

УДК: 61

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ И ИЗЛУЧЕНИЯ В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЕ
(обзор литературы)

Д.В. ИВАНОВ, Т.И. СУББОТИНА, А.А. ЯШИН

Тульский государственный университет, медицинский институт
ул. Болдина, 128, Тула, 300028, Россия

Аннотация. В обзоре рассмотрены особенности функционирования биологических динамических систем, *complexity*, систем третьего типа, к которым относится организм человека с позиций теории хаоса и самоорганизации систем. Соответственно показаны теоретические основы и практические результаты использования возможностей восстановительной медицины в диагностике и лечении. Приведены результаты изучения электромагнитных полей и излучений, в том числе как способов коррекции жизнедеятельности функциональных систем организма. Показана роль низкочастотных электромагнитных волн ультранизких частот, как необходимого компонента при воздействии на водные растворы, которые приобретают способность переноса информации от ДНК между организмами. На этом явлении основан механизм донор-акцепторного переноса информации в живых объектах. Приведены результаты воздействия электромагнитных полей крайневысоких частот и средневысоких частот в оптимизации жизнедеятельности функциональных систем. Определена значимость регистрации собственного инфракрасного излучения организма человека, как бесконтактного и безвредного диагностического способа (термографии). Определены возможности имеющейся современной тепловизионной техники, в том числе миниатюризированной и пригодной для создания индивидуально носимых устройств.

Ключевые слова: теория хаоса и самоорганизации, системы третьего типа, электромагнитные поля и излучения, донор-акцепторный перенос, инфракрасное излучение, крайневысокочастотное излучение, средневысокочастотное излучение, низкочастотное излучение, термография, восстановительная медицина, ДНК.

ELECTROMAGNETIC FIELDS AND RADIATIONS IN RESTORATIVE MEDICINE
(literature review)

D.V. IVANOV, T.I. SUBBOTINA, A.A. YASHIN

Tula State University, Medical Institute, st. Boldin, 128, Tula, 300028, Russia

Abstract. The review considers the features of the functioning of biological dynamic systems, complexity, systems of the third type, which include the human body from the standpoint of the theory of chaos and self-organization of systems. Accordingly, the theoretical foundations and practical results of using the possibilities of regenerative medicine in diagnosis and treatment are shown. The authors present the results of the study of electromagnetic fields and radiation, including as a means of correcting the vital activity of the functional systems of the body. The role of low-frequency electromagnetic waves of ultra-low frequencies as a necessary component when exposed to aqueous solutions is shown. These aqueous solutions acquire the ability to transfer information from DNA between organisms and this phenomenon is the basis of the mechanism of donor-acceptor transfer of information in living objects. The authors presented the results of electromagnetic fields of extremely high frequencies and medium-high frequencies in optimizing the vital activity of functional systems, determined the significance of recording the human's own infrared radiation as a non-contact and harmless diagnostic method (thermography), as well as the possibilities of the existing modern thermal imaging, including miniaturized and suitable for creating individually wearable devices.

Key words: the theory of chaos and self-organization, systems of the third type, electromagnetic fields and radiation, donor-acceptor transfer, infrared radiation, ultra-high-frequency radiation, medium-high-frequency radiation, low-frequency radiation, thermography, restorative medicine, DNA.

Определены новые подходы к устойчивости *биологических динамических систем* (БДС), динамика поведения которых (особенно, человекомерных), относящихся к сложным системам (*complexity*), является фрактальной. Установлены пять принципов функционирования таких систем, систем третьего типа. Осуществлен системный синтез параметров функций организма человека на базе нейрокомпьютинга и теории хаоса и самоорганизации, установлены базовые свойства БДС (неопределенность и непрогнозируемость), их флуктуации и эволюция в рамках синергетической парадигмы, а также осуществлена философско-биофизическая интерпретация жизни [7, 8, 25-29, 32]. Установлены фрактальные закономерности

сти не только в отношении БДС, но и для развития всего человечества на базе *теории хаоса и самоорганизации* (ТХС) систем [31].

На основе ТХС осуществлено множество исследований по развитию теории и практики восстановительной медицины, в частности, определены медико-биологические аспекты реабилитационно-восстановительных технологий в акушерстве, разработана технология фитолазерофореза, способы коррекции функционального состояния клеток цельной крови СВЧ-излучением [33-36]. Установлено место клеточных технологий в системе восстановительно-реабилитационных мероприятий [30].

Многолетнее изучение взаимодействия *электромагнитных полей* (ЭМП) и излучений с биологическими объектами показало их существенную значимость не только для диагностики, но и для коррекции деятельности функциональных систем, что широко используется в клинической практике при лечении различных заболеваний [1, 2, 6, 16, 21, 22, 50, 55].

В последнее десятилетие установлены возможности индуцирования в водных растворах (большой степени разведения) бактериальными и вирусными ДНК-последовательностями низкочастотных электромагнитных волн, что связывается с воздействием фонового ЭМП ультранизкой частоты. Такое фоновое излучение исходит из естественных источников (резонансы Шуманна) и имеет частоту 7,83 Гц [51]. Исторически такому подходу предшествовали многочисленные открытия, нашедшие впоследствии значительное научно-практическое подтверждение. Это – трансформация бактерий посредством ДНК (1944 г.), выявление двойной спиральной структуры (1953 г.), выделена полимеразы ДНК (1956 г.), ферменты рестрикции (1956 г.), выявлена обратная транскрипция ретровирусов (1969 г.), секвенирование ДНК (1976 г.), полимеразная цепная реакция (1986-1988 г.г.), первое секвенирование генома человека (2001 г.), высокоскоростное секвенирование ДНК (2004-2010 г.г.). Водные растворы, в которых индуцируются низкочастотные ЭМП, приобретают способность переносить информацию о ДНК от исходного организма на другие. Изучение бактерии *Micoplazmapirum*, часто сопровождающей *вирус иммунодефицита человека* (ВИЧ), показало, что *ультранизкочастотные электромагнитные волны* (УНЧ ЭМВ) частотой 500-3000 Гц могут обнаруживаться в растворах наноразмерного (100 нм, 20 нм) фильтрата культур микроорганизмов, а также в плазме крови зараженной этими же возбудителями. На их выделенной ДНК также проявились эти УНЧ ЭМВ. Наноразмерность излучающих структур связывается с наноструктурами воды. Выявлена нелинейная зависимость амплитуды электромагнитных сигналов от числа бактериальных клеток, такие сигналы соответствуют сильным разведениям только некоторых фильтратов, например, *E. Coli* – от 10^{-9} до 10^{-18} . В фильтрате микоплазмы (*M. Pirum*) даже единичный ген (адгезин) мог генерировать электромагнитный сигнал. Тот же результат получен с короткой последовательностью ДНК ВИЧ. При этом вирусная РНК не является источником сигналов, они генерируются провирусной ДНК. Не все бактерии способны излучать такой сигнал, а размер излучающих структур находится в диапазоне от 20 нм до 100 нм, при этом для излучения необходима индукция УНЧ-фоном от искусственных, или естественных источников. Излучаемые наноструктурами электрические сигналы чувствительны к нагреву выше 70 градусов по Цельсию, к заморозке (-80°C), но не чувствительны к обработке РНК-азами, ДНК-азами, протеазами, детергентами [40, 48, 49].

В наших исследованиях, посвященных экспериментальному и теоретическому обоснованию донор-акцепторного переноса информации в живых объектах с помощью ЭМП и излучений, различных модулирующих эффектов, усиливающихся введением створчатых клеток, фитомеланина. Изучены корреляционные механизмы активации собственных ЭМП организма, [2-4, 9, 14, 17, 18, 20, 23, 24].

В частности, в [1, 3] на половозрелых беспородных крыс воздействовали *электромагнитным излучением крайневысокой частоты* (ЭМИ КВЧ) частотой 37 ГГц мощностью $0,3 \text{ мВт/см}^2$ в сочетании с фторурацилом (вызывающим гипоплазию костного мозга) и введением створчатых клеток, а также фитомеланина. Исследовали свободно-радикальное окисление плазмы крови. При этом констатировано, что ЭМИ КВЧ способствует увеличению каталазной и супероксиддисмутазной активности, что потенцируется створчатыми клетками и фитомеланином.

В исследовании [47] определена специфичность индуцированных наноструктур воды способом воссоздания из них последовательностей исходной ДНК. Обработанную воду помещали в пробирку и добавляли праймеры, нуклеотиды, полимеразу и проводили в термоциклере амплификацию классическим способом. На агарозном геле осуществляли электрофорез ДНК. Идентичность полученной ДНК составила при этом 98%. Достигнута повторяемость эксперимента. Таким образом, доказано, что электромагнитный резонанс водных наноструктур может успешно переносить информацию ДНК. Сделано предположение о том, что в присутствии эукариотических клеток ДНК *M. Pirum* может управлять воссозданием мембранных липидов и рибосом микроба. Оказалось, что даже синтетической геномной ДНК достаточно, чтобы поддерживать характеристики микоплазмы [54].

Динамика БДС, по мнению исследователей, является взаимодействием химических процессов и электромагнитных взаимодействий, которые поддерживают биохимические реакции. Это положение интерпретируется с позиций, основанной на нелинейной квантовой теории поля, – теории жидкого состояния воды. Теоретически имеется допущение, что молекулы воды взаимодействуют друг с другом не

только через водородные связи, электрические диполь-дипольные связи (т.е. статически), но и индуцируется дальнедействием через ЭМП, а «короткие» статические связи (водородные) индуцируются этим ЭМП [13, 15, 37, 38, 40-44, 52].

Молекулярный комплекс, при взаимодействии с ЭМП, приобретает новое состояние с минимальной энергией, при этом ЭМП затухает. Это состояние называется *когерентным доменом* (КД), осциллирующим в унисон с ЭМП внутри КД, имеет размер – длину волны λ запертого ЭМП. Длина волны ЭМП зависит от энергии возбуждения E_{exc} . В соответствии с механизмом Андерсона-Хиггса-Киббла, фотоны запертого ЭМП не могут покинуть КД, при этом энергия КД имеет конечную нижнюю границу, а частота такого ЭМП становится меньше частоты свободного поля с той же длиной волны. При жидком состоянии воды КД представлены почти свободными электронами, способными принимать энергию извне, превращая её в когерентные возбуждения (*вortexы*) с низкой энтропией, становясь диссипативными структурами [24, 45, 46, 58].

Такие *вortexы* – формируют уникальный *вortex*, как сумму отдельных энергий возбуждения. При этом КД воды запасают значительные объемы энергии. Они осциллируют на одних частотах с ЭМП и молекулами воды. Это подтверждает гипотезу Альберта Сент-Дьерди о том, что околмолекулярная вода является причиной возбуждения электронных уровней молекул, отвечающих за химические реакции [56].

Для передачи энергии КД необходимо переменное резонирующее ЭМП, которое у человека генерируется нервной системой. С увеличением водного разведения частота КД снижается. Генерируемый низкими разведениями сигнал имеет большую частоту, чем определяемая используемыми приборами, а более высокие разведения могут и не вызвать появления сигнала, так как для возбуждения КД недостаточно ионов.

Высока диагностическая значимость различных видов излучений. В последние годы широко используется в научно-практической деятельности инфракрасное излучение. Наиболее совершенным способом регистрации пространственного распределения температур является метод *инфракрасной* (ИК) термографии. Метод ИК термографии основан на регистрации собственного теплового излучения объектов в инфракрасном диапазоне, он абсолютно безопасен для человека и может без ограничений использоваться для профилактических обследований с целью раннего выявления патологических процессов. Несмотря на преимущества метода ИК термографии для температурных измерений, широкое применение ИК термографических систем (тепловизоров) в медицинской диагностике сдерживается до последнего времени по ряду причин. Причина – переоценка диагностических возможностей метода на ранних стадиях его применения. Диагностические возможности метода ИК термографии 40 лет назад были ограничены из-за недостаточной чувствительности и пространственного разрешения ИК камер, использовавшихся в клинической практике. Отсутствовали надежные диагностические критерии. Параметры ИК камер существенно улучшились в последние годы. Чувствительность современных матричных ИК систем достигает величин порядка 0,007-0,01°С при пространственном разрешении 640×480 и скорости регистрации порядка 50-100 кадров в секунду. Существенное улучшение чувствительности современных ИК систем достигается за счет применения матрицы фотоприемников, обеспечивающих параллельную регистрацию ИК излучения для всех элементов (пикселей) температурного изображения. При этом время регистрации ИК излучения в одном элементе возрастает в тысячи раз, не зависит от пространственного разрешения, и ограничивается только частотой кадров. Медицинское применение матричных ИК систем открывает принципиально новые возможности диагностики сосудистых, воспалительных и онкологических заболеваний. Диагностика достоверна также при варикозном расширении вен в области голени нижних конечностей, зарегистрированных с использованием современной матричной ИК системы. Термограммы регистрируются ИК камерой с пространственным разрешением 320×240 в режиме реального времени (без какой-либо компьютерной обработки термоизображений) при скорости регистрации 50 кадров в секунду [10-13, 15, 37, 53, 57]. В последнее время появились портативные ИК камеры, стоимость которых сравнима со стоимостью сотовых телефонов. На их основе могут быть созданы портативные медицинские диагностические ИК системы для медицинских учреждений первичного звена (районных и сельских поликлиник) и машин скорой помощи. Предполагается создание персональных диагностических ИК систем для использования в домашних условиях [15, 39], при этом для первичного обследования человеку не обязательно посещать поликлинику, полученные ИК термограммы могут быть переданы врачу по интернету для дальнейшего анализа.

Литература

1. Алиева Д.О., Иванов Д.В., Морозов В.Н., Савин Е.И., Субботина Т.И., Хадарцев А.А., Яшин А.А. Влияние ЭМИ КВЧ и стволовых клеток на регуляцию свободно-радикальных процессов в условиях экспериментальной гипоплазии красного костного мозга // Вестник новых медицинских технологий. 2011. № 1. С. 193–194.
2. Алиева Д.О., Иванов Д.В., Морозов В.Н., Савин Е.И., Субботина Т.И., Хадарцев А.А., Яшин А.А. Сравнительный анализ модулирующих эффектов при воздействии на организм ЭМИ КВЧ в сочетании с введением стволовых клеток и фитомеланина // Вестник новых медицинских технологий. 2011. № 1. С. 194–197.

3. Алиева Д.О., Савин Е.И., Субботина Т.И., Яшин А.А., Яшин С.А. Электродинамический перенос физиологических характеристик с одного биообъекта на другой // Физика волновых процессов и радиотехнические системы. 2011. Т. 14. № 3. С. 137–147.
4. Амрофеев В.И., Субботина Т.И., Яшин А.А. О возможном корреляционном механизме активации собственных электромагнитных полей клеток организма при внешнем облучении // Миллиметровые волны в биологии и медицине. 1997. № 9-10. С. 28.
5. Гад С.Я., Протопопов А.А., Субботина Т.И., Титков С.И., Хадарцев А.А., Яшин А.А. Экспериментально-теоретическое обоснование эффекта пространственной модуляции КВЧ-излучения и его использование в медико-биологической практике // Вестник новых медицинских технологий. 2000. Т. 7, № 1. С. 39–44.
6. Герасимов И.Г., Лаптев Б.И., Левицкий Е.Ф., Новиков А.С., Субботина Т.И., Хадарцев А.А., Яшин А.А., Яшин М.А. Электромагнитобиология и клинический эксперимент в физиотерапии: Монография Серия монографий «Экспериментальная электромагнитобиология», вып. 8/ Под ред. Хадарцева А.А. и Яшина А.А. Москва – Тверь – Тула: ООО «Изд-во «Триада», 2008. 184 с.
7. Дудин Н.С., Русак С.Н., Хадарцев А.А., Хадарцева К.А. Новые подходы в теории устойчивости биосистем – альтернатива теории Ляпунова // Вестник новых медицинских технологий. 2011. № 3. С. 336.
8. Еськов В.М., Филатова О.Е., Хадарцев А.А., Хадарцева К.А. Фрактальная динамика поведения человеко-мерных систем // Вестник новых медицинских технологий. 2011. № 3. С. 330–331.
9. Зилов В.Г., Субботина Т.И., Яшин А.А., Хадарцев А.А., Иванов Д.В. Влияние электромагнитных полей, модулированных инфранизкими частотами, на продуцирование стволовых клеток // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2017. № 11. С. 643–645.
10. Иваницкий Г.Р. Современное матричное тепловидение в биомедицине // Успехи физических наук. 2006. №176. С. 1293–1320.
11. Иваницкий Г.Р., Деев А.А., Пашовкин Т.Н., Хижняк Е.П., Хижняк Л.Н., Цыганов М.А. Особенности теплового проявления подкожных источников нагрева на поверхности тела человека // ДАН. 2008. Т. 420, № 4. С. 551–555.
12. Иваницкий Г.Р., Деев А.А., Хижняк Е.П., Хижняк Л.Н. Анализ теплового рельефа на теле человека // Технологии живых систем. 2007. Т. 4, №5-6. С. 43–50.
13. Иваницкий Г.Р., Маевский Е.И., Смуров С.В., Хижняк Е.П., Хижняк Л.Н. Повышение диагностической информативности инфракрасных изображений с использованием методов нелинейного контрастирования // Известия института инженерной физики. 2016. №4 (42). С. 83–89.
14. Иванов Д.В., Хадарцев А.А. Клеточные технологии – в лечение патологии печени // Вестник новых медицинских технологий. 2006. № 2. С. 185–187.
15. Маевский Е.И., Смуров С.В., Хижняк Л.Н., Хижняк Е.П. Настоящее и будущее инфракрасной термографии // Известия института инженерной физики. 2015. №1. С. 2–12.
16. Москвин С.В., Новиков А.С., Соколовский С.И., Субботина Т.И., Хадарцев А.А., Яшин С.А., Яшин А.А. Электромагнитная терапия в стоматологии: биофизические модели, аппаратура и клинический эксперимент: Монография Серия монографий «Экспериментальная электромагнитобиология», вып. 9 / Под ред. Хадарцева А.А. и Яшина А.А. Москва – Тверь – Тула: ООО «Изд-во «Триада», 2008. 212 с.
17. Новиков А.С., Субботина Т.И., Хадарцев А.А., Яшин А.А. Межорганизменный перенос физиологической информации в проходящем электромагнитном излучении // Вестник новых медицинских технологий. 2006. № 1. С. 155–157.
18. Новиков А.С., Субботина Т.И., Хадарцев А.А., Яшин М.А., Яшин А.А. Воздействие электромагнитного излучения, прошедшего через биологические матрицы, на организм // Нижегородский медицинский журнал. 2004. № 3. С. 182–186.
19. Савин Е.И., Субботина Т.И., Яшин А.А., Питин П.А., Васютикова А.Ю. Морфологическое доказательство гипотезы о том, что донор-акцепторный перенос патологической информации возможен только между клетками одинаковой структуры и функции // Международный журнал экспериментального образования. 2014. № 3-2. С. 176–177.
20. Субботина Т.И., Хадарцев А.А., Иванов Д.В., Савин Е.И., Константинова Д.А., Пантелеева А.Ю. Усиление активности пролиферации и дифференцировки стволовых клеток при воздействии на организм ЭМИ КВЧ // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований: Научная конференция «Приоритетные направления развития науки, технологий и техники» (Египет, 20–27 ноября 2011). М., 2011. № 12. С. 108–109.
21. Субботина Т.И., Хадарцев А.А., Яшин М.А., Яшин А.А. Воздействие вращающихся электромагнитных полей как фактор изменения протеолитической активности пепсина у крыс // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2004. Т. 137, № 6. С. 714–716.
22. Субботина Т.И., Хадарцев А.А., Яшин М.А., Яшин А.А. Воздействие электромагнитного излучения, модулированного частотами D-ритма головного мозга // Нижегородский медицинский журнал. 2004. № 3. С. 180–182.
23. Субботина Т.И., Яшин А.А., Савин Е.И., Питин П.А., Васютикова А.Ю., Коваль Г.А. Перепечина К.А., Оразова О.А., Козлова П.А. Донор-акцепторный перенос патологической и физиологической информации на примере токсического гепатита // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 1-2. С. 281–282.

24. Хадарцев А.А., Иванов Д.В., Субботина Т.И., Савин Е.И., Иванов В.Б., Хренов П.А. Влияние стволовых клеток на морфологическую картину печени при сочетанном воздействии ЭМИ КВЧ и цитостатиков // Международный журнал экспериментального образования. 2010. № 7. С. 69.
25. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Филатова О.Е., Хадарцева К.А. Пять принципов функционирования сложных систем, систем третьего типа // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №1. Публикация 1-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5123.pdf> (дата обращения: 25.03.2015).
26. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Козлова В.В., Филатов М.А., Филатова О.Е., Гавриленко Т.В., Еськов В.В., Соколова А.А., Химикова О.И., Башкатова Ю.В., Берестин Д.К., Вагамова С.Н., Даянова Д.Д., Джумагалиева Л.Б., Кузнецова В.Н. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Часть XI. Системный синтез параметров функций организма жителей Югры на базе нейрокомпьютинга и теории хаоса-самоорганизации в биофизике сложных систем / Под ред. Еськова В.М. и Хадарцева А.А. Самара: ООО «Офорт», 2014. 192 с.
27. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Еськов В.В., Филатова О.Е. Флуктуации и эволюции биосистем – их базовые свойства и характеристики при описании в рамках синергетической парадигмы // Вестник новых медицинских технологий. 2010. № 1. С. 17–19.
28. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Гудков А.В., Гудкова С.А., Сологуб Л.А. Философско-биофизическая интерпретация жизни в рамках третьей парадигмы // Вестник новых медицинских технологий. 2012. № 1. С. 38–41.
29. Хадарцев А.А., Филатова О.Е., Еськов В.В., Филатова Д.Ю. Неопределенность и непрогнозируемость – базовые свойства систем в биомедицине // Complexity. Mind. Postnonclassic. 2013. № 1. С. 68–82.
30. Хадарцев А.А., Иванов Д.В., Клеточные технологии в восстановительной медицине: Монография / Под ред. А.Н. Лищука. Тула: Тульский полиграфист, 2011. 180 с.
31. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Еськов В.В., Филатова О.Е., Фрактальные закономерности развития человека и человечества на базе смены трёх парадигм // Вестник новых медицинских технологий. 2010. № 4. С. 192–194.
32. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Зилов В.Г., Новые подходы в теоретической биологии и медицине на базе теории хаоса и синергетики // Системный анализ и управление в биомедицинских системах.– 2006. Т. 5, № 3. С. 617–623.
33. Хадарцев А.А., Сафоницева О.Г., Еськов В.М., Кидалов В.Н. Теория и практика восстановительной медицины. Том VI. Мануальная диагностика и терапия: Монография.– Тула: ООО РИФ «ИНФРА» – Москва, 2006. 152 с.
34. Хадарцев А.А., Терехов И.В., Никифоров В.С., Бондарь С.С. Функциональное состояние клеток цельной крови при внебольничной пневмонии и его коррекция СВЧ-излучением // Фундаментальные исследования. 2014. № 10 (4). С. 737–741.
35. Хадарцев А.А., Купеев В.Г., Троицкая Е.А. Технология фитолазерофореза. Тула: Изд-во «Тульский полиграфист», 2001. 120 с.
36. Хадарцев А.А., Морозов В.Н., Волков В.Г., Хадарцева К.А., Карасева Ю.В., Хромушин В.А., Гранатович Н.Н., Гусак Ю.К., Чуксеева Ю.В., Паньшина М.В. Медико-биологические аспекты реабилитационно-восстановительных технологий в акушерстве: монография / Под ред. Хадарцевой К.А. Тула: ООО «Тульский полиграфист», 2013. 222 с.
37. Хижняк Л.Н., Борисова О.А., Хижняк Е.П., Иваницкий Г.Р., Хадарцев А.А. Современные системы динамической инфракрасной термографии в диагностике ревматоидного артрита // Вестник новых медицинских технологий. 2017. №4. С. 137–143. DOI: 10.12737/article_5a38fac7a96e82.88318282
38. Хижняк Л.Н., Хижняк Е.П., Иваницкий Г.Р. Диагностические возможности матричной инфракрасной термографии. Проблемы и перспективы // Вестник новых медицинских технологий. 2012. № 4. С. 170–176.
39. Arani R., Bono I., Del Giudice E., Preparata G. Int. J. Mod. Phys // B. 1995. V.9. P. 1813–1841.
40. Brian M. Sanchez, Mark Lesch, David Brammer, Susan E. Bove, Melissa Thiel, Kenneth S. Kilgore. Use of a portable thermal imaging unit as a rapid, quantitative method of evaluating inflammation and experimental arthritis // Journal of Pharmacological and Toxicological Methods. 2008. № 57. p. 169–175.
41. Del Giudice E., Preparata G., Vitiello G. Phys. Rev // Lett. 1988. V.61. P. 1085–1088.
42. Del Giudice E., Vitiello G. Phys. Rev // A. 2006. V.74. P.022–105.
43. Del Giudice E., Tedeschi A. Electr. Biol // Med. 2009. V.26. P. 48–54.
44. Del Giudice E., Spinetti P.R., Tedeschi A. Water //online Journal. 2010. V.2. P. 566–586.
45. Del Giudice E., Pulselli R.M., Tiezzi E. Ecol // Model. 2009. V. 220. P. 1874–1879.
46. Marchettini N., Del Giudice E., Voeikov V.L., Tiezzi E. J. Theo // Bio. 2010. V.265. P. 511–516.
47. Montagnier L., Aissa J., Del Giudice E., Lavalee C., Tedeschi A., Vitiello G. DNA waves and water. 2011. URL: <http://arxiv.org/abs/1012.5166>
48. Montagnier L., Aissa J., Ferris S., Montagnier J-L., Lavallee C. Interdiscip. Sci Comp Life 81–90. Del Giudice E., Giuliani L. // Eur J. 2010. V.5. P. 7–23.
49. Montagnier L., Aissa J., Lavallee C. Mbamy M., Varon J., Chenal H. . Interdiscip. Sci Comp Life // Sci. 2009. V.1. P. 245–253.
50. Nefyodov Eugene I., Khadartsev A.A., Yashin A.A., Protopopov A.A., Fedorishchev I.A. Parameters of an information perceptive channel on electromagnetic longitudinal waves В сборнике: Trans Black Sea Region Sympo-

sium on Applied Electromagnetism Cep. "Trans Black Sea Reg Symp Appl Electromag" sponsors: IEEE; editors: Anon. Metsovo, Greece, 1996.

51. Nickolaenko A.P., Hayakawa M. Resonances in the Earth-ionosphere cavity. Dordrecht-Boston London: Kluwer Academic Publishers, 2002.

52. Preparata G. QED Coherence in Matter. Singapore: World Scientific, 1995.

53. Ring E. F. J., K. Ammer. Infrared thermal imaging in medicine // Physiological Measurement (IOP Publishing). 2012. № 33. P. 33–R46.

54. Gibbon D.G. Science. 2010. V. 329. P. 52–56.

55. Subbotina T.I., Tereshkina O.V., Khadartsev A.A., Yashin A.A. Effect of low-intensity extremely high frequency radiation on reproductive function in wistar rats // Bulletin of Experimental biology and medicine. 2006. V. 142, №2. P. 189–190.

56. Szent-Gyorgyi A. Bioenergetics. New York, NY: Academic Press Inc., 1957.

57. Tay M.R., Low Y.L., Zhao X., Cook A.R., Lee V.J. Comparison of Infrared Thermal Detection Systems for mass fever screening in a tropical healthcare setting // Public Health. 2015. № 129. P. 1471–1478.

58. Voeikov V.L., Del Giudice E. Water // Journal.org. 2009. V.1. P. 52–57.

References

1. Alieva DO, Ivanov DV, Morozov VN, Savin EI, Subbotina TI, Hadarcev AA, YAshin AA. Vliyanie EHMI KVCH i stvolovoyh kletok na regulyaciyu svobodno-radikal'nyh processov v usloviyah ehksperimental'noj gipoplazii krasnogo kostnogo mozga [of experimental cells on the regulation of free radical processes in the conditions of red bone marrow hypoplasia]. Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. 2011;1:193-4. Russian.

2. Alieva DO, Ivanov DV, Morozov VN, Savin EI, Subbotina TI., Hadarcev AA, YAshin AA. Sravnitel'nyj analiz moduliruyushchih ehffektov pri vozdeystvii na organizm EHMI KVCH v sochetanii s vvedeniem stvolovoyh kletok i fitomelanina [the Comparative analysis of the modulating effects when the effects on the body EMR UHF in combination with the introduction of stem cells and phytomelanin]. Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. 2011;1:194-7. Russian.

3. Alieva DO, Savin EI, Subbotina TI, YAshin AA, YAshin SA. EHlektrodinamicheskij pere-nos fiziologicheskikh harakteristik s odnogo bioob"ekta na drugoj [Electrodynamic characteristics of one bioobject from another.]. Fizika volnovykh processov i radiotekhnicheskie sistemy. 2011;14(3):137-47. Russian.

4. Amrofeev VI, Subbotina TI, YAshin AA. O vozmozhnom korrelyacionnom mekhanizme aktivacii sobstvennyh ehlektromagnitnyh polej kletok organizma pri vneshnem obluchenii [the correlation Of a possible mechanism of activation of own electromagnetic fields of the cells of the body external irradiation]. Millimetrovye volny v biologii i medicine. 1997;9-10:28. Russian.

5. Gad SYA, Protopopov AA, Subbotina TI, Titkov SI, Hadarcev AA, YAshin AA. EHksperimental'no-teoreticheskoe obosnovanie ehffekta prostranstvennoj modulyacii KVCH-izlucheniya i ego ispol'zovanie v mediko-biologicheskoy praktike [Experimental and theoretical study of the effect of spatial modulation of short-wave radiation and its use in modern medical practice]. Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. 2000;7(1):39-44. Russian.

6. Gerasimov IG, Laptev BI, Levickij EF, Novikov AS, Subbotina TI, Hadarcev AA, YAshin AA, YAshin MA. EHlektromagnitobiologiya i klinicheskij ehksperiment v fizioterapii: Monografiya Seriya monografij «EHksperimental'naya ehlektromagnitobiologiya», vyp. 8 [Electromagnetobiology and clinical trial in physiotherapy: a Monograph Series monographs "Experimental electromagnetobiology"]. Pod red. Hadarceva AA. i YAshina AA. Moscow – Tver' – Tula: OOO «Izd-vo «Triada»; 2008. Russian.

7. Dudin NS, Rusak SN, Hadarcev AA, Hadarceva KA. Novye podhody v teorii ustojchivosti biosistem – al'ternativa teorii Lyapunova [New approaches in the theory of stability of Biosystems – an alternative to the theory of Lyapunov]. Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. 2011;3:336. Russian.

8. Es'kov VM, Filatova OE, Hadarcev AA, Hadarceva KA. Fraktal'naya dinamika povedeniya cheloveko-mernyh system [Fractal dynamics of human-dimensional systems]. Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. 2011;3:330-1. Russian.

9. Zilov VG, Subbotina TI, YAshin AA, Hadarcev AA, Ivanov DV. Vliyanie ehlektromagnit-nyh polej, modulirovannyh infranizkimi chastotami, na producirovanie stvolovoyh kletok [the Influence of electromagnetic fields, modulated by low frequencies, on the production of stem cells]. Byulleten' ehksperimental'noj biologii i mediciny. 2017;11:643-45. Russian.

10. Ivanickij GR. Sovremennoe matrichnoe teplovidenie v biomedicine [Modern matrix thermal imaging in Biomedicine]. Uspekhi fizicheskikh nauk. 2006;176:1293-320. Russian.

11. Ivanickij GR, Deev AA, Pashovkin T, Hizhnyak EP, Hizhnyak LN, Cyganov MA. Oso-bennosti teplovogo proyavleniya podkozhnyh istochnikov nagreva na poverhnosti tela cheloveka [the Features of thermal manifestations of subcutaneous heat sources on the surface of the human body]. DAN. 2008;420(4):551-5. Russian.

12. Ivanickij GR, Deev AA, Hizhnyak EP, Hizhnyak LN. Analiz teplovogo rel'efa na tele che-loveka [Analysis of thermal relief on the human body]. Tekhnologii zhivyh sistem. 2007;4(5-6):43-50. Russian.

13. Ivanickij GR, Maevskij EI, Smurov SV, Hizhnyak EP, Hizhnyak LN. Povyshenie diagno-sticheskoy infor-mativnosti infrakrasnyh izobrazhenij s ispol'zovaniem metodov nelinejnogo kontrastirovaniya [Improving diagnostic statistical information content of infrared images using methods of nonlinear contrast enhancement, proceedings of the Institute of engineering physics]. Izvestiya instituta inzhenernoj fiziki. 2016;4 (42):83-9. Russian.

14. Ivanov DV, Hadarcev AA. Kletochnye tekhnologii – v lechenie patologii pecheni [Cell technologies - treatment of liver pathology]. Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. 2006;2:185-7. Russian.
15. Maevskij EI, Smurov SV, Hizhnyak LN, Hizhnyak EP. Nastoyashchee i budushchee infrakrasnoj termografii [Present and future of infrared thermography, proceedings of the Institute of engineering physics]. Izvestiya instituta inzhenernoj fiziki. 2015;1:2-12. Russian.
16. Moskvina SV, Novikov AS, Sokolovskij SI, Subbotina TI, Hadarcev AA, Yashin SA, Yashin AA. EHlektr magnitnaya terapiya v stomatologii: biofizicheskie modeli, apparatura i klinicheskij ehksperiment: Monografiya Seriya monografij «EHksperimental'naya ehlek-tromagnitobiologiya», vyp. 9 [electromagnetic therapy in dentistry: a biophysical model, equipment and clinical experiment] a Series of monographs "Experimental elec-training bible", vol. 9]. Pod red. Hadarceva AA. i Yashina AA. Moscow – Tver' – Tula: OOO «Izd-vo «Triada»; 2008. Russian.
17. Novikov AS, Subbotina TI, Hadarcev AA, Yashin AA. Mezhhorganizmennyj perenos fiziologicheskoy informacii v prohodyashchem ehlektr magnitnom izluchении [Interorganizational transfer of physiological information in the passing electromagnetic radiation]. Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. 2006;1:155-7. Russian.
18. Novikov AS, Subbotina TI, Hadarcev AA, Yashin MA, Yashin AA. Vozdejstvie ehlektr magnitnogo izlucheniya, proshedshego cherez biologicheskie matricy, na organism [The impact of electromagnetic radiation, which passed through the biological matrix, on the body]. Nizhegorodskij medicinskij zhurnal. 2004;3:182-6. Russian.
19. Savin EI, Subbotina TI, Yashin AA, Pitin P, Vasyutikova AYU. Morfoloicheskoe do-kazatel'stvo gipotezy o tom, chto donor-akceptornyj perenos patologicheskoy informacii vozmozhen tol'ko mezhdru kletkami odinakovoj struktury i funkcii [Morphological evidence for the hypothesis that a donor-acceptor transfer pathological information is possible only between cells of the same structure and function]. Mezhdunarodnyj zhurnal ehksperimental'nogo obrazovaniya. 2014;3-2:176-7. Russian.
20. Subbotina TI, Hadarcev AA, Ivanov DV, Savin EI, Konstantinova DA, Panteleeva AYU. Usilenie aktivnosti proliferacii i differencirovki stvolovyh kletok pri vozdejstvii na organism EHMI KVCH. Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij [Strengthening the activity of stem cell proliferation and differentiation under the influence of EMR]: Nauchnaya konferenciya «Prioritetnye napravleniya razvitiya nauki, tekhnologij i tekhniki» (Egipet, 20–27 noyabrya 2011). Moscow; 2011. Russian.
21. Subbotina TI, Hadarcev AA, Yashin MA, Yashin AA. Vozdejstvie vrashchayushchihsya ehlektr magnitnyh polej kak faktor izmeneniya proteoliticheskoy aktivnosti pepsina u krysa [the Influence of rotating electromagnetic fields as a factor in the changes of the proteolytic activity of pepsin in rats]. Byulleten' ehksperimental'noj biologii i mediciny. 2004;137(6):714-6. Russian.
22. Subbotina TI, Hadarcev AA, Yashin MA, Yashin AA. Vozdejstvie ehlektr magnitnogo izlucheniya, modulirovannogo chastotami D-ritma golovnogo mozga [the Impact of electromagnetic radiation modulated by the frequencies of the brain d-rhythm]. Nizhegorodskij medicinskij zhurnal. 2004;3:180-2. Russian.
23. Subbotina TI, Yashin AA, Savin EI, Pitin PA, Vasyutikova AYU, Koval' GA, Perepechina KA, Orazova OA, Kozlova PA. Donor-akceptornyj perenos patologicheskoy i fiziologicheskoy informacii na primere toksicheskogo gepatita [Donor-acceptor transfer of pathological and physiological information, for example, toxic hepatitis]. Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. 2014;1-2:281-2. Russian.
24. Hadarcev AA, Ivanov DV, Subbotina TI, Savin EI, Ivanov VB, Hrenov PA. Vliyanie stvolovyh kletok na morfoloicheskuyu kartinu pecheni pri sochetannom vozdejstvii EHMI KVCH i citostatikov [the Effect of stem cells on the morphological picture of the liver, with the combined influence of EMR of EHF and cytotoxic drugs]. Mezhdunarodnyj zhurnal ehksperimental'nogo obrazovaniya. 2010;7:69. Russian.
25. Hadarcev AA, Es'kov VM, Filatova OE, Hadarceva KA. Pyat' principov funkcionirovaniya slozhnyh sistem, sistem tret'ego tipa [Five principles of functioning of complex systems, systems of the third type]. Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. EHlektronnoe izdanie. 2015 [cited 2015 Mar 25];1 [about 6 p.] Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5123.pdf>.
26. Hadarcev AA, Es'kov VM, Kozlova VV, Filatov MA, Filatova OE, Gavrilenko TV, Es'kov V. Sokolova AA, Himikova OI, Bashkatova YU., Berestin DK, Vatamova SN, Dayanova DD, Dzhumagalieva LB, Kuznecova VN. Sistemnyj analiz, upravlenie i obrabotka informacii v biologii i medicine. CHast' XI. Sistemnyj sintez parametrov funkcij organizma zhitel'j YUgry na baze nejrokompyutinga i teorii haosa-samoorganizacii v biofizike slozhnyh sistem [System analysis, management and processing of information in biology and medicine]. Pod red. Es'kova VM. i Hadarceva AA. Samara: OOO «Ofort»; 2014. Russian.
27. Hadarcev AA, Es'kov VM, Es'kov VV, Filatova OE. Fluktuacii i ehvolucii biosistem – ih bazovye svojstva i harakteristiki pri opisanii v ramkah sinergeticheskoy paradigmy [Fluctuations and evolution of biological systems: their basic properties and characteristics with the description in the framework of the synergetic paradigm]. Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. 2010;1:17-9. Russian.
28. Hadarcev AA, Es'kov VM, Gudkov AV, Gudkova SA, Sologub LA. Filosofsko-biofizicheskaya interpretaciya zhizni v ramkah tret'ej paradigmy [philosophy-biophysical interpretation of life in the third paradigm]. Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. 2012; 1:38-41. Russian.
29. Hadarcev AA, Filatova OE, Es'kov VV, Filatova DYU. Neopredelennost' i neprognoziruemost' – bazovye svojstva sistem v biomedicine [Uncertainty and unpredictability – the basic properties of systems in Biomedicine]. Complexity. Mind. Postnonclass. 2013;1:68-82. Russian.
30. Hadarcev AA, Ivanov DV, Kletochnye tekhnologii v vosstanovitel'noj medicine [Fractal patterns of development of man and mankind on the basis of three shifts of paradigm]: Monografiya. Pod red. AN. Lishchuka. Tula: Tul'skij poligrafist; 2011. Russian.

31. Hadarcev AA, Es'kov VM, Es'kov VV, Filatova OE. Fraktal'nye zakonomernosti razvitiya cheloveka i chelovechestva na baze smeny tryoh paradigm [New approaches in theoretical biology and medicine based on the theory of chaos and synergetics]. *Vestnik novyh medicinskih tekhnologij*. 2010;4:192-4. Russian.
32. Hadarcev AA, Es'kov VM, Zilov VG. Novye podhody v teoreticheskoy biologii i medicine na baze teorii haosa i sinergetiki. *Sistemnyj analiz i upravlenie v biomedicinskih sistemah*. 2006;5(3):617-23. Russian.
33. Hadarcev AA, Safonicheva OG, Es'kov VM, Kidalov VN. Teoriya i praktika vosstanovi-tel'noj mediciny [Theory and practice of restorative medicine]. Tom VI. Manual'naya diagnostika i terapiya: Monografiya. Tula: OOO RIF «IN-FRA» – Moscow; 2006. Russian.
34. Hadarcev AA, Terekhov IV, Nikiforov VS, Bondar' SS. Funkcional'noe sostoyanie kletok cel'noj krovi pri vnebol'nichnoj pnevmonii i ego korrekciya SVCH-izlucheniem [the Functional state of whole blood cells with community-acquired pneumonia and its correction of microwave radiation]. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2014;10(4):737-41. Russian.
35. Hadarcev AA, Kupeev VG, Troickaya EA. Tekhnologiya fitolazeroforeza [echnology phytolaserophoresis]. Tula: Izd-vo «Tul'skij poligrafist»; 2001. Russian.
36. Hadarcev AA, Morozov VN, Volkov VG, Hadarceva KA, Karaseva YUV, Hromushin VA, Granatovich NN, Gusak YUK, CHukseeva YUV, Pan'shina MV. Mediko-biologicheskie aspekty reabilitacionno-vosstanovitel'nyh tekhnologij v akusherstve: monografiya [Medico-biological aspects of the rehabilitation technology in obstetrics: text-book]. Pod red. Hadarcevoj KA. Tula: OOO «Tul'skij poligrafist»; 2013. Russian.
37. Hizhnyak LN, Borisova OA, Hizhnyak EP, Ivanickij GR, Hadarcev AA. Sovremennye sis-temy dinami-cheskoj infrakrasnoj termografii v diagnostike revmatoidnogo artrita [Modern topics of dynamic infrared thermography in the diagnosis of rheumatoid arthritis]. *Vestnik novyh medicinskih tekhnologij*. 2017;4:137-43. DOI: 10.12737/article_5a38fac7a96e82.88318282 Russian.
38. Hizhnyak LN, Hizhnyak EP, Ivanickij GR. Diagnosticheskie vozmozhnosti matrichnoj infrakrasnoj termo-grafii. Problemy i perspektivy [Diagnostic capabilities of dot-matrix infrared thermography. Problems and prospects]. *Vestnik novyh medicinskih tekhnologij*. 2012;4:170-6. Russian.
39. Arani R, Bono I, Del Giudice E, Preparata G. *Int. J. Mod. Phys. B*. 1995;9:1813-41.
40. Brian M. Sanchez, Mark Lesch, David Brammer, Susan E. Bove, Melissa Thiel, Kenneth S. Kilgore. Use of a portable thermal imaging unit as a rapid, quantitative method of evaluating inflammation and experimental arthritis. *Journal of Pharmacological and Toxicological Methods*. 2008; 57:169-75.
41. Del Giudice E, Preparata G, Vitiello G. *Phys. Rev. Lett*. 1988;61:1085-8.
42. Del Giudice E, Vitiello G. *Phys. Rev.A*. 2006;74:022-105.
43. Del Giudice E, Tedeschi A. *Electr. Biol. Med*. 2009;26:48-54.
44. Del Giudice E, Spinetti PR, Tedeschi A. *Water. online Journal*. 2010;2:566-86.
45. Del Giudice E, Pulselli RM, Tiezzi E. *Ecol. Model*. 2009;220:1874-9.
46. Marchettini N, Del Giudice E, Voeikov VL, Tiezzi EJ. *Theo. Bio*. 2010;265:511-6.
47. Montagnier L, Aissa J, Del Giudice E, Lavallee C, Tedeschi A, Vitiello G. *DNA waves and water*. 2011. Available from: <http://arxiv.org/abs/1012.5166>
48. Montagnier L, Aissa J, Ferris S, Montagnier J-L, Lavallee C. *Interdiscip. Sci Comp Life* 81–90. Del Gi-udice E., Giuliani L. *Eur J*. 2010;5:7-23.
49. Montagnier L, Aissa J, Lavallee C. Mbamy M, Varon J, Chenal H. *Interdiscip. Sci Comp Life. Sci*. 2009;1:245-53.
50. Nefyodov Eugene I, Khadartsev AA, Yashin AA, Protopopov AA, Fedorishchev IA. Parame-ters of an in-formation perceptive channel on electromagnetic longitudinal waves V sbornike: *Trans Black Sea Region Symposium on Applied Electromagnetism Ser. "Trans Black Sea Reg Symp Appl Electromag"* sponsors: IEEE; editors: Anon. Metsovo, Greece; 1996.
51. Nickolaenko AP, Hayakawa M. *Resonances in the Earth-ionosphere cavity*. Dordrecht-Boston London: Kluwer Academic Publishers; 2002.
52. Preparata G. *QED Coherence in Matter*. Singapore: World Scientific; 1995.
53. Ring EFJ, K. Ammer. *Infrared thermal imaging in medicine. Physiological Measurement (IOP Publishing)*. 2012;33:33-R46.
54. Gibbon DG. *Science*. 2010;329:52-6.
55. Subbotina TI, Tereshkina OV, Khadartsev AA, Yashin AA. Effect of low-intensity extremely high frequency rad-iation on reproductive function in wistar rats. *Bulletin of Experimental biology and medicine*. 2006;142(2):189-90.
56. Szent-Gyorgyi A. *Bioenergetics*. New York, NY: Academic Press Inc.; 1957.
57. Tay MR, Low YL., Zhao X, Cook AR, Lee VJ. Comparison of Infrared Thermal Detection Systems for mass fever screening in a tropical healthcare setting. *Public Health*. 2015;129:1471-8.
58. Voeikov VL, Del Giudice E. *Water. Journal.org*. 2009;1:52-7.

Библиографическая ссылка:

Иванов Д.В., Субботина Т.И., Яшин А.А. Электромагнитные поля и излучения в восстановительной медицине (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2018. №5. Публикация 3-12. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2018-5/3-12.pdf> (дата обращения: 25.10.2018).