

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ  
Լ. Ա. ՕՐԲԵԼՈՒ ԱՆՎԱՆ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱՅԻ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ

**ԶԱՂԻՅԱՆ ԱԼԵՔՍԱՆԴՐ ՎԱԼԵՐԻԻ**

**ԷՎՈԼՅՈՒՑԻՈՆ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՏԱՐԲԵՐ ՄԱԿԱՐԴԱԿՆԵՐՈՒՄ ԳՏՆՎՈՂ  
ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ԻՆՏԵԳՐԱՏԻՎ ՎԻՃԱԿԻ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ**

Գ.00.09 - «Մարդու և կենդանիների ֆիզիոլոգիա»  
մասնագիտությամբ կենսաբանական գիտությունների թեկնածուի  
գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության

ՄԵՂՍԱԳԻՐ

ԵՐԵՎԱՆ – 2015

---

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

**ДЖАГИНЯН АЛЕКСАНДР ВАЛЕРЬЕВИЧ**

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

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук по специальности  
03.00.09. «Физиология человека и животных»

ЕРЕВАН – 2015

Ատեխտության թեման հաստատվել է ՀՀ ԳԱԱ Լ.Ա. Օրբելու անվան ֆիզիոլոգիայի ինստիտուտի գիտական խորհրդի նիստում:

Գիտական ղեկավար՝ կենս. գիտ. դոկտոր Ռ.Շ. Սարգսյան

Պաշտոնական ընդդիմախոսներ՝ կենս. գիտ. դոկտոր Գ.Թ. Սարգիսով  
կենս. գիտ. թեկնածու Է.Ա. Միրզոյան

Առաջատար կազմակերպություն՝ Երևանի Պետական Համալսարան

Ատենախոսության պաշտպանությունը կկայանա 2015 թ. դեկտեմբերի 15 ժամը 14:00 ՀՀ ԳԱԱ Լ.Ա. Օրբելու անվան ֆիզիոլոգիայի ինստիտուտում, ֆիզիոլոգիայի 023 մասնագիտական խորհրդի նիստում (0028, ք. Երևան, Օրբելի եղբ. 22)

Ատենախոսությունը կարելի է ծանոթանալ ՀՀ ԳԱԱ Լ.Ա. Օրբելու անվան ֆիզիոլոգիայի ինստիտուտի գրադարանում և [www.physiol.sci.am](http://www.physiol.sci.am) կայքում:

Սեղմագիրն առաքվել է 2015թ. նոյեմբերի «14»

023 մասնագիտական խորհրդի  
Գիտական քարտուղար, կենս. գիտ. թեկնածու  Ն. Է. Թադևոսյան

---

Тема диссертации утверждена на заседании Ученого совета Института физиологии им. Л. А. Орбели НАН РА

Научный руководитель: доктор биол. наук Р.Ш. Саркисян

Официальные оппоненты: доктор биол. наук Г.Т. Саркисов  
кандидат биол. наук Э.А. Мирзоян

Ведущая организация: Ереванский Государственный Университет

Защита диссертации состоится: 15 декабря 2015 г. в 14:00 часов на заседании Специализированного совета 023 ВАК по Физиологии, в Институте физиологии им. Акад.Л.А.Орбели НАН РА (0028, Ереван, ул. бр. Орбели 22)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института физиологии им. Л.А.Орбели НАН РА и на сайте [www.physiol.sci.am](http://www.physiol.sci.am)

Автореферат разослан: « 14 » ноября 2015 г.

Ученый секретарь специализированного совета,  
кандидат биол. наук  Н. Э. Тадевосян

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** 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 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 взаимодействия обычно приводит к появлению новых методических подходов при изучении закономерностей окружающей 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. 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.

**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.** 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 ВВ-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 (поголовья) цыплят на птицефермах.

**Апробация работы.** 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, Россия (2015).

**Публикации.** 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.

## ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

В обзоре литературы представлены современные представления об эволюционном развитии организма. Изложены также основные явления, связанные с использованием аппаратного комплекса «Биоскоп» в различных экспериментах, рассмотрены вопросы о механизмах формирования сигналов аппаратуры и физической природе наблюдаемых явлений.

## 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. Исходный уровень сигналов фотоприемника в разных экспериментах составлял 40-50 мВ. При такой конструкции аппаратуры при приближении исследуемых систем к «Биоскопу» в его сигналах формируются характерные осцилляции с частотой до 10-15 Гц.

Для регистрации и анализа сигналов «Биоскопа» был использован разработанный в Институте физиологии им. Л.А.Орбели НАН РА комплексный пакет программ в среде LabView. В программе регистрации предусмотрена возможность маркирования отдельных участков записи. Имеется также возможность комментировать ход проведения эксперимента. В программе анализа для выделенного участка записи предусмотрены процедуры сглаживания и полосовой фильтрации, рассчитываются спектральные распределения сигналов «Биоскопа».

Для последующего анализа выделенных сигналов «Биоскопа» рассчитывались временные интервалы между последовательными пиками осцилляционных сигналов (ВВ-интервалы) и, в полной аналогии с методологией, которая используется в кардиологии [Баевский и др., 2001; Михайлов, 2000], оценивалась их вариабельность. Для интерполированных кривых последовательных ВВ-интервалов рассчитывались их спектральные распределения. 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 1).

**Таблица 1**

Статистические показатели сигналов «Биоскопа»

№№	КРАТКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ	ИНТЕРПРЕТАЦИЯ
<b>ПЕРВИЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ</b>		
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»
<b>ВТОРИЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ</b>		
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	

Детализация методических особенностей проведения экспериментов в различных сериях исследований представлена ниже в соответствующих разделах, обобщающих полученные результаты.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

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

**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. 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 (таблица 1), характеризующих физиологическое состояние различных групп животных. Достоверность отличия рассчитанных показателей в различных экспериментальных группах оценивалась с использованием критерия Стьюдента при уровне значимости  $p < 0,05$ .

**Общий характер полученных данных.** Проведенный анализ показал, что у исследованных животных средние частоты осцилляций сигналов «Биоскопа» составляют: 0,4-1; 0,5-1,3; 18-25 и 33-37 кол/мин для улиток, ящериц, белых мышей и белых крыс, соответственно.

На рис. 1 представлена общая картина изменений значений интегративных показателей сигналов «Биоскопа» в различных сериях проведенного исследования. Как видно из рисунка, для улиток все дневные показатели за исключением FFT\_BB оказываются выше ночных. Для FFT\_BB картина обратная. 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 CV межпиковых BB-интервалов превалируют над их ночными значениями. Для значений FFT наблюдается обратная картина. У молодых мышей-самок днем возрастает только CV и FFT\_BB 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, FFT и FFT\_BB значения показателей выше, чем у мышей-самцов. 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 FFT превышают таковые для крыс-самцов. Для остальных показателей все различия в их значениях для крыс-самцов и крыс-самок недостоверны.

Днем значения средней частоты 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. 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 преобладают над таковыми для молодых мышей-самцов.

Статистические показатели		F	CV	FFT	FFT_BB	A	B	C	E
<b>ДЕНЬ-НОЧЬ</b>									
<b>Улитки</b>	День	↑	↑	↑	↓	↑	↑	↑	↑
	Ночь	↑	↑	↓	↓	---	↑	---	---
<b>Ящерицы</b>	День	↑	↑	↓	↓	---	↑	---	---
	Ночь	---	↑	---	↑	---	---	---	---
<b>Молодые мыши самки</b>	День	---	---	---	---	---	---	---	---
	Ночь	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>Старые мыши самки</b>	День	---	---	---	---	---	---	---	---
	Ночь	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>Молодые крысы самки</b>	День	---	---	---	---	---	---	---	---
	Ночь	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>ПОЛ</b>									
<b>Молодые мыши ночь</b>	Самцы	↓	↑	↓	↑	↓	↓	↓	↓
	Самки	↑	---	↓	↓	↑	↑	↑	↑
<b>Старые мыши ночь</b>	Самцы	↑	---	↓	↓	↑	↑	↑	↑
	Самки	---	---	↓	---	---	---	---	---
<b>Молодые крысы день</b>	Самцы	---	---	↓	---	---	---	---	---
	Самки	---	---	↓	---	---	---	---	---
<b>ВОЗРАСТ</b>									
<b>Мыши самки день</b>	Молодые	↑	---	---	---	↑	↑	↑	↑
	Старые	↑	↓	---	↓	↑	↑	↑	↑
<b>Мыши самки ночь</b>	Молодые	↑	↓	---	↓	↑	↑	↑	↑
	Старые	↓	---	---	---	↓	↓	↓	↓
<b>Мыши самцы ночь</b>	Молодые	↓	---	---	---	↓	↓	↓	↓
	Старые	↓	---	---	---	↓	↓	↓	↓

**Рис. 1** Общая картина направленности отличий некоторых статистических показателей интегративного состояния животных в различных сериях проведенных исследований.

*Примечание:* направление стрелки ассоциируется со статистически достоверным увеличением значения показателя. Прочерк (---) соответствует отсутствию значимых изменений статистического показателя. Обозначения - согласно таблице 1.

На рисунке 2 представлена общая картина изменений мощности спектра сигналов «Биоскопа» в области низких и высоких частот. Как видно из рисунка, для улиток 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».

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.

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

**Рис. 2** Общая картина направленности отличия мощности спектра сигналов «Биоскопа» в низко- и высокочастотном диапазоне частот в различных сериях проведенных исследований.

*Примечание:* обозначения смотри в примечаниях к рис. 2. Максимальная частота низкочастотной области спектра составляла 0,07; 0,05; 2; 2 кол/мин для улиток, ящериц, мышей и крыс, соответственно. Минимальная частота высокочастотной области спектра составляла 10; 1; 10 и 10 кол/мин для улиток, ящериц, мышей и крыс, соответственно.

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 представлена общая картина изменений мощности спектра ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа» в области низких и высоких частот.

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

**Рис. 3.** Общая картина направленности отличия мощности спектра межпиковых ВВ-интервалов сигналов «Биоскопа» в низко- и высокочастотном диапазоне частот в различных сериях проведенных исследований.

*Примечание:* обозначения смотри в примечаниях к рис. 2. Максимальная частота низкочастотной области спектра составляла 0,1; 0,1; 2 и 2 кол/мин для улиток, ящериц, мышей и крыс, соответственно. Минимальная частота высокочастотной области спектра составляла 10 кол/мин для всех животных.

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. 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.

## ИНТЕГРАТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОРГАНИЗМА ЛЮДЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ И ПОЛОВЫХ ГРУПП

**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 (5 лет), 2 - молодежь (20-23 года), 3 - зрелые люди (30-40 лет) и 4-взрослые люди (50-65 лет). Каждая группа включала по 10 человек женского и мужского пола.

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

**Общий характер полученных данных.** Проведенные расчеты показали, что средняя частота сигналов «Биоскопа» в первой возрастной группе составляет 35 кол/мин, во второй группе она возрастает до 45-75 кол/мин, в третьей составляет 60-70 кол/мин, а в четвертой - понижается до 50-55 кол/мин.

Анализ полученных данных показал, что в первой возрастной группе статистически значимое отличие для мальчиков и девочек имеет место только для мощности спектра сигналов «Биоскопа» (рис. 4).

Статистические показатели		F	CV	FFT	FFT ВВ	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.** Общая картина направленности отличия некоторых статистических показателей интегративного состояния людей разного пола и возраста.

*Примечание:* обозначения смотри в примечаниях к рис. 2.

Картина резко меняется для второй группы испытуемых - у 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.

На рисунке 5 показан характер отличия мощности спектра сигналов «Биоскопа» и спектра их межпиковых ВВ-интервалов области частот 1-10 кол/мин для людей разного пола.

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. 5** Общая картина направленности отличия спектральной мощности сигналов «Биоскопа» людей разного пола и возраста.

*Примечание:* обозначения смотри в примечаниях к рис. 2.

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.

## **ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ИНТЕГРАТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КУРИНОГО ЭМБРИОНА В ПРОЦЕССЕ ЕГО РАЗВИТИЯ**

**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.

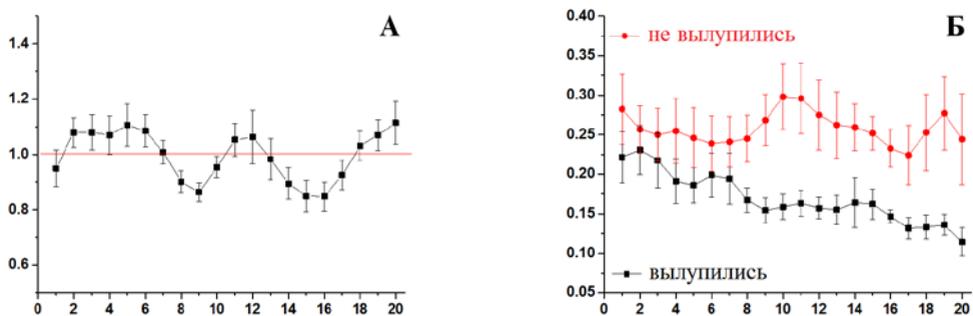
Для всех эмбрионов была проведена количественная оценка интегративных показателей «Биоскопа» в первые 30 минут регистрации. При этом проводилась полосовая фильтрация сигналов в интервале 0,1-10 кол/мин.

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  $p < 0,05$ .

**Неинвазивный контроль эмбрионального развития куриного зародыша.** Проведенный анализ показал, что в процессе инкубации частота осцилляций сигналов Биоскопа у куриного эмбриона варьирует в пределах 2-5 кол/мин. При этом их значения в первый день инкубации статистически не отличаются для вылупившихся и не вылупившихся эмбрионов

В процессе инкубации весьма интересная динамика имеет место в значениях коэффициентов вариации для вылупившихся и не вылупившихся куриных эмбрионов (рис. 6А). В их относительных значениях наблюдаются циклические изменения. 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.



**Рис. 6.** Характер изменения некоторых интегративных показателей куриного эмбриона в процессе инкубации. А – относительные значения коэффициентов вариации ВВ-интервалов для вылупившихся и не вылупившихся эмбрионов; Б – абсолютные значения плотности мощности для вылупившихся и не вылупившихся эмбрионов.

По оси абсцисс - дни инкубации.

Проведенные расчеты выявили существенную разницу в значениях плотности мощности спектров сигналов «Биоскопа» для вылупившихся и не вылупившихся эмбрионов (рис. 6Б). 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

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]. 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].

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].

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]. Сегодня 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 Л.А. Орбели [Орбели Л.А., 1948].

Все это указывает на то, что в настоящее время СТЭ переживает этап кризиса, который может завершиться новым (третьим) синтезом эволюционной теории.

То обстоятельство, что на протяжении последних нескольких столетий не удается 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 макромире связан с существованием вокруг всех макросистем своеобразной оптической 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 эволюционному 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.

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, не достигших половой зрелости, отсутствует половое отличие у мальчиков и девочек, а у людей старше 50-60 лет наблюдается угасание сексуальной активности и половые отличия в значительной степени оказываются нивелированными. 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, в том числе сексуальных [Рабданова 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 в низкочастотной области (до 10 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. 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.

Как уже отмечалось, 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. 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 (отношение вылупившихся эмбрионов 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.

## 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 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.
6. Проведенное исследование выявило эффективность и целесообразность использования аппаратного комплекса «Биоскоп» для решения широкого спектра задач в различных медико-биологических исследованиях.

### СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Даниелян И.А., Аветисян Л.Г., Маргарян Ш.Г., Давтян Т.Г., Араджян Г.М., Мушегян Г.Х., Джагинян А.В., Саркисян Р.Ш. О возможности ранней неинвазивной диагностики рака кожи у белых мышей. Сборник материалов II Международной научной конференции «Современное общество: проблемы, идеи, инновации». 2013, Ставрополь, стр. 6-10.
2. Джагинян А.В., Аветисян Л.Г., Даниелян И.А., Мушегян Г.Х., Араджян Г.М., Саркисян В.Р., Саркисян Р.Ш. Сравнительная оценка изменения физиологического состояния студентов после акустического воздействия и физической нагрузки. Сборник материалов II Международной научной конференции «Современное общество: проблемы, идеи, инновации». 2013, Ставрополь, стр. 10-15.
3. Մուշեղյան Գ. Ք., Հարությունյան Հ. Ս., Արաջյան Գ. Մ., Սարգսյան Վ. Ռ., Դանիելյան Ի. Ա., Ջաղինյան Ա. Վ., Արեստակեսյան Հ. Վ., Ֆահրադյան Ֆ.Տ. Հղիության զարգացման ընթացքում անետների ինտեգրատիվ ցուցանիշների փոփոխության հետազոտումը: Խ.Արովյանի անվան Հայկական Պետական Մանկավարժական Համալսարանի Գիտական տեղեկագիր. 2014, N 1(20), է.49-61.
4. Jaghinyan A.V. Non-invasive monitoring of embryonic development of the chick embryo. National Academy of Sciences of RA «Electronic Journal of Natural Sciences». 2015, 2 (25), p. 41-44.
5. Саркисян Р.Ш., Костанян А.Л., Даниелян И.А., Саркисян В.Р., Джагинян А.В. Авакян В.М., Варданян Л.Ш. О возможности ранней неинвазивной оценки формирования патологических изменений в организме. 4-й международный медицинский конгресс Армении «Вместе во имя здоровья нации». 2-4 июля, 2015, Ереван, стр. 30.
6. Саркисян Р.Ш., Даниелян И.А., Джагинян А.В., Саркисян В.Р., Карамян Г.Г. Особенности воздействия физических факторов различной природы на интегративное состояние организма в зависимости от пола и темперамента испытуемых. Одиннадцатый международный междисциплинарный Конгресс «Нейронаука для медицины и психологии». 2-12 июня 2015, Судак, Крым, Россия, стр. 342-343.

**ԷՎՈՒՅՈՒՑԻՈՆ ԶԱՐԳԱՅՄԱՆ ՏԱՐԲԵՐ ՄԱԿԱՐԳԱԿՆԵՐՈՒՄ ԳՏՆՎՈՂ  
ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ԻՆՏԵԳՐԱՏԻՎ ՎԻՃԱԿԻ ԱՌԱՆՁՆԱԿԱՏՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ**

**ԱՄՓՈՓԱԳԻՐ**

Հետազոտություններն՝ ուղղված կենսաբանական համակարգերի ֆիզիոլոգիական վիճակի գնահատման համար այլընտրանքային մեթոդների հայտատմանը՝ հանգեցրին նոր «Բիոսկոպ» սարքային համալիրի մշակմանը: «Բիոսկոպը» ունակ է հեռահար կերպով արձագանքել կենսաբանական համակարգերի (բույսեր, լաբորատոր կենդանիներ, մարդիկ) մոտեցմանը: Սարքն ունի պարզ կառուցվածք, իսկ նրա աշխատանքի սկզբունքը հիմնված է լույսի ինտենսիվության գնահատման վրա, որը ցրվում է անլուսաթափանց խցիկում տվիչից՝ ապակե թիթեղից, որը ծածկված է բարակ անթափանց կուրթով: Շրջապատի միջավայրի ջերմաստիճանն ունեցող անկենդան առարկաների մոտեցման դեպքում սարքի ցուցանիշները չեն փոխվում: Սակայն, սկսած 5-6 մետրից այն արձագանքում է մարդու ներկայությանը: Տարբեր կենսաբանական համակարգեր տարբեր կերպ են ազդում սարքի ցուցանիշների վրա: Անցկացված հետազոտությունները ցույց են տվել, որ ի տարբերություն սովորաբար կիրառվող սարքերի, «Բիոսկոպի» ազդանշանները արտացոլում են հետազոտվող համակարգի ամբողջական (ինտեգրատիվ) վիճակի առանձնահատկությունները:

Ներկայացված հետազոտության գլխավոր նպատակն է հանդիսացել «Բիոսկոպի» կիրառման նպատակահարմարության և արդյունավետության ուսումնասիրությունը Էվոյուցիոն զարգացման տարբեր մակարդակներում գտնվող կենսաբանական համակարգերի՝ խիտունջների, մողեսների, սպիտակ մկների, սպիտակ առնետների, մարդկանց և հավի սաղմերի ամբողջական վիճակի գնահատման ժամանակ, կախված օրվա ժամանակահատվածներից, սեռից, տարիքից և սաղմնային զարգացման ընթացքից:

Գիտափորձերի արդյունքում հայտնաբերվեցին զգալի տարբերություններ սառնարյուն (խիտունջներ, մողեսներ) և տաքարյուն (սպիտակ մկներ, սպիտակ առնետներ) կենդանիների ինտեգրատիվ ցուցանիշների արժեքներում: Բացահայտվել է, որ եղծ սառնարյուն կենդանիների օրգանիզմի ինտեգրատիվ վիճակի ցուցանիշների արժեքները կախված օրվա ժամանակահատվածներից կտրուկ տարբերվում են, ապա տաքարյուն կենդանիների մոտ ցերեկային և գիշերային գրանցումների ժամանակ հայտնաբերված տարբերությունները հիմնականում աննշան են: Թեպետ, «Բիոսկոպի» ազդանշանների սպեկտրային բաշխումներում և միջպիկային BB - ինտերվալների ցածր հաճախականությունների տիրույթում բոլոր հետազոտված կենդանիների մոտ, կախված օրվա ժամանակահատվածից, սեռից և տարիքից դրսևորվել են նշանակալի տարբերություններ:

Անցկացված գիտափորձերի արդյունքները հանգեցրին այն եզրահանգման, որ «Բիոսկոպի» ազդանշանները արտացոլում են Էվոյուցիոն զարգացման տարբեր մակարդակներում գտնվող կենդանիների ֆիզիոլոգիական վիճակի հիմնական առանձնահատկությունները: Դրա հետ մեկտեղ ցույց է տրվել «Բիոսկոպի» ազդանշանների զգայունությունը կենսաբանական համակարգերի կենսազործունեության բնույթի փոփոխության նկատմամբ՝ կախված նրանց սեռային պատկանելությունից և տարիքից:

Մարդկանց մասնակցությամբ կատարված հետազոտությունները ցույց են տվել, որ առաջին (5 տարեկան) և չորրորդ (50-65 տարեկան) տարիքային խմբերի մոտ ինտեգրատիվ ցուցանիշների մեծ մասում սեռային պատկանելության առումով չկան հավաստի վիճակագրական տարբերություններ: «Բիոսկոպի» ազդանշանների ինտեգրատիվ ցուցանիշների արժեքներում կախված սեռից առավել արտահայտված տարբերություն է նկատվել երկրորդ տարիքային խմբի մոտ (20-23 տարեկան):

5 տարեկան տղաները և աղջիկները դեռևս չեն հասել սեռական հասունության, իսկ 50-60 տարեկանից մեծ մարդկանց մոտ սեռական ակտիվությունը նվազում է: Ամենայն հավանականությամբ, դրանով է բացատրվում հետազոտվող խմբերում կախված սեռային պատկանելությունից «Բիոսկոպի» ազդանշանների վիճակագրական ցուցանիշների արժեքների նշանակալի տարբերությունների բացակայությունը: Դրա հետ մեկտեղ հայտնի է, որ մարդկանց մոտ 20 տարեկանը համարվում է ընդհանուր մարմնական զարգացման, բոլոր տիպի զգացողությունների պիկ և բարձրագույն հույզերի, այդ թվում նաև սեռային, ձևավորմանը ավարտ: Հետևաբար, կարելի է եզրակացնել, որ հենց դա է համարվում այս տարիքային խմբի տղամարդկանց և կանանց մոտ «Բիոսկոպի» ազդանշանների վիճակագրական ցուցանիշների արժեքներում արտահայտված տարբերության պատճառը:

Հետաքրքիր պատկեր է ձևավորվում «Բիոսկոպի» ազդանշանների միջպիկային BB – տիրույթների սպեկտրային բաշխման համար: Հարկ է նշել, որ առաջին խմբի հետազոտվողների մոտ սպեկտրի հզորությունը գերազանցում է մյուս խմբերի համապատասխան ցուցանիշների: Հետաքրքիր կլինե՞ր ստացված տվյալները կապել Ռուբենսի հայտնի «մակերեսային օրենքի» հետ, համաձայն որի երեխաների օրգանիզմում ֆիզիոլոգիական գործընթացների ինտենսիվությունը նշանակալի բարձր է մեծահասակների համեմատությամբ: Հետազոտվողների առաջին խմբում միջպիկային BB - ինտերվալների սպեկտրային բաշխման ցածր հաճախականության տիրույթում չկան սեռից կախված արտահայտված տարբերություններ: Երկրորդ խմբում սպեկտրի հզորությունը տղամարդկանց մոտ առավել արտահայտված է, իսկ երրորդ և չորրորդ խմբերում դիտվում է հակառակ պատկերը: Վերոնշյալները հանգեցնում է նրան, որ միջպիկային BB - տիրույթների սպեկտրային բաշխումը շատ զգայուն ցուցանիշ է և կարող է հարմար լինել տարբեր տարիքի և սեռի մարդկանց ֆունկցիոնալ վիճակը բնութագրելու համար:

Գործնական առումով կարևոր է, որ «Բիոսկոպի» կիրառմամբ 3 րոպե տևողությամբ ոչ ինվազիվ գրանցումը մարդկանց ձեռքի ավի շրջանում դրսևորում է նրանց կենսագործունեության առանձնահատկությունների լայն սպեկտր՝ կախված և սեռից և տարիքից:

Անցկացված հետազոտությունը առաջ է բերել հեռանկար այլ տարիքային խմբերում աշխատանքները շարունակելու և ինտեգրատիվ ցուցանիշների նորմատիվ արժեքների տվյալների բազայի ընդլայնման համար: Հաջորդող հետազոտությունները կարող են տալ նոր հնարավորություն, որպեսզի «Բիոսկոպը» օգտագործվի մարդկանց ֆունկցիոնալ վիճակի արդյունավետ վերահսկման համար և առօրյա կյանքում:

Գիտափորձերը, որոնց ժամանակ հեռահար կերպով գնահատվել են հավի սաղմերի զարգացման առանձնահատկությունները նույնպես առաջ են բերել մի շարք հետաքրքիր արդյունքներ: Մասնավորապես, ցույց է տրվել, որ «Բիոսկոպի» ազդանշանները արտացոլում են սաղմի զարգացման հայտնի երեք փուլերը: Թեպետ, այս հետազոտության ամենահետաքրքիր և կարևոր փաստը այն է, որ սկսած ինկուբացիայի 8-9-րդ օրվանից, 30 րոպեանոց գրանցման արդյունքում «Բիոսկոպի» ազդանշանների սպեկտրի հզորության արժեքները վիճակագրորեն հավաստի տարբերվում են ծնված և չծնված ճտերի համար: Այդ փաստը առաջ է բերում հնարավորություն սկսած ինկուբացիայի 8-րդ օրվանից կանխագուշակել ինկուբացիոն գործընթացի հաջող ավարտը:

Անցկացված հետազոտությունը ցույց է տալիս, որ հնարավոր է «Բիոսկոպի» կիրառմամբ հեռահար վերահսկել հավի սաղմի զարգացումը: Ստացված տվյալներն ունեն նաև գործնական նշանակություն և կարող են կիրառվել թռչնարուծական ֆարքիկաներում ծնված ճտերի թվաքանակի ավելացման համար:

## FEATURES OF INTEGRATIVE CONDITION OF THE ORGANISMS OF DIFFERENT LEVELS OF EVOLUTIONARY DEVELOPMENT

### SUMMARY

Researches directed to find out alternative methods for assessing the physiological state of biological systems led to the development of new equipment complex "Bioscope" capable of non-contact responding at approach of biological systems (plants, laboratory animals, people). The device is simple in design and the principle of its operation is based on an assessment of the intensity of light scattered in light-tight chamber from the sensor - a glass plate coated with a thin opaque material. When inanimate objects having ambient temperature are approached the readings of the apparatus are unchanged. However, it reacts to the presence of humans at a distance of 5-6 m. Different biological systems differently affect the readings of the apparatus. The studies have shown that in contrast to the commonly used devices the signals of "Bioscope" represent integrative state of the investigated system.

The main objective of the present study was to evaluate the feasibility and effectiveness of using "Bioscope" when registering a holistic (integrative) state of biological systems belonging to different levels of evolutionary development - snails, lizards, white mice, white rats, humans and chicken embryo, depending on time of day, gender, age and duration of embryonic development. The experiments revealed a significant difference in the values of integrative indicators of cold-blooded (snail, lizard) and warm (white mice and white rats) animals. It is shown that values of integrative state of the cold-blooded animals are very different depending on the time of day, while for a warm-blooded animals the differences are insignificant independently for the day and night registrations. For young and old mice it is shown a significant difference in the values of integrative indicators depending on their gender. It should be noted that in white rats, this dependence is practically absent. However, in all animals, depending on the time of day, age and gender revealed a significant difference in the spectral distribution of the "Bioscope" signals and in the low-frequency region of spectrum of interpeak BB-intervals.

The experimental results lead to the conclusion that the signals of hardware complex "Bioscope" reflect the main features of differences of animals physiological state belonging to different levels of evolutionary development. At the same time it is shown the sensitivity of the "Bioscope" signals to the change of character of organisms' vital activity depending of their gender and age. Studies of human have shown that in the first age group (children of 5 years) and fourth group (50-65 years), for the most integrative indicators there is no statistically significant difference for the people of different sexes. The most pronounced difference in the values of integrative indicators depending on sex takes place for the second age group (20-23 years).

Boys and girls as young as 5 years old have not yet reached puberty, and in people over 50-60 years the sexual activity is reduced. Perhaps this can explain the absence of significant differences in the values of statistical indicators of "Bioscope" signals depending on the gender of these groups of subjects. At the same time, we know that people in the age of 20 years have the peak of somatic development, the peak of all kinds of sensitivity and the time of completion of the higher emotions including sexual. One might think that this is the reason for such a pronounced difference in the values of statistical indicators of "Bioscope" signals for men and women in the second group of subjects.

The analysis revealed a significant difference in the low frequency region (1-10 osc/min) of the spectral distribution of "Bioscope" signals in the first group of subjects according to gender. For

girls it is observed multiple excess power spectral distribution than for boys. The same occurs for people in the second female age group. In the third (30-40 years) and fourth age groups the difference in spectral distribution in low frequency region between persons, male and female, is leveled, but in both cases a marked increase in signal power in the high frequencies (30-60 osc/min) region is formed.

An interesting situation is formed for spectral distribution of the temporal sequence of interpeak BB-intervals of "Bioscope" signals. First of all, it should be noted that the power spectrum of persons in the first group on an order of magnitude exceeds the power spectrum for subjects in all other groups. It would be interesting to link this fact with the well-known "rule of the surface" of Rubens, according to which the intensity of physiological processes in the child's body is much higher than in adult. In the first group of persons the spectral distribution of interpeak BB-intervals in low frequency region up to (10 osc/min) for boys and girls has generally similar character. In the second group the spectral power of male is much greater than that of females. For the third and fourth groups the picture is opposite. The above indicates that the spectral distribution of interpeak BB-intervals can be convenient and highly sensitive indicator for characterization of functional state of persons of different age and gender.

From practical point of view, it is extremely important that even three-minute non-invasive registration of the state of human organism from his palms using "Bioscope" identifies a wide range of features of the character of human activity in ontogeny and dependently on the gender. The study revealed the prospect of continuing work on expansion of the database on nature of integrative indicators of people in other age groups. Continuation of such works could lead to the possibility of using "Bioscope" to control the functional state of people in everyday life. Experiments with remote assessment of features of the chick embryo development have also led to the identification of a number of interesting results. In particular, it is shown that the "Bioscope" signals adequately reflect the well known three stages of embryo development. Perhaps the most interesting and important fact in this series of studies relates to the fact that starting from 8-9 days of incubation, the values of the spectrum density for 30-minutes "Bioscope" signals statistically reliable differ for hatched and not hatched embryos. This fact indicates the possibility, after 8th day, to predict the successful completion of embryo incubation process on the base of the values of spectral power of "Bioscope" signals.

This study demonstrates the possibility of using "Bioscope" for remote control of development of chick embryo. These results are of practical importance and can be used to increase the output of chickens on poultry farms.