4

В.Е. СЕРГЕЕВА, В.С. ГОРДОВА, Д.С. ГОРДОН

**ЛЮМИНЕСЦЕНТНАЯ ГИСТОХИМИЯ БИОГЕННЫХ АМИНОВ  
В МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОМ СОСТОЯНИИ ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ  
В ЭКСПЕРИМЕНТЕ  
(научно-исторический обзор)**

**Ключевые слова:** гистология, люминесценция, гистохимия, биогенные амины, научные кадры.

*В статье приведен обзор литературы по люминесцентно-гистохимическим методам, ставших неотъемлемой частью исследований, которые в течение нескольких десятилетий проводили сотрудники медицинского факультета Чувашского государственного университета. Эти методы позволили обнаружить катехоламины, серотонин и гистамин в структурах тимуса, селезенки, лимфоидных узелков, почки и других органов лабораторных животных при различных воздействиях. Научные исследования на основе этих методов способствовали подготовке научно-педагогических кадров на протяжении долгих лет.*

V. SERGEEVA, V. GORDOVA, D. GORDON

**LUMINESCENT HISTOCHEMISTRY OF BIOGENIC AMINES  
IN MORPHO-FUNCTIONAL STATUS OF ORGANS AND TISSUES IN EXPERIMENT  
(Scientific and Historical Overview)**

**Key words:** histology, luminescence, histochemistry, biogenic amines, academic personnel.

*The article presents a literature review on luminescent-histochemical methods, which became an integral part of research performed by medical faculty members of the Chuvash State University. These methods allowed to detect catecholamines, serotonin and histamine in structures of the thymus, spleen, lymphoid follicles, kidney and other organs of laboratory animals under various influences. Research based on these methods has advantaged to scientific and pedagogical staff training for many years.*

Для характеристики морфофункционального состояния клеток, тканей и органов используется большое количество методов, одним из которых является гистохимия – сочетание химии и гистологии, при котором химические реакции происходят на гистологических срезах или мазках, а результаты, показывающие химическую или биохимическую специфичность и гистологическое расположение продукта реакции, оцениваются под микроскопом [67].

Люминесцентная гистохимия подразумевает, что продукты реакции обладают способностью к люминесценции при возбуждении светом с определенной длиной волны [34]. Издаются большое количество журналов, посвященных этому методу исследования: Journal of Luminescence, Journal of Fluorescence, кроме того, публикации по этой теме охотно принимают Histochemistry and Cell Biology, Journal of Histochemistry and Cytochemistry, European Journal of Histochemistry.

В конце 60-х – начале 70-х гг. XX в. методы люминесцентной гистохимии стали очень популярными, поскольку позволяли не только идентифицировать наличие нейромедиаторов, но и избирательно выявлять их [33, 61, 62].

Одним из первых ученых в нашей стране, кто начал применять люминесцентно-гистохимические методы для идентификации нейромедиаторных биогенных аминов в тканях и органах, стала доктор медицинских наук, профессор Дина Семеновна Гордон, основатель и заведующая кафедрой гистологии и общей биологии Чувашского государственного университета с 1968 г. по 1998 г. [19, 20,

46, 47]. С начала основания кафедры гистологии и общей биологии она организовала первый научный семинар (12 марта 1968 г.), на котором было намечено научное направление кафедры на последующие годы [19, 20].

Дина Семеновна Гордон явилась продолжателем идей профессора Николая Ивановича Зазыбина и профессора Евгения Афанасьевича Кириллова, под руководством которых она начинала свою научную деятельность в Ивановском медицинском институте [19, 42]. Её кандидатская диссертация называлась «Гистология периферической нервной системы язычных миндалин» (1953), докторская – «Нейроморфология миндалин в норме и их нейрогистохимический анализ при хроническом тонзиллите, простом и сопряженном с ревматизмом» (1967) [8. С. 12]. Поэтому вполне закономерно, что кафедра гистологии и общей биологии Чувашского государственного университета продолжила исследования в области иннервации лимфоидных органов. Кроме того, за каждым сотрудником кафедры «закрепилась» определенная тема: так, профессор Д.С. Гордон исследовала миндалины [14–16, 18], доцент И.Г. Зеленова – селезенку и лимфатические узлы [22, 28, 29], ассистент В.Е. Сергеева – тимус [44, 45], ассистент З.И. Михеева – паравертебральные ганглии [41], доцент Л.К. Леонова – надпочечники [35], заведующая лабораторией кафедры гистологии и общей биологии Л.А. Любовцева осваивала метод выявления гистамина [37–39].

Избирательное выявление симпатических адренергических нервных волокон вегетативной нервной системы с помощью метода Фалька [60, 62] в сочетании с выявлением парасимпатических холинэргических нервных волокон методом Келле–Гомори позволили сотрудникам кафедры получить первые результаты, которые воодушевили своей новизной и оригинальностью. Результаты исследований депонировали в ВИНТИ, публиковали в материалах и сборниках конференций [20, 21, 24, 26], центральных журналах [23, 25, 38, 44, 45, 49, 56]. Большим подспорьем в публикации работ была материально-техническая база университета, включавшая собственную типографию, наличие редакционно-издательского отдела – это позволило организовать выпуск тематического ежегодника, который под разными названиями выходил в течение 21 года [6, 7, 17, 37–39, 43, 50, 55]. Сборник включал основные результаты научной работы кафедр медицинского факультета, статьи коллег из других вузов, наблюдения из клинической практики. Дина Семеновна Гордон была бессменным научным редактором этого сборника на протяжении всего времени его существования.

Благодаря правильно поставленной организации работы сотрудников кафедры и студентов-кружковцев буквально за десятилетие сформировалось новое научное направление – люминесцентная гистохимия биогенных аминов в иммуногенных и неиммуногенных органах. Сотрудниками кафедры гистологии и общей биологии вместе с фармакологами впервые была описана адренергическая и холинэргическая иннервация лимфоидных органов, а также морфофункциональные структуры, содержащие нейромедиаторные биогенные амины (катехоловые амины, серотонин, гистамин). Различные воздействия в фармакологических экспериментах с нейротропными веществами способствовали возникновению и развитию идеи профессора Гордон об аминопродуцентах и аминакопителях в лимфоидных органах, впоследствии осмысленная и дополненная ее учениками.

Результатом интенсивной научно-исследовательской деятельности явилось не только значительное число публикаций, но и успешные защиты кандидатских диссертаций молодыми учеными [51].

Как это часто случается в науке, поиск чего-то одного заканчивается обнаружением другого, не менее интересного. Так, первоначальный поиск нервных элементов, содержащих нейромедиаторные биогенные амины (катехоловые амины, серотонин, гистамин), позволил выявить нервные волокна, а также скопления аминов (зернистых люминесцирующих образований) в чувствительных клетках спинномозговых ганглиев [40, 41]. Позднее данные структуры выявил Дж. Бернсток [65, 66]. Было обнаружено, что нейромедиаторные биогенные амины в лимфоидных органах содержатся не только в нервных волокнах, но и в различных по внешнему виду и локализации клетках, природа которых была неясна.

В 1976–1980 гг. кафедра гистологии и общей биологии, возглавляемая профессором Д.С. Гордон, провела научное исследование по проблеме «Ранние проявления тканевой несовместимости» совместно с лабораторией по пересадке органов и тканей при АМН СССР, руководимой академиком В.В. Ковановым, президентом РАМН. Результатами этой работы явились публикации в соавторстве с сотрудниками лаборатории как в журналах, так и в материалах Всесоюзных симпозиумов [25, 26]. В 1980 г. лаборатория по пересадке органов и тканей претерпела реорганизацию, и кафедра получила в безвозмездное пользование прибор, позволяющий оценить количественное содержание биогенных аминов в органах и тканях – флуориметрическую насадку к люминесцентному микроскопу ФМЭЛ-1А.

Через 14 лет кафедре удалось подвести итоги первого этапа своей научно-исследовательской работы: в издательстве «Наука» вышла монография «Нейромедиаторы лимфоидных органов» [27], которая явилась основным фундаментом для последующего развития идей с применением методов люминесцентной морфологии [11]. Рецензентом выступил профессор В.А. Говырин, который, изучая нервную систему в физиологическом аспекте, разработал собственную модификацию метода Фалька с использованием глиоксалевой кислоты [9, 10], а научным редактором – академик Е.А. Корнева, автор новой многоуровневой иерархической концепции организации системы нейрогуморальной регуляции иммунологических процессов. Эта концепция явилась основой для развития исследований в области иммунофизиологии [31, 32].

С появлением на кафедре флуориметрической насадки ФМЭЛ-1А начался новый этап работы. Был решен вопрос о специфичности люминесценции клеток, содержащих нейромедиаторные биогенные амины – приведено математическое обоснование специфичности люминесцентно-гистохимических реакций [13].

Продолжались исследования, касающиеся люминесцентно-гистохимических реакций тимуса и селезенки на введение различных антигенов: корпускулярного [52], растворимого [4], трансплантационного [53], опухолевого [48].

Кроме того, благодаря сотрудничеству с коллегами из Самары стало возможным проведение корреляционного и многофакторного анализа при интерпретации полученных цифровых данных [58]. Можно было смело утверждать, что корреляционные связи между биоаминсодержащими структурами изменяются в зависимости от сезона, характера антигена и срока иммунизации [23, 48].

На данном этапе своего развития кафедра предоставляла свою научную лабораторию для исследователей с других кафедр медицинского факультета [43, 57], практических врачей [2, 59], а также консультировала специалистов

из других вузов. Тесное сотрудничество с морфологическими кафедрами медицинских факультетов вузов привело к личному знакомству со многими учеными, впоследствии ставшими гордостью отечественной науки [1].

С помощью люминесцентно-гистохимических методов при ряде воздействий обнаружено, что изменение содержания катехоловых аминов, серотонина и гистамина, которые находятся в конкурентных взаимоотношениях, может быть реципрокным и разнонаправленным, что позволило говорить о продуцентах и поглотителях биогенных аминов среди люминесцирующих клеток лимфоидных органов [48].

В ходе экспериментов выяснилось, что тучные клетки являются обязательными участниками тканевых процессов, связанных с нейромедиаторными биогенными аминами, и очень отличаются по своей локализации, морфологическим характеристикам и тинкториальным свойствам от других люминесцирующих клеток [3, 27, 48].

Поскольку о происхождении люминесцирующих гранулярных клеток, которые обнаруживались во всех исследуемых органах, было известно крайне мало, приходилось классифицировать их по совокупности гистохимических характеристик. Так, было доказано, что люминесцирующие гранулярные клетки красной пульпы селезенки имеют макрофагальное происхождение [54], однако люминесцирующие клетки маргинального синуса классификации не поддавались, и поэтому долгое время они обозначались как «береговые» клетки [8]. Природа тимусных люминесцирующих клеток, за исключением тучных, оставалась по-прежнему неясной.

Количество опубликованных работ и защищенных в этот период кандидатских диссертаций, тесное сотрудничество с ведущими гистологами страны из Москвы, Ленинграда, Казани, Новосибирска, Куйбышева и других городов позволило непосредственно на базе кафедры гистологии и биологии Чувашского государственного университета организовать Всесоюзную конференцию «Люминесцентно-гистохимические методы исследования» совместно с проблемными комиссиями РАН в 1990 г., а также провести Всероссийский семинар «О клетках АПУД-системы» в 1991 г. [46].

В 1986 г. профессору Д.С. Гордон было присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки Чувашской Республики», в 1991 г. она была избрана членом-корреспондентом Академии естественных наук Российской Федерации, а в 1992 г. – Почетным академиком Национальной академии наук и искусств Чувашской Республики.

Последующие десятилетия научной работы кафедры гистологии и общей биологии были посвящены идентификации люминесцирующих клеток лимфоидных органов.

#### Литература

1. Банин В.В., Белоусова Т.А., Быков В.Л., Дубовая Т.К., Зайцев В.Б., Зашихин А.Л., Капитанова М.Ю., Кузнецов С.Л., Ноздрин В.И., Самусев Р.П., Семченко В.В., Стадников А.А., Тюрбек В.Э., Чельшев Ю.А. Terminologia Histologica. Международные термины по цитологии и гистологии человека с официальным списком русских эквивалентов / под ред. В.В. Банина и В.Л. Быкова. М.: ГЭОТАР- Медиа, 2009, 272 с.

2. Бирг Н.А., Гордон Д.С., Саперов В.Н. Гастродуоденальные язвы у больных хроническими неспецифическими заболеваниями легких // Актуальные проблемы современной клинической хирургии: сб. ст. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 1986. С. 48–51.

3. Бочкарев В.А., Гордон Д.С. Возможность вторичного поглощения гистамина тучными клетками крыс // Биологические науки. 1982. № 6. С. 57–60.

4. *Винокур Л.И.* Люминесцентно-гистохимическое исследование селезенки крыс в различные сроки после введения растворимого антигена // Морфология и магнитобиология: сб. ст. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 1986. С.60–64.
5. *Винокур Л.И., Креймерман Г.М.* Статус катехоламинов и серотонина в маточных и селезеночных макрофагов в динамике беременности: тез. докл. науч. конф. молодых ученых специалистов города Чебоксары. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 1990. С. 86.
6. *Воробьева Л.И., Гордон Б.М.* Динамика гистохимии биогенных аминов тимуса после имобилизационного стресса // Макро-микроструктура тканей в норме, патологии и эксперименте: сб. ст. Чебоксары: Изд-во. Чуваш. ун-та, 1981. С. 73–77.
7. *Геллер В.Л., Гордон Д.С.* Влияние физической нагрузки на обмен нейромедиаторов в миокарде (нейрогистохимическое исследование) // Макро-микроструктура тканей в норме, патологии и эксперименте: сб. ст. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 1975. Вып. 2. С. 22–25.
8. Гистология в морфологии: хрестоматия / сост. Т.Л. Смирнова. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2013. 168 с.
9. *Говырин В.А.* Трофическая функция симпатических нервов сердца и скелетных мышц. Л.: Наука, 1967. С. 5–8.
10. *Говырин В.А.* Адаптационно-трофическая функция сосудистых нервов // Развитие научного наследия академика Л.А. Орбели. Л.: Наука, 1982. С. 162–181.
11. *Гордова В.С.* Нейромедиаторы лимфоидных органов (функциональная морфология) // Здравоохранение Чувашии. 2013. № 4. С. 92–96.
12. *Гордова В.С., Сергеева В.Е.* Продолжение ученого – в его учениках // Университетское образование в полиэтнических регионах Поволжья: к 50-летию Чувашского государственного университета имени И.Н. Ульянова (VI Арсентьевские чтения): сб. ст. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та. 2015. С. 336–339.
13. *Гордон Б.М.* Математическое обоснование специфичности люминесцентно-гистохимических реакций на аутолюминесцирующих структурах // Морфология и гистохимия тканей в норме, патологии и эксперименте: сб. ст. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 1982. С. 71–76.
14. *Гордон Д.С.* Нервные аппараты носоглоточной миндалины человека: сб. автореф. науч.-исслед. работ, законченных в 1955–56 гг. / Ивановского мед. ин-та. Иваново, 1956. Вып. 10. С. 102–104.
15. *Гордон Д.С.* Нервный аппарат небных миндалин в состоянии относительной нормы при окраске метиленовой синью // Вопросы диагностики, терапии и профилактики ревматизма: сб. ст. Иваново, 1962. Вып. 26. С. 117–122.
16. *Гордон Д.С.* Аднергические структуры небных миндалин // Структурные закономерности кровоснабжения и иннервации внутренних органов в норме и патологических условиях: сб. ст. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 1972. С. 33–35.
17. *Гордон Д.С.* Холинергическая иннервация аппендикса // Макро-микроструктура тканей в норме, патологии и эксперименте: сб. ст. Вып. 2. Чебоксары: Изд-во. Чуваш. ун-та, 1975. С. 22–25.
18. *Гордон Д.С.* Холинергическая иннервация и активность тканевой ацетилхолинэстеразы небных миндалин // Макро-микроструктура тканей в норме, патологии и эксперименте: сб. ст. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 1976. Вып. 3. С. 72–75.
19. *Гордон Д.С.* Я в моем мире // Морфология в теории и практике: сб. матер. и тез. к 90-летию со дня рождения Д.С. Гордон. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2012. С. 6–117.
20. *Гордон Д.С.* Об истории, науке, учениках и любимой кафедре // Морфология в теории и практике. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2008. С. 5–11.
21. *Гордон Д.С., Богомолова И.Л., Сергеева В.Е.* Некоторые гистохимические показатели лимфоидной ткани при пересадке сердца, консервированного формальдегидом // Труды II Московского мед. ин-та: сб. науч. тр. М., 1978. Т. 113, № 23. С. 146–147.
22. *Гордон Д.С., Зеленова И.Г., Михеева З.И.* Люминесцирующие клетки лимфоидных органов // Вопросы теоретической медицины: сб. ст. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 1972. С. 143–145.
23. *Гордон Д.С., Нужненко Е.А., Смирнова В.И., Аникин Г.Д.* Видовые и сезонные особенности аднергической иннервации почки крысы // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 1972. Т. 74. С. 105.
24. *Гордон Д.С., Сергеева В.Е.* Структура и иннервация лимфоидных фолликулов // Мезенхима и ее тканевые производные в эволюции и онтогенезе: сб. науч. тр. Пермь, 1973. С. 32–33.
25. *Гордон Д.С., Сергеева В.Е., Голубева Н.Н.* Активность и распределение биогенных аминов в структурах тимуса и селезенки при введении изо- и гетерологичных эритроцитов // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 1978. № 8. С. 245–247.
26. *Гордон Д.С., Сергеева В.Е., Голубева Н.Н.* Гистохимические критерии оценки нейромедиаторного статуса лимфоидных органов при антигенном и неспецифическом воздействиях на организм // Регуляция иммунного гомеостаза: сб. материалов III Всесоюз. симпоз. Л., 1982. С. 12–13.

27. Гордон Д.С., Сергеева В.Е., Зеленова И.Г. Нейромедиаторы лимфоидных органов. Л.: Наука, 1982. 128 с.
28. Зеленова И.Г. Адренергическая иннервация аппендикса кролика // Макро-микроструктура тканей в норме, патологии и эксперименте: сб. ст. Чебоксары: Изд-во. Чуваш. ун-та, 1979. С. 17–20.
29. Зеленова И.Г., Михеева З.И. Динамика моноаминов в лимфоидных органах млекопитающих // Макро-микроструктура тканей в норме, патологии и эксперименте: сб. ст. Чебоксары: Изд-во. Чуваш. ун-та, 1979. С. 20–25.
30. Иванов Л.Н., Ундрицов М.И., Гордон Д.С., Креймерман Г.М., Мандраков В.И. Адренергические и холинергические структуры легких морских свинок в норме и при бронхиальной астме // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 1977. № 4. С. 446.
31. Корнева Е.А., Клименко В.М., Шхинек Э.К. Нейрогуморальное обеспечение иммунного гомеостаза. Л.: Наука, 1978. 174 с.
32. Корнева Е.А. Нейроиммунофизиология вчера и сегодня // Клиническая патофизиология. 2016. Т. 22, № 1. С. 7–19.
33. Крохина Е.М., Александров П.Н. Симпатический (адренергический) компонент эфферентной иннервации сердечной мышцы // Кардиология. 1969. № 3. С. 197–102.
34. Карнаухов В.Н. Люминесцентный спектральный анализ клетки М.: Наука, 1978. 207 с.
35. Леонова Л.К. Надпочечники крыс при введении полипептидного убиквитинового комплекса // Макро-микроструктура тканей в норме, патологии и эксперименте: сб. ст. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 1981. С. 46–49.
36. Любовцева Л.А., Борисов А.В. Влияние серотонина на пролиферацию клеток костного мозга // Морфология и люминесцентная гистохимия: сб. ст. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 1983. С. 124–126.
37. Любовцева Л.А., Гордон Д.С. Тканевая локализация гистамина в структурах вилочковой железы // Макро-микроструктура тканей в норме, патологии и эксперименте: сб. ст. Вып. 3. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 1976. С. 18–21.
38. Любовцева Л.А., Гордон Д.С. Люминесцентно-гистохимический анализ гистаминсодержащих клеток тимусной долики // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. 1988. Т. XIV, № 11. С. 61.
39. Любовцева Л.А., Мамаладзе А.А., Бочкарев В.А. Содержание гистамина и цитохимия вилочковой железы при введении брадикинина и ацетилхолина // Макро-микроструктура тканей в норме, патологии и эксперименте: сб. ст. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 1979. С. 40–44.
40. Меркулова Л.М., Сысоева Л.А. Реакция ультраструктур спинномозгового узла крысы на воздействие импульсного электромагнитного поля // Морфология. 1988. Т. 95, № 11. С. 38–42.
41. Михеева З.И., Гордон Д.С. Особенности люминесцентно-гистохимической реакции в нейронах межпозвоночного чувствительного ганглия // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 1975. № 5. С. 108–110.
42. Погорелов Ю.В., Виноградов С.Ю. Николай Иванович Зазыбин – основатель школы ивановских гистологов: (к 100-летию со дня рождения) // Морфология. 2003. № 4. С. 107–109.
43. Раков Н.А., Зеленова И.Г. Биогенные амины надкостницы и окружающих ее тканей // Макро-микроструктура тканей в норме, патологии и эксперименте: сб. ст. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 1981. С. 70–73.
44. Сергеева В.Е. Адренорецепторные свойства телец Гассала зобной железы // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 1972. № 6. С. 121.
45. Сергеева В.Е. Гистотопография катехоламинов зобной железы млекопитающих // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 1974. № 4. С. 115.
46. Сергеева В.Е. Дина Семеновна Гордон: развитие ее идеи в морфологии // Морфология в теории и практике: сб. матер. и тез. к 90-летию со дня рождения Д.С. Гордон. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2012. С. 118–129.
47. Сергеева В.Е., Гордова В.С. К юбилею Дины Семеновны Гордон // Морфология. 2017. Т. 151. № 2. С. 95–96.
48. Сергеева В.Е., Гордон Д.С. Люминесцентно-гистохимическая характеристика ранней реакции моноаминсодержащих структур тимуса на антигенные воздействия. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 1992. 352 с.
49. Сергеева В.Е., Дзамашвили К.С., Тимофеева Г.М. Внутриорганный иннервация тимуса с дифференцированным выявлением вегетативных компонентов // Морфология. 1974. Т. 67, № 6. С. 56–59.
50. Сергеева В.Е., Музыкантский Э.Л., Богомолова И.Е. Изучение вилочковой железы при пересадке сердца, обработанного формалином // Макро-микроструктура тканей в норме, патологии и эксперименте: сб. ст. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 1979. С. 14–17.
51. Смирнова В.И. Люминесцентно-гистохимический анализ действия адренотропных препаратов и серотонина на почку: дис. ... канд. мед. наук. Чебоксары, 1976. 171 с.

52. Сысоева Л.А. Люминесцентно-гистохимическая характеристика ранней реакции моноаминсодержащих структур селезенки на антигенное воздействие: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1986. 20 с.
53. Сысоева Л.А. Реакция адренергических нервных и аминокислотсодержащих структур селезенки крыс в первый час после аллопересадки сердца // Макро-микроструктура тканей в норме, патологии и эксперименте: сб. ст. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 1981. С. 56–63.
54. Сысоева Л.А., Гунин А.Г. О принадлежности люминесцирующих моноаминсодержащих клеток селезенки к АПУД-системе // Экспериментальная и прикладная морфология: сб. науч. тр. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 1988. С. 16–19.
55. Тенюков В.В. Адренергические структуры легких при нейротропических воздействиях // Макро-микроструктура тканей в норме, патологии и эксперименте: сб. ст. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 1981. С. 81–86.
56. Тенюков В.В., Гордон Д.С. Локализация катехоламинов, серотонина, гистамина и ацетилхолинэстеразы в структурах периферической крови человека // Морфология. 1987. № 11. С. 78.
57. Тенюков В.В., Пивоварова Л.Н., Гордон Д.С. Локализация катехоламинов, серотонина и гистамина в клетках и слизи бронхиальных смывов практически здорового человека // Морфология. 1987. № 6. С. 40.
58. Применение методов морфометрии и статистического анализа в морфологических исследованиях: методические разработки / сост.: М.В. Углова, Б.А. Углов, В.В. Архипов и др.; Куйбышев. мед. ин-т. Куйбышев, 1982. 45 с.
59. Шорников А.И., Меркулова Л.М. Биогенные амины в сердце и некоторые показатели крови крыс при действии постоянного магнитного поля на фоне введения дактиномицина // Экспериментальная и прикладная морфология: сб. ст. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 1988. С. 57–62.
60. Ялалетдинова Л.П., Гордова В.С., Ястребова С.А., Сергеева В.Е. Нейроиммномодулирующие свойства хорионического гонадотропина. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2016. С. 60–62.
61. Govyrin V.A. The influence of sympathetic denervation on the content of glycogen and high-energy phosphorus compounds in the myocardium. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*, 1960, vol. 49, no. 1, pp. 54–56.
62. Govyrin V.A., Reidler R.M. Development of cardiac adrenergic system relatively mature and immature at birth. *Neuroscience and Behavioral Physiology*, 1970, vol. 4, no. 3, pp. 105–110.
63. Cross S.W.D., Ewen S.W.B., Rost F.W.D. A study of the methods available for the cytochemical localisation of histamine by fluorescence induced with o-phthalaldehyde or acetaldehyde. *Histochem. J.*, 1971, vol. 3, pp. 471–476.
64. Falck B., Hillarp N.-Å., Thieme G., Torp A. Fluorescence of catecholamines and related compounds condensed with formaldehyde. *Journal of Histochemistry & Cytochemistry*, 1965, vol. 10, Iss. 3, pp. 348–354.
65. Griffith S.G., Lincoln J., Burnstock G. Serotonin as a neurotransmitter in cerebral arteries. *Brain Res.*, 1982, vol. 247, no. 2, pp. 388–392.
66. Griffith S.G., Burnstock G. Serotonergic neurons in human fetal intestine: an immunohistochemical study. *Gastroenterology*, 1983, vol. 85, no. 4, pp. 929–937.
67. Rost F.W.D. Histochemical localization and assay of enzymes. *J. Clin. Path.*, 1970, vol. 24, suppl. (Ass. Clin. Path.), no. 4, pp. 43–50.

## References

1. Banin V.V., Belosova T.A., Bykov V.L., Dubovaya T.K., Zaitseva V.B., Zashikhin A.L., Kapitounova M.Yu., Kuznetsov S.L., Nozdryn V.I., Samusev R.P., Semchenko V.V., Stadnikov A.A., Torbek V.E., Chelyshev Yu.A. *Terminologia Histologica. Mezhdunarodnye terminy po tsitologii i gistologii cheloveka s ofitsial'nym spiskom russkikh ekvivalentov* [Terminologia Histologica. International terms of Cytology and histology of the human from the official list of Russian equivalents]. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2009. 272 p.
2. Birg N.A., Gordon D.S., Saperov V.N. *Gastroduodenal'nye yazvy u bol'nykh khronicheskimi nespetsificheskimi zabolevaniyami legkikh* [Gastroduodenal ulcers in patients with chronic nonspecific lung diseases]. *Aktual'nye problemy sovremennoi klinicheskoi khirurgii: sbornik statei* [Actual problems of modern clinical surgery: Collected papers]. Cheboksary, Chuvash State University Publ., 1986, pp. 48–51.
3. Bochkarev V.A., Gordon D.S. *Vozmozhnost' vtorichnogo pogloshcheniya gistamina tuchnymi kletkami krysa* [Possibility of secondary histamine uptake by mast cells of rats]. *Biologicheskie nauki* [Biological Sciences], 1982, no. 6, pp. 57–60.
4. Vinokur L.I. *Lyuminestsentno-gistokhimicheskoe issledovanie selezenki krysa v razlichnye sroki posle vvedeniya rastvorimogo antigena* [Luminescent-histochemical study of the spleen of rats at different times after administration of soluble antigen]. *Morfologiya i magnetobiologiya: sb. st.* [Morphology and magnetobiology: Collected papers]. Cheboksary, Chuvash State University Publ., 1986, pp. 60–64.

5. Vinokur L.I., Kreimerman G.M. *Status katekholaminov i serotoninina v matochnykh i seleznochnykh makrofagov v dinamike beremennosti* [Status of catecholamines and serotonin in uterine and splenic macrophages in the dynamics of pregnancy]. *Nauchnaya konferenciya molodykh uchenykh spetsialistov goroda Cheboksary* [Conference of young scientists of the city of Cheboksary: Collected papers]. Cheboksary, 1990, p. 86.
6. Vorob'eva L.I., Gordon B.M. *Dinamika gistokhimii biogenykh aminov timusa posle immobilizatsionnogo stressa* [Dynamics of histochemistry of biogenic amines of thymus after immobilization stress]. *Makro-mikrostruktura tkanei v norme, patologii i eksperimente* [Macro-microstructure of tissues in norm, pathology and experiment: Collected papers]. Cheboksary, Chuvash State University Publ., 1981, pp. 73–77.
7. Geller V.L., Gordon D.S. *Vliyaniye fizicheskoi nagruzki na obmen neirotransmiterov v miokarde (neirogistokhimicheskoe issledovanie)* [Influence of physical load on the exchange of neurotransmitters in the myocardium (neurohistochemical study)]. *Makro-mikrostruktura tkanei v norme, patologii i eksperimente: sbornik statei*. [Macro-microstructure of tissues in norma, pathology and experiment: Collected papers]. Cheboksary, Chuvash State University Publ., 1975, issue 2, pp. 22–25.
8. *Gistologiya v morfologii* [Histology in morphology]: khrestomatiya [reader]. Cheboksary, Chuvash State University Publ., 2013, 168 p.
9. Govyrin V. A. *Troficheskaya funktsiya simpaticeskikh nervov serdtsa i skeletnykh myshts* [Trophic function of sympathetic nerves of the heart and skeletal muscles]. Leningrad, 1967, pp. 5–8.
10. Govyrin V.A. *Adaptatsionno-troficheskaya funktsiya sosudistykh nervov* [Adaptation-trophic function of vascular nerves]. *Razvitiye nauchnogo naslediya akademika L.A. Orbeli* [Development of the scientific heritage of Acad. L.A. Orbeli]. Leningrad, Nauka Publ., 1982, pp. 162–181.
11. Gordova V.S. *Neiromediatory limfoidnykh organov (funktsional'naya morfologiya)* [Neurotransmitters of lymphoid organs (functional morphology)]. *Zdravookhraneniye Chuvashii* [Public health of Chuvashia], 2013, no. 4, pp. 92–96.
12. Gordova V.S., Sergeeva V.E. *Prodolzheniye uchenogo – v ego uchenikakh* [The task of high school professor is to nurture deserving scholars]. *Universitetskoe obrazovanie v polietnicheskikh regionakh Povolzh'ya: k 50-letiyu Chuvashskogo gosudarstvennogo universiteta imeni I.N. Ul'yanova (VI Arsent'evskie chteniya): sb. st.* [University education in the polyethnic regions of the Volga region: to the 50<sup>th</sup> anniversary of the Chuvash State University named after I.N. Ulyanov (VI Arsentiev readings). Digest of articles]. Cheboksary, 2015, pp. 336–339.
13. Gordon B.M. *Matematicheskoe obosnovaniye spetsifichnosti lyuminestsentno-gistokhimicheskikh reaktiv na autolyuminestsiruyushchikh strukturakh* [Mathematical substantiation of specificity of luminescent-histochemical reactions on autoluminescent structures]. *Morfologiya i gistokhimiya tkanei v norme, patologii i eksperimente: sb. st.* [Morphology and histochemistry of tissues in norm, pathology and experiment: Collected papers]. Cheboksary, Chuvash State University Publ., 1982, pp. 71–76.
14. Gordon D.S. *Nervnye apparaty nosoglotочноi mindaliny cheloveka* [Nervous apparatus of the human nasopharyngeal tonsil of man] *Sbornik avtoref. nauch.-issled. rabot, zakonchennykh v 1955–56 gg. Ivanovskogo med. in-ta*. [Collected Author's abstract. of research works completed in 1955–56. Ivanovsky Medical Institute]. Ivanovo, 1956, no. 10, pp. 102–104.
15. Gordon D.S. *Nervnyi apparat nebykh mindalin v sostoyanii otnositel'noi normy pri okraske metilenovoi sin'yu* [Nervous apparatus of palatine tonsils in a state of relative norm for methylene blue staining] *Voprosy diagnostiki, terapii i profilaktiki revmatizma: sbornik statei* [Questions of diagnosis, therapy and prevention of rheumatism: Collected papers]. Ivanovo, 1962, iss. 26, pp. 117–122.
16. Gordon D.S. *Adrenergicheskie struktury nebykh mindalin* [Adrenergic structures of palatine tonsils]. *Strukturnyye zakonmernosti krovosnabzheniya i innervatsii vnutrennikh organov v norme i patologicheskikh usloviyakh: sb. st.* [Structural regularities of blood supply and innervation of internal organs in norm and pathological conditions: Collected papers]. Cheboksary, Chuvash State University Publ., 1972, pp. 33–35.
17. Gordon D.S. *Kholinergicheskaya innervatsiya appendiksa* [Cholinergic innervation of the appendix]. *Makro-mikrostruktura tkanei v norme, patologii i eksperimente: sb. st.* [Macro-microstructure of tissues in norm, pathology and experiment: Collected papers]. Cheboksary, Chuvash State University Publ., 1975, iss. 2, pp. 22–25.
18. Gordon D.S. *Kholinergicheskaya innervatsiya i aktivnost' tkanevoi atsetilkholinesterazy nebykh mindalin* [Cholinergic innervation and activity of tissue acetylcholinesterase of palatine tonsils]. *Makro-mikrostruktura tkanei v norme, patologii i eksperimente: sb. st.* [Macro-microstructure of tissues in norm, pathology and experiment: Collected papers]. Cheboksary, Chuvash State University Publ., 1976, iss. 3, pp. 72–75.
19. Gordon D.S. *Ya v moem mire* [I am in my world] *Morfologiya v teorii i praktike: sb. mater. i tez. k 90-letiyu so dnya rozhdeniya D.S. Gordon* [Morphology in theory and practice: Proc. of conf. to the 90th anniversary of D.S. Gordon]. Cheboksary, Chuvash State University Publ., 2012, pp. 6–117.
20. Gordon D.S. *Ob istorii, nauke, uchenikakh i lyubimoi kafedre* [About history, science, pupils and favorite department]. *Morfologiya v teorii i praktike* [Morphology in theory and practice]. Cheboksary, Chuvash State University Publ., 2008, pp. 5–11.
21. Gordon D.S., Bogomolova I.L., Sergeeva V.E. *Nekotorye gistokhimicheskie pokazateli limfoidnoi tkani pri peresadke serdtsa, konservirovannogo formal'degidom* [Some histochemical indices of lymphoid

tissue during cardiac transplantation preserved with formaldehyde]. *Trudy II Moskovskogo med. in-ta: sbornik. nauch. trudov* [Proc. of II Moscow Medical. Institute]. Moscow, 1978, vol. 113, no. 23, pp. 146–147.

22. Gordon D.S., Zelenova I.G., Mikheeva Z.I. *Lyuminestsiruyushchie kletki limfoidnykh organov* [Luminescent cells of lymphoid organs] *Voprosy teoreticheskoi meditsiny: sbornik statei* [Questions of theoretical medicine: Collected papers]. Cheboksary, Chuvash State University Publ., 1972, pp. 143–145.

23. Gordon D.S., Nuzhnenko E.A., Smirnova V.I., Anikin G.D. *Vidovye i sezonnye osobennosti adrenergicheskoi innervatsii pochki krysy* [Species and seasonal features of adrenergic innervation of the rat kidney]. *Byulleten' eksperimental'noi biologii i meditsiny* [Bulletin of Experimental Biology and Medicine], 1972, vol. 74, p. 105.

24. Gordon D.S., Sergeeva V.E. *Struktura i innervatsiya limfoidnykh follikulov* [Structure and innervation of lymphoid follicles] *Mezenkhima i ee tkanevye proizvodnye v evolyutsii i ontogeneze: sb. tr.* [Mesenchyma and its tissue derivatives in evolution and ontogenesis: Collected papers]. Perm, 1973, pp. 32–33.

25. Gordon D.S., Sergeeva V.E., Golubeva N.N. *Aktivnost' i raspredelenie biogennykh aminov v strukturakh timusa i selezenki pri vvedenii izo- i geterologichnykh eritrotsitov* [Activity and distribution of biogenic amines in thymus and spleen structures when introducing iso- and heterologous erythrocytes]. *Byulleten' eksperimental'noi biologii i meditsiny* [Bulletin of Experimental Biology and Medicine], 1978, no. 8, pp. 245–247.

26. Gordon D.S., Sergeeva V.E., Golubeva N.N. *Gistokhimicheskie kriterii otsenki neiromediatornogo statusa limfoidnykh organov pri antigennom i nespetsificheskom vozdeistviyakh na organism* [Histochemical criteria for evaluating the neurotransmitter status of lymphoid organs in antigenic and non-specific effects on the body]. *Regulyatsiya immunnogo gomeostaza: sb. materialov III Vsesoyuz. simpoz.* [Proc. of 3<sup>rd</sup> USSR Conf. «Regulation of immune homeostasis»]. Leningrad, 1982, pp. 12–13.

27. Gordon D.S., Sergeeva V.E., Zelenova I.G. *Neiromediatorny limfoidnykh organov* [Neurotransmitters of lymphoid organs]. Leningrad, Nauka Publ, 1982, 128 p.

28. Zelenova I.G. *Adrenergicheskaya innervatsiya appendiksa krolika* [Adrenergic innervation of the appendix of a rabbit] *Makro-mikrostruktura tkanei v norme, patologii i eksperimente* [Macro-microstructure of tissues in norm, pathology and experiment: Collected papers]. Cheboksary, Chuvash State University Publ., 1979, pp. 17–20.

29. Zelenova I.G., Mikheeva Z.I. *Dinamika monoaminov v limfoidnykh organakh mlekopitayushchikh* [Dynamics of monoamines in lymphoid organs of mammals]. *Makro-mikrostruktura tkanei v norme, patologii i eksperimente* [Macro-microstructure of tissues in norm, pathology and experiment: Collected papers]. Cheboksary, Chuvash State University Publ., 1979, pp. 20–25.

30. Ivanov L.N., Undritsov M.I., Gordon D.S., Kreimerman G.M., Mandrakov V.I. *Adrenergicheskie i kholinergicheskie struktury legkikh morskikh svinok v norme i pri bronkhial'noi astme* [Adrenergic and cholinergic structures of lung guinea pigs in norm and with bronchial asthma]. *Byulleten' eksperimental'noi biologii i meditsiny* [Bulletin of Experimental Biology and Medicine], 1977, no. 4, p. 446.

31. Korneva E.A., Klimenko V.M., Shkhinek E.K. *Neirogumoral'noe obespechenie immunnogo gomeostaza* [Neurohumoral maintenance of immune homeostasis]. Leningrad, Nauka Publ., 1978, 174 p.

32. Korneva E.A. *Neiroimmunofiziologiya vchera i segodnya* [Neuroimmunophysiology yesterday and today]. *Klinicheskaya patofiziologiya* [Clinical pathophysiology], 2016, vol. 22, no. 1, pp. 7–19.

33. Krokhnina E.M., Aleksandrov P.N. *Simpaticeskii (adrenergicheskii) komponent efferentnoi innervatsii serdetsnoi myshtsy* [Sympathetic (adrenergic) component of efferent innervation of the cardiac muscle]. *Kardiologiya* [Cardiology], 1969, no. 3, pp. 197–102.

34. Karnaukhov V.N. *Lyuminestsentnyi spektral'nyi analiz kletki* [Luminescent spectral analysis of the cell]. Moscow, Nauka Publ, 1978, 207 p.

35. Leonova L.K. *Nadpochechniki krysa pri vvedenii polipeptidnogo ubikvitinovogo kompleksa* [Adrenal glands of rats with the introduction of a polypeptide ubiquitin complex]. *Makro-mikrostruktura tkanei v norme, patologii i eksperimente* [Macro-microstructure of tissues in norm, pathology and experiment: Collected papers]. Cheboksary, Chuvash State University Publ., 1981, pp. 46–49.

36. Lyubovtseva L.A., Borisov A.V. *Vliyanie serotoninina na proliferatsiyu kletok kostnogo mozga* [Influence of serotonin on the proliferation of bone marrow cells]. *Morfologiya i lyuminestsentnaya gistokhimiya: sb. st.* [Morphology and luminescent histochemistry: Collected papers]. Cheboksary, Chuvash State University Publ., 1983, pp. 124–126.

37. Lyubovtseva L.A., Gordon D.S. *Tkanevaya lokalizatsiya gistamina v strukturakh vilochkovoi zhelezy* [Tissue localization of histamine in the structures of the thymus gland]. *Makro-mikrostruktura tkanei v norme, patologii i eksperimente: sb. st.* [Macro-microstructure of tissues in norm, pathology and experiment: Collected papers]. Cheboksary, Chuvash State University Publ., 1976, iss. 3, pp. 18–21.

38. Lyubovtseva L.A., Gordon D.S. *Lyuminestsentno-gistokhimicheskiy analiz gistaminsoderzhashchikh kletok timusnoi dol'ki* [Luminescence-histochemical analysis of histamine-containing cells of the thymus lobe]. *Arkhiv anatomii, gistologii i embriologii*. [Archive of anatomy, histology and embryology], 1988, vol. XIV, no. 11, p. 61.

39. Lyubovtseva L.A., Mamaladze A.A., Bochkarev V.A. *Soderzhanie gistamina i tsitokhimiya vilochkovoi zhelezy pri vvedenii bradikininina i atsetilkholina* [The histamine content and cytochemistry of the thymus gland with the introduction of bradykinin and acetylcholine]. *Makro-mikrostruktura tkanei v*

*norme, patologii i eksperimente: sbornik statei*. [Macro-microstructure of tissues in norm, pathology and experiment: Collected papers]. Cheboksary, Chuvash State University Publ., 1979, pp. 40–44.

40. Merkulova L.M., Sysoeva L.A. *Reaktsiya ul'trastruktur spinnomozgovogo uzla krysy na vozdeistvie impul'snogo elektromagnitnogo polya* [Reaction of the ultrastructure of the spinal cord of the rat to the action of a pulsed electromagnetic field]. *Morfologiya* [Morphology], 1988, vol. 95, no. 11, pp. 38–42.

41. Mikheeva Z.I., Gordon D.S. *Osobennosti lyuminescentno-gistokhimicheskoi reaktsii v neironakh mezhpozvonochnogo chuvstvitel'nogo gangliya* [Peculiarities of luminescent-histochemical reaction in neurons of the intervertebral sensory ganglion]. *Byulleten' eksperimental'noi biologii i meditsiny* [Bulletin of Experimental Biology and Medicine], 1975, no. 5, pp. 108–110.

42. Pogorelov Yu.V., Vinogradov S.Yu. *Nikolai Ivanovich Zazybin – osnovatel' shkoly ivanovskikh gistologov: (k 100-letiyu so dnya rozhdeniya)* [Nikolai Ivanovich Zazybin is the founder of the school of Ivanovo histologists: (on the occasion of the 100th anniversary of his birth)]. *Morfologiya* [Morphology], 2003, no. 4, pp. 107–109.

43. Rakov N.A., Zelenova I.G. *Biogennyye aminy nadkostnitsy i okruzhayushchikh ee tkanei* [Biogenic amines of the periosteum and surrounding tissues]. *Makro-mikrostruktura tkanei v norme, patologii i eksperimente: sb. st.* [Macro-microstructure of tissues in norm, pathology and experiment: Collected papers.]. Cheboksary, Chuvash State University Publ., 1981, pp. 70–73.

44. Sergeeva V.E. *Adrenoretseptornyye svoystva telets Gassalya zobnoi zhelezy* [Adrenoretseptorial properties of Gassal's corpuscles of the thymus gland]. *Byulleten' eksperimental'noi biologii i meditsiny* [Bulletin of Experimental Biology and Medicine], 1972, no. 6, p. 121.

45. Sergeeva V.E. *Gistotopografiya katekholaminov zobnoi zhelezy mlekopitayushchikh* [Histotopography of catecholamines of the mammalian thymus gland]. *Byulleten' eksperimental'noi biologii i meditsiny* [Bulletin of Experimental Biology and Medicine], 1974, no. 4, p. 115.

46. Sergeeva V.E. *Dina Semenovna Gordon: razvitiye ee idei v morfologii* [Dina S. Gordon: development of her idea in morphology]. *Morfologiya v teorii i praktike: sb. mater. i tez. k 90-letiyu so dnya rozhdeniya D.S. Gordon* [Proc. of Conf. «Morphology in theory and practice»]. Cheboksary, Chuvash State University Publ., 2012, pp. 118–129.

47. Sergeeva V.E., Gordova V.S. *K yubileyu Diny Semenovny Gordon* [On the anniversary of Dina Semyonovna Gordon]. *Morfologiya* [Morphology], 2017, vol. 151, no. 2, pp. 95–96.

48. Sergeeva V.E., Gordon D.S. *Lyuminescentno-gistokhimicheskaya kharakteristika rannei reaktsii monoaminsoderzhashchikh struktur timusa na antigennyye vozdeistviya* [Luminescence-histochemical characteristics of the early reaction of monoamine-containing thymus structures to antigenic effects], Cheboksary, Chuvash State University Publ., 1992, 352 p.

49. Sergeeva V.E., Dzamashvili K.S., Timofeeva G.M. *Vnutriorgannaya innervatsiya timusa s differentsirovannym vyavleniem vegetativnykh komponentov* [In-organ innervation of the thymus with differentiated detection of vegetative components]. *Morfologiya* [Morphology], 1974, vol. 67, no. 6, pp. 56–59.

50. Sergeeva V. E., Muzykantskii E. L., Bogomolova I. E. *Izuchenie vilochkovoi zhelezy pri pearsadke serdtsa, obrabotannogo formalinom* [Study of thymus gland during heart transplant treated with formalin] *Makro-mikrostruktura tkanei v norme, patologii i eksperimente: sb. st.* [Macro-microstructure of tissues in norm, pathology and experiment: Collected papers]. Cheboksary, Chuvash State University Publ., 1979, pp. 14–17.

51. Smirnova V.I. *Lyuminescentno-gistokhimicheskii analiz deistviya adrenotropnykh preparatov i serotonin na pochku: dis. ... kand. med. nauk* [Luminescence-histochemical analysis of the effect of adrenotropic drugs and serotonin on the kidney. PhD Diss.]. Cheboksary, 1976, 171 p.

52. Sysoeva L.A. *Lyuminescentno-gistokhimicheskaya kharakteristika rannei reaktsii monoaminsoderzhashchikh struktur selezenki na antigennoye vozdeistvie: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Luminescence-histochemical characteristics of the early reaction of monoamine-containing spleen structures to antigenic effects. Abstract of PhD thesis]. Moscow, 1986, 20 p.

53. Sysoeva L.A. *Reaktsiya adrenergicheskikh nervnykh i aminosoderzhashchikh struktur selezenki krysy v pervyi chas posle alloperesadki serdtsa* [The reaction of adrenergic nervous and amine-containing structures of the spleen of rats in the first hour after cardiac allo-transplantation]. *Makro-mikrostruktura tkanei v norme, patologii i eksperimente: sb. st.* [Macro-microstructure of tissues in norm, pathology and experiment: Collected papers]. Cheboksary, Chuvash State University Publ., 1981, pp. 56–63.

54. Sysoeva L.A., Gunin A.G. *O prinadlezhnosti lyuminescentno-gistokhimicheskikh monoaminsoderzhashchikh kletok selezenki k APUD-sisteme* [On the affiliation of luminescent monoamine-containing spleen cells to the APUD system]. *Eksperimental'naya i prikladnaya morfologiya: sb. nauch. tr.* [Experimental and Applied Morphology: Collected papers]. Cheboksary, Chuvash State University Publ., 1988, pp. 16–19.

55. Tenyukov V.V. *Adrenergicheskie struktury legkikh pri neotropicheskikh vozdeistviyakh* [Adrenergic structures of the lungs under neurotropic effects]. *Makro-mikrostruktura tkanei v norme, patologii i eksperimente: sbornik statei*. [Macro-microstructure of tissues in norm, pathology and experiment: Collected papers]. Cheboksary, Chuvash State University Publ., 1981, pp. 81–86.

56. Tenyukov V.V., Gordon D.S. *Lokalizatsiya katekholaminov, serotoninina, gistamina i atsetilkholinesterazy v strukturakh perifericheskoi krovi cheloveka* [Localization of catecholamines, serotonin, histamine and acetylcholinesterase in human peripheral blood structures]. *Morfologiya* [Morphology], 1987, no. 11, pp. 78.
57. Tenyukov V.V., Pivovarova L.N., Gordon D.S. *Lokalizatsiya katekholaminov, serotoninina i gistamina v kletkakh i slizi bronkhial'nykh smyvov prakticheskoi zdorovogo cheloveka* [Localization of catecholamines, serotonin and histamine in cells and mucus of bronchial flushes of a practically healthy person]. *Morfologiya* [Morphology], 1987, no. 6, pp. 40.
58. Uglova M.V., Uglov B.A., Arkhipov V.V. i dr. *Primenenie metodov morfometrii i statisticheskogo analiza v morfologicheskikh issledovaniyakh: metodicheskie razrabotki* [Application of morphometric and statistical analysis methods in morphological studies: methodical developments]. Kuibyshev, 1982, 45 p.
59. Shornikov A.I., Merkulova L.M. *Biogennyye aminy v serdtse i nekotorye pokazateli krovi krysa pri deistvii postoyannogo magnitnogo polya na fone vvedeniya daktinomitsina* [Biogenic amines in the heart and some indices of rat blood under the action of a constant magnetic field against the background of introduction of dactinomycin]. *Ekspiremental'naya i prikladnaya morfologiya: sbornik nauchnykh trudov* [Experimental and Applied Morphology: Collected papers]. Cheboksary, Chuvash State University Publ., 1988, pp. 57–62.
60. Yalaletdinova L.R., Gordova V.S., Yastrebova S.A., Sergeeva V.E. *Neuroimmunomoduliruyushchie svoystva khoriionicheskogo gonadotropina* [Neuroimmunomodulating properties of the chorionic gonadotropin]. Cheboksary, Chuvash State University Publ., 2016, pp. 60–62.
61. Govyrin V.A. The influence of sympathetic denervation on the content of glycogen and high-energy phosphorus compounds in the myocardium. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*, 1960, vol. 49, no. 1, pp. 54–56.
62. Govyrin V.A., Reidler R.M. Development of cardiac adrenergic system relatively mature and immature at birth. *Neuroscience and Behavioral Physiology*, 1970, vol. 4, no. 3, pp. 105–110.
63. Cross S.W.D., Ewen S.W.B., Rost F.W.D. A study of the methods available for the cytochemical localisation of histamine by fluorescence induced with o-phthalaldehyde or acetaldehyde. *Histochem. J.*, 1971, vol. 3, pp. 471–476.
64. Falck B., Hillarp N.-Å., Thieme G., Torp A. Fluorescence of catecholamines and related compounds condensed with formaldehyde. *Journal of Histochemistry & Cytochemistry*, 1965, vol. 10, Iss. 3, pp. 348–354.
65. Griffith S.G., Lincoln J., Burnstock G. Serotonin as a neurotransmitter in cerebral arteries. *Brain Res.*, 1982, vol. 247, no. 2, pp. 388–392.
66. Griffith S.G., Burnstock G. Serotonergic neurons in human fetal intestine: an immunohistochemical study. *Gastroenterology*, 1983, vol. 85, no. 4, pp. 929–937.
67. Rost F.W.D. Histochemical localization and assay of enzymes. *J. Clin. Path.*, 1970, vol. 24, suppl. (Ass. Clin. Path.), no. 4, pp. 43–50.

---

**СЕРГЕЕВА ВАЛЕНТИНА ЕФРЕМОВНА** – доктор биологических наук, профессор кафедры медицинской биологии с курсом микробиологии и вирусологии, Чувашский государственный университет, Россия, Чебоксары (kaf-biology@yandex.ru).

**SERGEEVA VALENTINA** – Doctor of Biological Science, Professor, Medical Biology Department with the Microbiology and Virology course, Chuvash State University, Russia, Cheboksary.

**ГОРДОВА ВАЛЕНТИНА СЕРГЕЕВНА** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры фундаментальной медицины, Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, Россия, Калининград (vgordova@kantiana.ru).

**GORDOVA VALENTINA** – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Fundamental Medicine Department, Immanuel Kant Baltic Federal University, Russia, Kaliningrad.

**ГОРДОН ДИНА СЕМЕНОВНА** – доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент Российской академии естественных наук, Россия, Чебоксары.

**GORDON DINA** – Doctor of Medical Science, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Natural Sciences, Russia, Cheboksary.

---