

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ
ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ ИМЕНИ Л. А. ОРБЕЛИ**

ДЖАГИНЯН АЛЕКСАНДР ВАЛЕРЬЕВИЧ

**ОСОБЕННОСТИ ИНТЕГРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМОВ,
НАХОДЯЩИХСЯ НА РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ
ЭВОЛЮЦИОННОГО РАЗВИТИЯ**

(03.00.09 – физиология человека и животных)

**Диссертация на соискание ученой степени
кандидата биологических наук**

**Научный руководитель:
доктор биологических наук,
Р.Ш.Саркисян**

ЕРЕВАН 2015

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Список основных сокращений	3
Введение	4
Глава 1 Литературный обзор	9
1.1 Современные представления об эволюционном развитии организма	9
1.2 Биоскоп – новый аппаратный комплекс для дистанционной оценки интегративного состояния биологических систем	27
Глава 2 Общая методология регистрации и анализа интегративного состояния биологических систем	36
Глава 3 Интегративные показатели организма улиток, ящериц, белых мышей и белых крыс	41
3.1 Материалы и методы исследований	41
3.2 Интегративные показатели организма улиток и ящериц	42
3.3 Интегративные показатели организма белых мышей	47
3.4 Интегративные показатели организма белых крыс	55
3.5 Анализ полученных данных	59
Глава 4 Интегративные показатели организма людей различных возрастных и половых групп	66
4.1 Материалы и методы исследований	66
4.2 Результаты проведенных экспериментов	66
4.3 Анализ полученных данных	75
Глава 5 Особенности изменения интегративных показателей куриного эмбриона в процессе его развития	79
5.1 Материалы и методы исследования	79
5.2 Неинвазивный контроль эмбрионального развития куриного зародыша	80
5.3 Анализ полученных данных	84
Обсуждение результатов исследования	86
Выводы	96
Список использованной литературы	98

Список основных сокращений

Статистические показатели сигналов «Биоскопа»

NN	КРАТКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ	ИНТЕРПРЕТАЦИЯ
ПЕРВИЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ		
1	<BB> (мин)	Среднее значение межпиковых ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа»
2	Std_BB (мин)	Дисперсия межпиковых ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа»
3	CV (%)	Коэффициент вариации межпиковых ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа»
4	RMSDD_BB (мин)	Квадратный корень из суммы квадратов разностей последовательных пар ряда межпиковых ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа»
5	Max-Min (мин)	Разница между максимальным и минимальным значениями межпиковых ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа»
6	Max/Min	Отношение максимального и минимального значений межпиковых ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа»
7	АМо (%)	Амплитуда моды гистограммы межпиковых ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа»
8	Мо (мин)	Мода гистограммы межпиковых ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа»
9	$F=1/<BB>$ (кол/мин)	Средняя частота осцилляций сигналов «Биоскопа»
10	FFT	Спектральная плотность мощности сигналов «Биоскопа»
11	FFT_BB	Спектральная плотность мощности межпиковых ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа»
ВТОРИЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ		
12	$A=A_{Mo}/(Max-Min)$	
13	$B=1/(Mo*(Max-Min))$	
14	$C=A_{Mo}/(2*Mo*(Max-Min))$	
15	D-общее количество межпиковых ВВ-интервалов, отнесенных к АМо	
16	$E=A_{Mo}/Mo$	

СТЭ – синтетическая теория эволюции

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы

Исследования по поиску альтернативных методов оценки физиологического состояния биологических систем привели к разработке нового аппаратного комплекса «Биоскоп» [Саркисян и др., 2002; Draayer et al., 2007], способного бесконтактно реагировать на приближение биологических систем (растения, лабораторные животные, люди). Прибор прост в конструкции, а принцип его работы основан на оценке интенсивности света, рассеянного в светонепроницаемой камере от датчика – стеклянной пластины, покрытой тонким непрозрачным материалом. При приближении неодушевленных предметов, имеющих температуру окружающей среды, показания аппаратуры не меняются. Однако уже с 5-6 м она реагирует на присутствие человека.

Если в конструкции «Биоскопа» в качестве источника света используется обычная лампочка накаливания или светодиод, то приближение биологического объекта к нему приводит к изменению амплитуды регистрируемых сигналов. В случае лазерного источника света в показаниях аппаратуры возникают характерные осцилляции.

Многочисленные контрольные эксперименты привели к заключению, что природа наблюдаемых явлений не связана с тепловыми, электромагнитными или другими известными каналами взаимодействий [Саркисян, 2008; Саркисян и др., 2015]. Достоверность и полная воспроизводимость результатов экспериментов с биологическими объектами привели к заключению о существовании феномена дистанционных воздействий живых систем на объекты окружающей среды.

Конструктивная простота «Биоскопа» позволила провести исследования, которые привели к выявлению механизмов формирования сигналов аппаратуры [Sargsyan et al., 2010a] и пониманию природы наблюдаемых явлений [Sargsyan et al., 2010b; Sargsyan et al., 2014]. Вместе с тем проведенные исследования показали, что не только живые, но и все физические макроскопические системы способны дистанционно влиять на все объекты окружающей среды [Sargsyan et al., 2011]. При этом у биологических объектов этот феномен оказывается значительно более выраженным, чем у неживых систем. Дистанционные

воздействия реализуются благодаря своеобразной полевой субстанции (аура), которая формируется вокруг всех макроскопических систем. Глазом ее не видно, поскольку по своим оптическим свойствам она аналогична известным в оптике фазовым объектам [Саркисян 2008]. В силу своей природы она влияет на состояние всех окружающих объектов, а ее выраженность определяется интегративными характеристиками целостного состояния рассматриваемой системы. Такая аура формируется и внутри макроскопической системы и может влиять на поведение всех атомов и молекул из которых она состоит [Саркисян и др., 2015].

Открытие неизвестных каналов взаимовлияний обычно приводит к появлению новых методических подходов при изучении закономерностей окружающего нас мира. Яркий тому пример – электрические и магнитные явления. Только в биологии их открытие привело к разработке и развитию различных электрофизиологических подходов изучения особенностей функционирования организма.

«Биоскоп» является устройством, сигналы которого зависят от выраженности ауры исследуемой системы, и отражают особенности ее целостного (интегративного) состояния. Поэтому представляется важным проведение исследований по оценке возможностей нового (биоскопного) методического подхода при изучении характера жизнедеятельности организма на его целостном уровне.

Проведенные исследования показали, что различные биологические объекты по-разному влияют на показания «Биоскопа». Учитывая возможную перспективу широкого использования комплекса «Биоскоп» для контроля интегративного состояния различных организмов, представляется актуальным, в качестве первого шага, проведение исследований по определению нормативных значений показателей сигналов «Биоскопа» для различных биологических систем.

За последние столетия эволюционная теория прошла сложный путь развития. Дарвинизм стал первым широким синтезом эволюционных идей. В конце XIX — начале XX века наступил кризис первого синтеза. Некоторые проблемы, которые вызвали этот кризис были решены вторым синтезом — синтетической теорией эволюции (СТЭ), которая в

значительной степени основывается на достижениях генетики [Huxley, 1942]. Считается, что нынешнее время — период кризиса СТЭ, который предшествует третьему эволюционному синтезу.

В СТЭ материалом для эволюции являются мутационная и рекомбинационная изменчивость, а естественный отбор рассматривается как главная причина развития адаптаций и видообразования. При этом считается, что наследование приобретенных признаков невозможно [Huxley, 1942].

Однако и сегодня остается открытым вопрос, могут ли биологические системы развиваться и эволюционировать сами по себе [Grant, 1991], до сих пор идут споры об источнике новой генетической информации, которая могла бы продвигать макроэволюцию [Margulis, et al., 2002; Margulis, 2006]. Отметим также, что в современной науке остаются до конца не познанными также и механизмы онтогенетического развития организма [Албертс и др., 1994].

В связи с этим можно указать на возможную необходимость учета существования феномена дистанционных воздействий для исчерпывающего решения сложных проблем эволюционного развития живых систем.

Главной целью настоящей работы являлось исследование особенностей нормативных показателей интегративного состояния биологических систем, принадлежащих различным уровням эволюционного развития в зависимости от времени суток, пола, возраста и сроков эмбрионального развития.

Для достижения поставленных целей были определены следующие задачи:

- ✓ Исследовать особенности интегративных показателей организма виноградных улиток (*Helix lucorum*) и ящериц (*Lacerta media*) в зависимости от времени суток.
- ✓ Исследовать особенности интегративных показателей организма белых мышей в зависимости от времени суток, пола и возраста.
- ✓ Исследовать особенности интегративных показателей организма белых крыс в зависимости от времени суток и пола.
- ✓ Исследовать особенности интегративных показателей организма людей в зависимости от их пола и возраста.

- ✓ Исследовать особенности изменения интегративных показателей куриного эмбриона в процессе его развития.

Научная новизна работы.

Впервые с использованием аппаратного комплекса «Биоскоп» проведено исследование нормативных показателей целостного состояния биологических систем, принадлежащих различным уровням эволюционного развития – виноградных улиток, ящериц, куриного эмбриона, белых мышей, белых крыс и человека. Исследован также характер отличий интегративных показателей исследованных биологических систем в зависимости от времени суток, пола, возраста и сроков эмбрионального развития.

Выявлена существенная разница в интегративном состоянии холоднокровных и теплокровных животных в зависимости от времени суток.

Показано, что у белых мышей все статистические показатели их целостного состояния существенно зависят от пола и возраста животных. У молодых белых крыс подобного отличия не выявлено. Однако, как у мышей, так и крыс в зависимости от их пола, а у мышей и от возраста, выявлена разница в спектральных распределениях сигналов «Биоскопа» и спектров их межпиковых интервалов.

У людей, как женского, так и мужского пола, нормативные статистические показатели сигналов «Биоскопа» отличаются в различных возрастных группах. В зависимости от пола и возраста людей выявлена значительная разница в спектральных распределениях сигналов «Биоскопа» и спектров их межпиковых ВВ-интервалов.

Показано, что характер изменения интегративных показателей куриного зародыша адекватно отражает известные этапы его развития, вместе с тем в процессе инкубации выявлена существенная разница в значениях плотности спектрального распределения сигналов «Биоскопа» для вылупившихся и не вылупившихся эмбрионов.

Научно-практическое значение работы.

Регистрация данных об интегративных показателях исследованных биологических систем является первым шагом для формирования базы данных нормативных показателей целостного состояния различных организмов.

Представляется важным, что уже трехминутная неинвазивная регистрация состояния организма людей в области их ладони с использованием аппаратного комплекса «Биоскоп» выявляет широкий спектр особенностей характера жизнедеятельности людей в зависимости от их возраста и пола. Последующие исследования могут привести к возможности использования «Биоскопа» для эффективного контроля функционального состояния людей и в повседневной жизни.

Уже с 8 дня инкубации значения плотности спектрального распределения 30-и минутной регистрации сигналов «Биоскопа» статистически достоверно отличаются для вылупившихся и не вылупившихся эмбрионов. Полученные результаты имеют практическое значение и могут использоваться для увеличения вывода цыплят на птицефермах.

Апробация работы и публикации.

Материалы и основные положения диссертационной работы представлены на 4-м Международном Медицинском Конгрессе в Армении. Ереван (2015) и 11-м Международном Междисциплинарном Конгрессе «Нейронаука для медицины и психологии». Судак, Крым, Роя (2015). Материалы диссертации изложены в 4-х научных работах.

Структура диссертации.

Диссертационная работа изложена на 110 страницах и состоит из введения; обзора литературы; общего описания методологии исследований; трех глав собственных исследований; обсуждения результатов исследований; выводов; списка литературы, включающего 168 источников. Диссертация иллюстрирована 50-ю рисунками и 9-ю таблицами.

ГЛАВА 1

ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

1.1 Современные представления об эволюционном развитии организма.

История эволюционного учения берет начало в античных философских аспектах, идеи которых, в свою очередь, коренились в космологических мифах. Одна из стройных концепций, дошедших до нас разработал ученик Фалеса Милетского - Анаксимандр. В его изложении, когда молодая Земля осветилась Солнцем, её поверхность сначала затвердела, а потом забродила, возникли гниения, покрытые тонкими оболочками. В этих оболочках и зародились всевозможные породы животных. Человек же будто бы возник из рыбы или похожего на рыбу животного. Несмотря на оригинальность, рассуждения Анаксимандра чисто умозрительны и не подкреплены наблюдениями. Другой античный мыслитель, Ксенофан, уделял наблюдениям больше внимания. Так, он отождествлял окаменелости, что находил в горах, с отпечатками древних растений и животных: лавра, раковин моллюсков, рыб, тюленей. Из этого он заключал, что, суша некогда опускалась в море неся гибель наземным животным и людям, и превращалась в грязь, а когда поднималась, отпечатки засыхали. Гераклит, несмотря на свою приверженность к идее постоянного развития и вечного становления, не создал никаких эволюционных концепций, хотя некоторые авторы все же относят его к первым эволюционистам [Kingsley, 1995; Wright, 1995; Dillon, 2002; Eijk et al., 1999; Mansfeld, 1992; Mansfeld, 1999]. Единственным автором, у которого можно найти идею постепенного изменения организмов, был Платон. В своем диалоге “Государство” он выдвинул печально знаменитое предложение: улучшение породы людей путём отбора лучших представителей (Primavesi 2008; Burkert et al., 1998; Mayr, 1982; Kirk et al., 1983).

С подъёмом уровня научного знания после «веков мрака» раннего Средневековья эволюционные идеи вновь начинают проскальзывать в трудах учёных, теологов и философов. Альберт Великий впервые отметил самопроизвольную изменчивость растений, приводящую к появлению новых видов. Примеры, когда-то приведенные Теофрастом, он охарактеризовал как трансмутацию одного вида в другой. Сам термин, очевидно, был взят им из алхимии. В XVI веке были переоткрыты ископаемые организмы, но только к концу

XVII века мысль, что это не “игра природы”, не камни в форме костей или раковин, а остатки древних животных и растений, окончательно завладела умами. В 1575 году Бернар Палисси устроил в Париже выставку ископаемых, где впервые провёл их сравнение с ныне живущими. В 1580 году он опубликовал в печати ту мысль, что поскольку всё в природе находится “в вечной трансмутации”, то многие ископаемые остатки рыб и моллюсков относятся к вымершим видам [Johnston, 2007; Bowler, 2003; Bowler et al., 2005].

Френсис Бэкон, политик и философ предполагал, что виды могут изменяться, накапливая “ошибки природы”. Этот тезис перекликается с принципом естественного отбора, но об общей теории нет пока и слова. Первой книгой об эволюции можно считать трактат Мэтью Хэйла (1677) “The Primitive Origination of Mankind Considered and Examined According to the Light of Nature”. Он писал, что не стоит считать будто бы все виды сотворены в их современной форме, напротив, сотворены были лишь архетипы, а всё разнообразие жизни развилось из них под влиянием многочисленных обстоятельств. У Хейла также предвосхищены многие споры о случайности, которые возникли после утверждения дарвинизма. В этом же трактате впервые упоминается термин “эволюция” в биологическом смысле [Wichler 1961; Campbell 2005].

Идеи ограниченного эволюционизма, подобные идеям Хэйла, возникали постоянно, их можно найти в трудах Джона Рэя, Роберта Гука, Готфрида Лейбница и даже в поздних работах Карла Линнея. Более ясно они высказаны Жоржем Луи Бюффеном. Описывая виды животных и растений, Бюффон заметил, что наряду с полезными признаками у них имеются и такие, которым невозможно приписать какую-либо полезность. Это снова противоречило естественному богословию, которое утверждало, что каждый волосок на теле животного создан с пользой для него или же для человека. Бюффон пришёл к выводу, что это противоречие можно устранить, приняв сотворение лишь общего плана, который варьируется в конкретных воплощениях. Приложив лейбницевский “закон непрерывности” к систематике, он выступил в 1749 году против существования дискретных видов, считая виды плодом фантазии систематиков [Mayr, 1988; Johnston, 2007; Blunt, 2001; Broberg, 2006; Look, 2011].

Верный шаг к объединению трансформистского и систематического подходов был сделан естествоиспытателем и философом Жаном Батистом Ламарком. Как сторонник изменения видов и деист, он признавал Творца и считал, что Верховный Творец создал лишь материю и природу, все остальные неживые и живые объекты возникли из материи под воздействием природы. В широком смысле к ламаркистским относят различные эволюционные теории, в которых в качестве основной движущей силы эволюции (изменения видов) рассматривается внутренне присущее организмам стремление к совершенствованию. Ламарк подчёркивал, что “все живые тела происходят одни от других, при этом не путём последовательного развития из предшествующих зародышей”. Ламарком был предложен и сам термин “биология” в его современном смысле. Однако в зоологических трудах Ламарка — создателя первого эволюционного учения — содержалось немало фактических неточностей, умозрительных построений, что особенно видно при сравнении его сочинений с трудами его современника, соперника и критика, создателя сравнительной анатомии и палеонтологии Жоржа Кювье (1769—1832). Ламарк считал, что движущим фактором эволюции может быть “упражнение” или “неупражнение” органов, зависящее от адекватного прямого влияния среды. Некоторая наивность аргументации Ламарка во многом способствовала антиэволюционной реакции на трансформизм начала XIX в, и вызвала абсолютно аргументированную с фактической стороны вопроса критику со стороны креациониста Жоржа Кювье и его школы [Bowler, 2003; Bowler et al., 2005; Faria, 2013; Wayne, 2003].

Термин учения о форме организмов — морфологии — был введён в биологическую науку Гёте, а само учение возникло в конце XVIII века. Для креационистов того времени понятие о единстве плана строения означало поиск сходства, но не родства организмов. Задача сравнительной анатомии виделась в попытке понять по какому плану творило Верховное Существо всё то разнообразие животных, которое мы наблюдаем на Земле. Эволюционная классика называет этот период развития биологии “идеалистической морфологией” [Larson, 2004; Kuznar, 2008]. Чарлз Лайель (1797—1875) — крупная фигура своего времени. Он возвратил к жизни понятие актуализма (“Основные начала геологии”, 1830—1833), идущего ещё от античных авторов, а также от таких весомых в человеческой

истории личностей как Леонардо да Винчи (1452—1519), Ломоносова (1711—1765), Джемса Хаттона (1726—1797) и, наконец, Ламарка. Принятие Лайелем концепции познания прошлого через изучение современности означало создание первой целостной теории эволюции лика Земли [Mathieson, 2010; Vynum, 1984; Browne, 2002; Jablonka et al., 1995].

Эволюционная биология начала оформляться в качестве раздела биологии с широким признанием и известностью идей об изменчивости видов во второй половине 19 века. Когда Чарльз Дарвин в 1859 году опубликовал свою книгу “О происхождении видов” [Darwin, 1859]. Основной движущей силой эволюции по Дарвину является естественный отбор. Отбор, действуя на особей, позволяет выживать и оставлять потомство тем организмам, которые лучше приспособлены для жизни в данном окружении. Действие отбора приводит к распадению видов на части — дочерние виды [Freeman, 2014; Coyne, 2009; Van Wyhe, 2008a; Van Wyhe, 2008b].

Первоначально теория встретила оппозицию со стороны ученых, приверженцев разных теорий, но впоследствии была принята подавляющим большинством научного сообщества. Наблюдение происходящих эволюционных процессов было бесспорным среди основной группы биологов в течение почти столетия и в некоторой степени остается по сей день [Futuyma, 2005; Gould, 2002; Mayr, 2001; Shanahan, 2004; Bowler, 2003; Edwards, 2007; Ridley, 2004; Shapiro, 2011].

Дарвин и его современники не знали, что в 1865 году австро-чешский естествоиспытатель аббат Грегор Мендель (1822—1884) открыл законы наследственности, по которым наследственный признак не «растворяется» в ряду поколений, а переходит (в случае рецессивности) в гетерозиготное состояние и может быть размножен в популяционной среде [Sant, 2014; Rice, 2009; Smith et al., 2006; Mendel et al., 2009; Noel et al., 2011].

Доверие к мутациям и их роли в формировании изменчивости вида вернул Томас Гент Морган (1886—1945), когда этот американский эмбриолог и зоолог в 1910 году перешёл к генетическим исследованиям и, в конце концов, остановил свой выбор на знаменитой дрозофиле. Наверно, не стоит удивляться, что через 20-30 лет после описываемых событий именно популяционные генетики пришли к эволюции не через макромутации (что стало

признаваться маловероятным), а через неуклонное и постепенное изменение частот аллельных генов в популяциях. Так как макроэволюция к тому времени представлялась бесспорным продолжением изученных явлений микроэволюции, постепенность стала казаться неотделимой чертой эволюционного процесса. Произошёл на новом уровне возврат к лейбницевскому “закону непрерывности”, и в первой половине XX века смог произойти синтез эволюции и генетики. В очередной раз соединились некогда противоположные концепции [Mayr et al., 1991; Coyne et al., 2004; Weiss et al., 2007; Wiens et al., 2002; Bowler et al., 2005].

В середине XX века сформировалась синтетическая теория эволюции (СТЭ), которая в настоящее время широко принята учеными эволюционистами по всему миру. Формальное объединение теории эволюции путем естественного отбора Чарльза Дарвина, генетики Грегора Менделя и Моргана, теория “зародышевой плазмы” Августа Вейсмана были ключом к современному синтезу. Другие достижения в популяционной генетике и палеонтологии были также важны, что является в настоящее время наиболее разработанной системой представлений о процессах видообразования. Основой для эволюции по СТЭ является динамика генетической структуры популяций. Основным движущим фактором эволюции считается естественный отбор [Grant, 1991; Bowler, 2013; Levit et al. 2006; Bothamley, 2002; Lenski, 2008; Barrick et al., 2009; Pigliucci, 2012; Lewens, 2009; Pearce, 2012; Weber, 2011].

Синтетическая теория в её нынешнем виде образовалась в результате переосмысления ряда положений классического дарвинизма с позиций генетики начала XX века. Статья С. Четверикова “О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики” [Четвериков, 1926] по сути стала ядром будущей синтетической теории эволюции и основой для дальнейшего синтеза дарвинизма и генетики. В этой статье Четвериков показал совместимость принципов генетики с теорией естественного отбора и заложил основы эволюционной генетики. Толчок к развитию синтетической теории дала гипотеза о рецессивности новых генов. Говоря языком генетики второй половины XX века, эта гипотеза предполагала, что в каждой воспроизводящейся группе организмов во время созревания гамет в результате ошибок при репликации ДНК постоянно возникают мутации — новые варианты генов.

Влияние генов на строение и функции организма плеiotропно: каждый ген участвует в определении нескольких признаков. С другой стороны, каждый признак зависит от многих генов; генетики называют это явление генетической полимерией признаков. Фишер говорит о том, что плеiotропия и полимерия отражают взаимодействие генов, благодаря которому внешнее проявление каждого гена зависит от его генетического окружения. Поэтому рекомбинация, порождая всё новые генные сочетания, в конце концов создает для данной мутации такое генное окружение, которое позволяет мутации проявиться в фенотипе особи-носителя. Причем отбираются прежде всего такие генные комбинации, которые способствуют благоприятному и одновременно устойчивому фенотипическому выражению изначально мало заметных мутаций, за счет чего эти мутантные гены постепенно становятся доминантными. Эта идея нашла выражение в труде Р. Фишера [Fisher, 1930]. Таким образом, сущность синтетической теории составляет преимущественное размножение определённых генотипов и передача их потомкам. В вопросе об источнике генетического разнообразия синтетическая теория признает главную роль за рекомбинацией генов [Brigandt, 2015; Lamm et al., 2008].

Важной предпосылкой для возникновения новой теории эволюции явилась книга английского генетика, математика и биохимика Дж. Б. С. Холдейна-младшего [Holdain, 1932]. Холдейн, создавая генетику индивидуального развития, сразу же включил новую науку в решение проблем макроэволюции.

Считают, что эволюционный акт состоялся, когда отбор сохранил генное сочетание, нетипичное для предшествующей истории вида. В итоге для осуществления эволюции необходимо наличие трёх процессов:

- мутационного, генерирующего новые варианты генов с малым фенотипическим выражением;
- рекомбинационного, создающего новые фенотипы особей;
- селекционного, определяющего соответствие этих фенотипов данным условиям обитания или произрастания.

Все сторонники синтетической теории признают участие в эволюции трёх перечисленных факторов. Синтетическая теория эволюции не вызывает сомнений у

большинства биологов: считается, что процесс эволюции в целом удовлетворительно объясняется этой теорией.

В качестве одного из критикуемых общих положений синтетической теории эволюции можно привести ее подход к объяснению вторичного сходства, то есть близких морфологических и функциональных признаков, которые не были унаследованы, а возникли независимо в филогенетически далеких ветвях эволюции организмов [Wayne, 2003; Erwin et al., 2013].

Согласно неodarвинизму, все признаки живых существ полностью определяются генотипом и характером отбора. Поэтому параллелизм (вторичное сходство родственных существ) объясняется тем, что организмы унаследовали большое количество одинаковых генов от своего недавнего предка, а происхождение конвергентных признаков целиком приписывается действию отбора. Вместе с тем, хорошо известно, что черты сходства, развивающиеся в достаточно удалённых линиях, часто бывают неадаптивны и поэтому не могут быть правдоподобно объяснены ни естественным отбором, ни общим наследованием. Независимое возникновение одинаковых генов и их сочетаний заведомо исключается, поскольку мутации и рекомбинация — случайные процессы.

Кажется, не исключено, что именно мутации ввели в животный мир различия, которые существуют между видами, следовательно, это очень заманчиво, предполагать, что это же является причиной различия между классами, семействами и отрядами, и в целом в эволюции. Но очевидно, что такая экстраполяция предполагает безвозмездное присвоение мутациям прошлого гораздо большую величину и силу инноваций, чем это показано сегодня [Granville et al., 2000].

В конце 1960-х годов Мотоо Кимурой была разработана теория нейтральной эволюции, предполагающая, что в эволюции важную роль играют случайные мутации, не имеющие приспособительного значения. В частности, в небольших популяциях естественный отбор, как правило, не играет решающей роли. Теория нейтральной эволюции хорошо согласуется с фактом постоянной скорости закрепления мутаций на молекулярном уровне, что позволяет, к примеру, оценивать время расхождения видов.

В 1972 году палеонтологами Нильсом Элдриджем и Стивеном Гулдом была предложена теория прерывистого равновесия, утверждающая, что эволюция существ, размножающихся половым путём, происходит скачками, перемежающимися с длительными периодами, в которых не происходит существенных изменений. Согласно этой теории, фенотипическая эволюция, эволюция свойств, закодированных в геноме, происходит в результате редких периодов образования новых видов (кладогенез), которые протекают относительно быстро по сравнению с периодами устойчивого существования видов. Теория стала своеобразным возрождением сальтационной концепции. Принято противопоставлять теорию прерывистого равновесия теории филетического градуализма, которая утверждает, что большая часть процессов эволюции протекает равномерно, в результате постепенной трансформации видов.

В последние десятилетия эволюционная теория получила импульс от исследований в области биологии развития. Открытие *hox*-генов и более полное понимание генетического регулирования эмбриогенеза стало основой для глубокого продвижения в теории морфологической эволюции, связи индивидуального и филогенетического развития, эволюции новых форм на основе прежнего набора структурных генов.

Согласно периодизации развития эволюционного учения, предложенной Н.Н. Воронцовым (1999), дарвинизм стал первым широким синтезом эволюционных идей. В конце XIX — начале XX века наступил кризис первого синтеза. Некоторые из вызвавших этот кризис проблем были решены вторым синтезом — синтетической теорией эволюции (СТЭ). Нынешнее время — период кризиса СТЭ, предшествующего третьему эволюционному синтезу. Некоторые черты грядущего синтеза начали складываться уже несколько десятилетий назад, однако этот процесс еще далеко не закончен [Alcock, 2001; Bailey, 2012; Wada et al., 2014; Callebaut, 2010; Browne, 2003].

Современное состояние эволюционной теории позволяет предугадать ряд особенностей третьего синтеза. Кризис эволюционизма стимулировал появление ряда новых теорий [Laland et al., 2014; Pigliucci et al., 2010; Noble et al., 2014; Arthur 2004; Brakefield, 2006; West-Eberhard, 2003; Pfennig et al., 2010; Odling-Smee et al., 2003; Jablonka et al., 2014; Hoppitt et al., 2013]. Предполагается, что их объединение должно привести к появлению

третьего эволюционного синтеза. При этом по мнению ряда авторов ядром нового синтеза может стать эпигенетическая теория эволюции. Некоторые авторитетные эволюционисты высказывали мнение, что накопление новых данных означает не замену СТЭ новым синтезом, а лишь видоизменение и расширение самой СТЭ. В качестве аналогии можно упомянуть взгляды И.И. Шмальгаузена [Schmalhausen, 1938; Schmalhausen, 1949], считавшего излишним разграничение дарвинизма и неodarвинизма (СТЭ). По мнению автора, в этом вопросе не следует смешивать науку в целом (в данном случае — эволюционное учение) и ту или иную теорию (дарвинизм или СТЭ). Наука развивается, переходя от одних взглядов к другим. Теория — продукт определенного времени, характеризующийся относительно целостными взглядами. Так, для СТЭ характерно представление об эволюции, как об изменении частот аллелей в популяциях. Отказ от этого подхода не расширяет рамки СТЭ, а требует перехода к другой теории.

И первоначальный успех, и современный кризис СТЭ связаны с ее редуccionизмом. Проявления его различны: это и сведение видообразования и макроэволюции к микроэволюции, и отрыв эволюции популяций от изменений биогеоценозов и биосферы, и принятие допущения о независимой эволюции отдельных генов. В частности, математическая теория отбора основана на предположении, что все аллели имеют постоянную приспособительную ценность. При этом не учитываются такие важные факторы, как влияние генотипа, неопределенность результатов онтогенеза (обусловленная взаимодействием внешних и внутренних факторов), а также экологическая неоднородность среды [Shabanov et al., 2002].

В XIX веке ученые, изучавшие внутриутробное развитие человеческого эмбриона, заметили, что в первые месяцы жизни он обладает поразительным сходством с другими позвоночными. Например, в месячном возрасте у человеческого эмбриона в области шеи заметны щели, во всех отношениях похожие на зачаточные жаберы. Позднее зародыш имеет сходство с земноводными, затем с птицами и наконец — с другими млекопитающими. Это сходство привело Эрнста Геккеля к заключению, что онтогенез живого существа (развитие индивида) повторяет путь филогенеза (развития типа, класса или вида). На самом деле у человеческого зародыша никогда не бывает жабр или каких-либо других придатков, которые

ему следовало бы в соответствии с этой концепцией иметь на той или иной стадии развития. Появляющиеся жаброподобные щели называются вторая жаберная дуга. У рыб эти образования действительно развиваются в жабры, но у человека они служат предшественниками частей головы и шеи. Точно так же, как теория эволюции предполагает не то, что человек произошел от приматов, а то, что он имеет с ними общего предка, — так и эмбриология утверждает не то, что человеческий зародыш в своем развитии проходит все ступени эволюции, а просто то, что в нем развиваются другие органы из тех же зародышевых клеток. Между онтогенезом и филогенезом действительно есть связь, но нет эмбриологического повторения.

Онтогенез — это индивидуальное развитие организма от его зарождения до смерти. Период онтогенеза от оплодотворенной яйцеклетки до выхода молодой особи из яйцевых оболочек или тела матери называется зародышевым (эмбриональным) развитием (эмбриогенез). После рождения или вылупления из яйца начинается постэмбриональный период. В животном мире наиболее распространены три типа эмбриогенеза — личиночный, неличиночный и внутриутробный. При первом из них развитие организма происходит с метаморфозом, при втором формирование зародыша происходит в яйце, при последнем — внутри материнского организма.

Чарльз Дарвин дал эволюционное толкование онтогенеза. Сходство зародышей разных видов он объяснил существующими между видами родственными отношениями. В дальнейшем онтогенез исследовался в различных направлениях. Создано учение о зародышевых листках как закономерном этапе развития всех многоклеточных животных. Независимо от способа размножения начало новому организму дает клетка (оплодотворенная при половом размножении), содержащая гены - наследственные задатки, но не обладающая всеми признаками и свойствами организма. Развитие организма (онтогенез) заключается в постепенной реализации наследственной информации, полученной от родителей.

Для ответа на вопрос, каким образом генотип реализуется в фенотип, предложены три основные концепции.

Первая - преформизм – учение о том, что организм полностью сформирован в половых клетках в уменьшенном виде, а после оплодотворения начинается его рост. Эта концепция возникла в античности, отрицает развитие и было популярно в 17-18 веках.

Вторая – эпигенез, противоположное преформизму учение. Эта концепция признает только развитие и отрицает рост. Считается, что яйцеклетка однородна и все органы возникают как новообразование.

В 1828 году Карл Бэр доказал [Бэр, 1950], что содержимое яйца неоднородно (учение о зародышевых листках) и при этом степень неоднородности возрастает с развитием зародыша. Он выявил преемственность развития у разных классов животных и предложил рассматривать онтогенез как преобразование структур (третья концепция).

Это основа современных представлений об онтогенезе как единстве роста и развития. Рост – это увеличение количества, размеров и массы клеток. Развитие – это качественные изменения в организме, обусловленные дифференцировкой клеток и их ростом. Таким образом в этой концепции онтогенез – это целостный и непрерывный процесс, в котором отдельные события увязаны между собой в пространстве и времени. Считается, что онтогенез контролируется генами и тесно связан со средой.

Возвращаясь к эмбриональному этапу онтогенеза отметим, что исторически так сложилось, что куриный эмбрион был одним из первоизученных, легко доступных и легко инкубированных. Ключ к этим исследованиям проложили Hamburger V. & Hamilton H.L. в 1951 [Hamburger et al., 1993]. Он создал модель оплодотворенного яйца, пробив маленькое отверстие в скорлупе, и манипулировал его развитием. Оплодотворенные яйца можно легко поддерживать в инкубаторах. На ранних стадиях развития эмбрион плавает в яичном желтке, что и использует для питания. Эмбрион доступен, легко манипулируем (трансплантация/удаление и т.д.) и информативен для процессов развития. Куриные клетки и ткани (нервные ганглии/фрагменты) также легко выращивать как тканевые культуры.

Цыпленок вылупляется после трехнедельной инкубации. Уже на второй день инкубации формируется сосудистая система. В конце третьего дня, начинает развиваться клюв и конечности, птенец изгибается и прилегает к желтку с левой стороны. Эмбрион растет и быстро развивается. На седьмой день появляются задатки крыльев и ног, сердце

полностью формируется, и эмбрион выглядит как птенец. После десятого дня инкубации клюв твердеет и видны перья. После 20-21 дня цыпленок начинает вылупляться, толкает клювом воздушную камеру. Яичная скорлупа отваливается, и птенец вылупляется [Hamburger et al., 1992; Canaria et al., 2011; Clarke et al., 2006; Lindow et al., 2006; Antin et al., 2005; Bernardo et al., 2012; Olivera-Martinez et al., 2012].

Для нормального развития куриного эмбриона важное значение имеет высокая концентрация ионов водорода для взаимодействия яичного белка и желтка. Белок имеет щелочную реакцию, а желток - кислотную. В связи с этим, яйцо рассматривается как живой гальванический элемент. Белок имеет защитный внешний слой и обеспечивает основную функцию бактерицидной среды эмбриона.

Для развития эмбриона птиц также важна пористая структура яичной скорлупы, которая обеспечивает связь между эмбрионом и внешней средой. Показано, тоже, что химический состав скорлупы яйца важен для нормального роста и развития эмбриона. Исследования показали, что большое количество каротиноидов и витамина А строго необходимы для обеспечения жизнеспособности развития эмбриона. В практическом плане это имеет диагностическое значение, для качества оплодотворения и инкубации.

Одна из главных проблем современного птицеводства - это исследования ранних стадий онтогенеза, использующие новейшие методы, которые, тем не менее, не уходят от классических методов исследования, которые позволяют определить экологические, морфологические и физиологические критерии, как в природных условиях, так и под воздействием антропогенных факторов [Sheeba et al., 2012; Fisher et al., 2011; Magner, 2005; Lopata, 2009].

Развитие человека – непрерывный процесс, протекающий в течение всей его жизни. С момента рождения и до смерти в организме протекает ряд последовательных закономерных морфологических, биохимических и физиологических изменений, в связи с чем различают определенные временные отрезки или периоды. Границы, отделяющие один возраст от другого в определенной степени условны, но в тоже время для каждого возраста характерны присущие только ему черты строения и функционирования. В качестве критериев, на основании которых выделяют эти периоды, были предложены: изучения изменений размеров

тела с возрастом, масса тела, окостенение скелета, прорезывание зубов, мышечная сила, степень полового созревания и др.

Все развитие человека можно разделить на три крупные стадии:

- прогрессивная-включает в себя внутриутробный период, детство и юность, в течение прогрессивной стадии идет собственно продольный рост тела;
- стабильная – идет увеличение жирового слоя, продолжает нарастание веса тела, уровень функциональных показателей стабилен;
- регрессивная-происходит падение веса тела, снижение функциональных показателей, изменение покрова тела, осанки, скорости движения

То, что ребенок отличается от взрослого многими свойствами понимает каждый. Однако научное изучение возрастных особенностей детского организма началось сравнительно недавно — во второй половине XIX в. Вскоре после открытия закона сохранения энергии физиологи обнаружили, что ребенок потребляет в течение суток ненамного меньше энергии, чем взрослый, хотя размеры тела ребенка намного меньше. Этот факт требовал рационального объяснения. В поисках этого объяснения немецкий физиолог Макс Рубнер провел изучение скорости энергетического обмена у собак разного размера и обнаружил, что более крупные животные в расчете на 1 кг массы тела расходуют энергии значительно меньше, чем мелкие. Подсчитав площадь поверхности тела, Рубнер убедился, что отношение количества потребляемой энергии пропорционально именно величине поверхности тела. Именно различиями в соотношении массы и поверхности тела Рубнер объяснил разницу в интенсивности энергетического обмена между крупными и мелкими животными, а заодно — между взрослыми и детьми. «Правило поверхности» Рубнера стало одним из первых фундаментальных обобщений в физиологии развития и в экологической физиологии [Rubner, 2008].

Этим правилом объясняли не только различия в величине теплопродукции, но также в частоте сердечных сокращений и дыхательных циклов, легочной вентиляции и объеме кровотока, а также в других показателях деятельности вегетативных функций. Во всех этих случаях интенсивность физиологических процессов в детском организме существенно выше, чем в организме взрослого [Безруких и др., 2003].

Исходя из анатомо-физиологических и психоэмоциональных изменений, происходящих у человека в процессе полового созревания и развития, необходимо напомнить о 5 больших периодах жизни человека: детство, отрочество, юность, зрелость и старость. [Чумаков, 2000].

Период развития половой системы у мальчиков до 9 лет называют бесполом (асексуальным), так как функциональное состояние половых гормонов у них не отличается от таковых у девочек.

Начало периода взрослости (19-20 лет) характеризуется завершением главной фазы биологического развития, завершением роста. Заканчивается формирование скелета, происходит синастозирование затылочно-основного синхондроза, что является морфологическим признаком зрелости. Масса тела начинает увеличиваться на фоне прекратившегося роста, а интенсивность основного обмена после 20 лет уменьшается [Blehschmidt et al., 2004; Gould, 1977; Thiery, 2003; Tinbergen, 1986].

Возраст 20 лет является пиком общесоматического развития. Пик всех видов чувствительности также наблюдается в 20 лет [Рабданова и др., 2014]. К 21 году происходит завершение формирования высших эмоций: эстетических, этических, интеллектуальных и самосознания.

30-40 года — это возраст максимальных достижений по показателям физического развития: силы, роста и веса, жизненной емкости легких, оптимальных характеристик некоторых психофизиологических и психологических показателей. Один из пиков интеллектуального развития приходится на возраст 35 лет, пик невербального интеллекта приходится на возраст 33 года, после чего начинается снижение его уровня. Существенно повышается стабильность функционирования организма. В этом возрасте человек наиболее успешно делает то, что хочет. Он имеет цели, которые ставит, и добивается их достижения. Человек показывает грамотность, компетентность в избранной профессии и требует признания [Toren, 2002; Asimov, 1984; Beck et al., 1996; Fowler, 1981; Gebser, 1982].

Возраст 40-45 лет для многих является кризисным, его называют кризисом середины жизни. Характерными являются морфологические и физиологические изменения: происходит стирание и выпадение зубов, облитерация черепных швов, начинается

менопауза, происходит снижение мышечной силы и жизненной емкости легких, снижается скорость движений. Отмечается снижение некоторых психических функций, таких как функция внимания и мышления. Период от 45 до 50 лет является стабильным, человек достигает реальной зрелости, он хорошо уравнивает потребности для себя и для других. Для многих этот период является периодом лидерства и квалифицированности [Gillooly et al., 2002; Metcalfe et al., 2001].

Существенные качественные изменения показателей развития происходят в начальном периоде старения, временные границы этого периода приходятся на возраст от 55 до 65 лет. После 50 лет начинается уменьшение длины и массы тела. С 55 лет происходит почти полное заращение всех швов на черепе, кости черепа истончаются, выпадение зубов приводит к атрофии альвеолярных отростков. Детородная функция прекращается, после детородного периода затухает самообновление протоплазмы. Начиная с 50 лет снижается различительная чувствительность глаза, увеличивается нижний порог светоощущения. Происходит повышение пороговых величин по всем четырем видам вкусовой чувствительности. Реакция вестибулярного аппарата крайне слабая или вообще отсутствует.

С 60 лет начинает снижаться вес желез внутренней секреции (околощитовидных, гипофиза, надпочечников). Вес половых желез начинает уменьшаться несколько раньше. Происходит снижение уровня основного обмена с 24 ккал/кг до 17-20 ккал/кг. Окислительные процессы в лимфоцитах крови в 59 лет начинают прогрессивно снижаться. После 60 лет снижается уровень РНК в крови, который, начиная с 20 лет, был стабилизирован. Время простой реакции на звук увеличивается, начиная с 60 лет. Увеличение времени этой реакции Биррен считает наиболее общим и универсальным признаком старения. Следующий этап в развитии человека связан со старением и старостью. В процессе старения происходит снижение интенсивности обменных процессов, уменьшается способность клеток осуществлять окислительно-восстановительные процессы. В центральной нервной системе происходит ослабление возбуждательного и тормозного процессов.

Половое отличие охватывает как самые ранние, так и самые поздние периоды человеческой жизни, не ограничиваясь периодами половозрелости и полового созревания.

Можно сказать, что он относится к постоянным характеристикам онтогенетической эволюции человека. Половая дифференциация охватывает все уровни психологической структуры человека, определяя своеобразие регулирования как внутренней среды организма, так и взаимодействие с внешним миром.

Согласно теории асинхронной эволюции полов [Геодакян, 1986] женский пол сохраняет в своей генетической памяти все наиболее ценные приобретения эволюции и его цель — не допустить их изменений, а мужской пол, напротив — легко теряет старое и приобретает новое. То есть женский пол ориентирован на выживаемость, а мужской — на прогресс. Поэтому разброс врожденных признаков у лиц мужского пола значительно больше, при этом у них больше и полезных, и вредных мутаций. Женщины же обладают большей пластичностью, изменчивостью под влиянием внешних условий среды, они могут приспосабливаться к быстро изменившимся условиям за счет фенотипической изменчивости, сохраняя весь набор наследственной информации — генотип, чего не могут сделать мужчины.

В психомоторных показателях мужчин отличает большее развитие мышечной силы, в то время как у женщин отмечена лучшая способность к тонко двигательным координациям пальцев рук. Нейродинамические исследования выявили более высокую силу и динамичность процесса возбуждения, и меньшую лабильность нервных процессов у женщин. Что касается процессов восприятия эмоций, то женщины более внимательны к эмоциональным признакам, делают меньше ошибок в эмоциональных суждениях.

По уровню интеллекта большинство исследователей не получили достоверных различий между мужчинами и женщинами, но обнаружили существенные половые различия в структуре интеллекта. У женщин преобладают показатели вербальной составляющей: больше словарный запас, лучше осведомленность о разных сторонах жизни. У мужчин лучше развиты невербальные подструктуры интеллекта: пространственное мышление, скорость выработки зрительно-моторного навыка, конструктивные способности.

При анализе способностей по творческим проявлениям в жизни психологи не нашли достоверных различий и выдвинули гипотезу о том, что творческому успеху женщин мешает излишняя концентрация на межличностных отношениях. Изучение личностных

особенностей показало, что тревожность у женщин выше, но у них и способность подавлять тревогу развита лучше. Тестовые исследования показали [Петросян и др., 2009], что по мере старения степень выраженности различных черты темперамента меняется одинаково для лиц разного пола. Поведение в ситуациях фрустрации выявило у мужчин преобладание внешне обвинительных реакций с тенденцией к самозащите, а у женщин — без обвинительных реакций.

Индивидуальное развитие человека существенно отличается от онтогенеза животных. По некоторым параметрам человек сближается с приматами, хотя опять-таки велики и отличия между ними. Представители семейства млекопитающих сильно варьируют как по показателям продолжительности жизни, так и по размерам тела. В ряду млекопитающих наблюдается закономерность удлинения отдельных периодов онтогенеза с увеличением размеров тела. Это в первую очередь справедливо для соотношения между весом тела взрослой особи и продолжительностью внутриутробного развития [Wilber, 2000].

Важнейшей чертой человека, приобретенной в процессе эволюции, является удлинение периода, отделяющего момент рождения от половозрелости, т. е. от взрослого состояния. Удлинение периода детства, сравнительно с остальными млекопитающими, включая приматов, достигает у человека максимального выражения. При этом для большинства млекопитающих характерен постепенный переход от детского к взрослому состоянию, без драматического увеличения скоростей роста, как это наблюдается у человека. У млекопитающих с высоким уровнем социальной организации, например, у волков, диких собак, львов, слонов и, конечно, приматов, можно выделить специальный период, отделяющий детскую стадию от половозрелости, однако и он, как правило, проходит на фоне снижения скоростей роста.

Для выявления особенностей поведения животных в новых стрессогенных условиях весьма эффективным является тест «открытое» поле [Hall, 1934; Hall, 1936]. Проведенные исследования [Акопян, 2014] выявили более высокую исследовательскую активность, меньшую тревожность самок крыс и мышей в сравнении с самцами. В исследованиях особенностей половых и сезонных отличий поведения белых крыс в условиях «открытого поля» в норме [Бессалова, 2011] было показано, что поведение крыс в «открытом поле»

продиктовано половой функцией поскольку поведение самок в период течки было схоже с поведением самцов и, вероятно, было направлено на поиск партнера противоположного пола. В стадии покоя репродукции поведение самки в «открытом поле» пассивно. Была также показана сезонная динамика поведения крыс в «открытом поле»: у самцов максимальные значения уровня исследовательской активности зафиксированы весной, минимальные - осенью; у самок максимальные - весной, минимальные - зимой и летом, средние – осенью [Garland, 1985].

Надо отметить, что выявленная сезонная зависимость в поведении животных не является новой и на протяжении многих лет различные циклические проявления процессов, протекающих у живых организмов во времени, исследуется в рамках отдельного научного направления – хронобиологии.

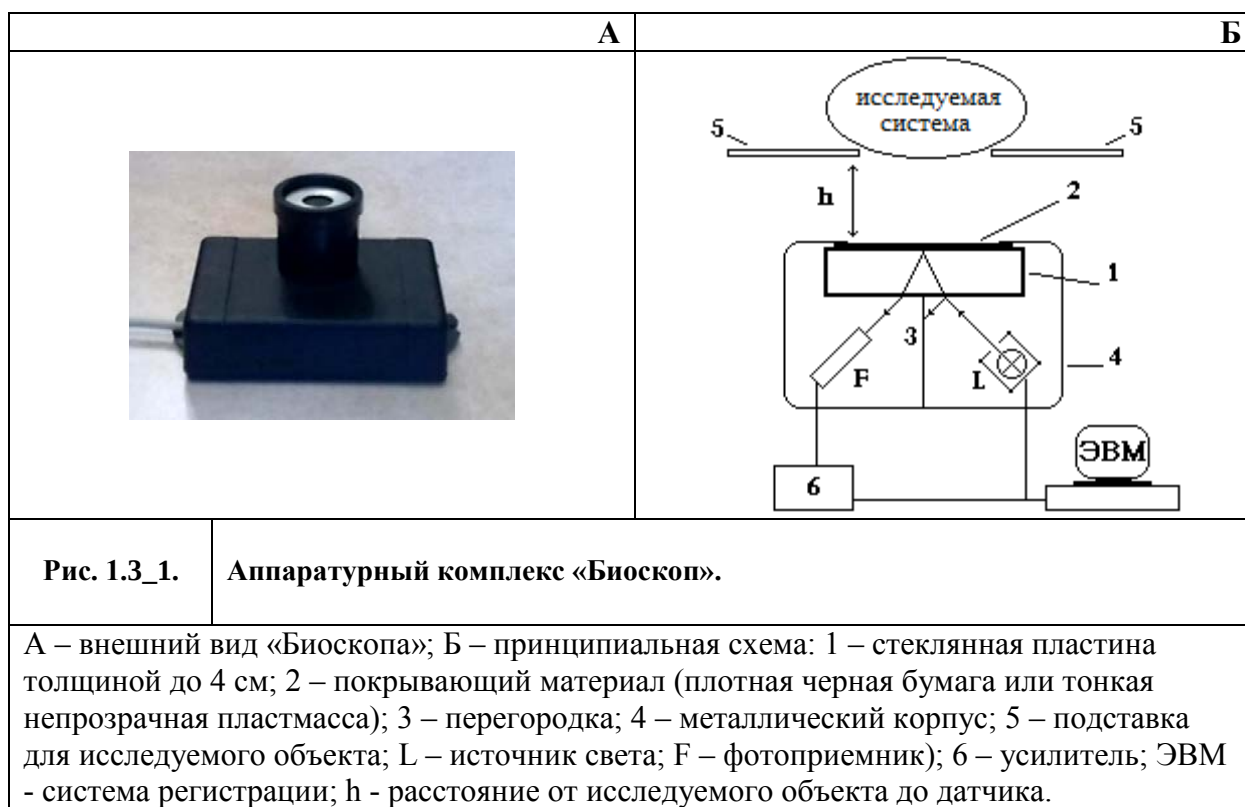
Наиболее важный ритм в хронобиологии — суточный ритм, примерно 24-часовой цикл физиологических процессов у растений и животных. Есть и другие важные циклы, более долгосрочные, такие как ежегодные циклы миграции или воспроизводства, выявленные у некоторых животных, или человеческий менструальный цикл. Из более кратких циклов можно указать на 4-часовой назальный цикл или 3-часовой цикл продуцирования гормона роста.

Биоритмы обнаружены на всех уровнях организации живой природы. Они являются важнейшими механизмами регуляции функций организма, обеспечивают гомеостаз, динамическое равновесие и процессы адаптации в биологических системах. Биоритмы, с одной стороны, имеют эндогенную природу и генетическую регуляцию, а с другой, их осуществление тесно связано с модифицирующим фактором внешней среды. Обнаружены биоритмы чувствительности организмов к действию факторов химической и физической природы. Все эти данные в настоящее время учитывают при профилактике, диагностике и лечении заболеваний.

1.2 «Биоскоп» – новый аппаратный комплекс для дистанционной оценки интегративного состояния биологических систем

За последние десятилетия в различных научных центрах были предприняты многочисленные попытки получить исчерпывающее и однозначное экспериментальное доказательство существования особых дистанционных воздействий биологических систем и физических процессов на объекты окружающей среды [Кернбах, 2013; Кернбах, 2014a; Кернбах, 2014b; Жигалов, 2014].

Разработанный в Институте физиологии им. Л.А.Орбели НАН РА аппаратный комплекс «Биоскоп» представляет собой одну из таких попыток [Draayer et al., 2007; Саркисян, 2008; Гаспарян и др., 2006]. Конструктивно «Биоскоп» состоит (рис. 1.3_1) из источника светового излучения (L), фотоприемника (F) и датчика - стеклянной пластины (1), покрытой непрозрачным материалом (2). [Sargsyan, et al., 2003; Саркисян и др., 2002; Draayer et al., 2007; Саркисян и др., 2012]. Источник излучения, стеклянная пластина и фотоприемник полностью изолированы от внешнего света покрывающим материалом и металлическим корпусом (4).



Излучение от источника света частично отражается от нижней поверхности стеклянной пластины, преломляется пластиной, отражается от верхней поверхности стеклянной пластины и попадает в фотоприемник. Часть света выходит за пределы стеклянной пластины, рассеивается покрывающим материалом и также попадает в фотоприемник. Перегородка (3) изолирует фотоприемник от источника излучения и света, отраженного от нижней поверхности стеклянной пластины. Регистрируется суммарная интенсивность попадающего в фотоприемник света (фототок). Расчеты показали, что отклонение амплитуды регистрируемого сигнала от начального уровня на 0,01% являлся статистически достоверным при уровне значимости $p < 0,001$. В качестве источника света использовались обычные лампочки накаливания, светодиоды и лазеры.

На рис. 1.3_2 приведены примеры длительной фоновой регистрации интенсивности отраженного от датчика света в пустой комнате.



Из рис.1.3_2Б видно, что в пустой комнате в сигналах «Биоскопа» с лазерным источником света формируются статистически значимые нерегулярные колебания. Надо отметить, что подобные фоновые колебания формируются и в том случае, если прибор находится в свинцовом контейнере.

Конструктивно «Биоскоп» оптически изолирован от окружающей среды и приближение к нему различных объектов, казалось бы, с очевидностью, не должно было приводить к изменению его показаний. Однако уже в первых экспериментах [Саркисян и др., 2002; Sargsyan et al., 2003] было обнаружено, что в том случае, когда в качестве источника света использовалась лампочка накаливания или светодиод (рис. 1.3_3), приближение различных биологических объектов к «Биоскопу» приводит к изменению амплитуды регистрируемых сигналов. Наибольшее изменение амплитуды характерно для ладони человека (рис. 1.3_3В). На приближение неживого объекта, имеющего температуру окружающей среды, «Биоскоп» не реагирует (рис. 1.3_3Г). Вместе с тем, приближение неживого нагретого предмета приводит к отклонению сигнала в сторону, противоположную случаю приближения биологической системы (рис. 1.3_3Д).



В тех случаях, когда в качестве источника света использовался лазер, сигналы принимали форму осцилляций различной частоты и амплитуды (рис. 1.3_4).



Как видно из последнего рисунка, приближение нагретого неодушевленного предмета, в отличие от биологических объектов с той же температурой (ладонь человека), не приводит к существенным изменениям в характере регистрируемых сигналов (рис. 1.3_4В).

Показания разработанной аппаратуры достоверны и полностью воспроизводимы. Поэтому полученные данные приводят к заключению о способности биологических систем оказывать особые дистанционные воздействия на объекты окружающей среды.

Различные биологические объекты в разной степени влияют на показания «Биоскопа». Вместе с тем в многочисленных экспериментах с лабораторными животными была показана высокая чувствительность сигналов «Биоскопа» к изменению их физиологического состояния в зависимости от вводимых фармакологических препаратов, качества воды, которую они принимали (обычная вода, дистиллят, омагниченная вода) и формирования иммобилизованного или акустического стрессов [Саркисов и др., 2010; Саркисов и др., 2010; Саркисян и др., 2009; Саркисян и др., 2011; Саркисян, 2007; Мирзоян, 2012; Нагапетян и др., 2012; Sargsyan et al., 2010].

Все это указывает на возможное прикладное использование разработанной аппаратуры для неинвазивной оценки функционального состояния биологических систем в различных медико-биологических исследованиях.

Конструктивная простота «Биоскопа» и относительная ясность процессов, которые имеют место при распространении света от источника излучения до фотоприемника привели к выявлению тех механизмов, которые определяют формирование сигналов аппаратуры в проводимых экспериментах.

Исследования показали, что при регистрации дистанционных воздействий биологических систем определенную роль играют и стеклянная пластина и покрывающий ее непрозрачный материал. Выяснилось, что главное их назначение заключается в рассеянии исходного светового потока. Вместе с тем, эксперименты показали, что приближение биологических систем к «Биоскопу» приводит к изменению углового распределения света, рассеянного от и стеклянной пластины и покрывающего ее непрозрачного материала [Саркисян, 2008; Sargsyan et al., 2010].

В проведенных исследованиях было учтено также то, что разработанная аппаратура реагирует и на приближение неживых предметов, температура которых отличается от температуры окружающей среды. Холодные предметы влияли на показания «Биоскопа» так же, как теплые биологические системы, а горячие предметы приводили к противоположным изменениям в показаниях фотоприемника [Саркисян, 2008].

Это позволило сразу исключить возможное объяснение дистанционных воздействий живых систем тепловым обменом между исследуемой системой и датчиком «Биоскопа». Вместе с тем прямая проверка показала, что искусственно создаваемые около датчика электромагнитные поля, значительно превышающие по интенсивности электрические и магнитные поля живых систем, не оказывают воздействия на показания «Биоскопа».

Для исключения из рассмотрения также вопроса о роли стеклянной пластины и покрывающего ее непрозрачного материала в наблюдаемых явлениях были проведены эксперименты, в которых для формирования рассеянного потока света была использована дифракционная щель [Sargsyan et al., 2010]. Анализ полученных данных показал, что и в этом случае приближение биологических систем к области дифракционной щели приводил к перераспределению интенсивности света в различных дифракционных зонах. Проведенные исследования привели к важному заключению, что биологические системы дистанционно способны непосредственно влиять на пространственное распределение рассеянного света.

Из оптики известно, что для изменения интенсивности и/или направления распространения светового потока необходимо, чтобы он прошел через некоторую оптически активную среду [Борн и др., 1973.]. Поэтому для объяснения явлений, наблюдаемых в дифракционной серии экспериментов, нужно априори допустить, что вокруг любой биологической системы изначально существует некая оптически активная среда неизвестной природы, которая при приближении исследуемой биологической системы к «Биоскопу» проникает в пространственную область, где происходит рассеяние света, и меняет его исходное угловое распределение.

Поскольку глазом предполагаемая оптически активная среда не видна, можно заключить, что по своим физическим свойствам она близка к хорошо известной в оптике чисто фазовой среде, которая меняет только направление распространения светового потока. В качестве классических примеров подобной среды могут являться стеклянные собирающие и рассеивающие оптические линзы.

Для выявления физической природы, гипотетически введенной оптически активной среды, был проведен теоретический анализ, связанный с процедурой согласования квантовомеханического и классического статистического описания макроскопической физической системы [Саркисян, 2008; Саркисян и др., 2015].

Не останавливаясь на деталях проведенного анализа остановимся на главных выводах. Первое - вокруг любого макроскопического объекта изначально существует своеобразная полевая субстанция (квантовая аура), выраженность которой определяется энтропией и действием рассматриваемой системы. Такая аура по своим физическим свойствам аналогична фазовой среде и влияет на состояние всех объектов окружающего мира. Ее существование невозможно зарегистрировать при использовании стандартной аппаратуры, которая, как правило, чувствительна только к амплитудным изменениям измеряемых показателей. Отметим также, что энтропия и действие являются фундаментальными понятиями современной физики, и характеризуют целостное (интегративное) состояние любой макроскопической системы.

Второе – в любой макроскопической системе помимо обычных межмолекулярных потенциальных (энергетических) взаимодействий действует также, так называемый,

квантовый потенциал, который зависит только от энтропии исследуемой системы и одновременно (неэнергетически) влияет на поведение каждой молекулы рассматриваемой системы [Ландау и др., 1963; Вижье, 1982; Саркисян, 2008].

Для экспериментального подтверждения изложенных представлений был проведен цикл исследований по оценке характера влияния ряда термодинамических (нагревание, охлаждение, растворение, изменение агрегатного состояния вещества) и механических (вращение мотора, циркуляции света в оптоволоконной катушке) процессов на показания «Биоскопа» [Саркисян, 2008; Sargsyan et al., 2010; Sargsyan et al., 2011; Sargsyan et al., 2014].

Результаты проведенных исследований показали, что при использовании в конструкции прибора некогерентного источника излучения направленность изменения показаний аппаратуры коррелирует с характером инициируемых изменений термодинамической энтропии исследуемой системы.

В экспериментах с механическим вращением мотора и циркуляцией света в оптоволоконной катушке были также выявлены существенные изменения в характере сигналов «Биоскопа», при использовании в его конструкции, как некогерентного, так и когерентного источника света.

Общая согласованность теоретических представлений с результатами проведенных экспериментов с очевидностью указывает на существование в макромире особого канала дистанционных воздействий неэнергетической природы.

Укажем, что сам факт возможности неэнергетических и мгновенных взаимовлияний между двумя пространственно удаленными системами не является новым в квантовой физике. Они рассматривались при анализе мысленного эксперимента Эйнштейна-Подольского-Розена (парадокса ЭПР) в 1935 г. [Гринштейн и др., 2012], а их существование в микромире в 1982 г. было доказано в экспериментах Аспе с фотонами [Aspect et al., 1982], а также другими исследователями. Необходимым условием их реализации является существование общей квантовомеханической волновой функции, характеризующей состояние частиц. Такие мгновенные далекодействующие нелокальные взаимодействия обнаружены и для макросистем, состоящих из множества атомов и молекул [Ghosh, et al., 2003]; в настоящее время проводится их детальное изучение в различных физических

центрах мира. Отметим также, что влияние необратимых процессов на различные датчики (чувствительные весы, резисторы, семена растений) было также зафиксировано ранее Н.А. Козыревым [Козырев, 1977] и группой М.М. Лаврентьева [Лаврентьев и др., 1991].

Понятие квантовая аура, которая формируется вокруг, как физических, так и биологических систем позволяет с единой позиции объяснить все наблюдаемые в проведенных экспериментах явления. Выраженность ауры определяется энтропией и действием исследуемой системы, а по своей природе она влияет на все объекты окружающего мира. В силу конструктивных особенностей «Биоскоп» является достаточно простым и надежным устройством, сигналы которого определяются только выраженностью ауры исследуемой системы и поэтому характеризуют ее целостное (интегративное) состояние.

В случае использования в конструкции «Биоскопа» некогерентного источника света наблюдаемые амплитудные отклонения в показаниях фотоприемника коррелируют со значением энтропии исследуемой системы. В частности, поскольку энтропия биологической системы ниже, а у теплого неживого предмета выше энтропии окружающей среды, их приближение к «Биоскопу» будет приводить к разнонаправленным изменениям в показаниях аппаратуры. Из-за влияния ауры исследуемой системы фронты рассеяния света от стеклянной пластины и покрывающего его непрозрачного материала начинают осциллировать. Такие осцилляции имеют различную частоту, поэтому в лазерной модификации «Биоскопа» интерференция рассеянных световых потоков приводит к наблюдаемым колебаниям в значениях сигналов фотоприемника.

Проведенные исследования приводят также к необходимости изменения некоторых концептуальных положений современной науки. Как известно, состояние целостной системы определенным образом связано с физическими показателями и характеристиками ее подсистем. В рамках современной научной методологии принят редукционистский подход, который предполагает, что только изменение физических показателей подсистем (из-за внутрисистемных потенциальных взаимодействий) может обусловить изменение целостного состояния рассматриваемой системы. Содержательный анализ смысла квантового потенциала в макроскопических системах показывает, что в нашем холистическом подходе

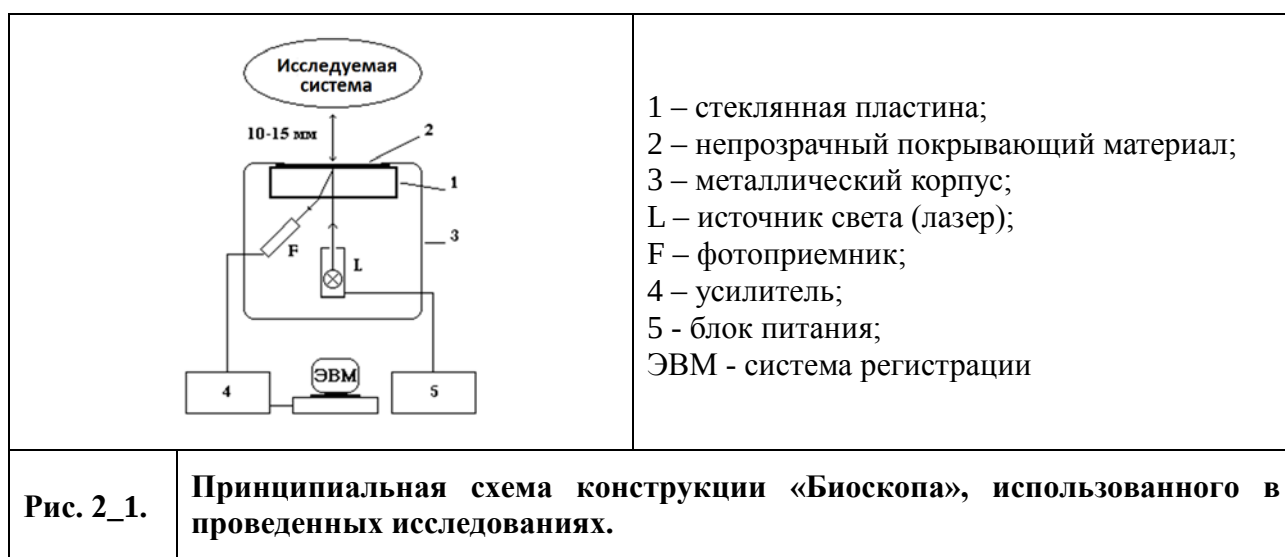
допускается также обратная причинно-следственная обусловленность, при котором изменение именно целостного состояния системы может приводить к изменению поведения ее подсистем.

Представление о подобном «иерархически нисходящем» канале воздействий не учитывается в современной ортодоксальной науке, а его роль в процессах жизнедеятельности биологических систем требует последующего детального изучения.

ГЛАВА 2

ОБЩАЯ МЕТОДОЛОГИЯ РЕГИСТРАЦИИ И АНАЛИЗА ИНТЕГРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

В проведенных исследованиях использовалась конструкция «Биоскопа» с полупроводниковым лазерным источником света (MODHLDPM10-650-3), в качестве фотоприемника использовался фотодиод ФД-256 (рис.2_1). Исходный уровень сигналов фотоприемника в разных экспериментах составлял 40-50 мВ.



Как уже отмечалось, при такой конструкции при приближении исследуемых систем к «Биоскопу» в его сигналах формируются характерные осцилляции с частотой до 10-15 Гц. Как показали эксперименты, для всех исследованных систем с самого начала их приближения к аппаратуре характерно формирование сравнительно высокочастотных регулярных осцилляций в сигналах «Биоскопа». Со временем их частота спадает, уменьшается также степень их регулярности. Наблюдения показали, что уже по характеру начального отклика сигналов «Биоскопа» можно делать определенные заключения об общем функциональном состоянии исследуемой биологической системы. Если же требуется бóльшая детализации особенностей жизнедеятельности организма, то следует ориентироваться на анализе более поздних длительных сигналов «Биоскопа».



Рис. 2_2.

Эксперименты на бодрствующих крысах с использованием «Биоскопа».

Отметим также, что поскольку сигналы «Биоскопа» зависят от расстояния до исследуемой системы, то для обеспечения неизменности расстояния от животных до датчика «Биоскопа» (10-15 мм), они помещались в специально сконструированную камеру, ограничивающую возможность их перемещения (рис. 2_2).

Для регистрации и анализа сигналов «Биоскопа» была разработана комплексная программа в среде LabView. В программе регистрации (рис. 2_3) предусмотрена возможность выбора времени дискретизации сигналов «Биоскопа», маркирования отдельных участков записи. Имеется также возможность комментировать ход проведения эксперимента.

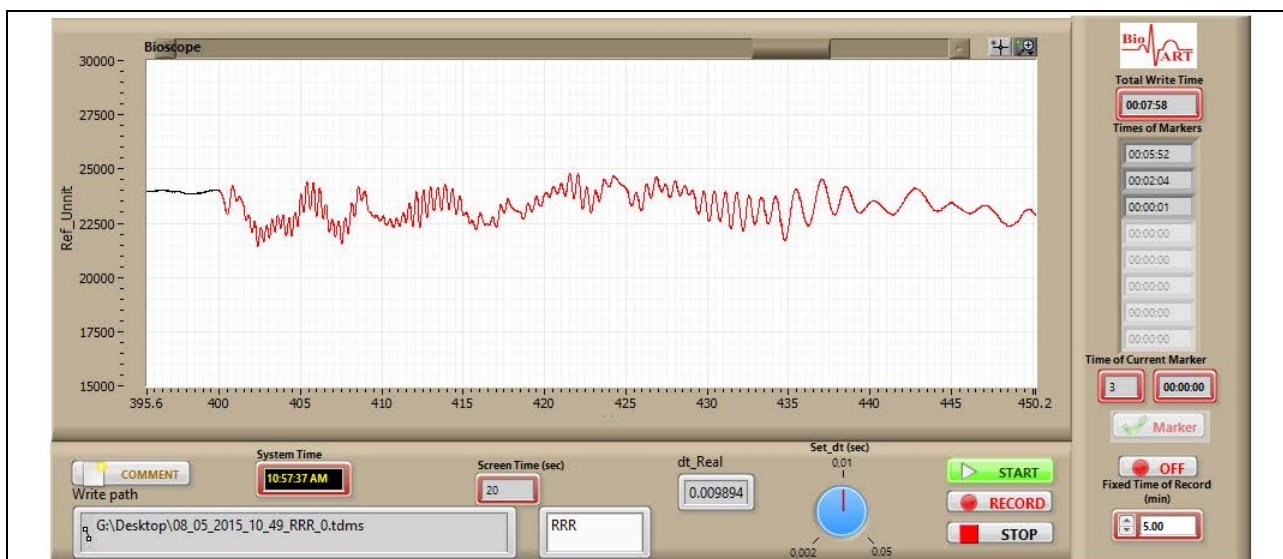


Рис. 2_3. Программное окно регистрации сигналов «Биоскопа»

В программе анализа (рис. 2_4) для выделенного участка записи предусмотрены процедура сглаживания и полосовой фильтрации, рассчитываются спектральное распределение и корреляционная функция сигналов «Биоскопа».

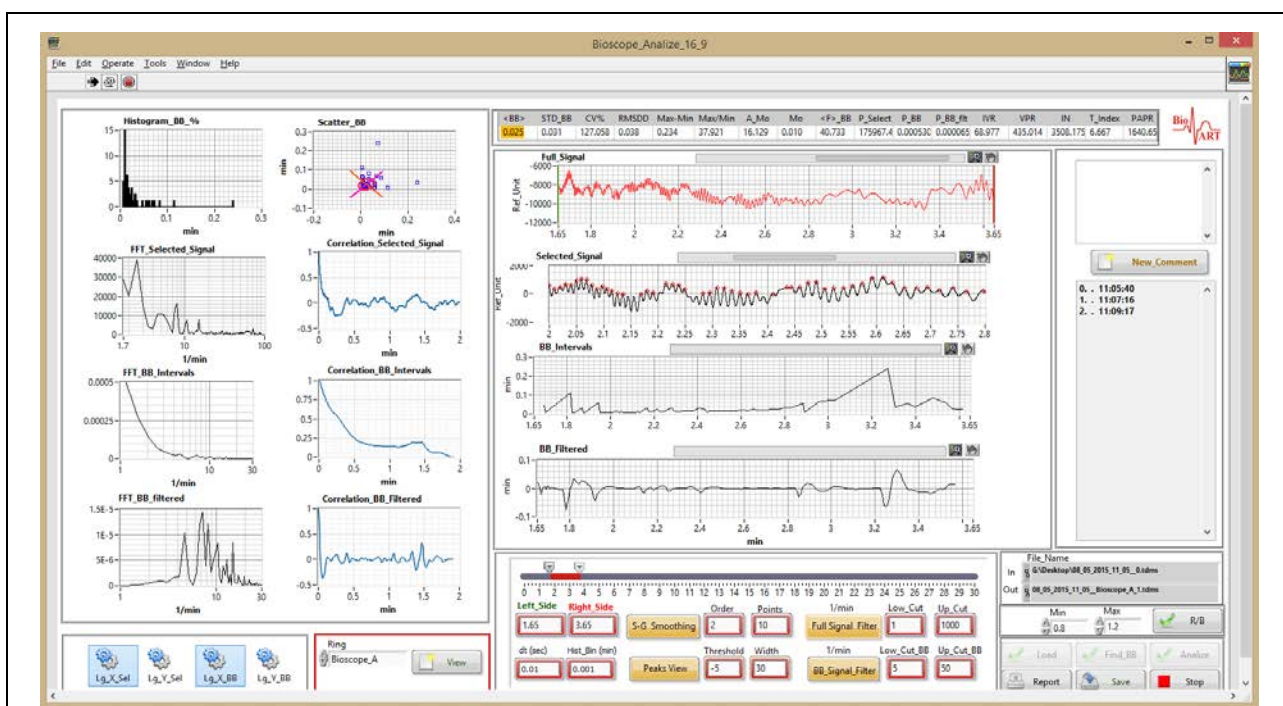


Рис. 2_4. Программное окно анализа сигналов «Биоскопа»

Для последующего анализа выделенных сигналов «Биоскопа» рассчитывались временные интервалы между последовательными пиками осцилляционных сигналов

биоскопа (ВВ-интервалы) и, в полной аналогии с методологией, которая используется в кардиологии [Баевский и др., 2001; Михайлов, 2000], оценивалась их вариабельность. При этом для последовательных ВВ-интервалов строились скаттерограмма и гистограмма их длительностей. Для интерполированной кривой последовательных ВВ-интервалов рассчитывались их спектральное распределение и корреляционная функция. Предусмотрена также возможность полосовой фильтрации временной последовательных ВВ-интервалов.

Вместе с тем для совокупности ВВ-интервалов рассчитывались 16 статистических показателей, отражающих характер зарегистрированных сигналов [Мирзоян, 2012]. Среди этих 16 показателей можно условно выделить 11 первичных, с использованием которых рассчитывались 5 дополнительных (вторичных) показателей (таблица 2_1).

Таблица 2_1

Статистические показатели сигналов «Биоскопа»

NN	КРАТКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ	ИНТЕРПРЕТАЦИЯ
ПЕРВИЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ		
1	<ВВ> (мин)	Среднее значение межпиковых ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа»
2	Std_VB (мин)	Дисперсия межпиковых ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа»
3	CV (%)	Коэффициент вариации межпиковых ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа»
4	RMSDD_VB (мин)	Квадратный корень из суммы квадратов разностей последовательных пар ряда межпиковых ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа»
5	Max-Min (мин)	Разница между максимальным и минимальным значениями межпиковых ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа»
6	Max/Min	Отношение максимального и минимального значений межпиковых ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа»
7	АМо (%)	Амплитуда моды гистограммы межпиковых ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа»
8	Мо (мин)	Мода гистограммы межпиковых ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа»
9	F=1/<ВВ> (кол/мин)	Средняя частота осцилляций сигналов «Биоскопа»
10	FFT	Спектральная плотность мощности сигналов «Биоскопа»
11	FFT_VB	Спектральная плотность мощности межпиковых ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа»
ВТОРИЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ		
12	A=АМо/(Max-Min)	
13	B=1/(Мо*(Max-Min))	
14	C=АМо/(2*Мо*(Max-Min))	
15	D-общее количество межпиковых ВВ-интервалов, отнесенных к АМо	
16	E=АМо/Мо	

Все построенные кривые и значения рассчитанных показателей визуализировались на экране монитора и запоминались в виде отдельного файла для последующего статистического анализа данных различных серий экспериментов и оценки статистической значимости их отличия. Отметим также, что при окончательном анализе полученных данных мы, как правило, ориентировались на характер изменений, представляющих наибольший интерес первичных - F, CV, FFT, FFT_BB и вторичных – A, B, C, E интегративных показателей организма.

ГЛАВА 3

ИНТЕГРАТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОРГАНИЗМА УЛИТОК, ЯЩЕРИЦ, БЕЛЫХ МЫШЕЙ И БЕЛЫХ КРЫС

3.1 Материалы и методы исследований

В представленной серии исследований с использованием аппаратного комплекса «Биоскоп» проведена регистрация интегративного состояния 67-и животных – улитки (*Helix lucorum*), ящерицы (*Lacerta media*), белые мыши и белые крысы. В экспериментах использованы молодые улитки и ящерицы, молодые половозрелые (2,5 месяца) и старые (14 месяцев) белые беспородные мыши, а также молодые половозрелые (6 месяцев) беспородные белые крысы. Масса мышей составляла 20-25 г, у крыс она варьировала в пределах 200-230 г. Работу с животными проводили в соответствии с правилами «Европейской конвенции о защите животных, используемых в экспериментах» (Директива 2010/63/EU).

Оценивались особенности интегративных показателей животных в дневное и ночное время, а также в зависимости от их возраста и пола (таб. 3.1.1).

Таблица 3.1.1

Количество регистраций, проведенных в различных сериях экспериментов

Животные и время регистрации	Количество регистраций для животных с различными половыми признаками	
улитки (<i>Helix lucorum</i>)	Гермафродиты	
Дневная регистрация	9	
Ночная регистрация	9	
ящерицы (<i>Lacerta media</i>)	Самки	Самцы
Дневная регистрация	---	4
Ночная регистрация	---	4
молодые мыши	Самки	Самцы
Дневная регистрация	8	---
Ночная регистрация	8	6
старые мыши	Самки	Самцы
Дневная регистрация	8	---
Ночная регистрация	8	6
молодые крысы	Самки	Самцы
Дневная регистрация	8	8
Ночная регистрация	8	---

Примечание: «---» – регистрация не проводилась

Для улиток и ящериц проводилась 300 минутная, а для белых мышей и крыс – 250 минутная регистрация сигналов «Биоскопа». Для обеспечения неизменности расстояния от животных до датчика «Биоскопа» (10-15 мм), они помещались в специально сконструированную камеру, ограничивающую возможность их перемещения. При анализе зарегистрированных сигналов улиток и ящериц проводилась полосовая фильтрация от 0.01 до 10 кол/мин, в случае белых мышей и крыс – от 0.1 до 500 кол/мин. Оценивались средние абсолютные и относительные значения интегративных показателей (см. главу 2, таблица 2_1), характеризующих физиологическое состояние различных групп животных. Достоверность отличия рассчитанных показателей в различных экспериментальных группах оценивалась с использованием критерия Стьюдента при уровне значимости $p < 0,05$.

3.2 Интегративные показатели организма улиток и ящериц.

В таблице 3.2_1 и рисунке 3.2_1 обобщены результаты расчетов значений статистических показателей сигналов «Биоскопа» для улиток. Согласно приведенным данным видно, что у улиток средние значения всех дневных показателей достоверно отличаются от их значений, рассчитанных для ночного времени. При этом ряд дневных статистических показателей (7, 9, 10, 12, 13 и 14-й) намного превосходят таковые для ночного времени.

Таблица 3.2_1

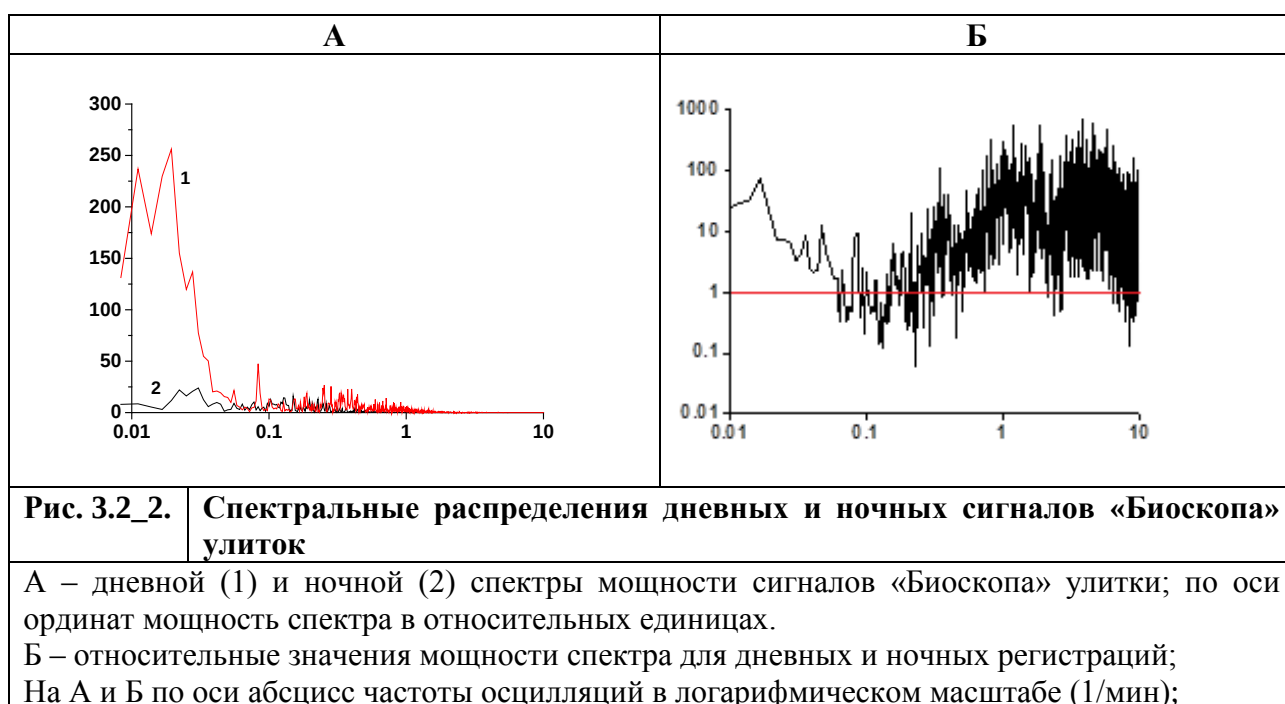
Средние значения некоторых дневных и ночных статистических показателей интегративного состояния улиток

Улитки	ПЕРВИЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ			
	F	CV	FFT	FFT_BB
Дневная регистрация	0,96±0,12	73,5±10,0	10,9±0,5	0,33±0,03
Ночная регистрация	0,42±0,03	51,4±3,1	2,2±0,4	1,10±0,09
	ВТОРИЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ			
	A	B	C	E
Дневная регистрация	14±1	0,27±0,02	9±2	93±35
Ночная регистрация	6,2±0,3	0,08±0,01	1,52±0,03	17±1

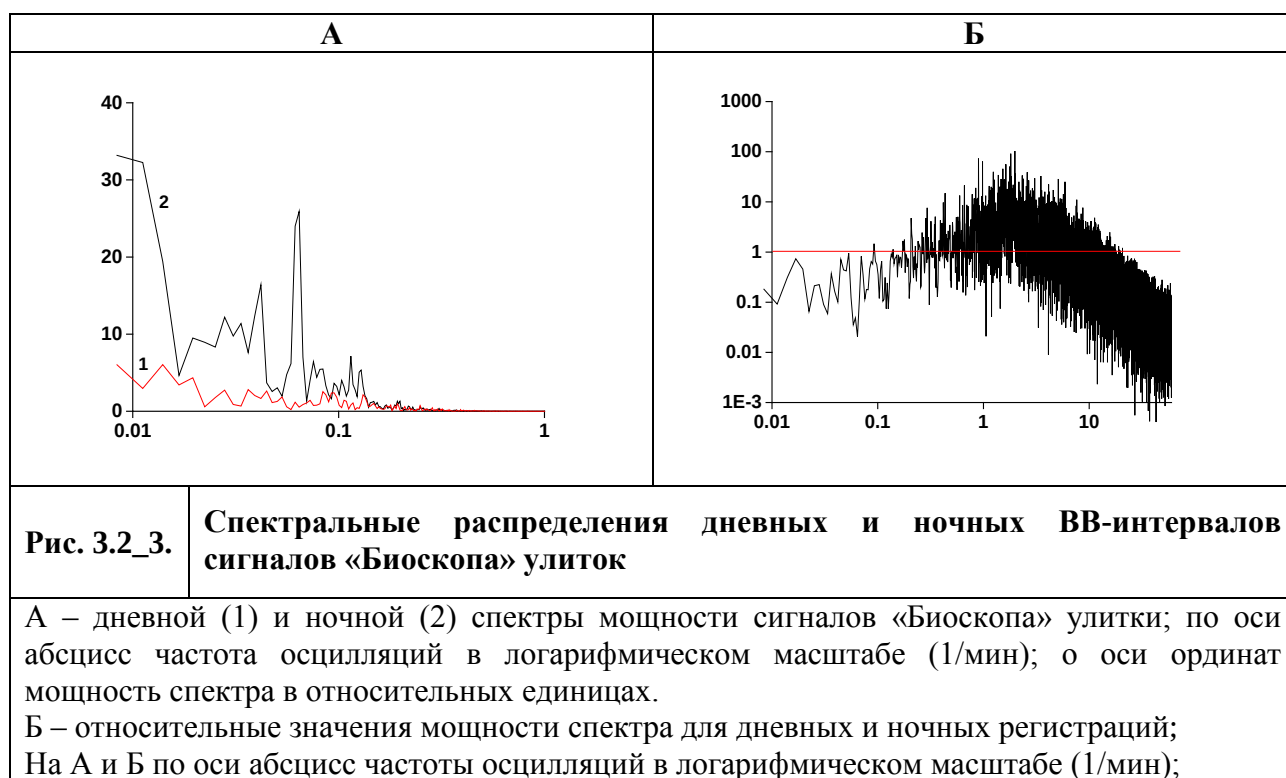
Примечание: Обозначения в списке основных сокращений (стр. 3) и в главе 2, таблица 2_1.



Согласно рисунку 3.2_2А в дневное время мощность низкочастотного (0,01-0,05 кол/мин) спектра в сотни раз превышает мощность ночных значений. Такая же картина наблюдается для частот выше 0,5 кол/мин (рис. 3.2_2Б).



Для спектрального распределения ВВ-интервалов наблюдается обратная картина. Согласно рисунку 3.2_3А, в ночное время мощность низкочастотного (0,01-0,1 кол/мин) спектра в десятки раз превышает мощность дневных сигналов. Такая же картина наблюдается для частот выше 5-6 кол/мин (рис. 3.2_2Б).



В таблице 3.2_2 и рисунке 3.2_4 представлены результаты расчетов значений статистических показателей сигналов «Биоскопа» для ящериц. Согласно приведенным данным видно, что у ящериц по сравнению с улитками уменьшается число статистических показателей с достоверными отличиями их значений для дневного и ночного времени суток.

Таблица 3.2_2

Средние значения некоторых дневных и ночных статистических показателей интегративного состояния ящериц

Ящерицы	ПЕРВИЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ			
	F	CV	FFT	FFT_BB
Дневная регистрация	1.29±0.17	66.2±8.7	0.24±0.05	0.19±0.02
Ночная регистрация	0.55±0.14	49.7±0.9	0.69±0.47	1.19±1.08
	ВТОРИЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ			
	A	B	C	E
Дневная регистрация	25±5	5.07±0.07	17.3±3.8	115±8
Ночная регистрация	24±11	0.44±0.21	18.3±9.7	90±38

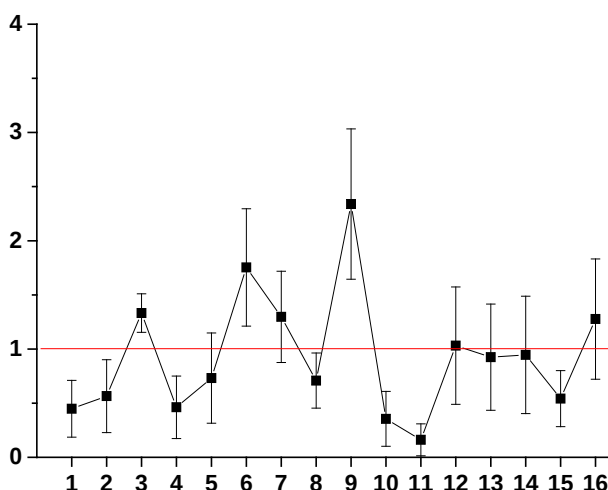


Рис. 3.2_4.

Относительные значения дневных и ночных показателей интегративного состояния ящериц.

По оси абсцисс – статистические показатели интегративного состояния. Обозначения в списке основных сокращений (стр. 3) и в главе 2, таблица 2_1.

Согласно рисунку 3.2_5А, в дневное время мощность низкочастотного (0,01-0,05 кол/мин) спектра на порядок ниже соответствующих показателей в ночное время. В высокочастотной области (более 10 кол/мин) мощности спектров для дневных и ночных регистраций становятся одинаковыми. (3.2_5Б).

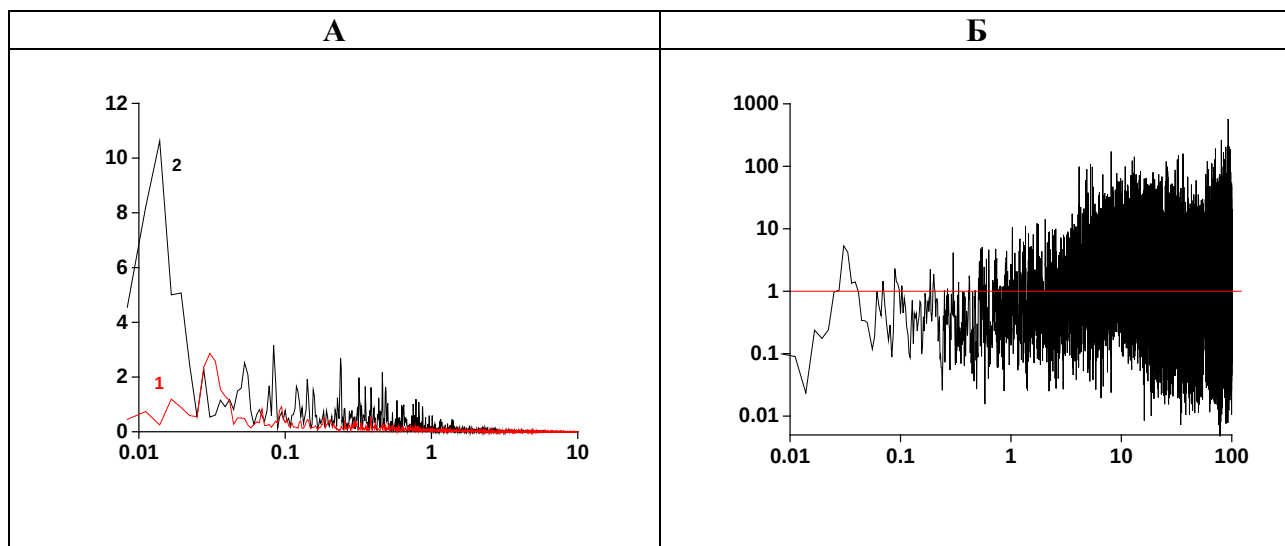


Рис. 3.2_5. Спектральные распределения дневных и ночных сигналов «Биоскопа» ящериц

А – дневной (1) и ночной (2) спектры мощности сигналов «Биоскопа» ящериц; по оси ординат мощность спектра в относительных единицах.

Б – относительные значения мощности спектра для дневных и ночных регистраций;

На А и Б по оси абсцисс частоты осцилляций в логарифмическом масштабе (1/мин);

Согласно рисунку 3.2_6А, в ночное время мощность низкочастотного (0,01-0,1 кол/мин) спектра в десятки раз превышает мощность дневных сигналов. Для частот выше 5-6 кол/мин (рис. 3.2_6Б) наблюдается тенденция к увеличению мощностей ночных спектров последовательности ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа».

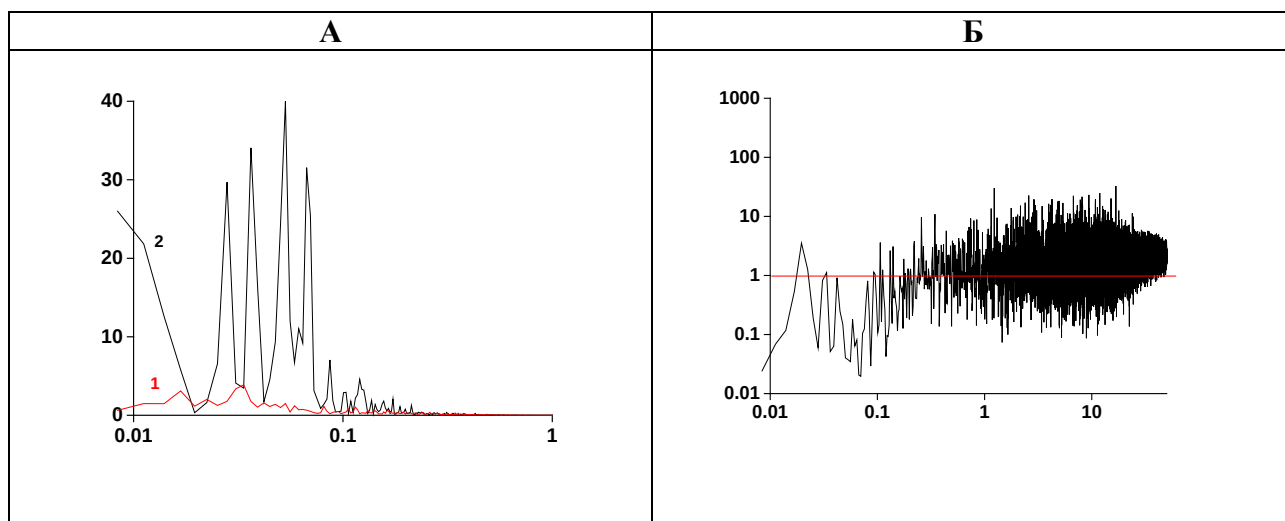


Рис. 3.2_6. Спектральные распределения дневных и ночных ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа» ящериц

А – дневной (1) и ночной (2) спектры мощности сигналов «Биоскопа» ящериц; по оси абсцисс - частота осцилляций в логарифмическом масштабе (1/мин); по оси ординат мощность спектра в относительных единицах.

Б – относительные значения мощности спектра для дневных и ночных регистраций;

На А и Б по оси абсцисс - частоты осцилляций в логарифмическом масштабе (1/мин);

3.3 Интегративные показатели организма белых мышей

В таблицах 3.3_1 и 3.3_2 представлены усредненные значения некоторых интегративных показателей, полученных с помощью сигналов «Биоскопа», соответственно для молодых и старых, белых мышей в различных сериях экспериментов.

Согласно представленным таблицам и рис. 3.3_1 у старых мышей-самок средние значения всех дневных показателей статистически не отличаются от таковых в ночное время. У молодых мышей-самок для показателей 1-6 и 11 имеет место превышение их дневных значений по сравнению с ночными.

Таблица 3.3_1

Средние значения некоторых статистических показателей интегративного состояния молодых белых мышей

МОЛОДЫЕ МЫШИ	ПЕРВИЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ			
	F	CV	FFT	FFT_BB
Самки Дневная регистрация	24,4 ± 2,1	69,3 ± 2,2	0,533 ± 0,078	12E-4 ± 3,0E-4
Самки Ночная регистрация	28,1 ± 1,2	61,3 ± 1,7	0,511 ± 0,069	5,7E-4 ± 0,6E-4
<u>Самцы</u> Ночная регистрация	18,5 ± 1,9	67,9 ± 1,8	0,303 ± 0,059	13E-4 ± 3,0E-4
	ВТОРИЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ			
	A	B	C	E
Самки Дневная регистрация	24 ± 3	222 ± 19	686 ± 111	306 ± 26
Самки Ночная регистрация	28 ± 3	258 ± 17	774 ± 93	302 ± 23
<u>Самцы</u> Ночная регистрация	12 ± 2	130 ± 22	282 ± 66	181 ± 28

Примечание: Обозначения в списке основных сокращений (стр. 3) и в главе 2, таблица 2_1.

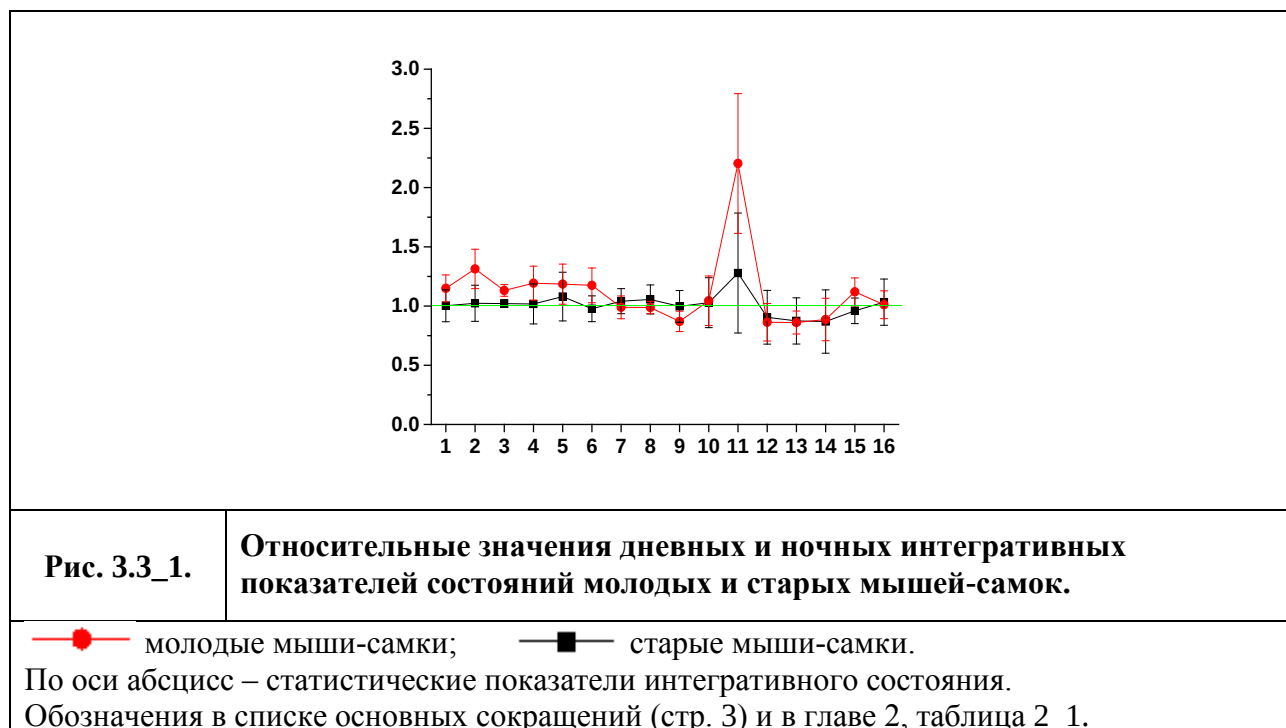
Таблица 3.3_2

Средние значения некоторых статистических показателей интегративного состояния старых белых мышей

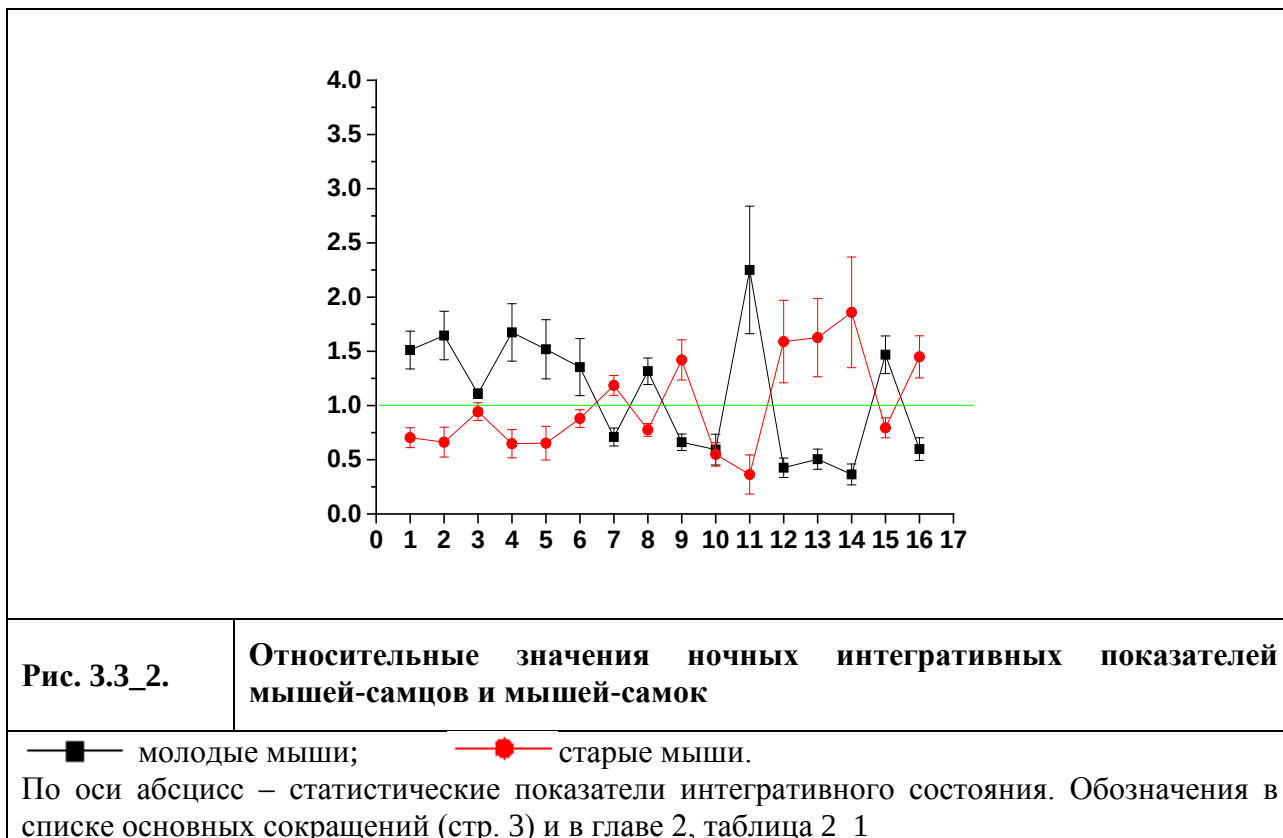
СТАРЫЕ МЫШИ	ПЕРВИЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ			
	F	CV	FFT	FFT_BB
Самки Дневная регистрация	18,0 ± 1,6	71,5 ± 1,4	0,392 ± 0,049	24E-4 ± 6,9E-4
Самки Ночная регистрация	18,0 ± 1,7	70,1 ± 1,7	0,381 ± 0,061	19E-4 ± 5,3E-4
<u>Самцы</u> Ночная регистрация	25,6 ± 2,2	66,1 ± 5,5	0,209 ± 0,025	7E-4 ± 1,8E-4

	ВТОРИЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ			
	А	В	С	Е
Самки Дневная регистрация	13 ± 1	125 ± 16	288 ± 51	191 ± 25
Самки Ночная регистрация	14 ± 3	143 ± 25	332 ± 83	184 ± 24
<u>Самцы</u> Ночная регистрация	23 ± 2	233 ± 30	618 ± 68	268 ± 5

Примечание: Обозначения в списке основных сокращений (стр. 3) и в главе 2, таблица 2_1.



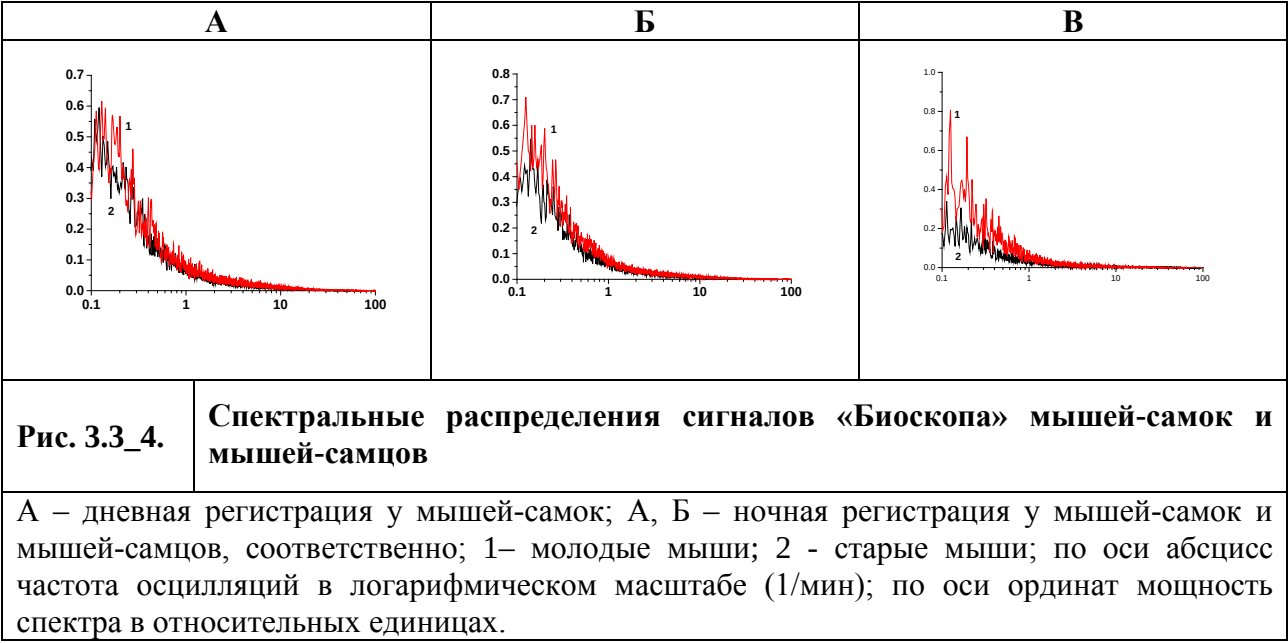
Согласно рис. 3.3_2, у молодых самцов 1, 2, 4-6, 8, 11 и 15-й ночные показатели в 1.5-2 раза превышают таковые для мышей-самок. Вместе с тем значения 7, 9, 10, 12, 13, 14 и 16-го показателей в ночное время оказываются примерно в 2 раза ниже дневных.



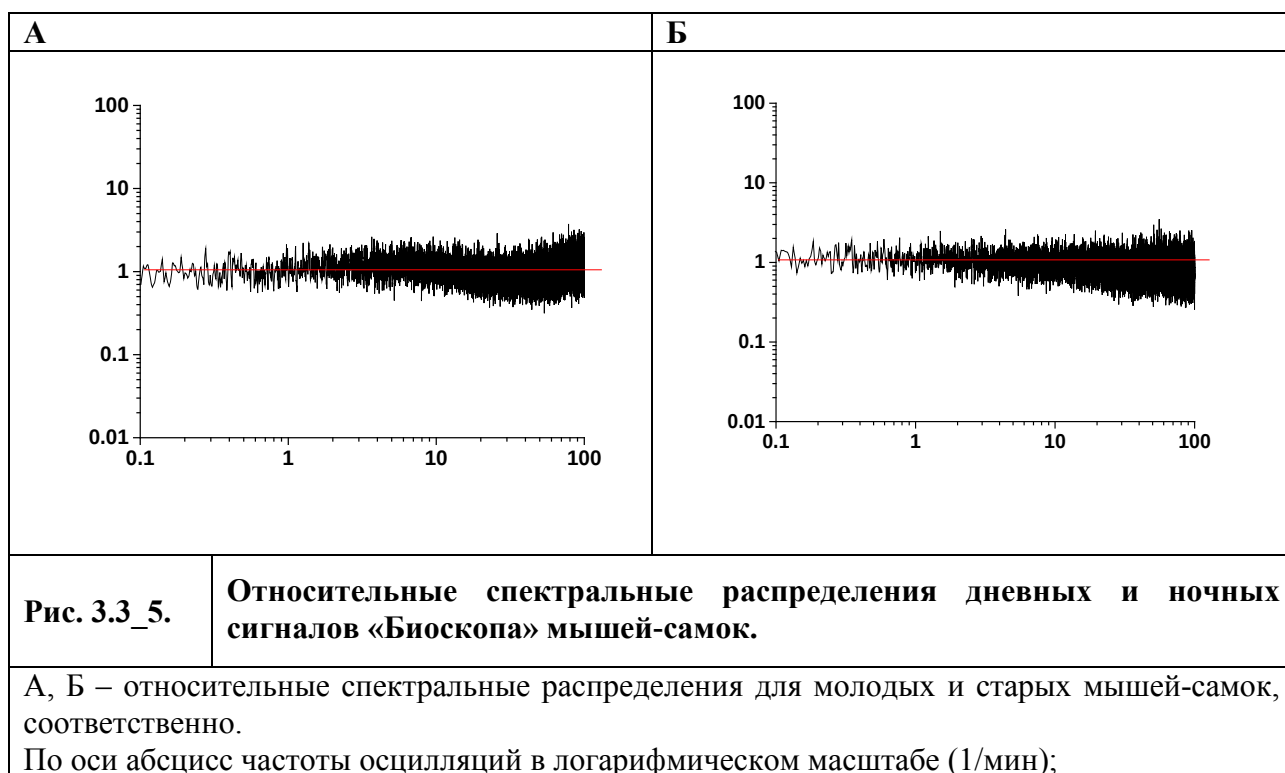
Для старых мышей картина диаметрально противоположна (кроме значений коэффициента вариации ВВ-интервалов и спектра мощности сигналов «Биоскопа»). Как ночью, так и днем, у молодых самок показатели 1, 2, 4, 5, 6, 8, 11, 15 ниже, чем у старых мышей-самок. Вместе с тем и днем и ночью значения показателей 7, 9, 10, 12-14 и 16-го у молодых самок-мышей оказываются выше, чем у старых мышей-самок (рис. 3.3_3). Интересно, что почти для всех указанных показателей у молодых и старых мышей-самцов имеет место диаметрально противоположная картина.



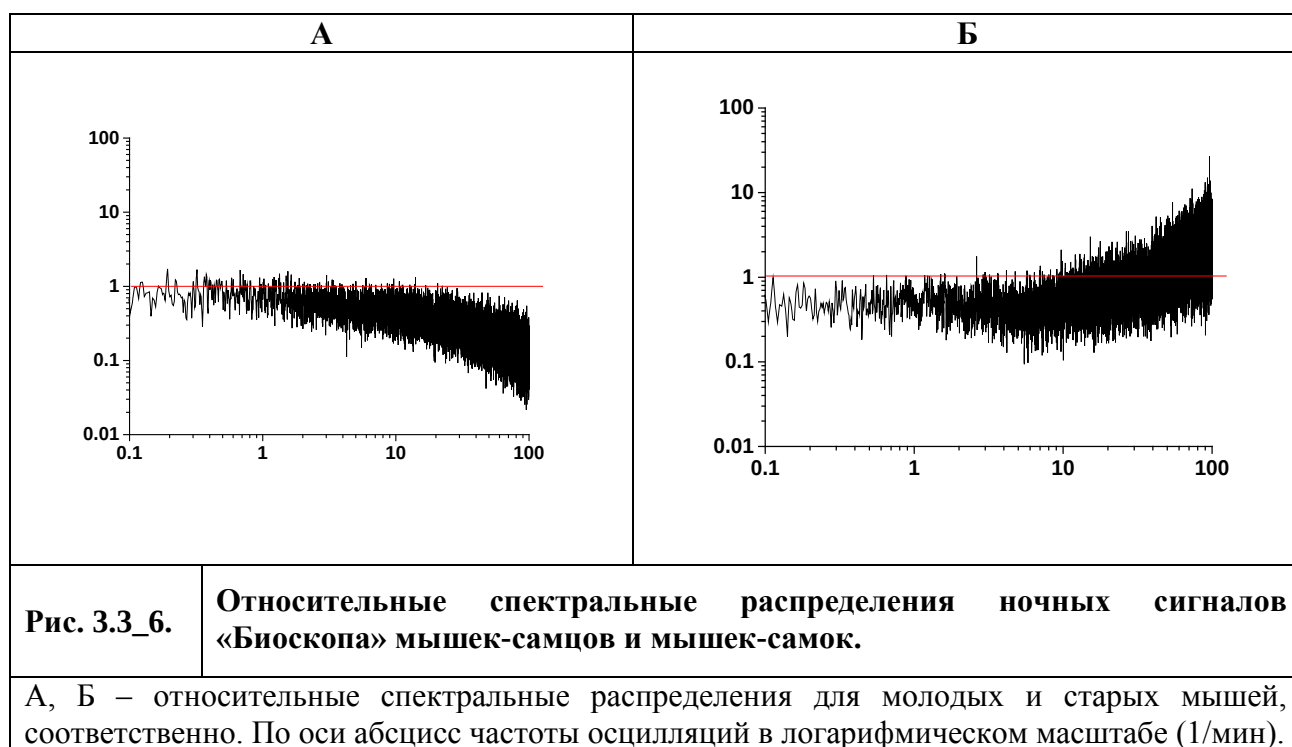
Ниже представлены спектральные распределения сигналов «Биоскопа» белых мышей в различных сериях проведенных исследований. Как видно из рис. 3.3_4А, Б у молодых мышечек-самок, как днем, так и ночью мощность низкочастотной области спектра несколько выше, чем у старых мышечек-самок. Такая же картина наблюдается у мышечек-самцов (рис. 3.3_4Б). При этом у старых мышечек-самок для частот менее 0,8 кол/мин мощность ночного спектрального распределения оказывается почти в 2 раза выше, чем у старых мышечек-самцов.



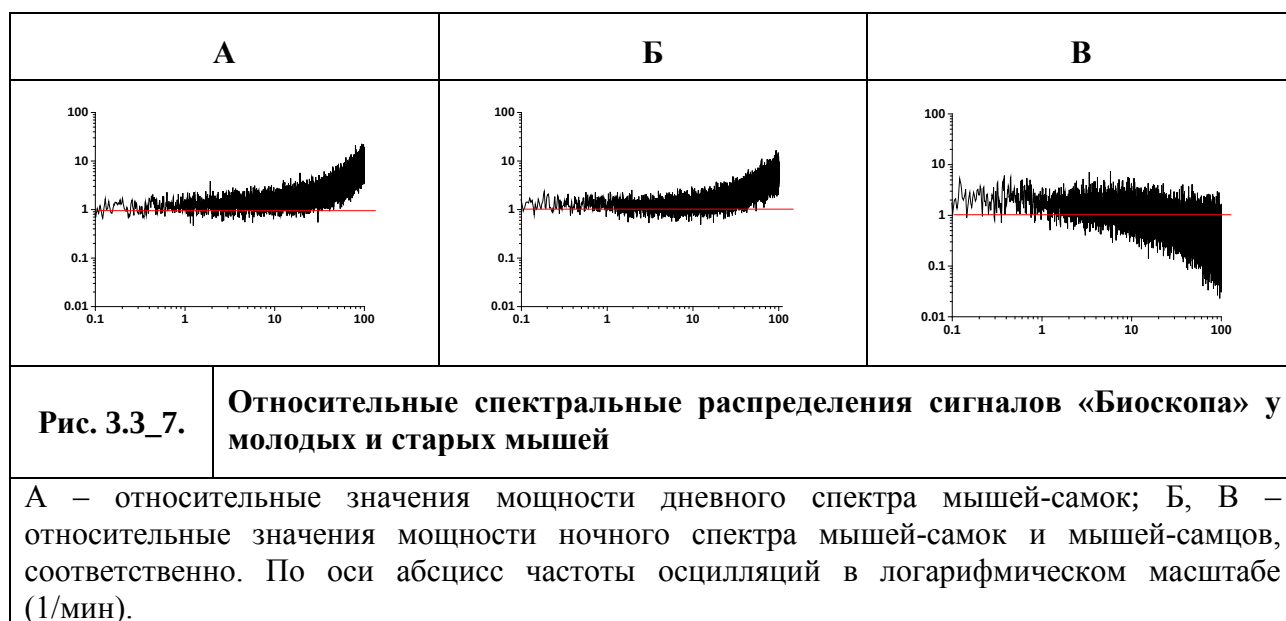
Согласно рис. 3.3_5 А, Б, как для молодых, так и старых самок-мышей во всем частотном диапазоне нет существенной разницы в значениях мощности дневных и ночных спектров.



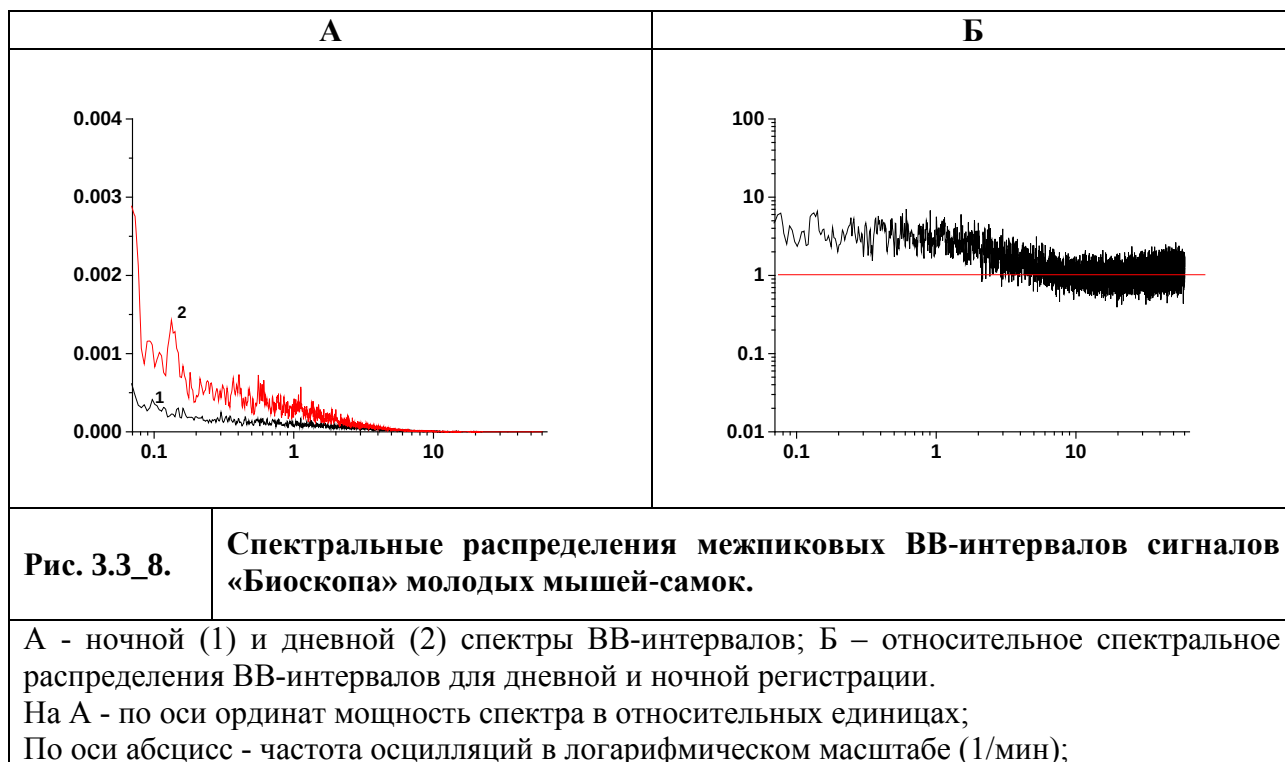
Сопоставление относительных ночных спектральных распределений сигналов «Биоскопа» самцов и самок показало, что в области частот до 10 кол/мин, как у молодых, так и старых мышей-самок мощность спектра несколько выше, чем у мышей-самцов (рис. 3.3_6А, Б). Для частот выше 10 кол/мин у молодых самок значения спектральной мощности оказываются в 7-8 раз выше, чем у молодых мышей-самцов. Для старых мышей для частот выше 50 кол/мин наблюдается противоположная картина.



Сравнение спектральных распределений для молодых и старых мышей показало, что и днем и ночью у молодых мышей-самок в области частот более 10-20 кол/мин спектральная мощность в 2-5 раз превышает мощность сигналов старых мышей-самок (рис. 3.3_7А, Б). Для мышей-самцов наблюдается обратная картина (рис. 3.3_7В).

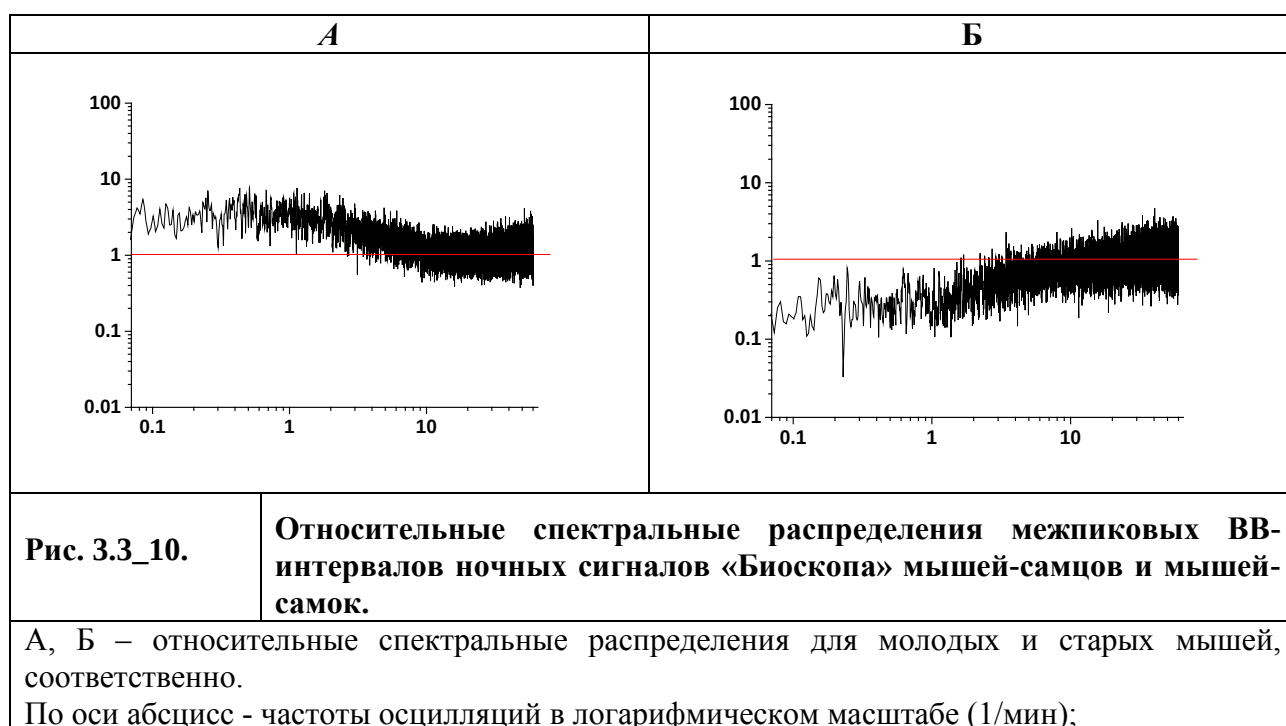
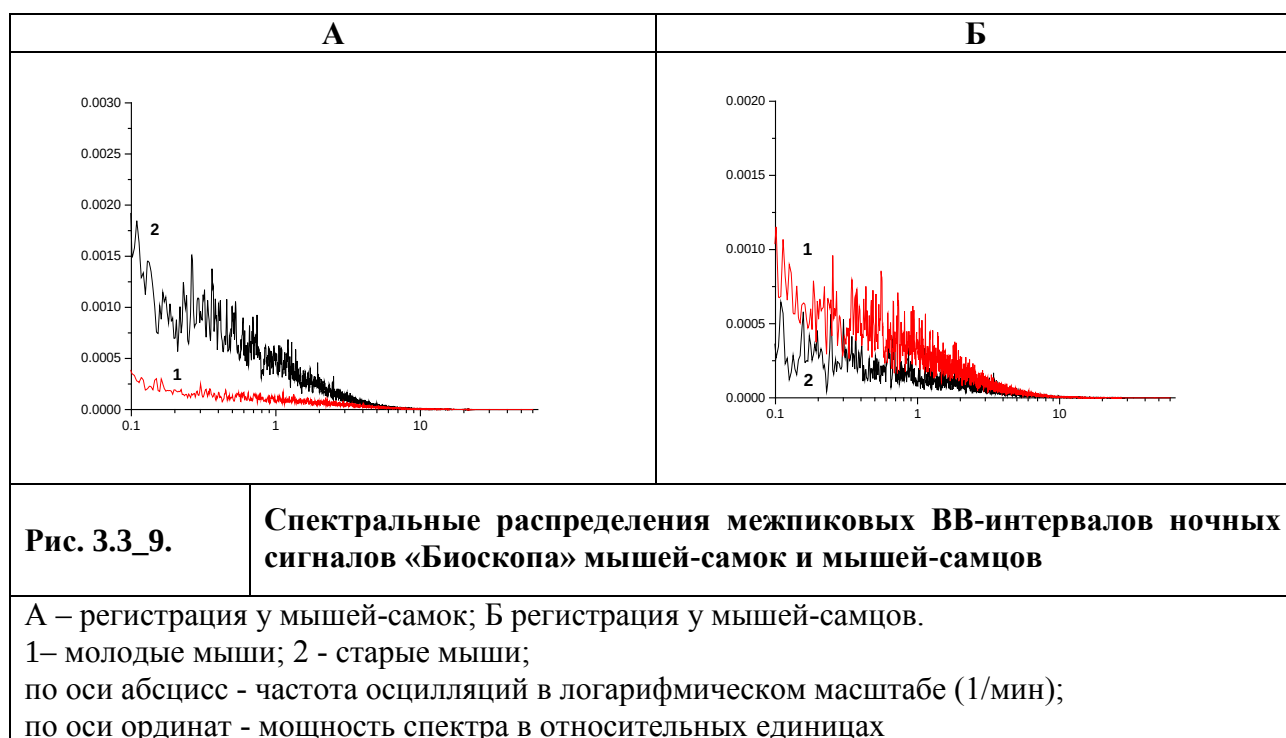


Как видно на рис. 3.3_8. у молодых мышей-самок в области низких частот менее 2 кол/мин мощность спектрального распределения ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа» в дневное время в 3-4 раза превышает мощность сигналов в ночное время.

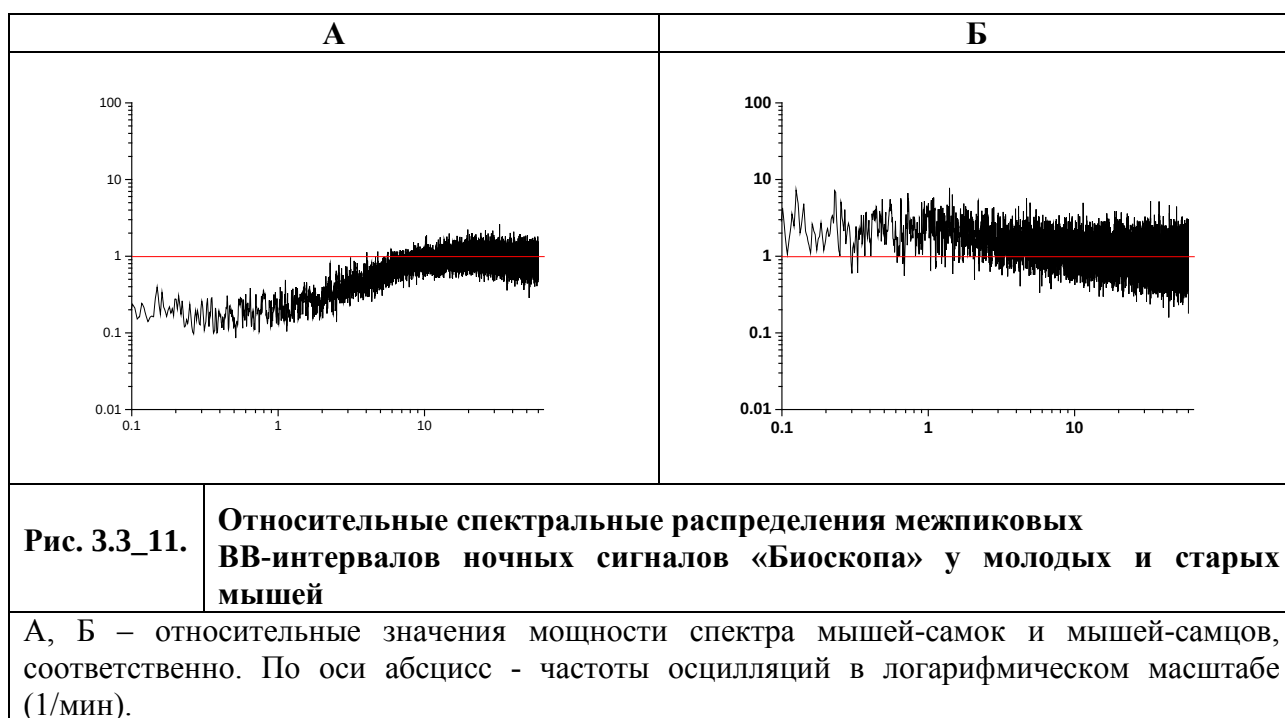


Согласно приведенному ниже рисунку 3.3_9, как у мышей-самок, так и у мышей самцов для молодых и старых мышей ночью в низкочастотной области (0,1-1 кол/мин) имеется значительная разница в характере спектра ВВ-интервалов. В случае мышеч-самок (рис. 3.3_9А) наблюдается значительное превалирование мощности спектра старых мышей над значениями спектра сигналов молодых мышеч. Для мышеч-самцов имеет место обратная картина (рис. 3.3_9Б).

Сопоставление относительных ночных спектральных распределений ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа» самцов и самок показало, что в области частот до 3 кол/мин у молодых мышеч-самцов мощность спектра в 2-4 раза выше, чем у мышеч-самок (рис. 3.3_10А). У старых мышеч картина противоположная (рис. 3.3_10Б).



Сравнение спектральных распределений ВВ-интервалов ночных сигналов «Биоскопа» для молодых и старых мышей показало, что у молодых мышей-самок в области частот до 1-2 кол/мин спектральная мощность значительно ниже, чем у старых мышей-самок (рис. 3.3_11А). Для мышей-самцов наблюдается обратная картина (рис. 3.3_11Б).



3.4 Интегративные показатели организма белых крыс

Ниже представлены значения некоторых интегративных показателей молодых крыс.

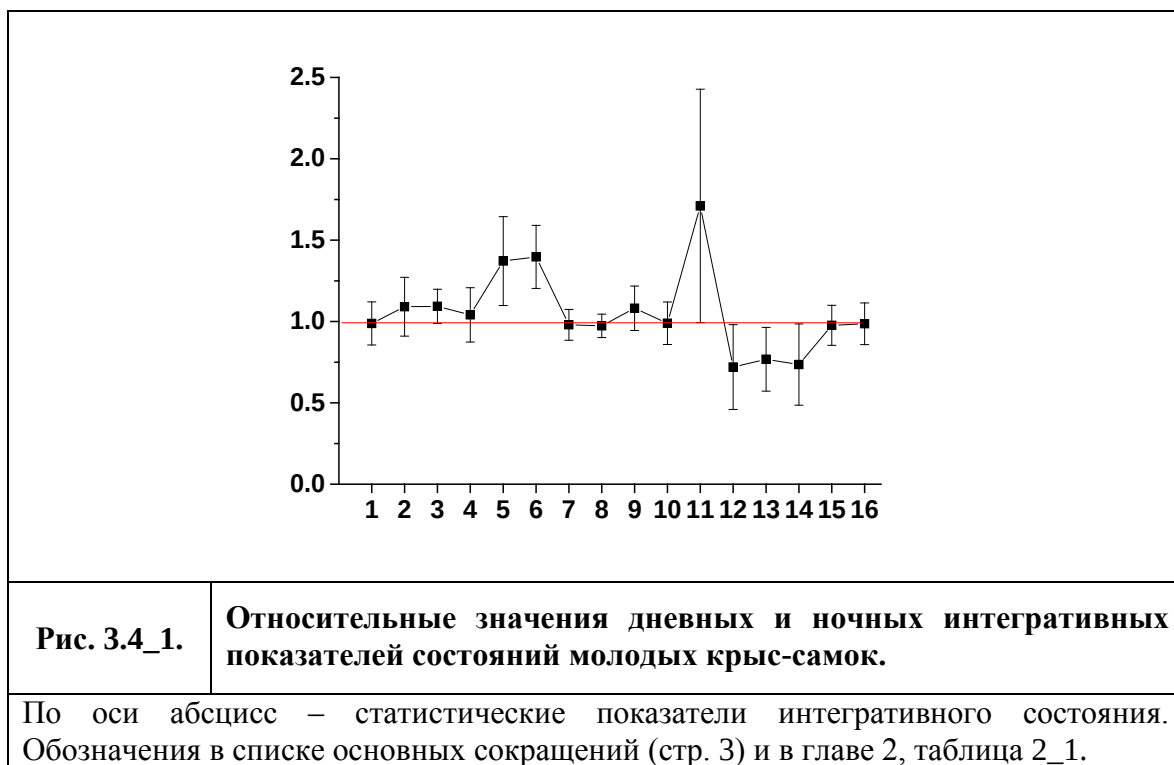
Таблица 3.4_1

Средние значения некоторых статистических показателей интегративного состояния молодых белых крыс

МОЛОДЫЕ КРЫСЫ	ПЕРВИЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ			
	F	CV	FFT	FFT_BB
Самки Дневная регистрация	36,7 ±1,5	63,8 ±1,7	0,487±0,031	7,7E-4±1,8E-4
Самки Ночная регистрация	33,9 ±4,0	58,4±2,2	0,341 ±0,032	4,6E-4±1,4E-4
<u>Самцы</u> Дневная регистрация	34,5 ±1,6	64,5±1,4	0,340±0,023	5,5E-4±1,0E-4
	ВТОРИЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ			
	A	B	C	E
Самки Дневная регистрация	38±4	301 ±34	1193 ±170	440 ±26
Самки Ночная регистрация	53±9	392 ±59	1622 ±310	447±51
<u>Самцы</u> Дневная регистрация	30 ±3	245 ±18	877 ±97	390±24

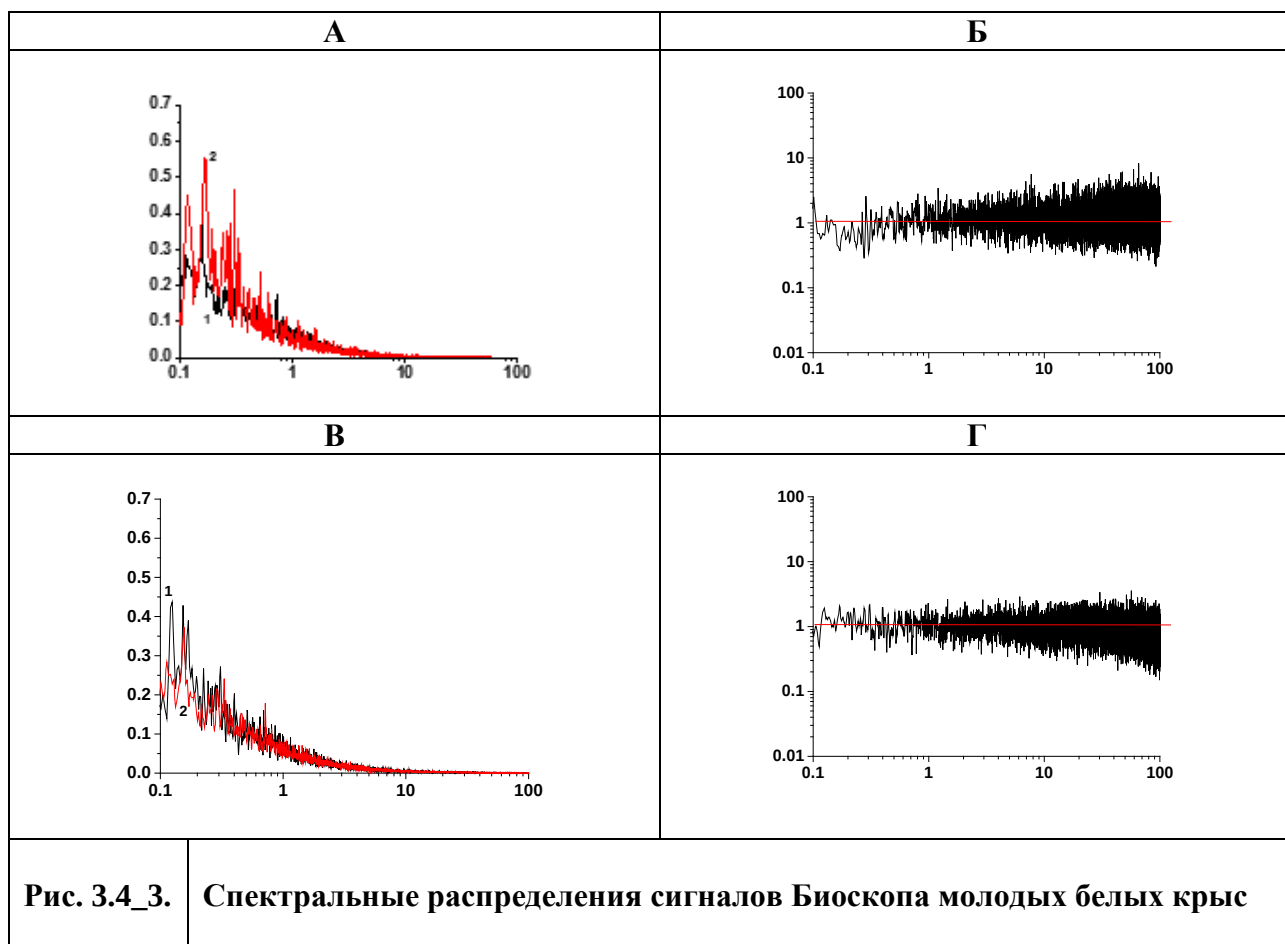
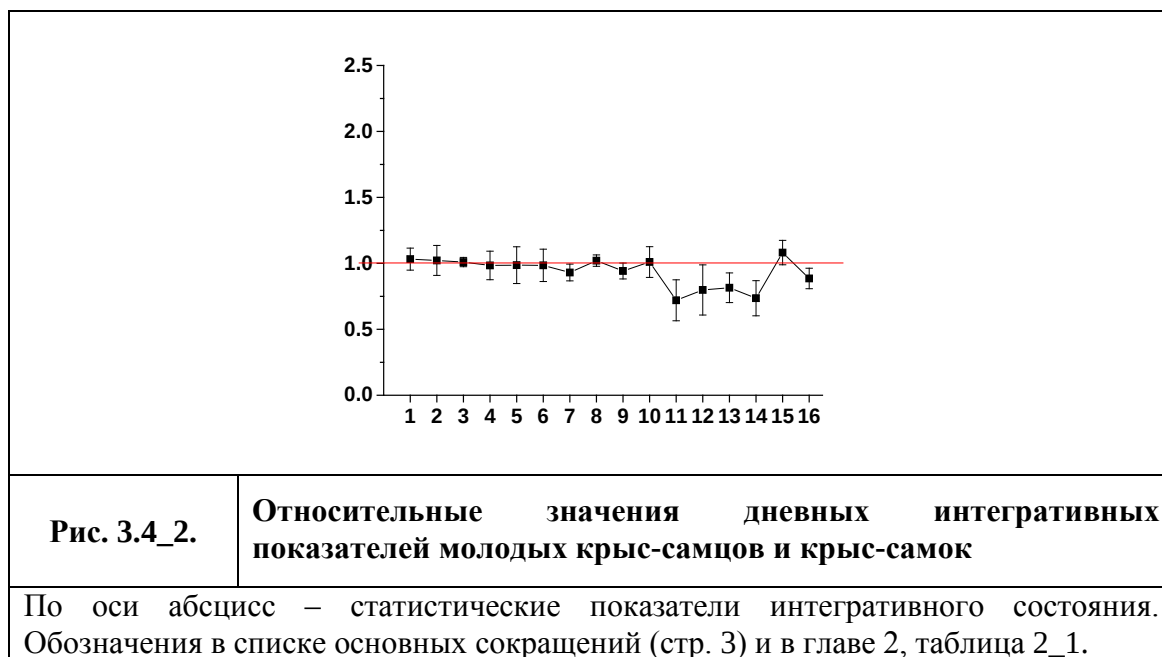
Примечание: Обозначения в списке основных сокращений (стр. 3) и в главе 2, таблица 2_1.

Согласно рис. 3.4_1, у молодых самок-крыс 5 и 6-й дневные показатели примерно в 1.2-1.5 раза превышают таковые для ночных показателей. Вместе с тем отличие значений всех остальных показателей в дневное время оказываются статистически недостоверными по сравнению с ночными данными.



Сопоставление данных дневных регистраций выявило статистически достоверное превышение показателей 11, 13, 14 и 16-го у крыс-самок по сравнению с соответствующими показателями для крыс-самцов (рис. 3.4_2).

Согласно рис. 3.4_3А, Б у крыс-самок в низкочастотной области (0,1-0,5 кол/мин) ночные значения спектральной мощности ночных регистраций в 1.5-2 раза превышают таковые, зарегистрированные в дневное время. В высокочастотной области спектра наблюдается некоторое превышение дневных значений спектра крыс-самок по сравнению с ночными (рис. 3.4_3Б). Согласно рис. 3.4_3В, Г в области частот до 10 кол/мин дневные спектры крыс-самцов и крыс-самок практически совпадают. Однако для частот выше 30 кол/мин спектральные значения мощности сигналов у крыс-самок несколько выше, чем у крыс-самцов (рис. 3.4_3Г).



А – дневная (1) и ночная (2) регистрации сигналов «Биоскопа» крыс-самок; Б – относительные значения мощности спектров для дневных и ночных регистраций у крыс-самок; В – дневная регистрация сигналов «Биоскопа» крыс-самцов (1) и крыс-самок (2); Г - относительные значения мощности дневных спектров для крыс-самцов и крыс-самок; по оси абсцисс частота осцилляций в логарифмическом масштабе (1/мин); на А, Б по оси ординат относительная мощность в логарифмическом масштабе.

Для спектральных распределений ВВ-интервалов в аналогичных группах экспериментов наиболее выраженные отличия имеют место в низкочастотной области спектров (0,07-1 кол/мин). Так, согласно рис. 3.4_4А, Б, ночные значения мощности сигналов у крыс-самок в несколько раз превышают таковые в дневное время. Вместе с тем значения мощности дневных сигналов у крыс-самок выше, чем у крыс-самцов (рис. 3.4_4В, Г).

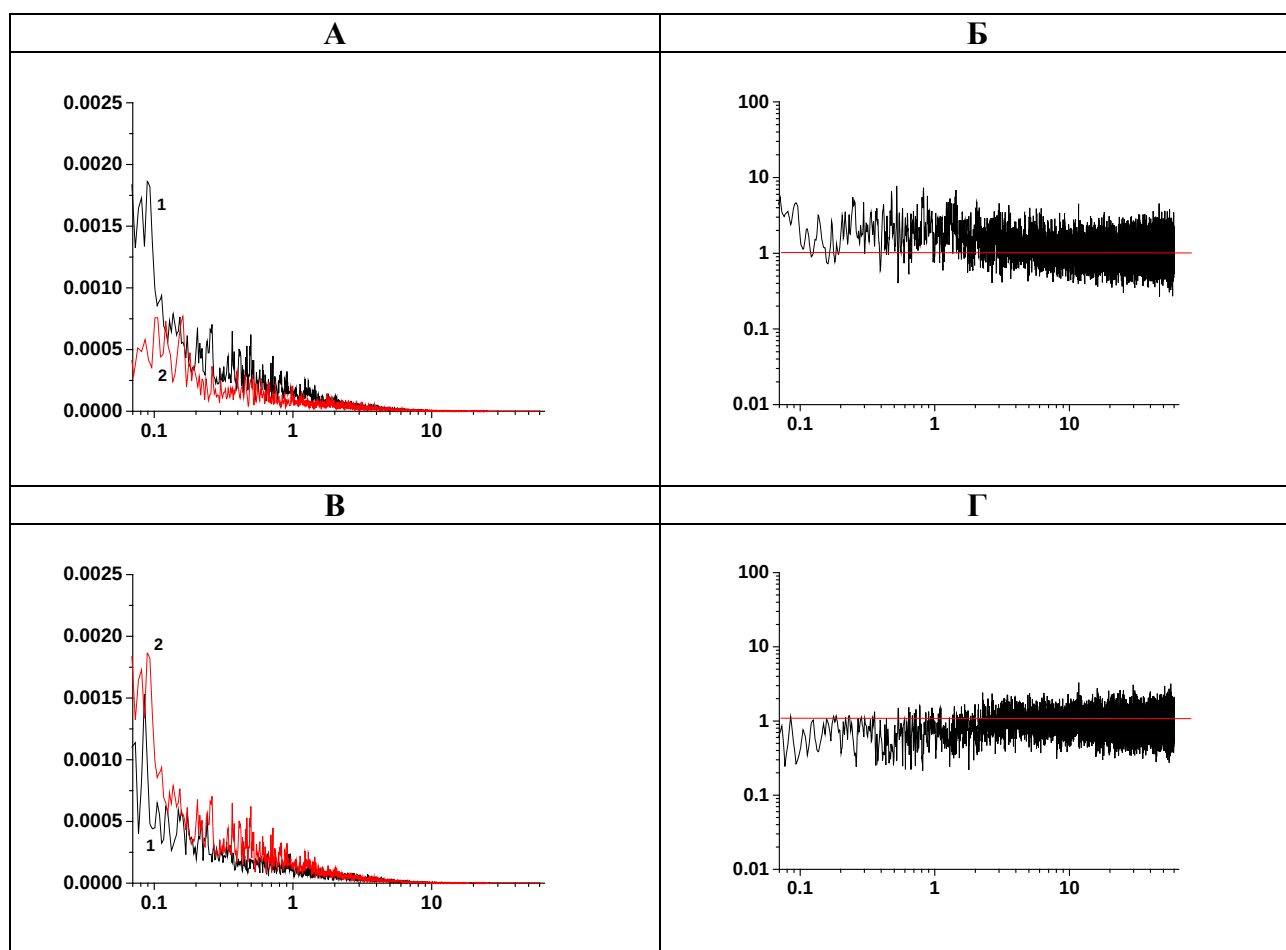


Рис. 3.4_4. Спектральные распределения ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа» молодых белых крыс

А – дневная (1) и ночная (2) регистрации сигналов «Биоскопа» крыс-самок; Б – относительные значения мощности спектров для дневных и ночных регистраций у крыс-самок; В – дневная регистрация сигналов «Биоскопа» для крыс-самцов (1) и крыс-самок (2); Г – относительные значения мощности дневных спектров для крыс-самцов и крыс-самок;
по оси абсцисс - частота осцилляций в логарифмическом масштабе (1/мин);
на А, Б по оси ординат - относительная мощность в логарифмическом масштабе;

3.5 Анализ полученных данных

На рис. 3.5_1 представлена общая картина характера изменения представляющих наибольший интерес интегративных показателей сигналов «Биоскопа» в различных сериях проведенного исследования. Как видно из схемы, для улиток все дневные показатели за исключением мощности спектра межпиковых ВВ-интервалов (FFT_BB) оказываются выше ночных. Для FFT_BB, наоборот, ночные значения превышают дневные. По сравнению с улитками у ящериц уменьшается число статистических показателей с достоверными отличиями их значений для дневного и ночного времени суток. При этом дневные значения средней частоты осцилляций сигналов «Биоскопа» и коэффициентов вариации межпиковых ВВ-интервалов превалируют над их ночными значениями. Для значений мощностей спектральных распределений наблюдается обратная картина.

У молодых мышей-самок днем возрастает только коэффициент вариации и мощность спектра межпиковых ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа». У старых мышей-самок и молодых крыс-самок отсутствуют статистически достоверных различий для всех рассчитываемых показателей. Ночью у молодых мышей-самок все показатели, за исключением CV и FFT_BB, выше, чем у мышей-самцов. Для CV и FFT_BB наблюдается обратная картина.

У старых мышей-самцов для ночных показателей, за исключением CV ВВ-интервалов, мощности спектра сигналов «Биоскопа» (FFT) и FFT_BB значения показателей выше, чем у мышей-самок. Для значений FFT и FFT_BB наблюдается обратная картина. В значениях CV для самцов и самок нет достоверного отличия. Отметим также, что днем у молодых крыс-самок только значения мощности спектра превышают таковые для крыс-самцов. Для остальных показателей все различия в их значениях для крыс-самцов и крыс-самок недостоверны.

Днем значения средней частоты (F) осцилляции сигналов «Биоскопа» и всех вторичных показателей у молодых мышей-самок выше, чем у старых мышей-самок. Для остальных первичных показателей отсутствуют статистически достоверных отличий.

Ночью для всех показателей за исключением CV и FFT_BB у мышей-самок картина аналогична дневной регистрации.

Статистические показатели		F	CV	FFT	FFT_BB	A	B	C	E
ДЕНЬ-НОЧЬ									
Улитки	День Ночь	↑	↑	↑	↓	↑	↑	↑	↑
Ящерицы	День Ночь	↑	↑	↓	↓	---	↑	---	---
Молодые мышь самки	День Ночь	---	↑	---	↑	---	---	---	---
Старые мышь самки	День Ночь	---	---	---	---	---	---	---	---
Молодые крысы самки	День Ночь	---	---	---	---	---	---	---	---
ПОЛ									
Молодые мышь ночь	Самцы Самки	↓	↑	↓	↑	↓	↓	↓	↓
Старые мышь ночь	Самцы Самки	↑	---	↓	↓	↑	↑	↑	↑
Молодые крысы день	Самцы Самки	---	---	↓	---	---	---	---	---
ВОЗРАСТ									
Мышь самки день	Молодые Старые	↑	---	---	---	↑	↑	↑	↑
Мышь самки ночь	Молодые Старые	↑	↓	---	↓	↑	↑	↑	↑
Мышь самцы ночь	Молодые Старые	↓	---	---	---	↓	↓	↓	↓
Рис. 3.5_1.		Общая картина направленности отличия некоторых статистических показателей интегративного состояния животных в различных сериях проведенных исследований.							
Примечание: направление стрелки ассоциируется со статистически достоверным увеличением значения показателя.									
День Ночь	↑	означает увеличение значения статистического показателя в дневное время по сравнению с ночным временем регистрации.							
День Ночь	↓	означает увеличение значения статистического показателя в ночное время по сравнению с дневным временем регистрации.							
Прочерк (---) соответствует отсутствию значимых изменений статистического показателя. Обозначения в списке основных сокращений (стр. 3) и в главе 2, таблица 2 1.									

Вместе с тем для CV и FFT_BB значения показателей у старых мышей выше, чем у молодых. Отметим также, что для ночных измерений у молодых и старых мышей-самцов нет отличий в значениях CV, FFT и FFT_BB. Для всех остальных показателей у старых мышей-самцов они превалируют над таковыми для молодых мышей-самцов.

На рисунке 3.5_2 представлена общая картина характера изменения мощности спектра сигналов «Биоскопа» в области низких и высоких частот. Как видно из рисунка, для улитки днем мощность спектра выше ночной, как для низких, так и высоких частот. У ящериц низкочастотный спектр ночью оказывается более мощным по сравнению с дневным временем.

У молодых и старых мышей-самок отсутствует значимое отличие в спектральном распределении сигналов «Биоскопа».

Животные	Время суток, пол, возраст	Мощность спектра сигналов «Биоскопа»	
		Низкие частоты	Высокие частоты
ДЕНЬ-НОЧЬ			
Улитки	День	↑	↑
	Ночь		
Ящерицы	День	↓	---
	Ночь		
Молодые мыши , самки	День	---	---
Старые мыши , самки	День	---	---
	Ночь		
Молодые крысы , самки	День	↓	---
	Ночь		
ПОЛ			
Молодые мыши , ночь	Самцы	↓	↓
	Самки		
Старые мыши , ночь	Самцы	↓	↑
	Самки		
Молодые крысы , день	Самцы	---	---
	Самки		
ВОЗРАСТ			
Мыши -самки, день	Молодые	---	↑
	Старые		
Мыши -самки, ночь	Молодые	---	↑
	Старые		
Мыши -самцы, ночь	Молодые	↑	↓
	Старые		

Рис. 3.5_2.	Общая картина направленности отличия мощности спектра сигналов «Биоскопа» в низко- и высокочастотном диапазоне частот в различных сериях проведенных исследований.	
	Примечание: направление стрелки ассоциируется со статистически достоверным увеличением мощности спектра (см. пояснения к рис. 3.5_1). Прочерк (---) соответствует отсутствию значимых изменений статистического показателя.	
	Низкие частоты	Высокие частоты
Улитки	менее 0,07 кол/мин	более 10 кол/мин
Ящерицы	менее 0,05 кол/мин	более 1 кол/мин
Мыши	менее 2 кол/мин	более 10-50 кол/мин
Крысы	менее 2 кол/мин	более 10 кол/мин

Для молодых крыс-самок низкочастотный спектр ночью оказывается более мощным по сравнению с дневным временем. В высокочастотной области отсутствует значимое отличие в их значениях. В группе ночных регистраций, как в низко-, так и высокочастотной областях у молодых мышей-самок, мощность сигналов выше, чем у мышей-самцов. То же самое имеет место в низкочастотной области для старых мышей ночью. Однако для мышей-самцов ночью мощность высокочастотной области выше, чем у мышей-самок.

Для молодых крыс днем отсутствует значимое отличие в значениях мощности спектров самцов и самок, как в низко-, так и высокочастотной областях. У мышей-самок, как днем, так и ночью только в высокочастотной области наблюдается превышение мощности спектра у молодых мышек по сравнению со старыми. Ночью у мышей-самцов в низкочастотной области превалирует мощность спектра для молодых животных. В высокочастотной области наблюдается обратная картина.

На рисунке 3.5_3 представлена общая картина характера изменения мощности спектра ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа» в области низких и высоких частот.

У улиток и ящериц, как в низко-, так и высокочастотной областях мощности спектров ночью превалируют над их дневными значениями. Для мышей и крыс во всех остальных сериях экспериментов отсутствует значимые отличия в значениях мощности спектров в высокочастотной области. В низкочастотной области у молодых мышей-самок и молодых

крыс-самок в низкочастотной области превалируют значения мощностей в дневное время по сравнению с их ночными значениями.

Животные	Время суток, пол, возраст	Мощность спектра межпиковых ВВ-интервалов	
		Низкие частоты	Высокие частоты
ДЕНЬ-НОЧЬ			
Улитки	День	↓	↓
	Ночь	↓	↓
Ящерицы	День	↓	↓
	Ночь	↓	↓
Молодые мыши , самки	День	↑	---
Молодые крысы , самки	Ночь	↑	---
ПОЛ			
Молодые мыши , ночь	Самцы	↑	---
	Самки	↑	---
Старые мыши , ночь	Самцы	↓	---
	Самки	↓	---
Молодые крысы , день	Самцы	↓	---
	Самки	↓	---
ВОЗРАСТ			
Мыши-самки, ночь	Молодые	↓	---
	Старые	↓	---
Мыши-самцы, ночь	Молодые	↑	---
	Старые	↑	---

Рис. 3.5_3.	Общая картина направленности отличия мощности спектра межпиковых ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа» в низко- и высокочастотном диапазоне частот в различных сериях проведенных исследований.	
	Примечание: направление стрелки ассоциируется со статистически достоверным увеличением мощности спектра (см. пояснения к рис. 3.5_1). Прочерк (---) соответствует отсутствию значимых изменений статистического показателя.	
	Низкие частоты	Высокие частоты
Улитки	менее 0,1 кол/мин	более 10 кол/мин
Ящерицы	менее 0,1 кол/мин	более 10 кол/мин
Мыши	менее 2 кол/мин	более 10 кол/мин
Крысы	менее 2 кол/мин	более 10 кол/мин

У молодых мышей ночью мощность низкочастотной области спектра у самцов выше, чем у самок. У старых мышей ночью и молодых крыс днем наблюдается обратная картина. Ночью у мышей-самок мощность низкочастотной области спектра ВВ-интервалов выше у старых мышей-самок. У мышей-самцов картина обратная.

Сравнительный анализ полученных данных показал, что в зависимости от времени суток у улиток в значительной степени меняются все статистические показатели, характеризующие интегративное состояние их организма. В случае ящериц уменьшается число статистических показателей с выраженным отличием их значений для дневного и ночного времени. А у теплокровных животных (за исключением CV ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа» у молодых мышей-самок) отличие в значениях дневных и ночных статистических показателей уже отсутствует.

У молодых и старых мышей в ночное время также имеет место достоверное отличие в значениях интегративных показателей в зависимости от пола животных. При этом ночью у молодых мышей значения частоты F осцилляций и вторичных показателей A , B , C и E выше у самок, по сравнению с самцами. Для старых мышей картина диаметрально противоположная. Отметим при этом, что для молодых крыс в дневное время нет достоверных отличий в значениях рассчитанных показателей в зависимости от их пола.

У молодых мышей-самок и днем и ночью значения частоты F осцилляций и вторичных показателей A , B , C и E выше, чем у старых животных. У мышей-самцов картина обратная.

Интересно отметить, что в представленных данных значения частот F осцилляций и вторичных показателей A , B , C и E , либо не меняются, либо их изменения имеют одинаковую направленность. Это указывает на возможность в последующих исследованиях ограничиться расчетом только одного из них, скажем, частоты осцилляций сигналов «Биоскопа».

Анализ значений мощности спектрального распределения сигналов «Биоскопа» в низко- и высокочастотных областях показал, что у улиток они значительно выше в дневное время, по сравнению с ночным. У молодых и старых мышей-самок мощность спектра не

зависит от времени суток. У ящериц и молодых крыс-самок, в отличие от улиток, мощность ночного низкочастотного спектра выше, чем днем.

По половому признаку, как у молодых, так и старых мышей имеются отличия в спектральных распределениях сигналов «Биоскопа» для самцов и самок. Отличия по возрастному признаку для мышей-самок имеют место, как днем, так и ночью. У молодых мышей-самок она превалирует над ночными в высокочастотной области спектра. Для ночных сигналов мышей-самцов для высокочастотной области наблюдается картина обратная случаю мышей-самок. В низкочастотной области у молодых мышей-самцов мощность спектра выше, чем у старых животных.

Что касается мощности спектра ВВ-интервалов, нужно отметить, что у всех исследованных животных по всем рассмотренным признакам (день-ночь, пол, возраст) в низкочастотной области наблюдается их достоверное отличие. При этом, если у улиток и ящериц мощность спектра выше ночью, то у теплокровных животных наблюдается обратная картина. В случае ночной регистрации у молодых мышей она выше у самцов, а у старых мышей – обратная картина. Вместе с тем днем у молодых крыс мощность низкочастотного спектра выше у самок, по сравнению с самцами. Кроме того, в случае ночной регистрации, у старых мышей-самок мощность низкочастотного спектра ВВ-интервалов выше, чем у молодых. У мышей-самцов картина обратная.

ГЛАВА 4

ИНТЕГРАТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОРГАНИЗМА ЛЮДЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ И ПОЛОВЫХ ГРУПП

4.1. Материалы и методы исследований

С использованием аппаратного комплекса «Биоскоп» проводилась 3-х минутная регистрация интегративного состояния людей на расстоянии 1 см в области их левой ладони. Следует отметить, что сигналы «Биоскопа» различаются в зависимости от участка человеческого тела, к которому подносится прибор. Поэтому для стандартизации всех измерений регистрация сигналов проводилась в области левой ладони.

В экспериментах принимали участие 80 практически здоровых людей. Исследования были проведены для четырех возрастных групп: 1 - дети до 5 лет, 2 - молодежи (20-23 года), 3 - зрелые люди (30-40 лет) и 4-взрослые х люди (50-65 лет). Каждая группа включала по 10 человек женского и мужского пола.

Для людей в возрастном интервале 20-65 лет методом тестирования по опроснику оценивался их темперамент [Temperament, 2014]. В последующем анализе для участников экспериментов учитывались только доминантные типы их темпераментов.

При анализе сигналов «Биоскопа» проводилась их полосовая фильтрация от 3 до 1000 кол/мин. Оценивались средние абсолютные и относительные значения интегративных показателей (см. главу 2, таблица 2_1), характеризующих физиологическое состояние людей. Достоверность отличия рассчитанных показателей в различных экспериментальных группах оценивалась с использованием критерия Стьюдента при уровне значимости $p < 0,05$.

4.2 Результаты проведенных экспериментов

В таблице 4.2_1 представлены усредненные значения представляющих наибольший интерес интегративных показателей организма людей различных возрастных и половых групп. Согласно представленной таблице и рисунку 4.2_1, в первой возрастной группе у мальчиков по сравнению с девочками статистически значимые отличия имеет место только в значениях 8-го и 10-го интегративных показателей (рис. 4.2_1А).

Таблица 4.2_1

**Средние значения некоторых статистических показателей интегративного
состояния людей мужского и женского пола**

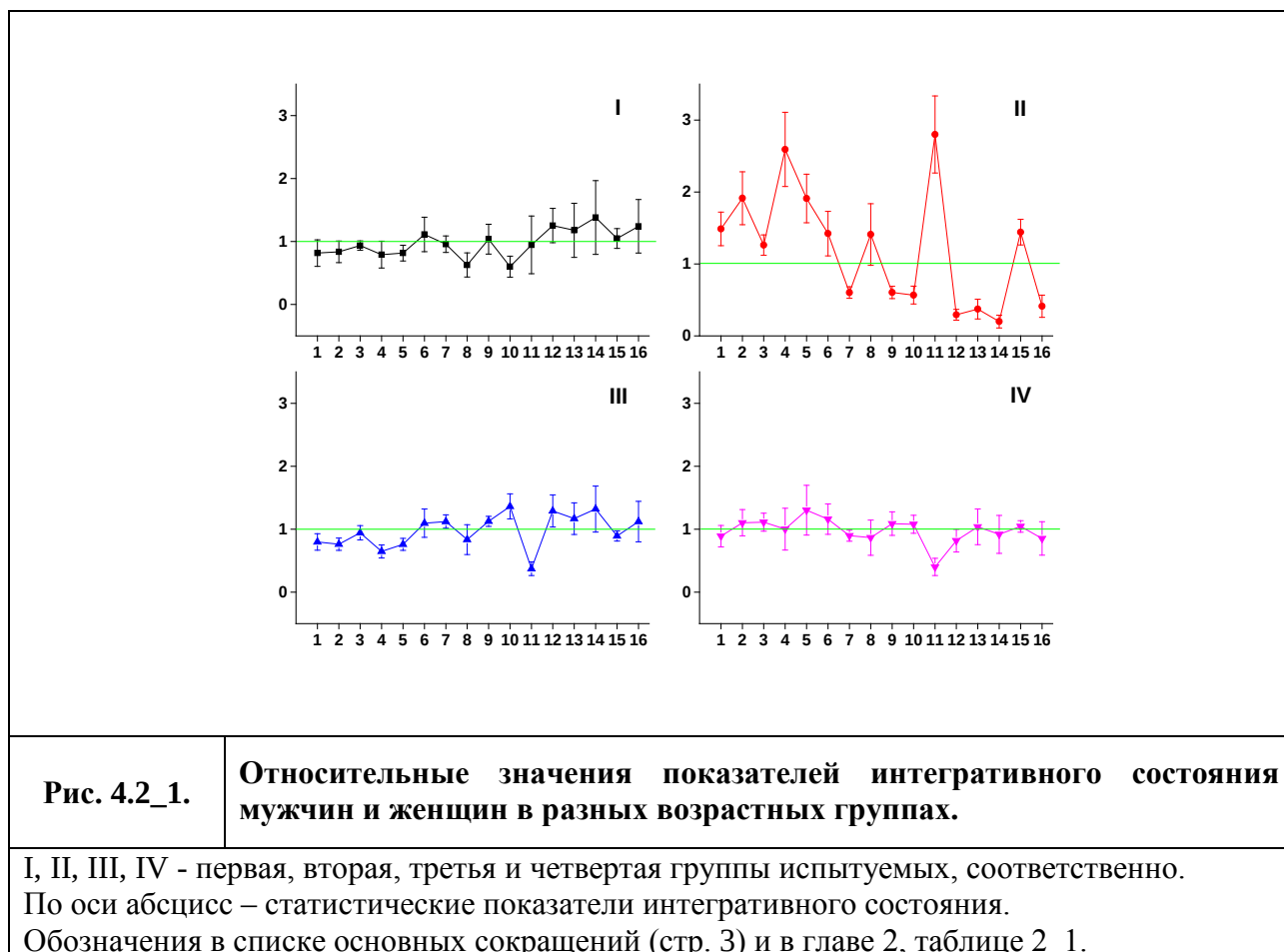
Группы людей		ПЕРВИЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ			
		F	CV	FFT	FFT_BB
первая	M	36,2±5,2	58,1±2,7	0,024±0,001*	20E-5±8,3E-5
	F	34,9±6,2	62,2±3,9	0,041±0,011*	21E-5±5,5E-5
вторая	M	45,5±3,1*	81,6±7,3 *	0,035±0,003*	12E-5±5,4E-5*
	F	74.4±8.8*	54.7±4.6*	0.062± 0.011*	1.0E-5 ±0,3E-5*
третья	M	67,0± 3,4	53,4± 3,8	0,045± 0,004*	0,8E-5± 0,1E-5*
	F	59,0± 4,1	56,6± 5,4	0,033± 0,003*	2,3E-5± 0,6E-5*
четвертая	M	55,0± 6,4	54,8± 3,3	0,039± 0,003	1,2E-5± 0,2E-5*
	F	50,5± 6,2	49,3± 5,5	0,036± 0,003	3,0E-5± 0,8E-5*
Группы людей		ВТОРИЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ			
		A	B	C	E
первая	M	103±18	840±165	4049±1153	611±148
	F	82±10	713±219	2930±920	492±119
вторая	M	81±9*	1419±318*	5144±1123*	946±181*
	F	296±61*	3968±792*	24570±7512*	1744±437*
третья	M	254± 22	2774± 327	16337± 3032	1486± 280
	F	197± 44	2375± 425	12369± 2539	1325± 285
четвертая	M	171± 27	2082± 405	8809± 1904	807± 136
	F	196± 25	2005± 380	9591± 2357	946± 246

Примечание: Обозначения в списке основных сокращений (стр. 3) и в главе 2, таблице 2_1.

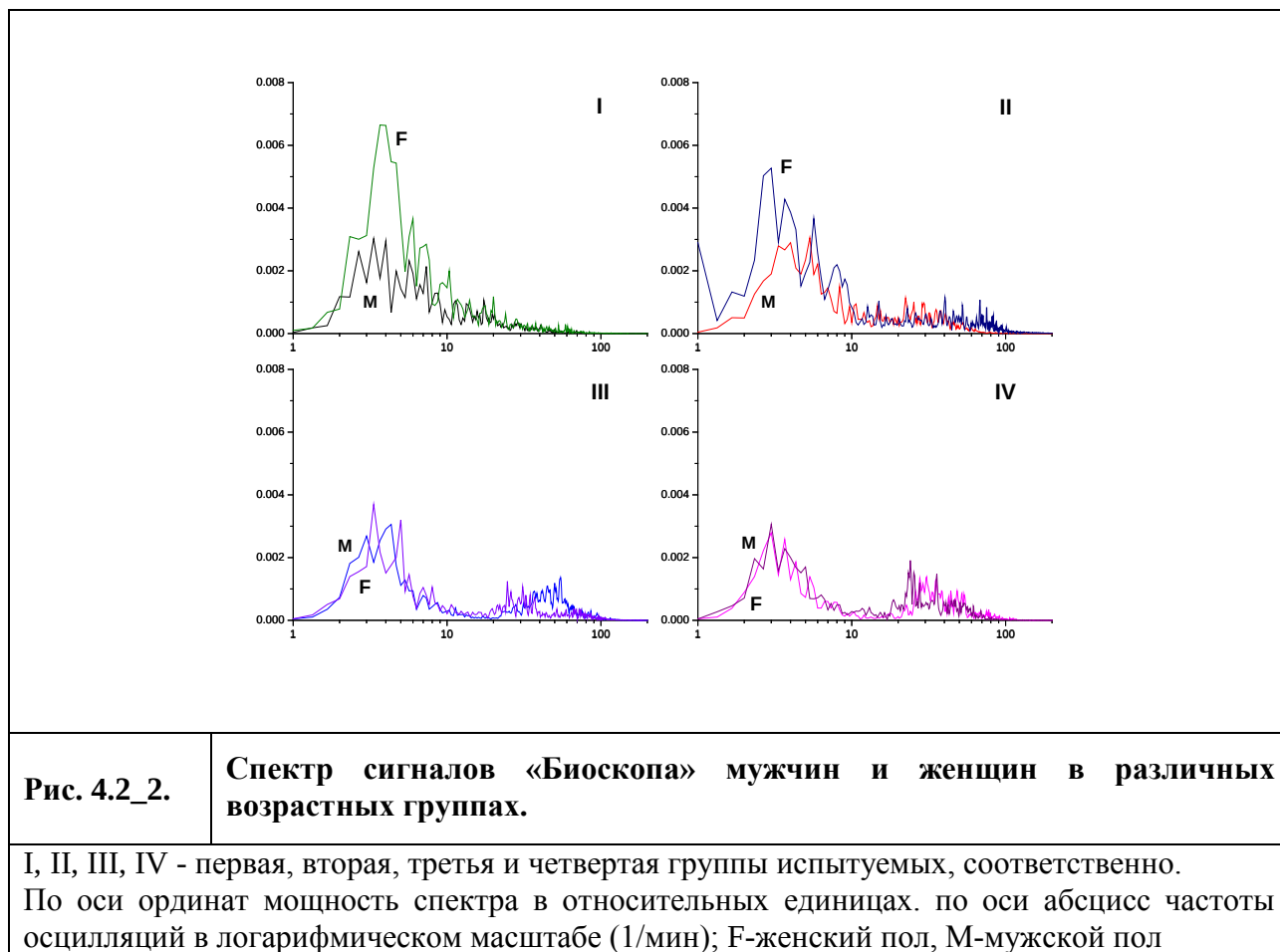
Звездочкой отмечены статистически значимые ($p<0.05$) отличия значений показателей для людей мужского (M) и женского (F) полов в различных возрастных группах испытуемых.

Картина резко меняется для людей мужского и женского пола во второй группе исследуемых (рис. 4.2_1Б). Как видно из рисунка, имеет место достоверное отличие в значениях всех показателей (кроме 8-го), характеризующих их состояние. При этом у людей мужского пола по сравнению с людьми женского пола преобладают значения 1-6, 11-го и 15-го показателей. Для остальных показателей наблюдается обратная картина. В третьей возрастной группе главным образом преобладают статистические показатели людей женского пола (1-й, 2-й, 4-й, 5-й и 11-й показатели). Преобладание в значениях показателей

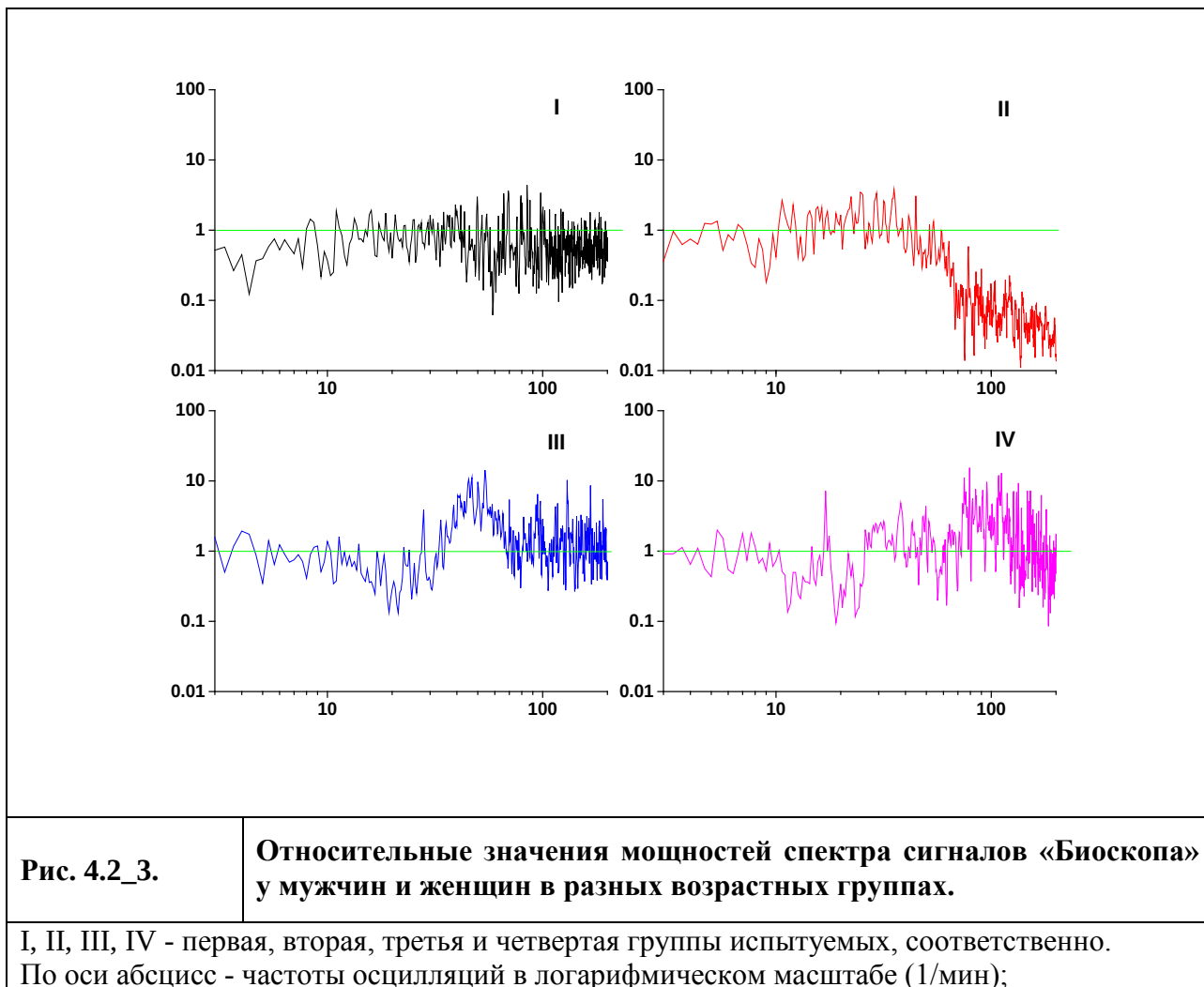
людей мужского пола имеет место только для 10-го показателей (рис. 4.2_1В). В четвертой группе исследуемых сохраняется преобладания в значениях 11-го показателей у людей женского пола (рис. 4.2_1Г). Для остальных показателей нет достоверных отличий.



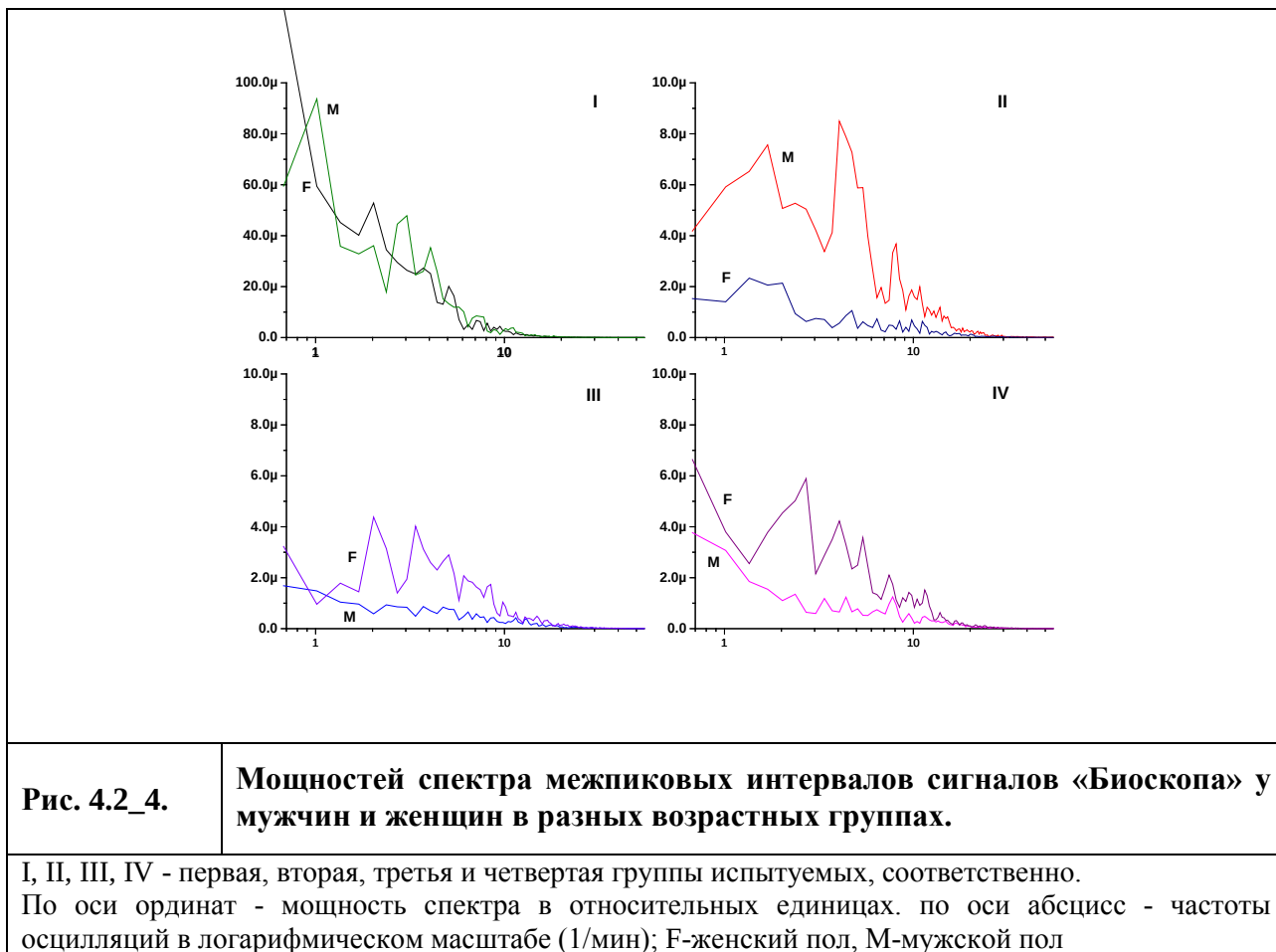
Проведенный анализ выявил существенную разницу в спектральном распределении сигналов «Биоскопа» у мальчиков и девочек первой группы испытуемых (рис. 4.2_2 А). Как видно из приведенного рисунка, у девочек по сравнению с мальчиками наблюдается многократное превышение мощности спектрального распределения в низкочастотной области (1-10 кол/мин). То же самое имеет место у людей женского пола во второй возрастной группе (рис. 4.2_2 Б). В третьей и четвертой возрастных группах разница в спектральном распределении в низкочастотной области между людьми мужского и женского пола нивелируется, однако в обоих случаях формируется выраженное увеличение мощности сигналов в области высоких (30-60 кол/мин) частот (рис. 4.2_2 В, Г).



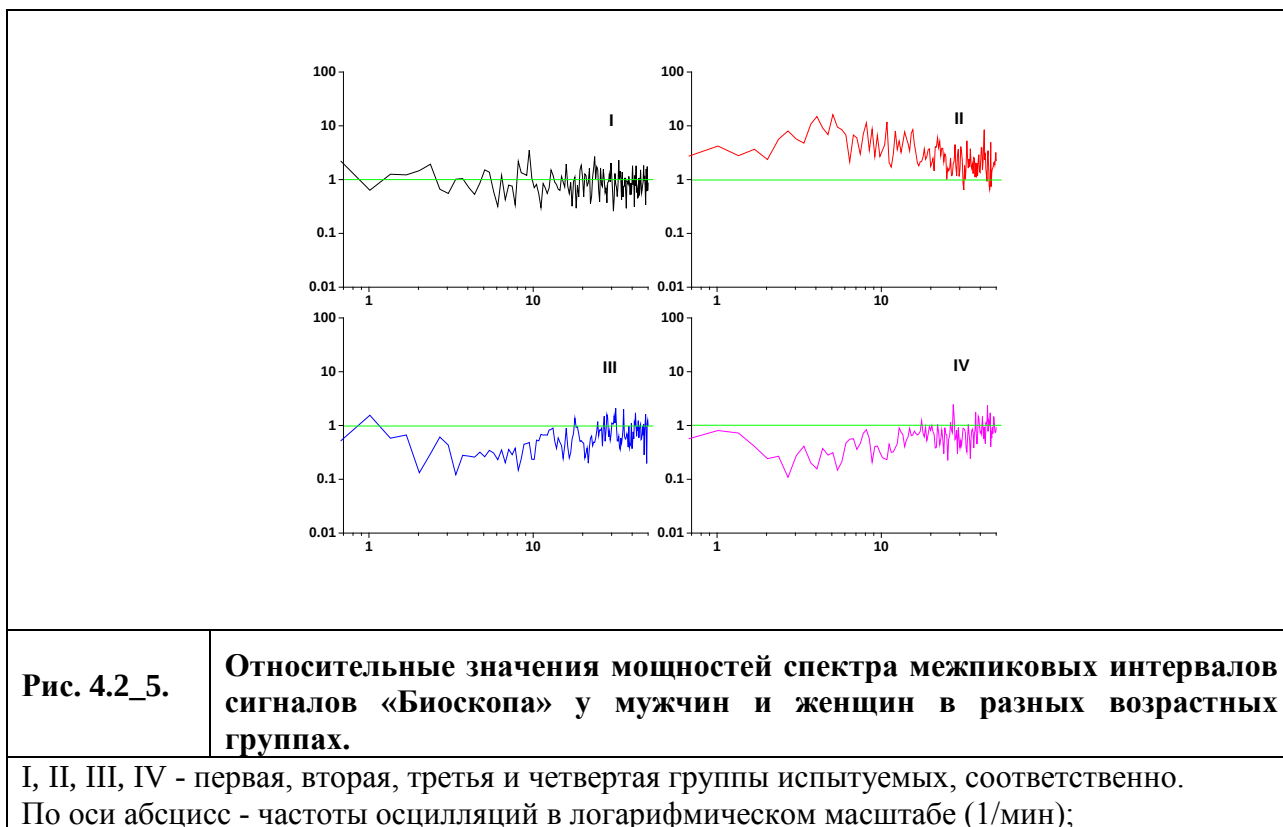
Более детальная картина характера отличия в спектральных распределениях для людей женского и мужского пола представлена на рис. 4.2_3. Согласно приведенному рисунку, во всем частотном диапазоне мощность сигналов у девочек из первой группы испытуемых выше, чем у мальчиков. Во второй группе испытуемых у людей женского пола по сравнению с людьми мужского пола наблюдается многократное возрастание мощности сигналов в области частот более 60 кол/мин. Более сложная картина формируется для испытуемых третьей и четвертой групп. В обоих случаях мощность сигналов в области 10-25 кол/мин у женщин выше, чем у мужчин. Обратная картина наблюдается в области частот 30-70 кол/мин, а для частот выше 100 кол/мин видна тенденция к уравниванию мощностей спектров сигналов «Биоскопа», зарегистрированных у мужчин и женщин.



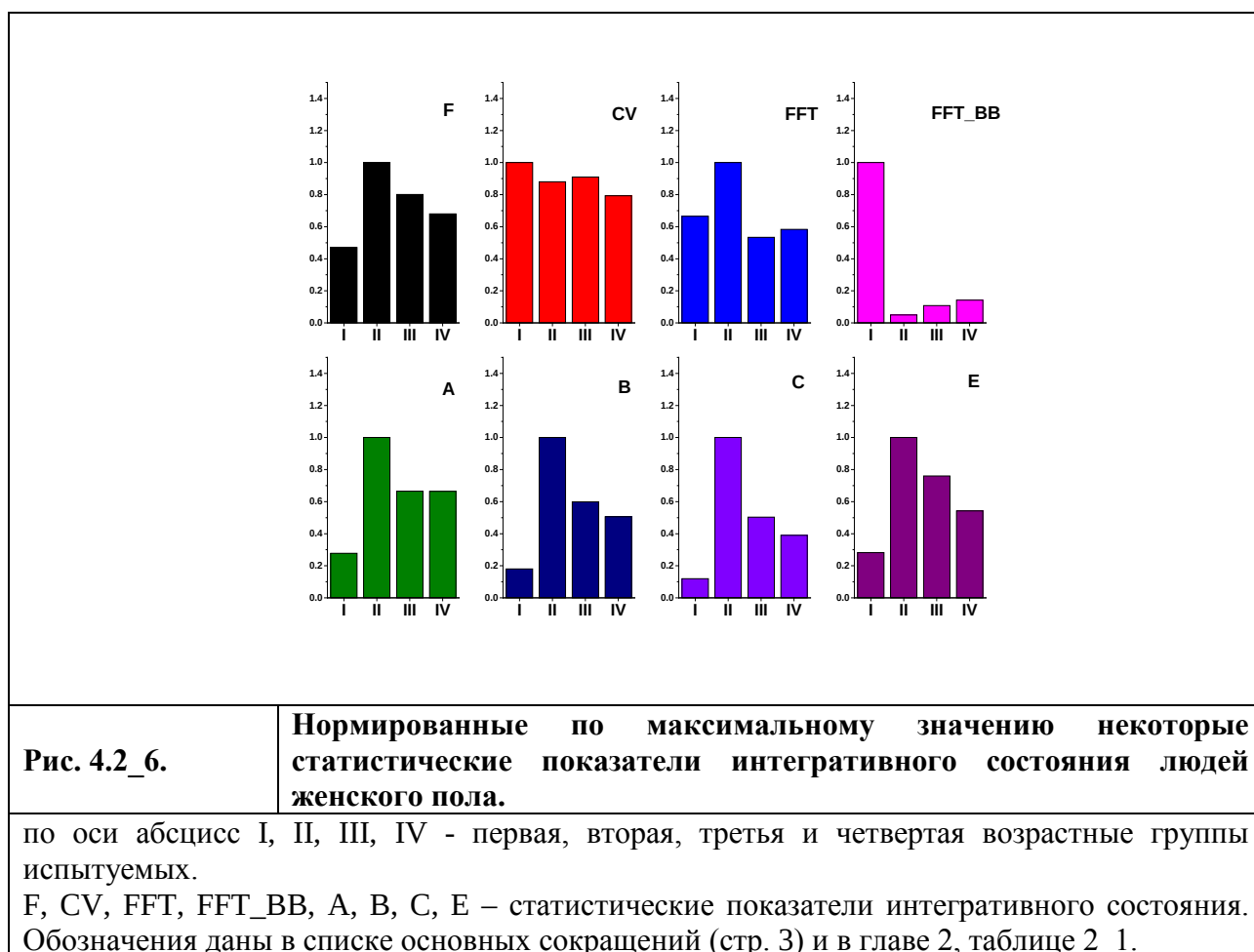
Как видно из рисунка 4.2_4, имеется значительное отличие в спектрах межпиковых ВВ-интервалов сигналов «Бюскопа» у мужчин и женщин в разных возрастных группах. В первой группе испытуемых спектральные распределения низкочастотной области до (10-и кол/мин) для мальчиков и девочек в целом имеют сходный характер. Во второй группе мощность спектра у людей мужского пола намного превышает таковую у людей женского пола. В третьей и четвертой группах картина противоположная. Следует также обратить внимание на то, что мощность спектра в первой группе испытуемых на порядок превышает мощность спектра для остальных групп испытуемых.

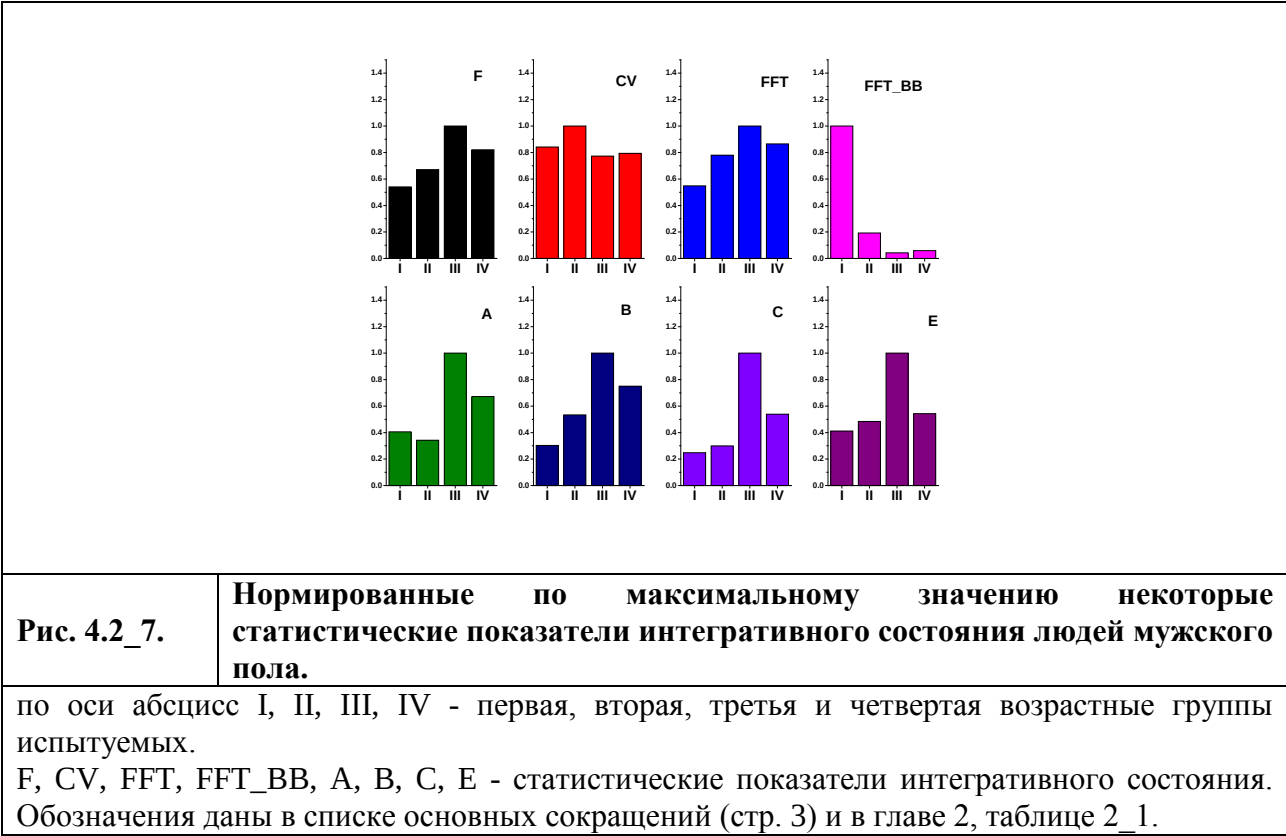


Описанная выше картина более наглядно видна на рисунке 4.2_5.

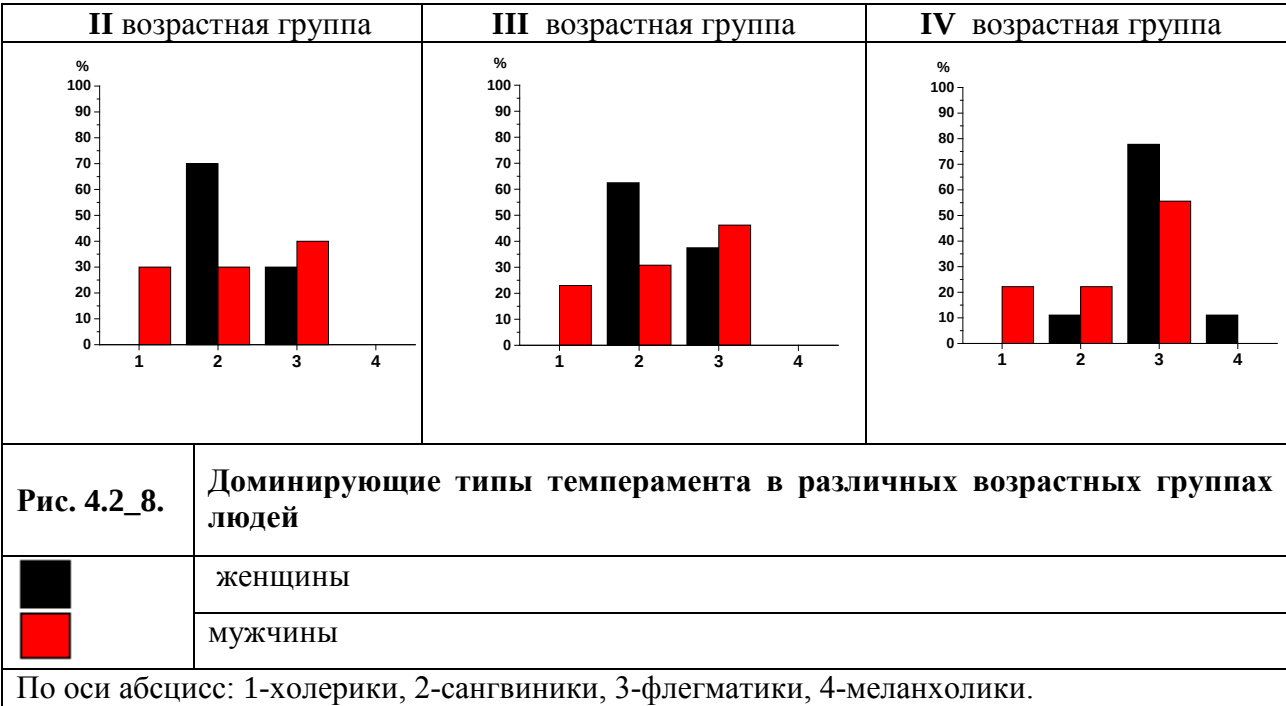


Рисунки 4.2_6 и 4.2_7 демонстрируют отличие в максимальных значениях статистических показателей в различных возрастных группах для людей женского и мужского пола. Так, у людей женского пола максимальное значение всех показателей за исключением коэффициента вариации и мощности спектра межпиковых ВВ-интервалов имеет место во второй группе испытуемых. Те же показатели для людей мужского пола имеют максимальные значения в третьей возрастной группе. Коэффициент вариации у людей женского пола имеет максимальное значение для первой возрастной группы, а у людей мужского пола – во второй. Мощность спектра межпиковых интервалов независимо от пола имеет максимальное значение в первой возрастной группе испытуемых. При этом, можно видеть, что у женщин максимальные значения вторичных интегративных показателей имеют место для второй, а у мужчин в третьей возрастной группе.



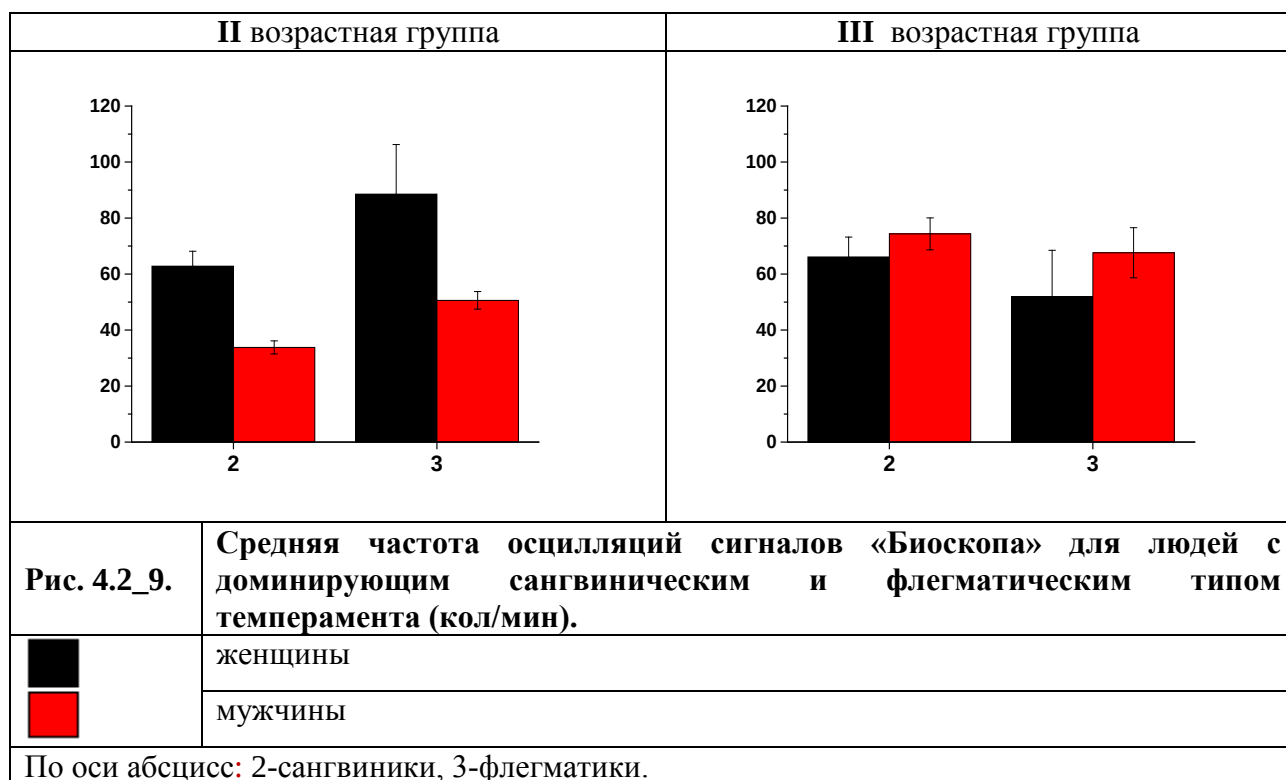


Для участников второй, третьей и четвертой возрастных групп был проведен тестовый опрос для определения их темперамента. На рис. 4.2_8 представлено распределение доминантных типов темпераментов в указанных группах исследуемых.



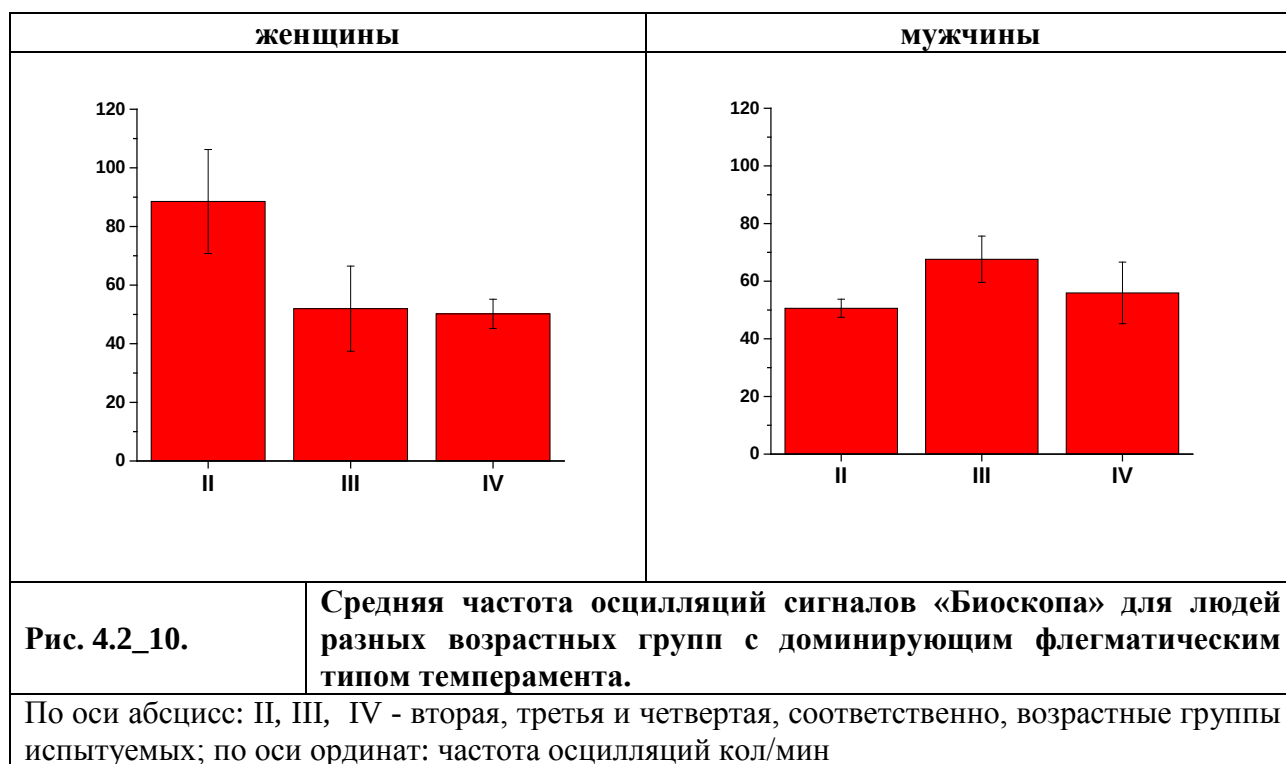
Согласно опросу, во второй и третьей группах у людей женского пола преобладает сангвинический тип темперамента, у мужчин в этих же группах доминирует флегматический тип темперамента. В четвертой группе испытуемых, как у женщин, так и у мужчин, доминирующим оказывается флегматический тип темперамента.

Представляет интерес также вопрос о характере отличия интегративных показателей людей различных возрастных групп в зависимости от их доминантного типа темперамента. Как видно на рисунке 4.2_9, во второй группе исследуемых, как у женщин, так и у мужчин имеет место достоверная разница в значениях средней частоты регистрируемых сигналов у сангвиников и флегматиков. У флегматиков она выше, чем у сангвиников. При этом у в обоих случаях частота осцилляций сигналов «Биоскопа» у мужчин меньше, чем у женщин. Для третьей возрастной группы разница значений частот для разных типов темперамента становится несущественной.



На рисунке 4.2_10 представлены частоты регистрируемых сигналов для доминирующего флегматического типа темперамента разных возрастных групп людей. Частота осцилляций имеет наибольшие значения для женщин-флегматиков второй

возрастной группы. С увеличением возраста она падает почти в 2 раза. Отметим также, что у мужчин-флегматиков максимальная частота регистрируемых сигналов наблюдается в третьей возрастной группе.



4.3 Анализ полученных данных

Анализ полученных данных показал, что для представляющих наибольший интерес интегративных показателей организма в первой возрастной группе статистически значимое отличие для мальчиков и девочек имеет место только для мощности спектра сигналов «Биоскопа» (рис. 4.3_1). Картина резко меняется для второй группы испытуемых - для всех приведенных статистических показателей имеет место достоверное отличие в их значениях для мужчин и женщин. Для третьей группы достоверное отличие в значениях показателей имеет место для мощности сигналов «Биоскопа» и спектра ВВ-интервалов. В четвертой возрастной группе достоверно отличаются только значения мощности спектра ВВ-интервалов.

Статистические показатели		F	CV	FFT	FFT_BB	A	B	C	E
Возрастная группа людей	Пол								
I - (5 лет)	Мужской Женский	---	---	↓	---	---	---	---	---
II – (20-23 года)	Мужской Женский	↓	↑	↓	↑	↓	↓	↓	↓
III – (30-40 лет)	Мужской Женский	---	---	↑	↓	---	---	---	---
IV – (50-65 лет)	Мужской Женский	---	---	---	↓	---	---	---	---

Рис. 4.3_1.	Общая картина направленности отличия некоторых статистических показателей интегративного состояния людей разного пола и возраста.
Примечание: направление стрелки ассоциируется со статистически достоверным увеличением значения показателя. Прочерк (---) соответствует отсутствию значимых изменений статистического показателя. F, CV, FFT, FFT_BB, A, B, C, E - статистические показатели интегративного состояния. Обозначения даны в списке основных сокращений (стр. 3) и в главе 2, таблица 2_1.	

На рисунке 4.3_2 показан характер отличия мощности спектра сигналов «Биоскопа» и спектра их межпиковых ВВ-интервалов области частот 1-10 кол/мин для людей разного пола.

Для первой и второй группы испытуемых мощность спектра сигналов «Биоскопа» у женщин выше, чем у мужчин. В третьей и четвертой группе испытуемых достоверная разница в значениях мощности спектра отсутствует. Что касается мощности спектра межпиковых ВВ-интервалов, то в первой возрастной группе их разница для мальчиков и девочек незначима. Во второй группе она выше у мужчин. В третьей и четвертой группах картина обратная.

Возрастная группа людей	Пол	Мощность спектра сигналов «Биоскопа» и межпиковых ВВ-интервалов в области 1-10 кол/мин	
		FFT	FFT_BB
I - (5 лет)	Мужской Женский	↓	---
II – (20-23 года)	Мужской Женский	↓	↑
III – (30-40 лет)	Мужской Женский	---	↓
IV – (50-65 лет)	Мужской Женский	---	↓

Рис. 4.3_2.	Общая картина направленности отличия спектральной мощности сигналов «Биоскопа» людей разного пола и возраста.
Примечание: направление стрелки ассоциируется со статистически достоверным увеличением значения показателя. Прочерк (---) соответствует отсутствию значимых изменений статистического показателя. FFT, FFT_BB - статистические показатели интегративного состояния. Обозначения представлены в списке основных сокращений (стр. 3) и в главе 2, таблица 2_1.	

Из приведенного ниже рисунка 4.3_3 видна определенная разница в максимальных значениях интегративных показателей в зависимости от возраста испытуемых. Так, у людей женского пола максимальное значение всех показателей за исключением коэффициента вариации и мощности спектра межпиковых интервалов имеет место во второй группе испытуемых. Те же показатели для людей мужского пола имеют максимальные значения в третьей возрастной группе. Коэффициент вариации у людей женского пола имеет максимальное значение для первой возрастной группы, у людей мужского пола – во второй. Мощность спектра межпиковых ВВ-интервалов независимо от пола имеет максимальное значение в первой возрастной группе испытуемых.

Возрастная группа людей		Интегративные показатели							
		F	CV	FFT	FFT_BB	A	B	C	E
I - (5 лет)			F		F; M				
II – (20-23 года)		F	M	F		F	F	F	F
III – (30-40 лет)		M		M		M	M	M	M
IV – (50-65 лет)									
Рис. 4.3_3.		Представленность максимальных значений интегративных показателей организма людей разного пола в зависимости от возрастной группы испытуемых.							
F – женщины; M - мужчины									

Совершенно неожиданной оказалась корреляция значений некоторых показателей сигналов «Биоскопа» с доминантным типом темперамента человека. Тестирование показало, что во второй и третьей группах у людей женского пола преобладает сангвинический тип темперамента, у мужчин в этих же группах доминирует флегматический тип темперамента. Проведенный анализ показал, что, во второй группе исследуемых как у женщин, так и мужчин имеет место достоверная разница в значениях средней частоты регистрируемых сигналов у сангвиников и флегматиков. При этом у флегматиков она выше, чем у сангвиников. Для третьей возрастной группы разница значений частот для разных типов темперамента становится несущественной. Интересно также, что частота осцилляций сигналов «Биоскопа» имеет наибольшие значения для женщин-флегматиков второй возрастной группы. С увеличением возраста она падает почти в 2 раза. У мужчин-флегматиков максимальная частота регистрируемых сигналов наблюдается в третьей возрастной группе.

ГЛАВА 5

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ИНТЕГРАТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КУРИНОГО ЭМБРИОНА В ПРОЦЕССЕ ЕГО РАЗВИТИЯ

5.1 Материалы и методы исследования

С использованием четырех канального аппаратного комплекса «Биоскоп» проведены две серии экспериментов по дистанционной регистрации интегративного состояния 64-х оплодотворенных куриных яиц, находящихся в инкубаторе. Временной промежуток между первой и второй сериями исследований составлял 1 месяц. Все четыре биоскопа были встроены в корпус инкубатора. Расстояние между исследуемыми яйцами и «Биоскопом» составляло 3-4 мм.

В каждой серии экспериментов в течение инкубационного периода (20 дней) четыре раза в сутки проводилась регистрация интегративного состояния различных эмбрионов. Всего было проведено 640 регистраций интегративных состояний оплодотворенных яиц в различные периоды инкубационного процесса.

В проведенных исследованиях использовался фабричный инкубатор ИБ2НБ. Согласно общепринятой методики с первого по шестой дни инкубации в инкубаторе поддерживалась температура 37,9 °С. В последующем к 15-у дню инкубации она понижалась до 36,8 °С, а в дальнейшем до 36,2 °С к 20-у дню. Каждые 6 часов до последней недели инкубации яйца переворачивались.

Для всех эмбрионов была проведена количественная оценка интегративных показателей «Биоскопа» в первые 30 минут регистрации. При этом проводилась полосовая фильтрация сигналов в интервале 0,1-10 кол/мин.

Из 64 яиц вылупились 18 цыплят. В соответствие с этим все данные были разделены на две группы – для вылупившихся цыплят и для эмбрионов, процесс развития которых оказался незавершенным.

В последующем анализе для каждого дня регистраций проводилось усреднение показателей в группах «вылупившихся» и «не вылупившихся» эмбрионов. Достоверность

отличия показателей в различных экспериментальных группах оценивалась с использованием критерия Стьюдента при уровне значимости $p < 0,05$.

5.2 Неинвазивный контроль эмбрионального развития куриного зародыша

Предварительный анализ полученных данных выявил выраженную корреляцию в направленности изменения частоты осцилляций сигналов Биоскопа и направленности изменения значений вторичных показателей в зависимости от дня инкубации (рис. 5.2_1)



Поэтому в последующем анализе для оценки интегративного состояния эмбриона были учтены только средняя частота наблюдаемых осцилляций, коэффициент вариации длительности последовательных ВВ-интервалов, а также значения плотности мощности сигналов Биоскопа и значения плотности мощности последовательных ВВ-интервалов.

В таблице 5.2_1 представлены усредненные значения указанных интегративных показателей в самом начале инкубационного процесса.

Как видно из таблицы, начальные значения показателей статистически не отличаются для вылупившихся и не вылупившихся эмбрионов.

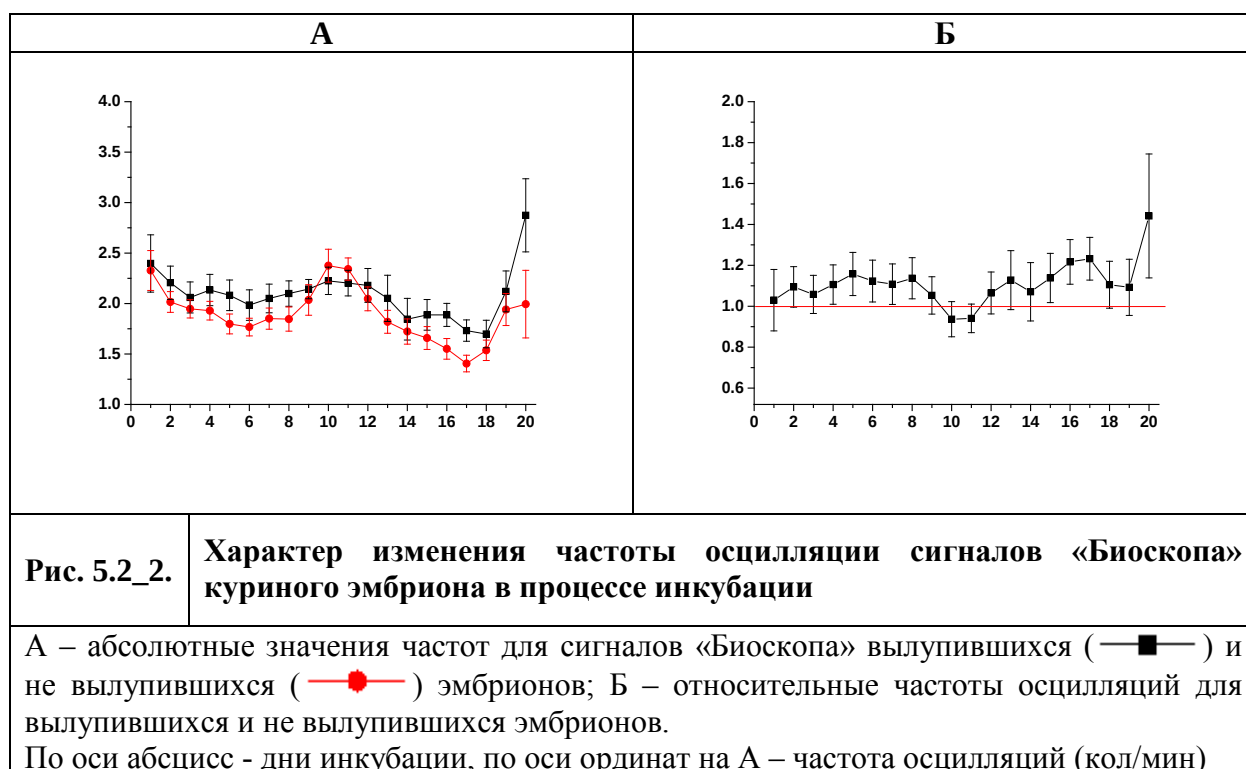
Таблица 5.2_1

Средние значения некоторых статистических показателей интегративного состояния куриного эмбриона за первые 30 мин регистрации в первый день инкубации

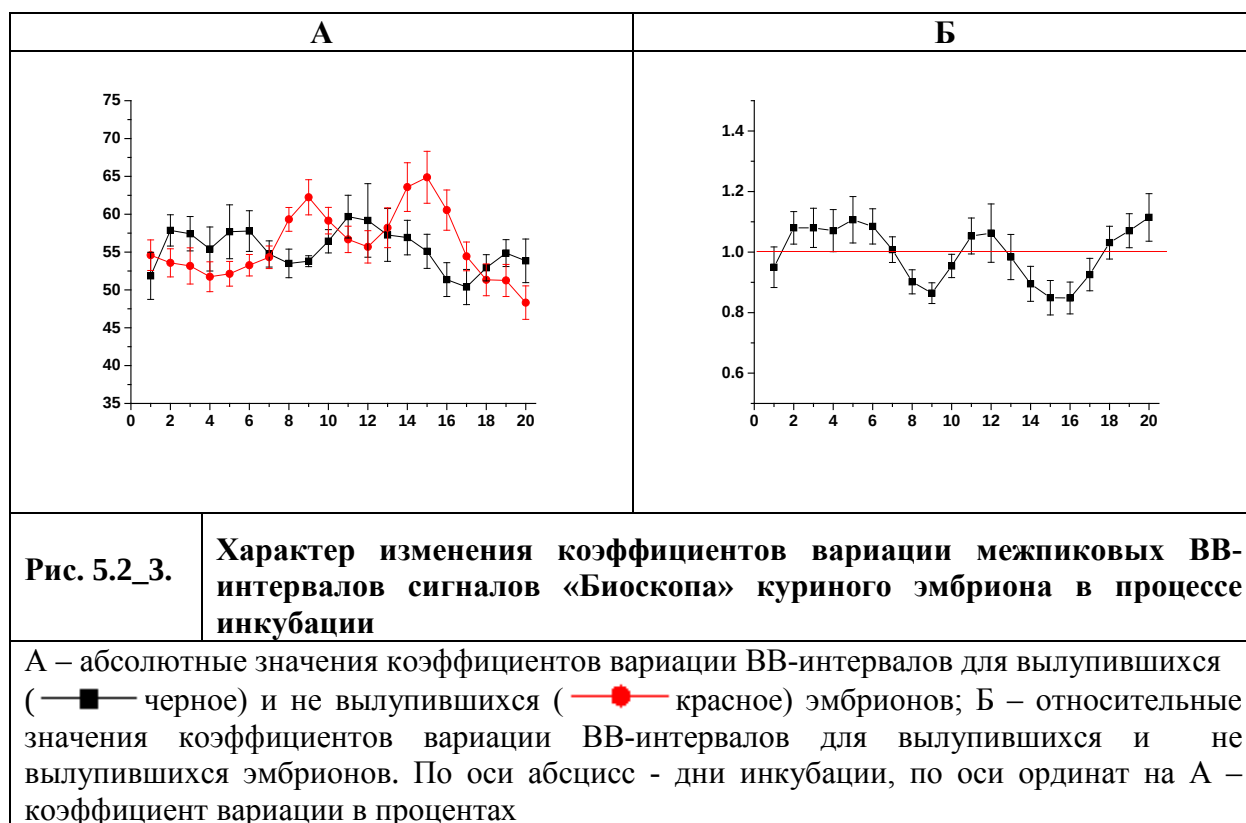
Группы эмбрионов	ПЕРВИЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ			
	F	CV	FFT	FFT_BB
Цыплята вылупились	2,3±0,2	51,8±3,1	0,221±0,032	0,010±0,003
Цыплята не вылупились	2,3±0,1	54,5±2,0	0,282±0,044	0,011±0,003

Примечание: F, CV, FFT, FFT_BB – интегративные показатели. Обозначения в списке основных сокращений (стр. 3) и в главе 2, таблице 2_1.

На рис. 5.2_2 показан характер изменения частоты осцилляции для вылупившихся и не вылупившихся эмбрионов. Согласно рисунку с 4-о по 8-й и с 15-го по 18-й дни инкубации у вылупившихся эмбрионов наблюдается увеличение частоты осцилляции по сравнению с частотами сигналов у не вылупившихся эмбрионов.



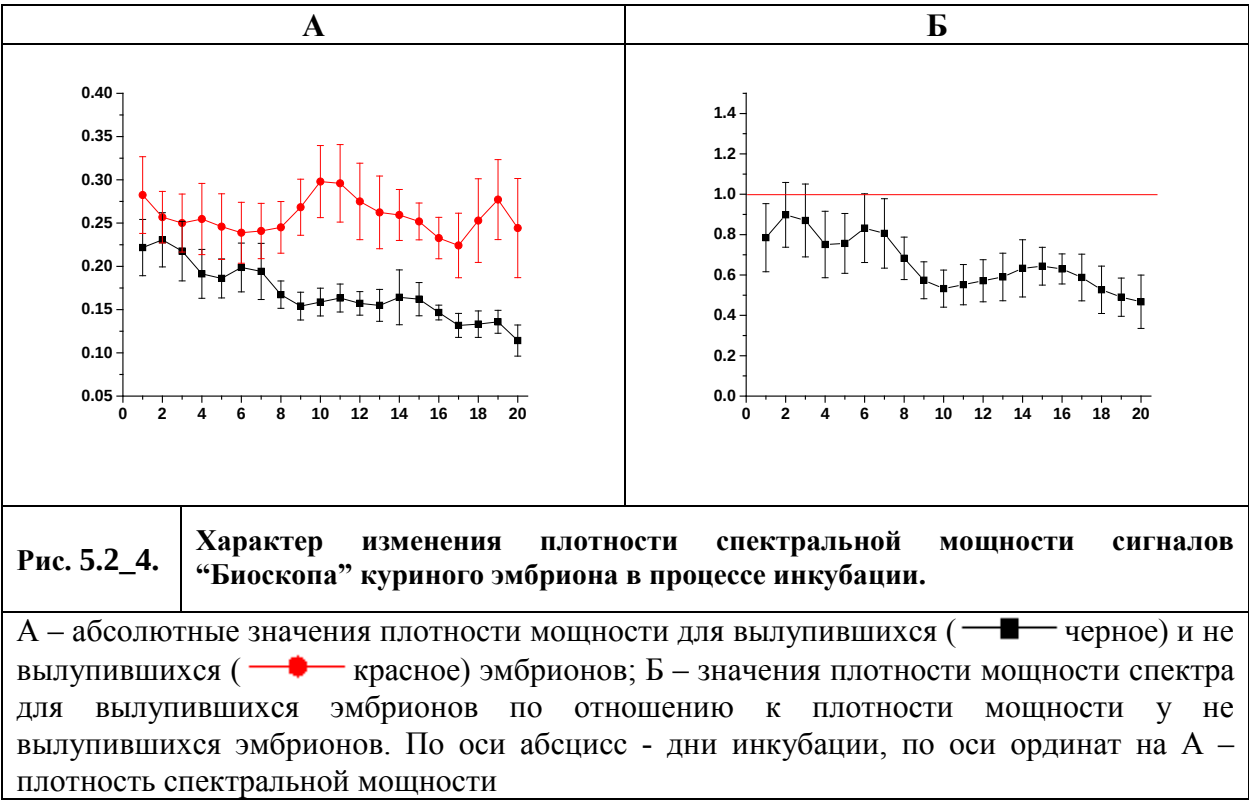
В процессе инкубации весьма интересная динамика имеет место в значениях коэффициентов вариации для вылупившихся и не вылупившихся куриных эмбрионов (рис. 5.2_3А). В их относительных значениях наблюдаются циклические изменения (рис. 5.2_3Б). При этом первый цикл длится 7 дней, второй – от 7-го до 11-го дня, третий цикл начинается с 12-го дня до 18-го. Последний, четвертый, цикл охватывает последние дни инкубации.



Показана также выраженная разница в характере изменения плотности спектральной мощности сигналов «Биоскопа» для вылупившихся и не вылупившихся куриных эмбрионов (рис. 5.2_4). Для не вылупившихся эмбрионов в процессе инкубации спектральная мощность сигналов «Биоскопа» сохраняется примерно на неизменном уровне. Для вылупившихся эмбрионов имеет место монотонное уменьшение значений спектральной мощности. При этом, согласно полученным данным, по значениям спектральной мощности эмбриона уже с 8-го дня можно прогнозировать успешное завершение инкубационного процесса.

Как видно из рисунка 5.2_5, значения плотности спектральной мощности ВВ-интервалов для вылупившихся и не вылупившихся эмбрионов практически совпадают для

всего инкубационного периода. Тем не менее, нужно отметить, что и для этого интегративного показателя (как у CV) выявляется определенная тенденция к периодическому изменению их относительных значений (рис. 5.2_5Б).



5.3 Анализ полученных данных

Как известно, в отличие от млекопитающих развитие эмбрионов птиц происходит в два этапа. Первый этап — начальный, в половых путях матери и второй - заключительный, вне тела матери под наседкой или в инкубаторе.

Уже с первых часов инкубационного цикла начинаются интенсивные процессы, связанные с формированием различных органов и систем будущего организма цыпленка. В процессе развития эмбриона выделяют три периода [Третьяков и др., 1990] Первый – зародышевый, который длится до 8-и суток. В это время происходит развитие скелета. Уже на 2-ые сутки происходит развитие сердечно-сосудистой системы. Во второй (предплодный) период с 8-го до 12 дня инкубации происходит рост и специализация систем. Третий плодный период начинается с 12-го дня, при этом наблюдается рост и развитие организма, которое заканчивается выводом.

Расчеты показали, что на 4-8-й, 15-17-й и 20-й дни инкубации частота осцилляций зарегистрированных сигналов для вылупившихся эмбрионов выше, чем у не вылупившихся. Более выраженная динамика имеет место в значениях коэффициентов вариации ВВ-интервалов для вылупившихся и не вылупившихся куриных эмбрионов. В обоих случаях наблюдается циклическое противофазное увеличение и уменьшение их значений. При этом первый цикл длится 7 дней, второй – от 7-го до 11-го дня, третий цикл начинается с 12-го дня до 18-го. Последний, четвертый, цикл охватывает последние дни инкубации.

Более того, известно, что из-за этапов интенсивной дифференцировки зародыша на 6-11 и 12-18 сутки имеются периоды депрессии роста эмбриона [Третьяков и др., 1990]. Интересно, что и в этом случае дни с минимальными значениями коэффициентов вариации у вылупившихся эмбрионов наступают именно в указанные периоды инкубации. Выявленная нами цикличность в изменении коэффициентов вариации ВВ-интервалов полностью коррелирует с приведенными литературными данными и указывают на то, что сигналы «Биоскопа» адекватно отражают самые важные этапы развития эмбриона.

Проведенные расчеты выявили существенную разницу в значениях плотности мощности спектров сигналов «Биоскопа» для вылупившихся и не вылупившихся эмбрионов. У не вылупившихся эмбрионов их значения сохраняются на сравнительно постоянном уровне, а для

вылупившихся эмбрионов к концу инкубационного цикла имеет место монотонное уменьшение значений их спектральной мощности. Данное обстоятельство позволяет уже с 8-го дня прогнозировать успешное завершение инкубационного процесса.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Представления о том, что наблюдаемые в современном мире формы жизни не неизменны, встречаются уже у античных философов. Однако только в 18 веке по мере накопления фактов в естествознании сложилось учение об изменяемости видов – трансформизм. Однако никто из трансформистов не ставил вопрос о причинах изменения видов. В 1809 году вышел в свет труд Ж. Б. Ламарка «Философия зоологии», в котором впервые был поставлен вопрос и о причинах изменения видов, эволюции. Ламарк считал, что изменения в окружающей среде ведут и к изменению видов. Ламарк ввел понятие градаций — перехода от низших форм к высшим. Градации, по Ламарку, происходят в результате присущего всему живому стремлению к совершенству, внутреннее чувство животных порождает стремление к изменениям. Наблюдения за явлениями природы привели Ламарка к двум основным предположениям: «закону неупражнения и упражнения» — развития органов по мере их использования и «наследования благоприобретенных свойств» — признаки передавались по наследству и в дальнейшем либо еще более развивались, либо исчезали. В 1859 году Чарлз Дарвин опубликовал свою книгу «О происхождении видов». Приведенные им аргументы в пользу идеи эволюции (естественный отбор) обеспечили этой теории широкое признание. Интересно, что при всем том и Дарвин был убежден в наследуемости благоприобретенных признаков. Интересно, что много лет спустя Ч. Дарвин пришел к выводу, что наличие сложных приспособительных признаков случайными вариациями объяснить невозможно, и принял идею Ж.Ламарка, дополнив ее гипотезой пангенезиса - некоего физиологического механизма, по которому изменения в органах и тканях, вызванные реакцией организма на окружающую среду, переносятся особыми частицами в половые клетки особи и становятся частью ее наследственных свойств.

Благодаря трудам Р. Фишера, Дж. Б. С. Холдейна-мл., С. Райта, С. С. Четверикова учение Дарвина приобрело прочный генетический фундамент [Fisher, 1930; Wright, 1931; Haldane, 1932; Четвериков, 1926].

СТЭ стала основой для развития эволюционной биологии во второй половине XX века. Подавляющее число новых идей в этой области рождалось из дискуссий вокруг

синтетической теории, причем как из её защиты, так и из критики. Эволюционная биология широко использует методы смежных наук. Опыт, накопленный палеонтологией [Lenski, 2008], морфологией, генетикой, биогеографией, систематикой и другими дисциплинами.

Сравнения последовательности ДНК разных генов у разных организмов могут сказать ученому много нового об эволюционных взаимоотношениях организмов, которые не могут иначе быть обнаружены на основе морфологии, или внешней форме организмов, и их внутренней структуре.

Уникальный эксперимент по эволюции бактерии *E. coli* в искусственных условиях, проведённый группой под руководством Ричарда Ленски в университете штата Мичиган. В процессе эксперимента прослежены генетические изменения, происходившие в 12 популяциях *E. coli* на протяжении 50 000 поколений. Эксперимент начался 24 февраля 1988 года и продолжается по сей день. Считается, что в ходе долгосрочного эволюционного эксперимента показана способность естественного отбора поддерживать мутации, которые не дают максимального выигрыша «здесь и сейчас», но обеспечивают наилучшие возможности для дальнейшей эволюции. [Lenski, 2008; Barric ey al., 2009; Robert et al., 2011].

В последние годы биологи все чаще задаются вопросом, могут ли развиваться, эволюционировать биологические системы сами по себе, и будет ли это явление результатом естественного отбора или побочный продукт других эволюционных процессов [Grant, 1991]. Имеются многочисленные публикации, доказывающие возможность передачи приобретенных признаков по наследству [Feldman et al., 1992; Zhivotovsky, 2002]. Отметим также, что еще в 1948 году на факт возможности наследования приобретенных признаков указывал Орбели Л.А. [Орбели Л.А., 1948].

Сегодня многие эволюционисты предполагают, что большое количество мелких мутаций могут объяснить макроэволюцию. На самом деле экспериментально этот вывод сегодня не обоснован, и скорее всего накопление мутаций в конечном итоге приводит к болезням и гибели [Margulis et al., 2002. Margulis, 2006]. Неодарвинисты до сих пор горячо спорят об источнике новой генетической информации, что, по их мнению, продвигает макроэволюцию. Однако ими не было предложено никакого удовлетворительного механизма макромутациям.

Вместе с тем такие теории, как «творческая эволюция» и др., которые "замещают дарвиновские механизмы" (Bothamley, 2002; Bergman, 2007] после внимательного изучения, были в конечном итоге опровергнуты, как неприемлемые (Bergman, 2003]. Все это указывает на то, что в настоящее время СТЭ переживает этап кризиса, который может завершиться новым (третьим) синтезом эволюционной теории.

Не менее сложные проблемы, требующие своего решения, остаются и в онтогенезе. Начало новому организму дает оплодотворенная клетка, которая не обладает всеми признаками и свойствами организма. Считается, что развитие организма заключается в постепенной реализации наследственной информации, полученной от родителей. Однако, известно, что взрослый организм состоит примерно из 10^{15} клеток. Они имеют разный срок "жизни", разную функцию и "историю" и одновременно вряд ли удастся встретить в организме две совершенно идентичные клетки-близнецы. Вместе всё это работает как единая биологическая система (собственно организм), да еще и непрерывно изменяется во времени [Албертс и др., 1994]. Рост и развитие организма - сложное многофакторное явление, механизмы которого остаются до конца не познанными современной наукой.

То обстоятельство, что на протяжении последних нескольких столетий не удастся разрешить самые важные вопросы эволюционного процесса может указывать на то, что проблема носит более фундаментальный характер и необходима определенная ревизия существующих представлений о научно-методологических подходах при описании явлений окружающего мира. На наш взгляд, возможный фактор, который может сыграть определяющую роль в решении указанных проблем – это последовательный учет теоретически обоснованного и экспериментально доказанного факта существования особых дистанционных воздействий между всеми макроскопическими системами окружающего нас мира [Sargsyan et al., 2010; Sargsyan et al., 2011; Sargsyan et al., 2014].

Феномен дистанционных воздействий в макром мире связан с существованием вокруг всех макросистем своеобразной оптически активной среды, выраженность которой определяется интегративными показателями целостного состояния исследуемой системы [Саркисян и др. 2015].

Любое изменение в характере функционирования какого-либо органа организма должно приводить к изменению его целостного состояния. Поэтому можно рассчитывать, что неинвазивная регистрация этих изменений с использованием аппаратного комплекса «Биоскоп» может иметь прикладное значение при оценке особенностей жизнедеятельности биологических систем в различных медико-биологических центрах.

Очевидно, что в качестве первого шага при оценке практической значимости сигналов «Биоскопа» должно быть проведено исследование по оценке нормативных интегративных показателей организма ряда биологических систем в зависимости от их половых и возрастных различий, а также условий их жизнедеятельности.

Поэтому главной целью проведенных исследований являлось определение отличий в значениях интегративных показателей организмов в зависимости от их принадлежности к тому или иному филогенетическому уровню развития. Вместе с тем оценивалось изменение интегративного состояния организма в процессе его онтогенетического развития.

В целом в проведенных экспериментах осуществлена регистрация интегративного состояния 67-и животных - улиток, ящериц, белых мышей и белых крыс. Исследованы половые и возрастные особенности интегративного состояния организма 80-и людей. Вместе с тем проведена дистанционная регистрация интегративного состояния 64-х оплодотворенных куриных яиц в процессе их инкубации. Компьютерный анализ полученных данных главным образом был ориентирован на оценку 16-и интегративных показателей сигналов «Биоскопа» и расчета их спектральных распределений.

Исследования выявили существенное отличие в значениях интегративных показателей организма улиток и ящериц в дневное и ночное время. Улитка и ящерица не являются теплокровными животными, процессы ее жизнедеятельности резко меняются в зависимости от времени суток. Поэтому полученные данные вполне адекватно свидетельствуют об этом.

Проведенный анализ показал, что для молодых и старых белых мышей, а также молодых крыс разница в значениях практически всех интегративных показателей в дневное время по сравнению с ночным становится незначимой. Исключение составляют значения

CV и FFT_BB у молодых мышей-самок – в дневное время их значения оказываются выше, чем ночью.

Оценка особенностей отличий ночных интегративных показателей организма для молодых и старых мышей в целом выявило диаметрально противоположную направленность изменения интегративных показателей в зависимости от их пола. Для молодых крыс в дневное время какие-либо отличия в интегративных показателях их организма в зависимости от их пола не выявлены. Вместе с тем и днем и ночью у молодых мышей значения интегративных показателей выше, чем у старых мышей.

Анализ спектральных распределений сигналов «Биоскопа» показал, что у улиток их мощность в дневное время значительно превышает ночные показатели, как в низкочастотной, так и высокочастотной областях. На другом уровне развития организма картина другая - у молодых и старых мышей нет отличия в мощности дневных и ночных спектров, а у ящериц и молодых крыс мощность низкочастотной области спектра ночью выше, чем днем. У белых мышей значения мощностей в высокочастотной области спектра также отличается в зависимости от их пола и возраста.

Более выраженные отличия наблюдаются в низкочастотной области спектра межпиковых ВВ-интервалов. Ночью у улиток и ящериц мощность спектра выше, чем днем. У мышей и крыс картина обратная. У молодых мышей-самцов мощность спектра выше, чем у мышей-самок. С возрастом у белых мышей формируется обратная картина. Отметим также, что, как у старых мышей, так и молодых крыс мощность низкочастотного спектра ВВ-интервалов у самок выше, чем у самцов.

В исследованиях на людях показано, что в первой возрастной группе (5 лет) и четвертой (50-65 лет) для большей части интегративных показателей нет статистически достоверных отличий для людей разного пола. Наиболее выраженное отличие в значениях интегративных показателей сигналов «Биоскопа» в зависимости от пола имеет место для второй возрастной группы (20-23 года). Менее выраженное, но значимое отличие для мужчин и женщин имеет место и для третьей группы испытуемых. Однако во второй и третьей группах характер преобладания их значений для мужчин и женщин диаметрально

противоположен. В четвертой возрастной группе достоверно отличаются только значения мощности спектра ВВ-интервалов.

Для детей 5-и летнего возраста половая зрелость еще не наступила, у людей старше 50-60 лет половые функции также оказываются в значительной степени нивелированным. Возможно этим можно объяснить отсутствие значимых отличий в значениях статистических показателей сигналов «Биоскопа» в зависимости от половой принадлежности для этих групп испытуемых. Вместе с тем, известно, что у людей возраст в 20 лет является пиком общесоматического развития, пиком всех видов чувствительности и временем завершения формирования высших эмоций [Рабаданова и др., 2014]. Можно думать, что именно это является причиной столь выраженного отличия в значениях статистических показателей сигналов «Биоскопа» мужчин и женщин во второй группе испытуемых. Наконец, в возрасте 30-40 лет, когда у людей достигаются максимальные показатели физического развития, также наблюдаются значимые отличия в значениях интегративных показателей, однако их относительные значения для мужчин и женщин оказываются противоположными для таковых во второй возрастной группе.

Проведенный анализ выявил существенную разницу в низкочастотной (1-10 кол/мин) области спектрального распределения сигналов «Биоскопа» первой группы испытуемых. У девочек по сравнению с мальчиками наблюдается многократное превышение мощности спектрального распределения. То же самое имеет место у людей женского пола во второй возрастной группе. В третьей и четвертой возрастных группах разница в спектральном распределении в низкочастотной области между людьми мужского и женского пола нивелируется, однако в обоих случаях формируется выраженное увеличение мощности сигналов в области высоких (30-60 кол/мин) частот.

Интересная картина формируется для спектрального распределения временной последовательности межпиковых ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа». Прежде всего надо отметить, что мощность спектра в первой группе испытуемых на порядок превышает мощность спектра для всех остальных групп испытуемых. Интересно было бы связать этот факт с известным «правилом поверхности» Рубенса, согласно которому интенсивность физиологических процессов в детском организме существенно выше, чем в организме

взрослого [Безруких и др., 2003]. В первой группе испытуемых спектральные распределения межпиковых ВВ-интервалов низкочастотной области до (10-и кол/мин) для мальчиков и девочек в целом имеют сходных характер. Во второй группе мощность спектра у людей мужского пола намного превышает таковую у людей женского пола. В третьей и четвертой группах картина противоположная. Вышеприведенное указывает на то, что спектральное распределение межпиковых ВВ-интервалов может быть удобным и весьма чувствительным показателем для характеристики функционального состояния людей различного пола и возраста.

Проведенный анализ показал также, что у людей, как женского, так и мужского пола статистические показатели сигналов «Биоскопа» отличаются в различных возрастных группах. К примеру, средняя частота осцилляций регистрируемых сигналов оказывается наименьшей в первой группе исследуемых. При этом интересным является «эффект возрастного смещения» максимальных значений интегративных показателей для людей женского и мужского пола. Так, у людей женского пола максимальное значение всех показателей за исключением коэффициента вариации и мощности спектра межимпульсных интервалов имеет место во второй группе испытуемых. Те же показатели для людей мужского пола имеют максимальные значения в третьей возрастной группе. Вместе с тем коэффициент вариации у людей женского пола имеет максимальное значение для первой возрастной группы, у людей мужского пола – во второй.

Для участников второй, третьей и четвертой возрастных групп был проведен тестовый опрос для определения их темперамента. Согласно опросу, во второй и третьей группах у людей женского пола преобладает сангвинический тип темперамента, у мужчин в этих же группах доминирует флегматический тип темперамента. С возрастом, как у женщин, так и у мужчин, доминирующим оказывается флегматический тип темперамента.

Во второй группе исследуемых, как у женщин, так и у мужчин имеет место достоверная разница в значениях средней частоты регистрируемых сигналов у сангвиников и флегматиков - у флегматиков она выше, чем у сангвиников. Для третьей возрастной группы разница значений частот для разных типов темперамента становится несущественной. Интересны также данные о характере изменения частоты регистрируемых сигналов для

доминантного флегматического типа темперамента для разных возрастных групп людей. Частота осцилляций имеет наибольшие значения для женщин-флегматиков второй возрастной группы. С увеличением возраста она падает почти в 2 раза. Отметим также, что в отличие от женщин, у мужчин-флегматиков максимальная частота регистрируемых сигналов наблюдается в третьей возрастной группе.

Как уже отмечалось, в отличие от млекопитающихся развитие эмбрионов птиц происходит в два этапа. Первый этап — начальный, в половых путях матери и второй — заключительный, вне тела матери под наседкой или в инкубаторе. Одна из задач настоящего исследования заключалась в выявлении возможности использования аппаратного комплекса «Биоскоп» при неинвазивной оценке интегративного состояния куриного эмбриона на втором этапе его развития - эмбриональной стадии онтогенеза.

Согласно полученным данным, в процессе инкубации куриного эмбриона наиболее информативными являются значения коэффициентов вариации ВВ-интервалов и плотности мощности спектра сигналов «Биоскопа». В частности, показано, что характер изменения значений коэффициентов вариации ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа» для вылупившихся эмбрионов адекватно отражает известные три этапа развития эмбриона - зародышевый, предплодный и плодный [Третьяков и др., 1990]. Показано также, что дни с минимальными относительными (вылупившихся эмбрионов по отношению к не вылупившимся) значениями коэффициентов корреляций ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа» совпадают с периодами депрессии роста вылупившихся эмбрионов. Вместе с тем уже с 8-9 дней инкубации значения плотности спектра 30-и минутных сигналов «Биоскопа» статистически достоверно отличаются для вылупившихся и не вылупившихся эмбрионов. А это указывает на возможность по значениям спектральной мощности сигналов «Биоскопа» эмбриона уже с 8-го дня прогнозировать успешное завершение инкубационного процесса. Отметим при этом, что немаловажным является также сам факт повторения главных результатов исследований в двух независимых сериях проведенных экспериментов.

Обобщая проведенное обсуждение остановимся на главном. Основная цель диссертации заключалась в оценке целесообразности и эффективности использования аппаратного комплекса «Биоскоп» при регистрации интегративного состояния

биологических систем, принадлежащих различным уровням эволюционного развития в зависимости от времени суток, пола, возраста и сроков эмбрионального развития.

Проведенные эксперименты выявили существенную разницу в значениях интегративных показателей холоднокровных (виноградная улитка, ящерица) и теплокровных (белые мыши и белые крысы) животных. Показано, что, если у холоднокровных животных значения показателей интегративного состояния организма резко отличаются в зависимости от времени суток, то для теплокровных животных для дневных и ночных регистраций их отличия в основном незначимы. Для молодых и старых мышей показана значимая разница в значениях интегративных показателей в зависимости от их пола. Отметим, что у белых крыс такая зависимость практически отсутствует. Однако, у исследованных животных в зависимости от времени суток, пола, возраста показана также разница в спектральных распределениях сигналов «Биоскопа» и низкочастотной части спектра межпиковых ВВ-интервалов.

Результаты проведенных экспериментов приводят к заключению, что сигналы аппаратного комплекса «Биоскоп» отражают главные особенности отличия физиологического состояния животных, принадлежащих различным уровням эволюционного развития. Вместе с тем показана чувствительность сигналов «Биоскопа» к изменению характера их жизнедеятельности в онтогенезе и в зависимости от их половой принадлежности.

Проведенные исследования показали, что у людей, как женского, так и мужского пола, нормативные статистические показатели сигналов «Биоскопа» отличаются в различных возрастных группах. Показана определенная зависимость в значениях интегративных показателей организма людей и особенностей их онтогенетического развития. В частности, является интересным факт практически полного совпадения значений интегративных показателей для разных полов у детей и взрослых людей. Неожиданным и весьма любопытным оказался факт возможности по значениям интегративных показателей организма человека определять доминантный тип его темперамента. В практическом плане представляется крайне важным, что уже трехминутная неинвазивная регистрация состояния организма людей в области их ладони с использованием аппаратного комплекса

«Биоскоп» выявляет широкий спектр особенностей характера жизнедеятельности людей в онтогенезе и в зависимости от их пола. Проведенное исследование выявило перспективность продолжения работ по расширению базы данных о характере интегративных показателей людей и в других возрастных группах. Продолжение подобных работ может привести к возможности использования «Биоскопа» для контроля функционального состояния людей в повседневной жизни.

Эксперименты с дистанционной оценкой особенностей развития куриного эмбриона также привели к выявлению ряда интересных результатов. В частности, показано, что сигналы «Биоскопа» адекватно отражают известные три этапа развития эмбриона. Пожалуй, самый интересный и важный факт в этой серии исследований связан с тем, что уже с 8-9 дня инкубации значения плотности спектра 30-и минутных сигналов «Биоскопа» статистически достоверно отличаются для вылупившихся и не вылупившихся эмбрионов. Данный факт указывает на возможность по значениям спектральной мощности сигналов «Биоскопа» эмбриона уже с 8-го дня прогнозировать успешное завершение инкубационного процесса.

Проведенное исследование демонстрирует возможность использования аппаратного комплекса «Биоскоп» для дистанционного контроля эмбрионального развития куриного зародыша. Полученные результаты имеют практическое значение и могут использоваться для увеличения вывода цыплят на птицефермах.

ВЫВОДЫ

1. Имеется выраженная разница в значениях интегративных показателей организмов, принадлежащих различным уровням эволюционного развития. В частности, у виноградных улиток средняя частота осцилляций регистрируемых сигналов варьирует в пределах 0,4-1 кол/мин, у ящериц 0,6-1,3 кол/мин, у куриного зародыша в пределах 2-3 кол/мин, у белых мышей она составляет 18-25 кол/мин, у белых крыс она достигает 33-37 кол/мин, а у людей – до 75 кол/мин.
2. Выявлена существенная разница в интегративном состоянии холоднокровных и теплокровных животных в зависимости от времени суток. У виноградных улиток и ящериц значения интегративных показателей, характеризующих их состояние, существенно отличается для дневного и ночного времени. У белых мышей и крыс их значения в ночное и дневное время совпадают. В зависимости от времени суток у всех животных имеются отличия в значениях мощности низкочастотных участков спектральных распределений межпиковых ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа». У белых мышей все статистические показатели их целостного состояния существенно зависят от пола и возраста животных. В частности, у молодых и старых мышей направленность отличий в значениях статистических показателей мышей-самок и мышей-самцов имеет зеркально противоположный характер.
3. У молодых белых крыс практически для всех статистических показателей зависимости от половой принадлежности не выявлено. Как у белых мышей, так и белых крыс в зависимости от их пола и возраста выявлена разница в спектральных распределениях сигналов «Биоскопа» и спектров их межпиковых ВВ-интервалов.
4. У людей, как женского, так и мужского пола, нормативные статистические показатели сигналов «Биоскопа» отличаются в различных возрастных группах. В частности, в первой возрастной группе (5 лет) средняя частота осцилляций регистрируемых сигналов составляет 35 кол/мин, во второй возрастной группе (20-23 года) она возрастает до 45-75 кол/мин, в третьей возрастной группе (30-40 лет) она составляет 60-70 кол/мин, а в четвертой (50-65 лет) - понижается до 50-55 кол/мин. В первой, третьей и четвертой группах отсутствует разница в значениях средних частот осцилляций сигналов

«Биоскопа» в зависимости от пола испытуемых. Во второй группе у женщин она выше, чем у мужчин. В этой группе испытуемых для мужчин и женщин имеет место достоверное отличие в значениях также всех других интегративных показателей. В зависимости от пола и возраста людей выявлена значительная разница в спектральных распределениях сигналов «Биоскопа» и спектров их межпиковых ВВ-интервалов. В практическом плане представляется важным, что уже трехминутная неинвазивная регистрация состояния организма людей в области их ладони с использованием аппаратного комплекса «Биоскоп» выявляет широкий спектр особенностей характера жизнедеятельности людей в зависимости от их возраста и пола.

5. Характер изменения интегративных показателей куриного зародыша адекватно отражает известные этапы его развития. Уже с 8 дня инкубации значения мощности спектрального распределения 30-и минутной регистрации сигналов «Биоскопа» статистически достоверно отличаются для вылупившихся и не вылупившихся эмбрионов. Полученные результаты имеют практическое значение и могут использоваться для увеличения вывода цыплят на птицефермах.
6. Проведенное исследование выявило эффективность и целесообразность использования аппаратного комплекса «Биоскоп» для решения широкого спектра задач в различных медико-биологических исследованиях.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акопян Н.Э. Исследование индивидуально-типологических особенностей поведения животных в условиях «свободного выбора новизны». Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.09 – «Физиология человека и животных» 110 С., 2014.
2. Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки. В 3-х томах. М., 1994.
3. Баевский Р.М., Иванов Г.Г. и др. Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем (методические рекомендации). Вестник аритмологии N24, 65-87, 2001.
4. Безруких М.М., Сонькин В.Д., Фарбер Д.А. Возрастная физиология, Москва, АCADEMA, 416 С., 2003.
5. Бессалова Е.Ю. Половые и сезонные отличия поведения крыс в «открытом поле» Світ медицини та біологій, N 4, 12-15, 2011.
6. Борн М., Вольф Э., Основы оптики, Москва, Изд. «Наука», 1973.
7. Бэр К. М. История развития животных. Том 1,2. Серия "Классики науки". — АН СССР, Т. 1, N2. 475 С., 1950.
8. Вижье Ж-П. Доклад о парадоксе Эйнштейна-Подольского-Розена. В кн.: Проблемы физики: классика и современность. Москва, 328 С., 1982.
9. Гаспарян В., Арутюнян А., Малкин М., Саркисян Р., Карамян Г., Саркисян В. Прибор для исследования точек акупунктуры и воздействия на них. Патент Армении №1690 А2, 2006.
10. Геодакян В. А. Половой диморфизм. Биол. журн. Армении. 39 № 10, с. 823—834, 1986
11. Гринштейн Дж., Зайонц А. Квантовый вызов. Идательский Дом «Интеллект», 432 С., 2012.
12. Жигалов В.А. Характерные эффекты неэлектромагнитного излучения. 2014, http://www.second-physics.ru/work/zhigalov_effects.pdf

13. Кернбах С. Краткий обзор нетрадиционных исследований в СССР и России. Журнал Формирующихся Направлений Науки. 3(1): 50-71, 2013.
14. Кернбах С. «Высокопроникающее» излучение на Западе. Краткий обзор глазами инженера. Часть 1, Журнал Формирующихся Направлений Науки, 2(4): 62- 87, 2014а.
15. Кернбах С. «Высокопроникающее» излучение на Западе. Краткий обзор глазами инженера. Часть 2, Журнал Формирующихся Направлений Науки. 2(6): 62-98, 2014б.
16. Козырев Н.А. Астрономические наблюдения посредством физических свойств времени. Вспыхивающие звезды: Труды симпозиума, Бюракан, 5-8 октября 1976 года. Ереван, с. 209-227, 1977.
17. Лаврентьев М.М., Еганова И.А., Луцет М.К., Фоминых С.Ф. О регистрации реакции вещества на внешний необратимый процесс, Доклады АН СССР, 317 (3): 635-639, 1991.
18. Ландау Л.Д., Лифшиц Е. М. Квантовая механика (нерелятивистская теория). М.: Физматгиз, 704 С., 1963.
19. Ландау, Л. Д., Лифшиц, Е. М. Статистическая физика., том V, часть 1. М.: Физматлит, 584 С., 1976.
20. Мирзоян Э.А. Влияние паратиреоидного гормона на нейрональную активность голубого пятна и интегративное состояние организма крыс. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Ереван, 141 С., 2012.
21. Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца. Опыт практического применения метода. Иваново, 200 С., 2000.
22. Нагапетян Х.О., Саркисян В.Р., Арутюнян Р.А., Тадевосян В.Т., Никогосян А.Г., Саркисян Р.Ш. Сравнительное влияние растительного препарата «Стевия» и омагниченной воды на физиологическое состояние крыс в процессе формирования эмоционально-звукового стресса. Медицинский журнал Армении, N3, 36-43, 2012.
23. Орбели Л.А. Доклад на заседании Президиума АН СССР от 24-26 августа 1948 г. Вестник Академии наук СССР, 1948.
24. Петросян Е.Ю, Савченков Ю.И. Типы возрастной динамики некоторых черт темперамента. Вестник ТГПУ, выпуск 4 (82), 65-70, 2009.

25. Рабаданова А.И., Бамматмурзаева Д.М., Гасасаева Р.М. Физиологические показатели организма как возрастные маркеры сенситизации. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований №1, 21-25, 2014.
26. Саркисов Г. Т., Саркисян Р. Ш., Карапетян Л. М., Акопян Н. Э., Саркисян Ж. С., Мадатова И. Р., Индивидуальные особенности поведения мышей в тесте «черно-белая камера». Биологический журнал Армении, т. LXII, 1, 23-29, 2010a.
27. Саркисов Г. Т., Саркисян Р. Ш., Чубарян Ф. А., Петросян Р. А., Карапетян Л. М., Акопян Н. Э. Бесконтактная оценка функционального состояния крыс при экспериментальном трихинеллезе (*Trichinella Spiralis*). Медицинская паразитология, (Москва) N2, 19-21, 2010b.
28. Саркисян В.Р. Влияние иммобилизационного и акустического стрессов на некоторые показатели функционального состояния крыс. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Ереван, 145 С., 2007.
29. Саркисян Р. Ш., Тер-Григорян С.А., Дистанционное влияние живых систем на окружающие объекты. Доклады НАН Республики Армения, 102 (2): 186-191, 2002.
30. Саркисян Р.Ш. Новые аспекты функционирования биологических систем. Диссертация на соискание доктора биологических наук. Ереван, 226 С., 2008.
31. Саркисян Р.Ш., Авакян М.Н., Карамян Г.Г., Саркисян В.Р., Авакян В.М., Варданян Л.Ш. Дистанционная оценка физиологического состояния организма. Рефлексология, Москва, 1-2 (21-22): 16-19, 2009.
32. Саркисян Р.Ш., Нагапетян Х.О., Саркисян В.Р., Арутюнян Р.А., Варданян В.Т., Манукян А.М. Влияние эмоционального стресса на физиологическое состояние бодрствующих крыс в норме и после использования для питья омагниченной воды. Биологический Журнал Армении, 1 (63), 46-50, 2011.
33. Саркисян Р.Ш., Карамян Г.Г., Варданян В.Т., Манукян А.М., Никогосян А.Г., Саркисян В.Р., Даниелян И.А., «Биоскоп» - новый аппаратный комплекс для исследования аномальных явлений, Торсионные поля и информационные взаимодействия, Материалы III междунар. научн.-практ. конф., Москва: 77-80, 2012.

34. Саркисян Р.Ш., Карамян Г.Г., Манукян А.М., Никогосян А.Г., Варданян В.Т.
Дистанционные нелокальные взаимодействия в биологических, химических и физических системах. Журнал Формирующихся Направлений Науки. Номер 7(3), 12-33, 2015.
35. Третьяков Н.П., Бессарабов Б.Ф., Крок Г.С., Инкубация с основами эмбриологии / М.: Агропромиздат. 192 С. 1990.
36. Четвериков С. С. О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики // Журн. эксп. Биол, Т. 2, 3-54, 1926.
37. Чумаков Б.Н. Валеология. Курс лекций. Издание 2-е, Педагогическое общество России Москва, с. 407, 2000.
38. Alcock J. The Triumph of Sociobiology. Oxford Univ. Press. 2001.
39. Antin P.B., Konieczka J.H. Genomic resources for chicken. Developmental Dynamics, v. 232(4), p. 877-882, 2005.
40. Arthur W. Biased Embryos and Evolution, Cambridge Univ. Press, 2004.
41. Asimov I. New guide to science. New York: Basic Books, 1984.
42. Aspect A., Dalibard J., Roger G. Experimental Test of Bell's Inequalities Using Time-Varying Analyzers. Physical Review Letters, 49 (25): 1804-1807, 1982.
43. Bailey N. W. Trends Ecol. Evol. 27, p. 561–569, 2012.
44. Barrick J.E., Yu D.S., S.H. Yoon, H. Jeong, T.K. Oh, D. Schneider, R.E. Lenski, J.F. Kim
Genome evolution and adaptation in a long-term experiment with Escherichia coli. Nature. vol. 461, pp. 1243–1247, 2009.
45. Beck D. & Cowan C. Spiral dynamics: Mastering values, leadership and change. Blackwell Business, 1996.
46. Bergman J. 2003. The century-and-a-half failure in the quest for the source of new genetic information. T.J. Technical Journal 17 (2): 19-25.
47. Bergman J. Creative Evolution: An Anti-Darwin Theory Won a Nobel. Acts & Facts. 36: 7, 2007.

48. Bernardo D.M., Sprenkels K., Rodrigues G., Noce T., Chuva De Sousa Lopes S.M. Chicken primordial germ cells use the anterior vitelline veins to enter the embryonic circulation. *Biol*, v. 1(11), p. 1146-1152, 2012.
49. Blechschmidt E., Freeman B. *The Ontogenetic Basis of Human Anatomy: A Biodynamic Approach to Development from Conception to Birth*. North Atlantic Books, p. 95-181, 2004.
50. Blunt W. *The Compleat Naturalist: A Life of Linnaeus*. Frances Lincoln Limited, p. 264, 2001.
51. Bothamley J. *Dictionary of theories*. Canton, MI: Visible Ink Press, p. 124, 2002.
52. Bowler P.J. *Evolution: The History of an Idea* (3rd ed.). Berkeley, CA: University of California Press, 2003.
53. Bowler P.J., Morus R.I. *Making Modern Science: A Historical Survey*. Chicago, IL: University of Chicago Press, 2005.
54. Bowler P. *Darwin Deleted: Imagining a World Without Darwin*. The University of Chicago Press. p. 21, 2013.
55. Brakefield P. M. *Trends Ecol. Evol.* 21, p. 362–368, 2006.
56. Brigandt I. From Developmental Constraint to Evolvability: How Concepts Figure in Explanation and Disciplinary Identity. In Alan C. Love (ed.), *Conceptual Change in Biology: Scientific and Philosophical Perspectives on Evolution and Development*. Springer 305-325, 2015.
57. Broberg G. *Carl Linnaeus: Translation by Roger Tanner*. New edition. Swedish Institute, 2006.
58. Browne E.J. *Charles Darwin: the power of place*. Volume 2 of a biography. Cape, London, p. 218, 2002.
59. Browne J. *Charles Darwin: The Power of Place Vol. II* 479, 2003.
60. Burkert W., Gemelli M.L., Matelli E. & Orelli L., eds., *Fragmentsammlungen philosophischer Texte der Antike — Le raccolte dei frammenti di filosofi antichi*, *Aporemata* 3, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1998.
61. Bynum W.F. "Charles Lyell's Antiquity of Man and its critics". *J. Hist Biol*, v. 17 (2), p. 153–187, 1984.

62. Callebaut W. In *Evolution: The Extended Synthesis* (Pigliucci M. & Müller G. B. eds MIT Press), p. 443–482, 2010.
63. Canaria C.A., Lansford R. 4D fluorescent imaging of embryonic quail development. *Cold Spring Harb Protoc*: v. 11, p. 1291-1294, 2011.
64. Clarke J., Middleton K. Bird evolution. *Curr. Biol.*, v. 16(10), 2006.
65. Coyne J.A., Orr H.A. *Speciation*. Sinauer Associates, Sunderland, MA, 2004.
66. Coyne J.A. *Why Evolution is True*. Oxford: Oxford University Press. p. 8-17, 2009.
67. Darwin Ch. *On the Origin of Species*, 1859, 2009.
68. Dillon J. *The Middle Platonists*. Cornell: University Press, 2002.
69. Draayer J.P, Grigoryan H.R, Sargsyan R.S, Ter-Grigoryan S.A. *Systems and Methods for Investigation of Living Systems*. US Patent Application № 2007/0149866 A1.
70. Edwards M. *100 Scientists, National Poll Challenge Darwinism*. Seattle, WA: Discovery Institute, 2001. Retrieved 2007.
71. Eijk Ph., van der J. *Ancient Histories of Medicine: Essays in Medical Doxography and Historiography in Classical Antiquity*. *Studies in Ancient Medicine* 20, Leiden etc.: E. J. Brill, 1999.
72. Erwin D. H. & Valentine J. W. *The Cambrian Explosion: The Construction of Animal Biodiversity*, 2013.
73. Faria F. "Georges Cuvier et le premier paradigme de la paléontologie" [Georges Cuvier and the first paradigm of paleontology]. *Revue de Paléobiologie* (in French), v. 32 (2), 2013.
74. Feldman M.W., LA. Zhivotovsky L.A. *Geneculture coevolution: toward a general theory of vertical transmission*. 1992, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 89: 11935-11938.
75. Fisher M., Downie H., Welten M.C.M., Delgado I., Bain A., Planzer T., Sherman A., Sang H., Tickle C. Comparative analysis of 3D expression patterns of transcription factor genes and digit fate maps in the developing chick wing. *PLoS*, v. 6(4), 2011.
76. Fisher R. A. *The Genetical Theory of Natural Selection*. — Oxford: Clarendon Press, 1930.
77. Fowler J. *Stages of faith: The psychology of human development and the quest for meaning*. San Francisco: Harper & Row, 1981.

78. Freeman, R. B. Charles Darwin: A companion (2nd ed.). The Complete Works of Charles Darwin. p. 107-109, 2007, retrieved 2014.
79. Futuyma D. J. Evolution. Sunderland: Sinauer Associates, 2005.
80. Garland Jr.T. Ontogenetic and individual variation in size, shape and speed in the Australian agamid lizard *Amphibolurus nuchalis*. *Journal of Zoology* 207:425–439, 1985.
81. Gebser J. The ever-present origin. Athens: Ohio Univ. Press, 1985; Gilligan G. In a different voice. Cambridge: Harvard Univ. Press, 1982.
82. Ghosh S., Rosenbaum T.F., Applel G. and Coppersmith S.N. Entangled Quantum State of Magnetic Dipoles. *Nature*, 425, 48, 2003.
83. Gillooly J.F., Charnov E.L., West G.B., Savage V.M., Brown J.H. Effects of size and temperature on developmental time. *Nature*, 2002.
84. Gould S.J. Ontogeny and Phylogeny. Cambridge, Massachusetts: The Belknap Press of Harvard University Press, 1977.
85. Gould S.J. The Structure of Evolutionary Theory. Cambridge: Belknap Press of Harvard University Press, 2002.
86. Grant V. The Evolutionary Process: A Critical Review of Evolutionary Theory [Evolutsionnyy protsess: Kriticheskiy obzor evolyutsionnoy] Moscow, Mir, p. 488, 1991.
87. Granville Sewell, A Mathematician's View of Evolution. *The Mathematical Intelligencer*, Springer-Verlag New York, vol. 22, N 4, 2000.
88. Haldane J. B. S. The Causes of Evolution. London: Longmans, Green & Co., 1932.
89. Hall C.S. Emotional behavior in the rat. Defecation and urination as measures of individual differences in emotionality. *J. Comp. Psychol., emotionality. J. Comp. Psychol.*, v. 18, p. 385-403, 1934.
90. Hall C.S. The relationship between emotionality and ambulatory activity. *J. Comp. Psychol.*, v. 22, p. 345-452, 1936.
91. Hamburger V., Hamilton H.L. A series of normal stages in the development of the chick embryo., v. 195(4), p. 231-272, 1992.
92. Hamburger V. & Hamilton H.L. A series of normal stages in the development of the chick embryo. Reprint, *Developmental Dynamics*, 1993.

93. Holdain J.B.C. The causes of evolution, 1932.
94. Hoppitt W. & Laland K. N. Social Learning: An Introduction to Mechanisms, Methods, and Models. Princeton Univ. Press. 2013.
95. Huxley J. Evolution: The Modern synthesis. London: Allen & Unwin, 1942.
96. Jablonka E., Lamb M.J. Epigenetic Inheritance and Evolution: The Lamarckian Dimension. Oxford University Press, 1995.
97. Jablonka E. & Lamb M. Evolution in Four Dimensions: Genetic, Epigenetic, Behavioral, and Symbolic Variation in the History of Life. MIT Press 2014.
98. Johnston I.C. "Section Three: The Origins of Evolutionary Theory". And Still We Evolve: A Handbook for the Early History of Modern Science (3rd revised ed.). Nanaimo, BC: Liberal Studies Department, Malaspina University-College, 2007.
99. Kingsley P. Ancient Philosophy, Mystery, and Magic: Empedocles and Pythagorean Tradition. Oxford: Clarendon Press, 1995.
100. Kirk G.S., Raven J.E., Schofield M. The Presocratic Philosophers: A Critical History with a Selection of Texts (2nd ed.). Cambridge; New York: Cambridge University Press, p. 140-304, 1983.
101. Kuznar L.A. Reclaiming a Scientific Anthropology. Rowman Altamira, 2008, retrieved 3 November 2012.
102. Laland K., Uller T., Feldman M., Sterelny K., Muller G.B., Moczek A., Jablonka E., Odling-Smee J., Wray G.A., Hoekstra H.E., Futuyma J.D., Lenski R.E., Mackay T.F.C., Schluter D., Strassman J.E. Does evolutionary theory need a rethink? Nature, vol. 514, p. 161-164. 2014.
103. Lamm E. & Jablonka E. The Nurture of Nature: Hereditary Plasticity in Evolution. Philosophical Psychology, 21 (3), p. 305 – 319, 2008.
104. Larson E.J. Evolution: The Remarkable History of a Scientific Theory. New York, Modern Library, 2004.
105. Lenski R.E. Source of founding strain, 2008.
106. Levit G.S., Hossfeld U., Olsson L. Modern Synthesis. // Journal of Experimental Zoology Part B: Molecular and Developmental Evolution, v. 306B, N 2, p. 89-106, 2006.
107. Lewens T. Seven Types of Adaptationism. Biology and Philosophy 24 (2), p. 161-182, 2009.

108. Lindow B.E.K., Dyke G.J. Bird evolution in the Eocene: climate change in Europe and a Danish fossil fauna. *Biol Rev Camb Philos Soc*, v. 81(4), p. 483-99, 2006.
109. Look B.C. *The Continuum Companion to Leibniz*. Continuum International Publishing Group, p. 528, 2011.
110. Lopata A. History of the Egg in Embryology. *Journal of Mammalian Ova Research*, v. 26, p. 2–9, 2009.
111. Magner L.N. *History of the Life Sciences*. New York. Basel: Marcel Dekker., p. 166, 2005.
112. Mansfeld J. *Heresiography in Context: Hippolytus Elenchos as a Source for Greek Philosophy*, *Philosophia antiqua* 56, Leiden: E.J. Brill, 1992.
113. Mansfeld J. In: *The Cambridge Companion to Early Greek Philosophy*, Long, A.A. (ed.). Cambridge: CUP, v. 22, N 44, p. 367–371 (bibliography), 1999.
114. Margulis, Lynn, and Dorion Sagan. *Acquiring genomes: A theory of the origins of species*. New York: Basic Books. 2002.
115. Margulis Lynn. The phylogenetic tree topples. *American Scientist* 94 (3): p. 194. 2006.
116. Mathieson E.L. "The Present is the Key to the Past is the Key to the Future". The Geological Society of America, 2010.
117. Mayr E. *The Growth of Biological Thought: Diversity, Evolution, and Inheritance*. Cambridge, MA: Belknap Press, 1982.
118. Mayr E. *Toward a New Philosophy of Biology: Observations of an Evolutionist*. Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press, 1988.
119. Mayr E., Ashlock P.D. *Principles of Systematic Zoology*, 2nd edn. McGraw-Hill, New York, 1991.
120. Mayr E., Provine W.B. *The Evolutionary Synthesis: Perspectives on the Unification of Biology*. New preface by Ernst Mayr. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1998.
121. Mayr E. *What Evolution Is*. New York: Basic Books, p. 336, 2001.
122. Mendel G.W.B., Bateson W. *Mendel's Principles of Heredity: A Defence, with a Translation of Mendel's Original Papers on Hybridisation (Cambridge Library Collection – Life Sciences)*. Cambridge, UK, Cambridge University Press, 2009.

123. Metcalfe N.B., Monaghan P. Compensation for a bad start: grow now, pay later? Trends in Ecology and Evolution, 2001.
124. Noble D. et al. J. Physiol. V. 592, p. 2237–2244, 2014.
125. Noel E.T.H., Hofer J.M.I., Timmerman-Vaughan G.M., Coyne C.J., Hellens R.P. Mendel, 150 years on. Trends in Plant Science, v. 16 (11), p. 590–596, 2011.
126. Odling-Smee F. J., Laland K. N. & Feldman, M. W. Niche Construction: The Neglected Process in Evolution, Princeton Univ. Press, 2003.
127. Olivera-Martinez I., Harada H., Halley P.A., Storey K.G. Loss of FGF-dependent mesoderm identity and rise of endogenous retinoid signalling determine cessation of body axis elongation. PLoS Biol., v. 10(10), 2012.
128. Pearce T. Philosophy of Biology in the Twenty-First Century. Studies in History and Philosophy of Science Part C 43 (1), p. 312–315, 2012.
129. Pfennig D. W. et al. Trends Ecol. Evol. 25, p. 459–467, 2010.
130. Pigliucci, M. & Müller, G. B. Evolution: The Extended Synthesis, MIT Press, 2010.
131. Pigliucci M. On the Different Ways of “Doing Theory” in Biology. Biological Theory 7 (4), 2012.
132. Primavesi O. Empedokles Physika I. Eine Rekonstruktion des zentralen Gedankengangs. De Gruyter, Berlin und New York, 2008.
133. Rice S.A. How Gregor Mendel's laws of inheritance helped revive Darwinism. Infobase Publishing, Encyclopedia of Evolution, p. 267, 2009.
134. Richard E. Lenski Source of founding strain, 2008.
135. Ridley M. Evolution. 3rd ed. Wiley-Blackwell, p. 751, 2004.
136. Robert J. Woods, Jeffrey E. Barrick, Tim F. Cooper, Utpala Shrestha, Mark R. Kauth, Richard E. Lenski. Second-Order Selection for Evolvability in a Large Escherichia coli Population // Science. V. 331. P. 1433–1436. 2011.
137. Rubner M. Body weight and enzymes. Nutrition reviews, v. 18, 5, p. 142–144, 2008.
138. Sant J. Mendel, Darwin and Evolution. Encyclopedia of Evolution, p. 210, 2014.

139. Sargsyan R.Sh, Ter-Grigoryan SA, Zhamkochyan VM, Oganezova E.P. and Nalbandyan R.H. Bioscope: a novel apparatus for the investigation of living matter. *Journal of Parapsychology*, 67: 367–379, 2003.
140. Sargsyan R.Sh., Gevorkyan A.S., Karamyan G.G., Vardanyan V.T., Manukyan A.M., Nikogosyan A.H. Bioscope: new sensor for remote evaluation of the physiological state of biological system. *Proceedings of NATO ARW “Physical properties of nanosystems”*, Springer: 303-314, 2010a.
141. Sargsyan R. Sh., Karamyan G. G., Gevorkyan A.S. Quantum-Mechanical Channel of Interactions between Macroscopic Systems, *AIP (American Institute of Physics) Conference Proceedings*, 1232: 267-275, 2010b.
142. Sargsyan R.Sh., Karamyan G.G., Avagyan M.N., Noninvasive Assessment of Physiological State of Living Systems. *The Journal of Alternative and Complementary Medicin*, v. 16, N 11, 1–8, 2010.
143. Sargsyan R.Sh., Karamyan G.G., Gevorkyan A. S., Manukyan A.M., Vardanyan V.T., Nikoghosyan A. G., Sargsyan V. R. Nonlocal Interactions between Two Spatially Divided Light Fluxes. *AIP (American Institute of Physics) Proceedings of the International Conference on Advances in Quantum Theory*, 1327: 465-471, 2011.
144. Sargsyan R, Karamyan G. Nonlocal Correlations in Macroscopic Systems: Living Objects, Mental Influence and Physical Processes. *NeuroQuantology*, 12 (4): 355-365, 2014.
145. Schmalhausen I.I. The organism as a whole in its individual and historical development, 1938.
146. Schmalhausen I.I. Factors of evolution: the theory of stabilizing selection, 1949.
147. Shabanov N., Zhou L., Knyazikhin Y., Myneni R.B., Tucker C.J. Analysis of interannual changes in northern vegetation activity observed in AVHRR data from 1981 to 1994. *ITGRS*, v. 40, N 1, 2002.
148. Shapiro J. *Evolution: A View from the 21st Century*. FT Press Science, p. 253, 2011.
149. Sheeba C.J., Andrade R.P., Palmeirim I. Joint interpretation of AER/FGF and ZPA/SHH over time and space underlies hairy expression in the chick limb. *Biol*, v. 1(11), p. 1102-1110, 2012
150. Smith J.A., Cheryl B., Smith J.A. *Gregor Mendel: the friar who grew peas*. Abrams Books for Young Readers, 2006.

151. Thiery J.P. Epithelial–mesenchymal transitions in development and pathologies. *Current Opinion in Cell Biology* 15 (6): 740–746, 2003.
152. Tinbergen N. On aims and methods of ethology. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, v. 20, p. 410–433, 1986.
153. Toren C. Comparison and ontogeny. *Anthropology*, p. 187, 2002.
154. Van Wyhe J. "Charles Darwin: gentleman naturalist: A biographical sketch", 2008a.
155. Van Wyhe J. *Darwin: The Story of the Man and His Theories of Evolution*. London: Andre Deutsch Ltd, 2008b.
156. Wada H. & Sewall K. B. *Integ. Comp. Biol.*, 2014.
157. Wayne G. "Stephen Maturin in the Age of Lamarck: A Fictional Restoration of Cuvier". *Mosaic (Winnipeg)*. Courtesy of *Questia*, v. 36, N 1, 2003a.
158. Wayne J. *Creation, Evolution, and the Age of the Earth*. Christian Courier Publications: Stockton, CA, 2003b.
159. Weber B.H. Extending and Expanding the Darwinian Synthesis: The Role of Complex Systems Dynamics. *Studies in History and Philosophy of Science Part C* 42 (1), p. 75-81, 2011.
160. Weiss S., Ferrand N. Current perspectives in phylogeography and the significance of South European refugia in the creation and maintenance of European biodiversity. In: Weiss S., Ferrand N. (eds), *Phylogeography of Southern European Refugia*. Springer, the Netherlands, p. 341-357, 2007.
161. West-Eberhard M. J. *Developmental Plasticity and Evolution*, Oxford Univ. Press, 2003.
162. Wichler G. Charles Darwin, the founder of the theory of evolution and natural selection. New York: Pergamon Press, p. 228, 1961.
163. Wiens J.J., Penkrot T.L. Delimiting species based on DNA and morphological variation and discordant species limits in spiny lizards (*Sceloporus*). *Syst Biol*, v. 51, p. 69-91, 2002.
164. Wilber K. *Sex, ecology, spirituality*. Boston: Shambhala. *Integral psychology*. Boston: Shambhala, 2000.
165. Wright M.R. *Empedocles: The Extant Fragments (new ed.)*. London: Bristol Classical Press, 1995.

166. Wright S. Evolution in Mendelian populations. Genetics, v. 16, p. 97-159, 1931.
167. Temperament_2014
http://www.psyportal.info/tests/test_na_opredelenie_temperamenta?test=1
168. Zhivotovsky L.A. A model of the early evolution of soma-to-germline feedback. J. of Theoret. Biol., 216: 51-57, 2002.