

УДК 53.043: 612.063

**СПОСОБЫ НЕЛОКАЛЬНОЙ СТИМУЛЯЦИИ ПРОЦЕССОВ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ, ОСНОВАННЫЕ НА НОВЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ПРИНЦИПАХ ДЕЙСТВИЯ**© 2015 О.И. Антипов<sup>1</sup>, С.В. Ардатов<sup>2</sup>, В.Ю. Гаврилов<sup>2</sup><sup>1</sup> Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, г. Самара<sup>2</sup> Самарский государственный медицинский университет

Статья поступила в редакцию 17.10.2015

В работе рассмотрены способы стимуляции биологических объектов, основанные на новых физических принципах действия как в виде полного цикла воздействия, так и в виде способов прямого воздействия. Полный цикл воздействия рассмотрим на примере стимуляции репаративного остеогенеза путем воздействия отдельного или комбинированного акустического и/или оптического воздействия, в слышимом и видимом диапазонах. Информационная составляющая передается в объект воздействия путем мультиплетного преобразования управляющего сигнала, который снимается на макро- или микроскопическом уровне с объекта с заданными свойствами.

*Ключевые слова:* «сцепленность», остеогенез, стимуляция, неравновесные системы, аттрактор системы, PACS: 87.80.-y, 03.65.Yz, 03.65.Ud, 03.65.Ca, 03.67.-a, 01.55.+b, 05.45.Mt, 75.30.Kz.

**ВВЕДЕНИЕ**

В настоящее время значительный интерес представляет создание технологий широкого назначения, базирующихся на использовании различных физических принципов в направлении по изменению динамики и свойств физических, биофизических и физиологических процессов, возникающих в материальных средах и биологических объектах [1-9; 11-14]. В предлагаемой работе описаны способы, основанные на новых физических принципах действия и позволяющие, за счет взаимодействия физических полей с материальной средой, моделировать в системе изменения биологических и физических свойств, вероятность которых в обычном состоянии статистически мала.

В настоящей статье речь идет о развитии исследований по моделированию процессов, необходимых для реконвалесценции разнообразных нозологических форм, при помощи технологий приготовления сцепленных (запутанных) мезо- и макроскопических квантовых состояний, основанных на новых физических принципах действия. Моделирование процессов возможно не только в живых системах, но и в костной материи – то есть в любых физических

материальных средах при специально организованном взаимодействии материальных сред и физических полей специально созданной конфигурации и имеющих уникальные, заранее заданные квантовые корреляции, электродинамические характеристики и параметры и прочие физико-технические условия, в том числе и в первую очередь касающиеся теории квантовой информации. Представленная работа базируется на более ранних авторских экспериментальных исследованиях, описанных в [2-6, 8]. В [2] описан способ моделирования блокады сердца путем электромагнитного воздействия модулированным излучением на перикардальную область. В [3] предлагается способ повышения вероятности моделируемой динамики физических процессов при взаимодействии электромагнитных полей и материальных сред. В [4] даны результаты лабораторных экспериментов по воздействию лазерного излучения на саркому Эрлиха. В [5] описан эндovasкулярный метод лазерного облучения крови и клинические апробации по результатам применения. Недостатками предложенных в [2-5] методик воздействия физических полей на материальные среды является их узкая направленность и невозможность адаптации к другим материальным объектам.

В настоящей работе, на базе авторских технологий, предложены некоторые способы воздействия на неравновесную систему с целью повышения вероятности протекания в ней определенных, заранее известных процессов. В рамках данных способов рассмотрены варианты стимуляции биологических объектов, как в виде комбинированного воздействия трансформированных звуковых и/или световых, также электрических

*Антипов Олег Игоревич, доктор физико-математических наук, профессор кафедры основ конструирования и технологий радиотехнических систем. E-mail: oleg1307@mail.ru*

*Ардатов Сергей Владимирович, заведующий травматолого-ортопедическим отделением №1 Клиник СамГМУ. E-mail: ardatov67@mail.ru*

*Гаврилов Владимир Юрьевич, научный сотрудник Института экспериментальной медицины и биотехнологий. E-mail: ya.gavr-72-41@yandex.ru*

стимулов, преобразованных из электрического и электромагнитного сигналов, поступающих от донорских клеток или тканей, так и в виде непосредственного воздействия оригинальным простимулированным или усиленным сигналом, исходящим от тех же донорских клеток или тканей. Причем в качестве донорских клеток или тканей могут выступать отобранные биоматериалы от самого биологического объекта воздействия, погруженные в специализированную среду для стимулирования в них определенных процессов, способствующих переходу в определенное заданное состояние. Для сигнала, полученного от подобной, биологически активной субстанции, позволим себе предложить термин «автодонорский», так как система-донор информационно является системой-реципиентом. Также рассмотрены способы прямого воздействия донорским сигналом, усиленным пассивными геометрическими структурами или простимулированным прямым воздействием немодулированным сигналом требуемого диапазона. Некоторые аспекты предлагаемой технологии рассмотрены в [2-8, 10-14]. В частности, в [8] рассмотрено построение математических моделей неравновесных дискретно-нелинейных систем путем восстановления многомерного хаотического аттрактора на базе анализа одномерной временной реализации – сигнала оригинальной системы.

### **1. СПОСОБ ПОЛНОГО ЦИКЛА ВОЗДЕЙСТВИЯ МОДУЛИРОВАННЫМ АВТОДОНОРСКИМ СИГНАЛОМ НА ПРИМЕРЕ РЕПАРАТИВНОГО ОСТЕОГЕНЕЗА**

Рассмотрим предлагаемую методику на примере стимуляции репаративного остеогенеза. Теоретическое обоснование стимуляции репаративного остеогенеза состоит в том, что остеогенирующая ткань является неравновесной биологической динамической системой (в дальнейшем просто системой). Поскольку неравновесность предполагает многомерность фазового пространства системы [1], то снимаемая электрическая либо магнитная составляющие или электромагнитный сигнал в оптическом диапазоне длин волн (в дальнейшем исходный сигнал) эквивалентно и полно отражает фрактальную динамику неравновесной системы [2-6, 8], т.к. в данном случае он является одномерной эквивалентной проекцией многомерной системы со множеством фазовых переменных и полностью описывает ее состояние [7]. Снимаемый исходный сигнал, как было обозначено выше, отражает динамику системы таким образом, что по этому сигналу можно полностью восстановить математическую модель системы [8]. Примерами, когда динамика всей системы не отражается в одной переменной, являются широко известные модели Лоренца и Рёсслера, где z-компонента не позво-

ляет восстановить топологически эквивалентный хаотический аттрактор [9]. При соблюдении же вышеперечисленных принципов, описанных в [2-8], имеется инструмент для воссоздания заданного оператором динамического аттрактора в аналогичной системе. В данном случае аттрактор системы, а точнее его одномерная проекция – исходный сигнал, очищенный от помех. Причем сигнал должен быть снят в момент оптимума динамики регенерации, и тогда аттрактор будет отражать необходимую динамику процесса. Тогда системой-реципиентом полезного сигнала будет являться нейрогуморальная система пациента, вовлеченная в процесс метаболической динамики регенерации его собственной костной ткани, а системой-донором полезного сигнала будет являться ткань от той же биологической системы, находящаяся *in vitro* в динамике процесса регенерации. Передача информации системе-реципиенту может быть осуществлена, например, когда исходный слабый электромагнитный сигнал регистрируется фотоэлектронным умножителем на длинах волн ближних ультрафиолетовых и инфракрасных областей оптического спектра, излучаемых системой-донором [10], находящейся *in vitro*, а затем преобразуется при помощи специальных компьютерных алгоритмов и программ в акустические и/или световые, а также электрические сигналы в слышимом и видимом диапазонах для воздействия на зрительные и слуховые анализаторы. Полная биологическая идентичность системы-донора и системы-реципиента позволяет увеличить вероятность детерминирования матрицы плотности определенного моделируемого процесса за счет «сцепленности» состояний их элементарных компонент [11-16]. Термин «квантовая сцепленность» существует как узуальное употребление (*от lat. usus* – применение, обычай, правило) выражения «quantum entanglement» (*с англ.* – «квантовая запутанность»). «Сцепленность» модусов неравновесных систем может быть приготовлена и в отсутствие источников искусственно созданного излучения. Роль переносчика взаимодействия играют только физические поля окружающего естественного экологического фона. Роль волн Луи де Бройля играет естественный слабый планетарно-космический радиационный фон. Акустические сигналы могут быть преобразованы в некоторый фонетический ряд, близкий по спектру к сигналам, зарегистрированным с культур клеток *in vitro*.

### **2. РЕАЛИЗАЦИЯ СПОСОБА ПОЛНОГО ЦИКЛА ВОЗДЕЙСТВИЯ**

На рис. 1 представлена структурная схема реализации способа полного цикла воздействия. Алгоритм реализации способа на примере репаративного остеогенеза можно условно разделить на следующие этапы:

У объекта воздействия 6 – пациента, которому требуется стимулированный остеогенез, производится забор костной ткани 7 для последующего ее размещения совместно с питательным раствором 0 *in vitro* 1.

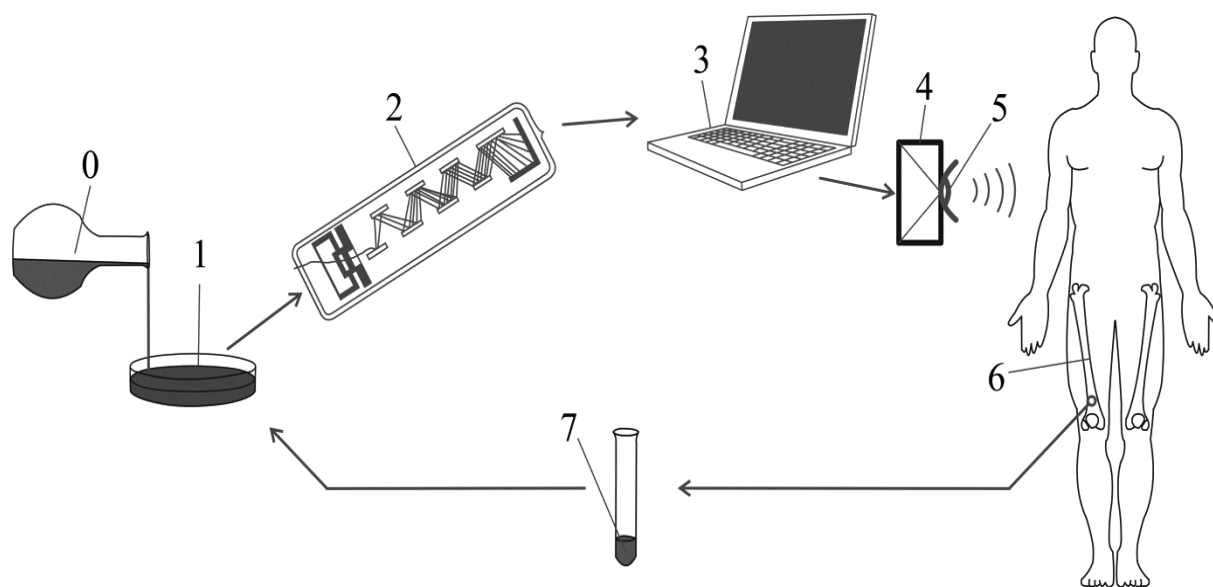
С момента помещения клеточного материала в питательную среду и до окончания процесса регенерации производится перманентный съем сигнала от 1. Для съема чисто магнитного сигнала используется регистратор, наподобие СКВИДа, для съема слабого электромагнитного излучения оптического диапазона используется фотоэлектронный умножитель или другое фоторегистрирующее устройство. Для съема электрического сигнала используется микроэлектродная или аналогичная технология.

Полученный исходный сигнал подвергается обработке с целью устранения помех, и производится его запись в блоке 3.

С помощью модулятора 4 производится модуляция сигнала стимулятора 5. В качестве стимулятора может выступать управляемый генератор акустического и/или оптического сигналов или прямой электрический сигнал, который может воздействовать на систему реципиента 6 с целью вовлечения его нейрогуморальной системы и метаболической динамики в процесс регенерации его собственной костной ткани.

### 3. СПОСОБЫ ПРЯМОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ АВТОДОНОРСКИМ СИГНАЛОМ

Помимо схемы полного цикла, представленной выше, предлагаемая методология может быть реализована также способами без снятия и обработки стимулирующего сигнала. Такие способы предполагают прямое воздействие сигнала с помощью усиливающих или ретранслирующих систем без промежуточной обработки. Здесь усиление достигается или за счет геометрии концентрирующих пассивных систем или за счет смешивания с широкополосными или ультразвуковыми направленными излучениями. Недостатками таких способов являются как отсутствие возможности создания базы сигналов, так и слабый уровень стимулирующего воздействия. Однако имеются немаловажные достоинства в виде отсутствия искажений, вносимых фильтрующими и модулирующими устройствами. Также происходит воздействие во всех излучающих объектом-донором диапазонах, а не только в тех, которые позволяют снимающие, ретранслирующие, модулирующие и излучающие устройства. Немаловажным достоинством является простота, и как следствие дешевизна реализации предлагаемой методологии.



**Рис. 1.** Общая схема реализации способа полного цикла стимуляции биологического объекта на примере репаративного остеогенеза.

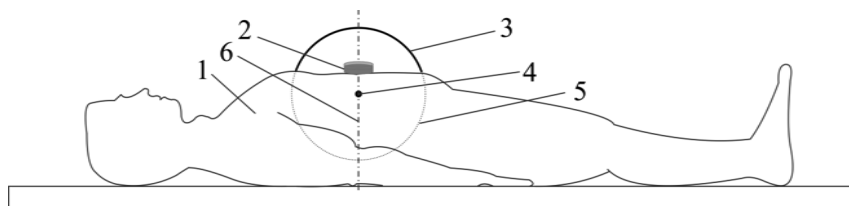
Цифрами на рисунке обозначены: 0 – питательная среда для костной ткани; 1 – костная ткань, взятая у пациента 7, помещенная совместно с питательной средой 0 *in vitro* и уже находящаяся в процессе регенерации; 2 – устройство для съема электрической, либо магнитной составляющих или электромагнитного сигнала в оптическом диапазоне, исходящего от клеток костной ткани, находящихся в процессе регенерации; 3 – устройство для обработки, регистрации, преобразования и хранения сигнала от устройства съема 2; 4 – преобразователь, осуществляющий преобразование сигнала воздействия, поступающего от управляемого стимулятора 5 на объект воздействия 6; 5 – управляемый стимулятор, излучающий световую и/или акустическую (механическую) волну на объект воздействия 6; 6 – объект воздействия – донор костной ткани 1 для помещения ее *in vitro* и снятия с нее сигнала; 7 – костная ткань, взятая у объекта воздействия 6. Пунктиром показан процесс переноса костной ткани 7 от объекта воздействия 6 для помещения ее совместно с питательным раствором 0 *in vitro* 1

Примеры реализаций прямых способов представлены на рисунках 2-4. На рис. 2 представлен вариант с использованием пассивной направляющей структуры в виде сферической поверхности. Здесь излучение от активной субстанции концентрируется в фокусной точке сферы, по лекалу которой создана отражающая сферическая поверхность. Соответственно максимальное воздействие будет производиться на области объекта воздействия вблизи фокусной точки, находящейся внутри самого объекта воздействия. Для усиления или замещения эффекта концентрации излучающего воздействия сам сосуд из оптически активных сред может иметь оптическую структуру, также способную концентрировать излучение в фокусной точке внутри объекта воздействия. На рис. 3 представлен вариант стимуляции, когда сквозь активную субстанцию проходит шумовое излучение от широкополосного излучателя, создавая благоприятные условия для стимуляции. На рис. 4 представлен вариант воздействия, когда полезный сигнал смешивается с сигналом ультразвукового излучателя, а культура активной субстанции входит в состав геля, используемого при процедуре обычного ультразвукового исследования. В этом случае воздействие осуществляется за счет совмещения ультразвука, проходящего сквозь

культуру активной субстанции, которая добавлена в гель. Все вышеприведенные способы объединяет методология, согласно которой в качестве воздействующего сигнала для стимуляции процессов внутри биологического объекта используется излучение из активной культуры, находящейся исключительно в заданном определенном состоянии.

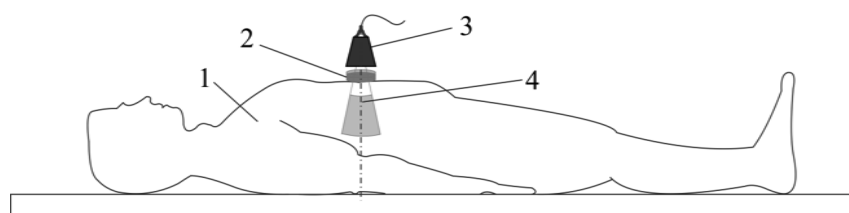
## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе приведены авторские способы воздействия на биологические объекты, в рамках которых производится воздействие на биологический объект сигналом, полученным от донорских клеток или тканей. Одной из важных особенностей предлагаемых технологий является то, что донорские клетки предварительно забираются у самого объекта воздействия, т.е. объект-реципиент является объектом-донором для самого же себя. Забор же донорской ткани или клеток производится для помещения их в биологически активную среду для стимуляции определенных процессов, с целью использования полученного сигнала для воздействия на тот же биологический объект уже для того, чтобы стимулировать эти процессы в самом объекте. Показаны как вари-



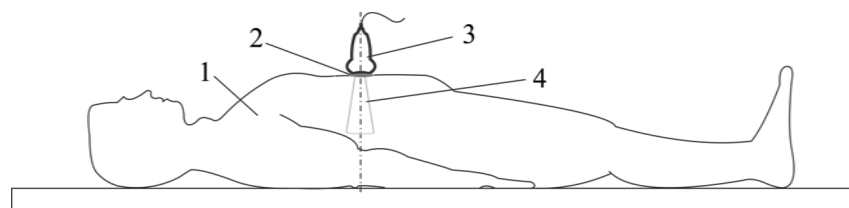
**Рис. 2.** Вариант стимуляции с пассивными направляющими структурами.

Здесь цифрами обозначено: 1 – объект воздействия (пациент); 2 – сосуд из оптически активных сред (кварцевого стекла), содержащий активную субстанцию; 3 – отражающая сферическая поверхность; 4 – фокусная точка отражающей сферической поверхности; 5 – контур сферы, по лекалу которой создана сферическая поверхность; 6 – ось, проходящая от геометрического центра сферической поверхности к фокусу полной сферы через активную субстанцию



**Рис. 3.** Вариант стимуляции с помощью широкополосного излучателя.

Цифрами обозначено: 1 – объект воздействия (пациент); 2 – сосуд из оптически активных сред (кварцевого стекла), содержащий активную субстанцию; 3 – широкополосный излучатель; 4 – область воздействия



**Рис. 4.** Вариант стимуляции с помощью ультразвукового излучателя.

Цифрами обозначено: 1 – объект воздействия (пациент); 2 – смазывающий гель, содержащий активную субстанцию; 3 – широкополосный ультразвуковой излучатель; 4 – зона воздействия

анты прямого воздействия донорского сигнала, сконцентрированного пассивной геометрической структурой, или стимулированного прямым воздействием немодулированным сигналом, так и вариант полного цикла воздействия с предварительной регистрацией, обработкой донорского сигнала для модулирования им воздействующих на объект модулированных стимуляций.

Предлагаемая технология воздействия может быть использована для решения разнообразных физико-технических, геофизических, экологических, санационных, санитарно-гигиенических, психофизических и иных медико-биологических проблем.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антипов О.И., Неганов В.А. Прогнозирование и фрактальный анализ хаотических процессов дискретно-нелинейных систем с помощью нейронных сетей // Доклады Академии наук, 2011. Том 436. № 1. С. 34–37. (Antipov O.I., Neganov V.A. Neural Network Prediction and Fractal Analysis of the Chaotic Processes in Discrete Nonlinear Systems // ISSN 1028-3358 Doklady Physics, 2011. Vol. 56. № 1. P.7–9.
2. Гаврилов В.Ю., Лимарева Л.В., Махова А.Н., Неганов В.А. Цитоморфологический анализ воздействия лазерного излучения на жизнедеятельность саркомы Эрлиха // Вестник новых медицинских технологий: Материалы первого международного симпозиума «Биофизика полей и излучений и биоинформатика» («Ясная Поляна-96»), 1996. Т. 3. №4. С. 50–51.
3. Гаврилов В.Ю., Кельцев В.А., Неганов В.А. Эндоваскулярный метод лазерного облучения крови // Вестник новых медицинских технологий: Материалы первого международного симпозиума «Биофизика полей и излучений и биоинформатика» («Ясная Поляна-96»), 1996. Т. 3. № 4. С. 49–50.
4. Гаврилов В.Ю., Клюев Д.С., Неганов В.А., Осипов О.В., Пряников И.В. Зеркальная реальность (наномета). Самара: ИУНЛ ПГУТИ, 2014. 256 с.
5. Головкин В.А. Нейросетевые методы обработки хаотических процессов // VII Всероссийская научно-техническая конференция «Нейроинформатика 2005»: Лекции по нейроинформатике. М.: МИФИ, 2005. С. 43–91.
6. Менский М.Б. Квантовая механика: новые эксперименты, новые приложения и новые формулировки старых вопросов // Успехи физических наук, 2000. Т. 170. № 6. С. 631–648.
7. Мун Ф. Хаотические колебания. М.: Мир, 1990. 312 с.
8. Пат. 1808139 СССР, G 09 B 23/28. Способ моделирования блокады сердца / В.Ю. Гаврилов, В.М. Громов, В.И. Ковальков [и др.]. № 5046010/14; заявл. 08.06.92; опубл. 07.04.93. Бюл. № 13 (76).
9. Пат. Способ повышения вероятности протекания сложных процессов в квантово-механических системах / О.И. Антипов, С.В. Ардатов, В.Ю. Гаврилов [и др.]. – Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС). Рег. № 2014149529 от 10. 12. 2014 G 240 60 15.
10. Пат. Способ дистанционного моделирования репаративного остеогенеза / О.И. Антипов, С.В. Ардатов, А.С. Ардатова. – Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС). Рег. № 2015105235 от 18. 02. 2015 G 240 60 15.
11. Свидетельство о регистрации и депонировании произведения – объекта авторских (смежных) прав № А193. Принципы устройств дистанционного управления функциональным состоянием материальных объектов и квантово-компьютерная система управления / Гаврилов В.Ю., Гинзбург Габриэль, Колобаев М.В. Зарегистрировано в Реестре за № А193 от 12.11.2004 ООО «Юридическая фирма Городисский и Партнеры».
12. Сверхслабое излучение и оптическое взаимодействие яйцеклеток и зародышей шпорцевой лягушки: диссертация... кандидата биологических наук: 03.00.30-03 / Володяев Илья Владимирович [Место защиты: Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. Биол. фак.], 2007. 80 с.
13. Takens F. Detecting Strange Attractors in Turbulence // Dynamical Systems and Turbulence. Lecture Notes in Mathematics. Berlin: Springer – Verlag, 1981. 898 p. P. 366–381.
14. Baretto Lemos G., Borish V., Cole G.D., Ramelow S., Lapkiewicz R., Zeilinger A. Quantum imaging with undetected photons // Nature, 2014. V.512. P. 409–412.
15. Zurek W.H. Pointer basis of quantum apparatus: Into what mixture does the wavepacket collapse? // Phys. Rev. D., 1981. V. 24. P. 1516–1536.
16. Zurek W.H. Decoherence, einselection, and the quantum origins of the classical // Rev. Mod. Phys., 2003. V.75. P.715.

### METHODS FOR NON-LOCAL STIMULATION OF PROCESSES IN BIOLOGICAL SYSTEMS BASED ON NEW PHYSICAL PRINCIPLES OF ACTION

©2015 O.I. Antipov<sup>1</sup>, S. V. Ardatov<sup>2</sup>, V.Y.Gavrilov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Volga Region State University of Telecommunications and Informatics, Samara

<sup>2</sup> Samara State Medical University

The article deals with the stimulation of biological processes based on new physical operating principles both a complete exposure cycle and direct exposure methods. The complete exposure cycle is analyzed on the example of stimulation of reparative bone formation by separately or combined acoustic and / or optical exposure in the audible and visible range. The piece of information is transmitted into the object by multiplet conversion of control signal, which is removed at the macro- or microscopic level from the object with the desired properties. **Keywords:** “entanglement” osteogenesis (bone formation), stimulation, nonequilibrium systems, attractor of the system.

Oleg Antipov, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor of the Department of Design Principles and Technology of Radio Systems. E-mail: oleg1307@mail.ru

Sergey Ardatov, Candidate of Medical Sciences, Head of the Trauma and Orthopedic Department at Clinic №1.

E-mail: ardatov67@mail.ru

Vladimir Gavrilov, Researcher at the Institute of Experimental Medicine and Biotechnology.

E-mail: ya.gavr-72-41@yandex.ru