

ДИНАМИКА ИНФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЯЖЕСТИ  
ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА ОРГАНИЗМ  
ВРАЩАЮЩИХСЯ И ИМПУЛЬСНЫХ БЕГУЩИХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

Н.М. ИСАЕВА

*Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н.Толстого,  
пр. Ленина, 125, г. Тула, Россия, 300012*

**Аннотация.** В работе представлены результаты исследования патоморфологических последствий воздействий крайненизкочастотных вращающихся магнитных полей и импульсных бегущих магнитных полей на ткани почек млекопитающих с позиции теории информации. Исследования было проведено в четырёх экспериментальных группах и одной контрольной группе, каждая из которых включала в себя по 15 взрослых мышей линии C57/Bl6. Для всех групп определялись следующие информационные характеристики: информационная емкость, т.е. максимальное структурное разнообразие функциональной системы, информационная энтропия, информационная организация, относительная информационная энтропия и коэффициент относительной организации системы. В результате анализа значений информационных характеристик, было установлено, что наименьшие значения информационной энтропии и наибольшие значения коэффициента относительной организации системы получены в группах с наиболее тяжелыми патологическими изменениями, что указывает на формирование устойчивого равновесного состояния не только в норме, но и в условиях необратимого патологического процесса. В свою очередь, результаты проведенного во всех группах корреляционно-регрессионного анализа показали, что наибольшей точностью прогноза обладают регрессионные модели для относительной информационной энтропии, полученные в контрольной группе и в группе 2, в которой не наблюдались тяжелые патологические изменения.

**Ключевые слова:** магнитные поля, морфологические изменения, информационная энтропия, устойчивость функциональной системы, корреляционный анализ, регрессионный анализ.

DYNAMICS OF INFORMATION CHARACTERISTICS OF THE GRAVITY  
OF PATHO-MORPHOLOGICAL CHANGES AT THE ROTATING AND PULSE TRAVELING  
MAGNETIC FIELDS IMPACT ON THE ORGANISM

N.M. ISAEVA

*Tula State Tolstoy Pedagogical University, Lenina ave., 125, Tula, Russia, 300012*

**Abstract.** The paper presents research results of patho-morphological effects of extremely low frequency rotating magnetic fields and pulsed traveling magnetic fields on the kidneys of mammals from the perspective of information theory. The study was conducted in four experimental groups and one control group, each of which consisted of 15 adult mice line S/Bl6. The following information characteristics were determined for all groups: information capacity, i.e. the maximum structural diversity of functional systems, information entropy, information organization, information relative entropy and the coefficient of relative organization of the system. Analysis of the values of information characteristics have allowed to establish that the lowest values of information entropy and maximum values of the coefficient of relative organization of the system were obtained in the groups with the most severe pathological changes. This indicates the formation of stable equilibrium as the norm, and in terms of irreversible pathological process. The results of the correlation analysis in all groups showed that the highest accuracy of prediction have regression model for relative information entropy, obtained in the control group and in group 2, in which severe pathological changes didn't observed.

**Key words:** magnetic field, morphological changes, information entropy, stability of functional systems, correlation analysis, regression analysis.

В настоящее время тематикой многих исследований является изучение информационного состояния организма в норме и при различных патологических процессах. Характеристикой устойчивости в этих исследованиях является, прежде всего, информационная энтропия, которая выступает в качестве меры нестабильности системы в данных условиях. Информационный анализ успешно применялся в ряде исследований при изучении состояния органов млекопитающих. В частности, информационное состояние печени анализировалось в зависимости от возраста и патологии [1, 2, 12], был проведён биоинфор-

**Библиографическая ссылка:**

Исаева Н.М. Динамика информационных характеристик тяжести патоморфологических изменений при воздействии на организм вращающихся и импульсных бегущих магнитных полей // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. Публикация 6-5. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/5010.pdf> (дата обращения: 11.12.2014).

мационный анализ тяжести морфологических изменений [4, 8], а также биоинформационный анализ биохимических и иммунологических показателей крови при хронических гепатитах и циррозах печени вирусной этиологии [6, 10]. В некоторых исследованиях при изучении информационного состояния органов млекопитающих использовалось классическое «золотое сечение» 0,618:0,382, которое рассматривалось как характеристика устойчивости сформировавшейся патологической системы. Так, при оценке тяжести морфологических изменений в тканях почек выполнение закона «золотого сечения» оценивалось на основании результатов исследования морфологических последствий управляющих воздействий крайне низкочастотных *вращающихся магнитных полей* (ВМП) и *импульсных бегущих магнитных полей* (ИБМП) на ткани млекопитающих [3, 12]. Для этого осуществлялось сравнение таких показателей, как ядерно-цитоплазматический коэффициент, площадь почечных клубочков и поперечное сечение почечных канальцев в норме и при патологии.

**Цель исследования** – анализ тяжести патоморфологических изменений в результате воздействия на организм вращающихся и импульсных бегущих магнитных полей и исследование физиологических функций на устойчивость с позиций теории информации.

**Материалы и методы исследования.** Исследования было проведено в четырёх экспериментальных группах и одной контрольной группе, каждая из которых включала в себя по 15 взрослых мышей линии C57/Bl6 обоих полов:

1-я группа – контрольная группа интактных мышей;

2-я группа – экспериментальная группа мышей, которая подверглась воздействию ИБМП с длительностью импульса 0,5 с;

3-я группа – экспериментальная группа мышей, которая подверглась воздействию ВМП с частотой 6 Гц, направление вращения поля вправо, величина магнитной индукции 4 мТл, в сочетании с *переменным магнитным полем* (ПеМП) с частотой 8 Гц, при величине магнитной индукции 4 мТл;

4-я группа – экспериментальная группа мышей, которая подверглась воздействию ПеМП с частотой 8 Гц при величине магнитной индукции 4 мТл;

5-я группа – экспериментальная группа мышей, которая подверглась воздействию ВМП с частотой 6 Гц, направление вращения поля вправо, величина магнитной индукции 0,4 мТл, в сочетании с ПеМП с частотой 8 Гц, при величине магнитной индукции 0,4 мТл.

Животные каждой экспериментальной группы подвергались воздействию магнитных полей определённого режима в течение 8 сеансов с суточной экспозицией 30 мин по 4 раза в неделю в течение двух недель.

Для исследования физиологических функций на устойчивость во всех рассмотренных выше группах вычислялись следующие информационные характеристики: информационная ёмкость  $H_{\max}$ , т.е. максимальное структурное разнообразие функциональной системы, информационная энтропия  $H$ , информационная организация  $S$ . Кроме того, вычислялись относительная информационная энтропия  $h$ , который является характеристикой неупорядоченности системы, и коэффициент относительной организации системы  $R$  (коэффициент избыточности).

Для всех групп осуществлялись корреляционный и регрессионный анализы между значениями относительной информационной энтропии  $h$ , полученной для морфометрических признаков почечных клубочков, и морфометрическими признаками почечных клубочков, такими как площадь цитоплазмы капсулы, площадь ядер капсулы, площадь цитоплазмы капиллярной сети, площадь ядер капиллярной сети, площадь полости клубочка. Все коэффициенты корреляции имеют уровень значимости  $p < 0,05$ . Обработка данных проводилась с использованием пакета статистических программ Statistica 6.0.

**Результаты и их обсуждение.** Рассмотренные выше значения коэффициентов определялись в пяти группах для следующих морфометрических признаков почечных канальцев: площадь цитоплазмы, площадь ядер и площадь просвета. При этом для всех групп значение информационной ёмкости  $H_{\max}$  одинаково и составляет  $1,585 \pm 0,000$  бит.

Таблица 1

#### Информационные характеристики морфометрических признаков почечных канальцев

Группа	$H$ (бит)	$S$ (бит)	$h$	$R$ (%)
Группа 1	$1,336 \pm 0,018$	$0,249 \pm 0,018$	$0,843 \pm 0,011$	$15,681 \pm 1,128$
Группа 2	$1,398 \pm 0,039$	$0,187 \pm 0,039$	$0,882 \pm 0,025$	$11,821 \pm 2,479$
Группа 3	$1,218 \pm 0,033$	$0,367 \pm 0,033$	$0,768 \pm 0,021$	$23,182 \pm 2,112$
Группа 4	$1,305 \pm 0,031$	$0,280 \pm 0,031$	$0,824 \pm 0,020$	$17,635 \pm 1,959$
Группа 5	$1,258 \pm 0,026$	$0,327 \pm 0,026$	$0,794 \pm 0,017$	$20,623 \pm 1,651$

#### Библиографическая ссылка:

Исаева Н.М. Динамика информационных характеристик тяжести патоморфологических изменений при воздействии на организм вращающихся и импульсных бегущих магнитных полей // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. Публикация 6-5. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/5010.pdf> (дата обращения: 11.12.2014).

Наименьшие средние значения информационной энтропии  $H$  и относительной информационной энтропии  $h$  были получены в группе 3 ( $1,218 \pm 0,033$  бит и  $0,768 \pm 0,021$ ) и группе 5 ( $1,258 \pm 0,026$  бит и  $0,794 \pm 0,017$ ). Это группы мышей, которые подверглись воздействию ВМП с частотой 6 Гц и величиной магнитной индукции соответственно 4 и 0,4 мТл, в сочетании с ПемП с частотой 8 Гц, при величине магнитной индукции соответственно 4 и 0,4 мТл. Для этих групп получены наибольшие значения информационной организации системы  $S$  и коэффициента относительной организации системы  $R$ . Для группы 3 значения  $S$  и  $R$  равны  $0,367 \pm 0,033$  бит и  $23,182 \pm 2,112\%$ , а для группы 5  $0,327 \pm 0,026$  бит и  $20,623 \pm 1,651\%$ .

Наибольшие средние значения показателей  $H$  и  $h$  найдены для группы 2 мышей, которая подверглась воздействию ИБМП с длительностью импульса 0,5 с ( $1,398 \pm 0,039$  бит и  $0,882 \pm 0,025$ ). Соответственно для этой группы получены наименьшие средние значения  $S$  и  $R$ , которые равны  $0,187 \pm 0,039$  бит и  $11,821 \pm 2,479\%$ .

Аналогичное исследование было проведено для почечных клубочков, при этом были выделены следующие признаки: площадь цитоплазмы эндотелия капсулы, площадь ядер эндотелия капсулы, площадь цитоплазмы эндотелия капилляров клубочков, площадь ядер эндотелия капилляров клубочков, площадь полости клубочка. Здесь также для всех групп значение информационной ёмкости  $H_{\max}$  одинаково и составляет  $2,322 \pm 0,000$  бит.

Наименьшие средние значения информационной энтропии  $H$  и относительной информационной энтропии  $h$ , характеризующие неустойчивость системы, были получены в группе 4 ( $1,830 \pm 0,054$  бит и  $0,788 \pm 0,023$ ) и в группе 5 ( $1,843 \pm 0,029$  бит и  $0,794 \pm 0,013$ ). Для этих групп также получены наибольшие средние значения  $S$  и  $R$ , которые для группы 4 равны  $0,492 \pm 0,054$  бит и  $21,181 \pm 2,329\%$ , а для группы 5 составляют  $0,479 \pm 0,029$  бит и  $20,630 \pm 1,254\%$ .

Таблица 2

#### Информационные характеристики морфометрических признаков почечных клубочков

Группа	$H$ (бит)	$S$ (бит)	$h$	$R$ (%)
Группа 1	$2,049 \pm 0,020$	$0,273 \pm 0,020$	$0,882 \pm 0,009$	$11,751 \pm 0,868$
Группа 2	$2,060 \pm 0,024$	$0,262 \pm 0,024$	$0,887 \pm 0,011$	$11,276 \pm 1,052$
Группа 3	$1,863 \pm 0,029$	$0,459 \pm 0,029$	$0,803 \pm 0,012$	$19,748 \pm 1,231$
Группа 4	$1,830 \pm 0,054$	$0,492 \pm 0,054$	$0,788 \pm 0,023$	$21,181 \pm 2,329$
Группа 5	$1,843 \pm 0,029$	$0,479 \pm 0,029$	$0,794 \pm 0,013$	$20,630 \pm 1,254$

Наибольшие средние значения показателей  $H$  и  $h$  найдены, как и для почечных канальцев, в группе 2 ( $2,060 \pm 0,024$  бит и  $0,887 \pm 0,011$ ). Средние значения показателей  $S$  и  $R$  являются наименьшими в этой группе и составляют  $0,262 \pm 0,024$  бит и  $11,276 \pm 1,052\%$ .

Для информационных показателей морфометрических признаков почечных канальцев, таких, как информационная энтропия  $H$ , информационная организация  $S$ , относительная информационная энтропия  $h$  и коэффициент относительной организации системы  $R$ , были найдены не только средние значения, но также минимум, максимум, размах вариации, т.е. разность между значениями максимума и минимума.

Максимум информационной энтропии  $H$  и относительной информационной энтропии  $h$  достигает наименьшего значения в группе в группе 5 ( $1,526$  бит и  $0,963$ ). Соответственно, для этой группы получены наибольшие значения максимума информационной организации системы  $S$  и коэффициента избыточности  $R$ , который является показателем устойчивости биологической системы ( $0,951$  бит и  $59,98\%$ ).

Минимум информационной энтропии  $H$  и относительной информационной энтропии  $h$  достигает наименьшего значения также в группе 5 ( $0,634$  бит и  $0,400$ ). Для этой группы получены наибольшие значения минимума показателей  $S$  и  $R$ , которые равны  $0,059$  бит и  $3,7\%$ . Наименьшие значения размаха для  $H$ ,  $S$ ,  $h$  и  $R$  достигаются в контрольной группе. Они принимают значения  $0,389$  бит,  $0,389$  бит,  $0,245$  и  $24,5\%$ .

Аналогичные значения максимума, минимума и размаха вариации получены для информационных характеристик морфометрических признаков почечных клубочков. В данном случае наименьшие значения максимума информационной энтропии  $H$  и относительной информационной энтропии  $h$  достигаются в группе 4 ( $2,043$  бит и  $0,880$ ) и в группе 5 ( $2,049$  бит и  $0,882$ ). Наибольшие значения максимума информационной организации системы  $S$  и коэффициента относительной организации системы  $R$  получены также в группе 4 ( $0,995$  бит и  $42,9\%$ ) и в группе 5 ( $0,734$  бит и  $31,6\%$ ).

Наименьшие значения минимума показателей  $H$  и  $h$  достигаются в группе 4 ( $1,327$  бит и  $0,571$ ). Для этой же группы получены наибольшие значения минимума  $S$  и  $R$  ( $0,279$  бит и  $12,0\%$ ). Наименьшие значения размаха для  $H$ ,  $S$ ,  $h$  и  $R$  достигаются в контрольной группе ( $0,235$  бит,  $0,235$  бит,  $0,101$  и  $10,1\%$ ).

#### Библиографическая ссылка:

Исаева Н.М. Динамика информационных характеристик тяжести патоморфологических изменений при воздействии на организм вращающихся и импульсных бегущих магнитных полей // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. Публикация 6-5. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/5010.pdf> (дата обращения: 11.12.2014).

В контрольной группе на основе проведенного корреляционного анализа было построено уравнение регрессии высокой прогнозной точности между относительной информационной энтропией  $h_{\text{rel}}$ , площадью цитоплазмы капсулы  $SITOP\_KS$  и площадью полости клубочка  $POLOST$ :  $h_{\text{rel}} = 0,86927 - 0,00002 * SITOP\_KS + 0,00079 * POLOST$ .

Модель описывает 94,245% дисперсии зависимой переменной. Такой же высокой точностью прогноза обладает регрессионная модель, связывающая относительную информационную энтропию  $h_{\text{rel}}$ , площадь ядер капсулы  $JADRO\_KS$  и площадь полости клубочка  $POLOST$ :  $h_{\text{rel}} = 0,87133 - 0,00003 * JADRO\_KS + 0,00082 * POLOST$ .

Коэффициент детерминации для данной модели составляет 0,94. Коэффициент корреляции, равный 0,97, указывает на наличие сильной зависимости относительной информационной энтропии  $h_{\text{rel}}$  от перечисленных выше показателей.

В группе 2, подвергавшейся воздействию ИБМП с длительностью импульса 0,5 с, высокую точность прогноза имеет уравнение регрессии, полученное между относительной информационной энтропией  $h_{\text{rel}}$ , площадью цитоплазмы капсулы  $SITOP\_KS$ , площадью цитоплазмы капиллярной сети  $SITOP\_K$ , площадью ядер капиллярной сети  $JADRO\_K$  и площадью полости клубочка  $POLOST$ :  $h_{\text{rel}} = 0,86947 - 0,00008 * SITOP\_KS + 0,00012 * SITOP\_K - 0,00005 * JADRO\_K + 0,00071 * POLOST$ .

Модель описывает 95,164% дисперсии переменной  $h_{\text{rel}}$ . Для группы 2 найдена также регрессионная зависимость между относительной информационной энтропией  $h_{\text{rel}}$ , площадью цитоплазмы капсулы  $SITOP\_KS$ , площадью цитоплазмы капиллярной сети  $SITOP\_K$  и площадью полости клубочка  $POLOST$ :  $h_{\text{rel}} = 0,87482 - 0,00010 * SITOP\_KS + 0,00010 * SITOP\_K + 0,00063 * POLOST$ .

Коэффициент детерминации для данной модели равен 0,92, что указывает на её высокую точность.

В группе 3, подвергавшейся воздействию ВМП с частотой 6 Гц, в сочетании с ПемМП с частотой 8 Гц, при величине магнитной индукции 4 мТл, не удалось получить высоких коэффициентов корреляции между значениями информационных показателей и морфометрических признаков почечных клубочков. Для данной группы построено только одно уравнение регрессии достаточной прогнозной точности. Это зависимость, связывающая значения относительной информационной энтропии  $h_{\text{rel}}$ , площади цитоплазмы капсулы  $SITOP\_KS$ , площади ядер капсулы  $JADRO\_KS$  и площади полости клубочка  $POLOST$ :  $h_{\text{rel}} = 0,76718 - 0,00002 * SITOP\_KS + 0,00011 * JADRO\_KS + 0,00010 * POLOST$ .

Множественный коэффициент корреляции для данных показателей равен 0,81, а доля «объяснённой» дисперсии составляет 65,555%.

В группе 4 на основе корреляционного анализа составлена регрессионная модель, выражающая значения относительной информационной энтропии  $h_{\text{rel}}$  через значения площади цитоплазмы капиллярной сети  $SITOP\_K$  и площади ядер капиллярной сети клубочков  $JADRO\_K$ :  $h_{\text{rel}} = 0,74676 + 0,00006 * SITOP\_K - 0,00002 * JADRO\_K$ .

Коэффициент детерминации для данной модели равен 0,59, что указывает на её достаточную точность.

В группе 5, подвергавшейся воздействию ВМП с частотой 6 Гц, в сочетании с ПемМП с частотой 8 Гц, при величине магнитной индукции 0,4 мТл, не получено высоких коэффициентов корреляции между значениями относительной информационной энтропии  $h_{\text{rel}}$  и морфометрическими показателями почечных клубочков.

**Выводы.** Таким образом, в результате исследования были получены наименьшие значения информационной энтропии и наибольшие значения коэффициента относительной организации системы в группах с тяжелыми патологическими изменениями, что позволяет сделать вывод о формировании устойчивого равновесного состояния не только в норме, но и в условиях необратимого патологического процесса. Напротив, в условиях развивающегося патологического процесса, сопровождающегося высокой активностью реакций компенсации формируется неравновесная система, по сравнению как со стабильной системой в условиях нормы, так и с системой, подверженной необратимым патологическим изменениям. Результаты регрессионного анализа показали, что наибольшей прогнозной точностью обладают регрессионные модели для относительной информационной энтропии, полученные в контрольной группе и в группе 2, в которой не наблюдались тяжелые патологические изменения.

Результаты исследования были обсуждены на международных научных конференциях «Современные проблемы экспериментальной и клинической медицины» (Тайланд, Паттайя, 20-30 декабря 2013 г.), «Актуальные проблемы науки и образования» (Куба, Варадеро, 20-31 марта 2014 г.), «Фундаментальные исследования» (Израиль, Тель-Авив, 16-23 октября 2014 г.), «Актуальные проблемы науки и образования» (Германия, Дюссельдорф-Кельн, 2-9 ноября 2014 г.) [5, 7, 9, 11].

## Литература

1. Арешидзе Д.А., Тимченко Л.Д., Снисаренко Т.А. Информационное состояние печени крыс разного возраста при её экспериментальном токсическом повреждении // Вестник Московского государст-

### Библиографическая ссылка:

Исаева Н.М. Динамика информационных характеристик тяжести патоморфологических изменений при воздействии на организм вращающихся и импульсных бегущих магнитных полей // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. Публикация 6-5. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/5010.pdf> (дата обращения: 11.12.2014).

венного областного университета. Серия: Естественные науки. 2013. №2. С. 13–16.

2. Арешидзе Д.А. Энергоинформационное состояние печени человека при некоторых патологиях и патологических состояниях в пожилом возрасте // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2009. №1. С. 89–92.

3. Исаева Н.М., Куротченко С.П., Савин Е.И., Субботина Т.И., Яшин А.А. «Золотое сечение» как критерий тяжести патоморфологических изменений при воздействии на организм вращающихся и импульсных бегущих магнитных полей // Вестник новых медицинских технологий. 2009. Т. XVI. №3. С. 38–39.

4. Исаева Н.М., Савин Е.И., Субботина Т.И. Анализ тяжести морфологических изменений при патологии печени с позиции теории информации // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2013. №10-2. С. 308–310.

5. Исаева Н.М., Савин Е.И., Субботина Т.И. Исследование биохимических и иммунологических показателей крови при патологии печени с позиции теории информации // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2013. №10-2. С. 279–280.

6. Исаева Н.М., Савин Е.И., Субботина Т.И., Яшин А.А. Анализ патоморфологических изменений при воздействии на организм магнитных полей с позиции теории информации // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. №1-2. С. 283–284.

7. Исаева Н.М., Савин Е.И., Субботина Т.И., Яшин А.А. Биоинформационный анализ тяжести морфологических изменений при хроническом вирусном поражении печени // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2013. №10-3. С. 464–466.

8. Исаева Н.М., Савин Е.И., Субботина Т.И., Яшин А.А. Изменение информационных характеристик морфометрических признаков при воздействии на организм магнитных полей // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. №10-1. С. 106–108.

9. Исаева Н.М., Савин Е.И., Субботина Т.И., Яшин А.А. Информационное состояние биохимических и иммунологических показателей крови при патологии печени // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2013. №11-1. С. 63–64.

10. Исаева Н.М., Савин Е.И., Субботина Т.И., Яшин А.А. Регрессионные модели для информационной энтропии, полученные при воздействии на организм магнитных полей // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. №10-1. С. 155–156.

11. Кидалов В.Н., Хадарцев А.А., Четкин А.В., Сясин Н.И., Игнатъев В.В. Паттерны золотой пропорции крови в природной метрологии // Вестник новых медицинских технологий. 2007. № 3. С. 194–199.

12. Пасичниченко С.И., Барановская И.Б., Онищук С.А. Изучение информационной составляющей гемолитической болезни новорожденных // Сборник научных трудов Sworld по материалам международной научно-практической конференции. 2012. Т.33. №3. С. 77–78.

### References

1. Areshidze DA, Timchenko LD, Snisarenko TA. Informatsionnoe sostoyanie pecheni krysa raznogo vozrasta pri ee eksperimental'nom toksicheskom povrezhdenii. Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki. 2013;2:13-6. Russian.

2. Areshidze DA. Energoinformatsionnoe sostoyanie pecheni cheloveka pri nekotorykh patologiyakh i patologicheskikh sostoyaniyakh v pozhilom vozraste. Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki. 2009;1:89-92. Russian.

3. Isaeva NM, Kurotchenko SP, Savin EI, Subbotina TI, Yashin AA. «Zolotoe sechenie» kak kriteriy tyazhesti patomorfologicheskikh izmeneniy pri vozdeystvii na organizm vrashchayushchikhsya i impul'snykh begushchikh magnitnykh poley [«Gold section» as criterion gravity of pathomorphologic changes of influence on organism of rotating and impulse magnetic fields]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2009;16(3):38-9. Russian.

4. Isaeva NM, Savin EI, Subbotina TI. Analiz tyazhesti morfologicheskikh izmeneniy pri patologii pecheni s pozitsii teorii informatsii. Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy. 2013;10-2:308-10. Russian.

5. Isaeva NM, Savin EI, Subbotina TI. Issledovanie biokhimicheskikh i immunologicheskikh pokazateley krovi pri patologii pecheni s pozitsii teorii informatsii. Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy. 2013;10-2:279-80. Russian.

6. Isaeva NM, Savin EI, Subbotina TI, Yashin AA. Analiz patomorfologicheskikh izmeneniy pri vozdeystvii na organizm magnitnykh poley s pozitsii teorii informatsii. Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy. 2014;1-2:283-4. Russian.

7. Isaeva NM, Savin EI, Subbotina TI, Yashin AA. Bioinformatsionnyy analiz tyazhesti morfologicheskikh izmeneniy pri khronicheskom virusnom porazhenii pecheni. Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy. 2013;10-3:464-6. Russian.

---

#### Библиографическая ссылка:

Исаева Н.М. Динамика информационных характеристик тяжести патоморфологических изменений при воздействии на организм вращающихся и импульсных бегущих магнитных полей // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. Публикация 6-5. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/5010.pdf> (дата обращения: 11.12.2014).

8. Isaeva NM, Savin EI, Subbotina TI, Yashin AA. Izmenenie informatsionnykh kharakteristik morfometricheskikh priznakov pri vozdeystvii na organizm magnitnykh poley. Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy. 2014;10-1:106-8. Russian.

9. Isaeva NM, Savin EI, Subbotina TI, Yashin AA. Informatsionnoe sostoyanie biokhimicheskikh i immunologicheskikh pokazateley krovi pri patologii pecheni. Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy. 2013;11-1:63-4. Russian.

10. Isaeva NM, Savin EI, Subbotina TI, Yashin AA. Regressionnyye modeli dlya informatsionnoy entropii, poluchennyye pri vozdeystvii na organizm magnitnykh poley. Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy. 2014;10-1:155-6. Russian.

11. Kidalov VN, Khadartsev AA, Chechetkin AV, Syasin NI, Ignat'ev VV. Patterny zolotoy proporsii krovi v prirodnoy metrologii [The patterns of gold proportion of blood in natural metrology]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2007;3:194-9. Russian.

12. Pasichnichenko SI, Baranovskaya IB, Onishchuk SA. Izuchenie informatsionnoy sostavlyayushchey gemoliticheskoy bolezni novorozhdennykh. Sbornik nauchnykh trudov Sworld po materialam mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. 2012;33(3):77-8. Russian.

---

**Библиографическая ссылка:**

Исаева Н.М. Динамика информационных характеристик тяжести патоморфологических изменений при воздействии на организм вращающихся и импульсных бегущих магнитных полей // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. Публикация 6-5. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/5010.pdf> (дата обращения: 11.12.2014).