

# ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ СВЕРХМАЛОЙ МОЩНОСТИ НА РОСТ МИКРООРГАНИЗМОВ И РЕПРОДУКЦИЮ ВИРУСОВ

## Введение

Зарождение жизни на Земле происходило на фоне сложного электромагнитного излучения. Электрические, магнитные и электромагнитные поля в процессе эволюции живых организмов оказывали на них огромное влияние. Электромагнитные поля во всех частотных диапазонах в той или иной степени действуют на живые организмы. Доступные для изучения диапазоны электромагнитных волн можно условно разделить на три интервала, в пределах каждого из которых имеются специфические особенности взаимодействия с биологическими системами.

Вместе с тем, несмотря на активные исследования в этой области в разных странах, основные эксперименты по влиянию электромагнитного излучения на биологические объекты ведутся в следующих диапазонах: а) постоянные и низкочастотные поля (примерно до метрового диапазона длин волн); б) СВЧ-диапазон (метровые, дециметровые и сантиметровые волны); в) КВЧ-диапазон (миллиметровые волны), а также субмиллиметровые волны.<sup>1</sup>

В процессе научно-технического прогресса, уже в прошлом веке появились искусственные источники электромагнитных полей. К физическим факторам окружающей среды, которые могут оказывать неблагоприятное воздействие на человека и биологические объекты, относятся электромагнитные поля неионизирующей природы. Считается, что опасность для живых организмов представляют в основном электромагнитные поля тепловых уровней мощности (например, в КВЧ-диапазоне излучение с плотностью потока энергии превышающем  $0,1 \text{ Вт/м}^2$ ). Однако уже многими учеными установлено, что и воздействия электромагнитных полей меньшей мощности тоже могут влиять на процессы жизнедеятельности биологических систем. Излучение теплового уровня вызывает нагрев (более чем на  $0,1 \text{ }^\circ\text{C}$ ) биологических структур, в то время как облучение живых организмов электромагнитным полем меньшей мощности имеет явный информационный характер действия.

Влияние электромагнитных полей сверхмалой мощности на рост микроорганизмов и репродукцию вирусов в настоящее время изучено слабо по причине отсутствия достаточного финансирования подобных исследований, нет соответствующей аппаратуры нового поколения, а также слабой фундаментальной теоретической базы, разработка которой отстает от новых научных знаний, получаемых в других сферах. А феноменальные результаты выдающегося российского ученого П.П.Гаряева, автора «Волнового генома», не всегда воспринимаются ортодоксальной научной общественностью из-за непонимания новых идей и явным нежеланием расстаться консервативными догмами.

Тем не менее, и, как правило, особый интерес вызывает именно нетепловое (информационное) действие электромагнитных сверхдлинных волн на биологические объекты. Первые исследования в миллиметровом диапазоне волн, выполненные группой академика Н.Д. Девяткова, показали, что, варьируя параметры излучения, можно влиять как на биологическую активность микроорганизмов, так и на их процесс синхронизации. Длины волн в КВЧ-диапазоне наиболее близки к размерам клетки и, следовательно, ученые ожидали, что миллиметровые волны способны действовать на внутриклеточные процессы.

Нами же исследовались другие диапазоны частот (от 20 Гц до 20 кГц), что соответствует крайне низким (КНЧ), сверхнизким (СНЧ), инфранизким (ИНЧ) и очень низким (ОНЧ) диапазонам частот сверхдлинных волн. В качестве инструментария использовался программно-аппаратный комплекс спектральной коррекции «КСК-БАРС», отличие которого от других приборов в соответствии с выводами Росздравнадзора РФ<sup>2</sup>, заключается, во-первых, в том, что регистрация электромагнитных колебаний в этом аппарате

<sup>1</sup> <http://www.disserscat.com/content/vliyanie-peremennykh-magnitnykh-izlucheni-na-dinamiku-rosta-mikroorganizmov#ixzz2ryuGIX29>

<sup>2</sup> Заключение по результатам экспертизы ФГУ «ВНИИИМТ» № 14/Э-10-031/2-005 от 10 декабря 2010 года

осуществляется с диапазоне сверхдлинных волн (менее 30 кГц) в то время как во многих других известных на сегодняшний день аппаратах, резонансно-волновая диагностика основана на регистрации резонансных частот молекулярных колебаний структур организма в диапазоне КВЧ (приблизительно 30-80 ГГц). Во-вторых, предусмотрена возможность постоянной коррекции терапевтического воздействия за счет использования биологической обратной связи.

Исследования, проведенные отечественными и зарубежными учеными, привели к открытию эффекта сверхмалых доз. Уровень биологической организации, на которой обнаружено действие сверхмалых доз, весьма разнообразен - от клетки, макромолекул, органов и тканей до животных, растительных организмов и целых популяций.

Общие закономерности влияния сверхмалых доз биологически активных веществ (БАВ) наиболее ярко проявляются при изучении дозовых зависимостей. В некоторых случаях эта зависимость бимодальная: эффект возрастает при сверхмалых дозах препаратов, затем, по мере увеличения дозы, уменьшается, сменяется так называемой «мертвой зоной», где он не заметен, и вновь усиливается (рис. 1, кривая 1). Иногда в дозовой зависимости обнаруживается стадия эффекта «перемены знака». Например, если в области сверхмалых доз отмечалась ингибирующая активность, то по мере роста концентрации она сменялась стимулирующей, а затем вновь ингибирующей (рис. 1, кривая 2). В ряде случаев эффект в очень большом диапазоне концентрации почти не зависит от дозы (рис. 1, кривая 3).<sup>3</sup>

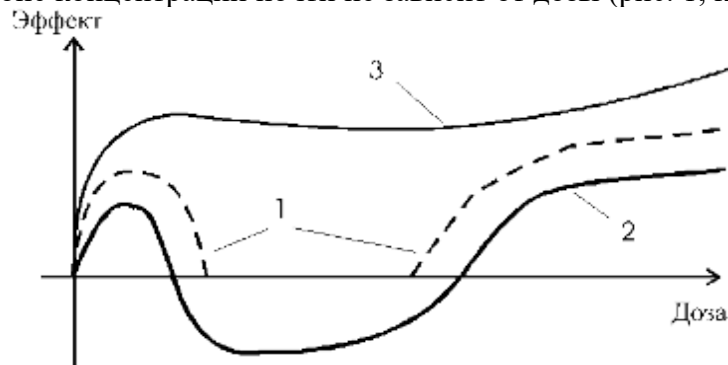


Рис. 1. Типы кривых зависимости «доза-эффект»

Обобщение экспериментальных данных, полученных на различных животных и людях, свидетельствует, что воздействие излучений и препаратов может вызывать одинаковую реакцию испытуемых при дозах, отличающихся на 5-10 порядков. Наиболее ярким примером такого воздействия является применение гомеопатических препаратов.

Для решения проблемы создания биологически безопасных технических систем необходимо выяснить механизм опасного воздействия искусственных полей на живые организмы. Исследования в области теории физического вакуума позволили получить ряд принципиально новых результатов, которые заставляют пересмотреть сложившееся понимание механизма поглощения энергии полей биологическими объектами. Очевидно, у биосистем существует особый, не изученный механизм поглощения энергии электромагнитных полей и превращения ее в электричество, который до сих пор не имел аналогов в технике. Процесс преобразования энергии в клетках происходит под действием электромагнитного поля в физической среде, не обладающей магнитными свойствами. При этом отсутствуют привычные резонансные контуры и индуктивности. Вышесказанное означает, что не всегда нужно искать аналогию с известными радиотехническими методами при объяснении явлений поглощения или преобразования энергии.

<sup>3</sup> [http://www.coolreferat.com/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B5\\_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8F\\_%D0%B8\\_%D0%B8%D1%85\\_%D0%B2%D0%BE%D0%B7%D0%B4%D0%B5%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B8%D0%B5\\_%D0%BD%D0%B0\\_%D0%BE%D0%BA%D1%80%D1%83%D0%B6%D0%B0%D1%8E%D1%89%D1%83%D1%8E\\_%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%83](http://www.coolreferat.com/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8F_%D0%B8_%D0%B8%D1%85_%D0%B2%D0%BE%D0%B7%D0%B4%D0%B5%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B8%D0%B5_%D0%BD%D0%B0_%D0%BE%D0%BA%D1%80%D1%83%D0%B6%D0%B0%D1%8E%D1%89%D1%83%D1%8E_%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%83)

Целью исследования было изучение влияния электромагнитных полей сверхмалой мощности на рост микроорганизмов и репродукцию вирусов.

В связи с этим были поставлены следующие задачи:

1. Изучить влияние различных электромагнитных спектров (S-маркеры базы данных программы «КСК-БАРС» и аутоспектр микроорганизмов)<sup>4</sup> в разных режимах воздействия на штаммы *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Staphylococcus aureus* ATCC 2781, *Escherichia coli* ATCC 25922.

2. Изучить *in vitro* возможность влияния электромагнитными полями сверхмалой мощности на репродукцию вируса гриппа A/Hong Kong/1/68(H3N2).

3. Изучить возможность влияния на репродукцию вируса гепатита С у человека путем воздействия, записанным электромагнитным полем его же вируса.

### Материал и методы.

Объекты исследования - штаммы *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Staphylococcus aureus* ATCC 2781, *Escherichia coli* ATCC 25922, вирус гриппа A/Hong Kong/1/68(H3N2) *in vitro* и пациенты у которых выявлен вирус гепатита С.

Комплексом спектральной коррекции «КСК-БАРС» записывался электромагнитный сигнал сверхмалой мощности исследуемого объекта в частотном диапазоне от 20 Гц до 20 КГц, который с помощью оригинального математического аппарата анализировался и преобразовывался в электронный маркер, содержащий информационную характеристику исследуемого объекта (Патент Украины на корисну модель № 23476. «Спосіб ідентифікації спектральних характеристик біологічних і неживих об'єктів та їхньої корекції». Патент РФ на полезную модель №76226. «Устройство для диагностики и коррекции состояния организма КСК-БАРС»).

Компандирование электромагнитных сигналов в программно-аппаратном комплексе спектральной коррекции «КСК-БАРС» реализоваться следующим образом:

1) сначала снимаемый сигнал проходит обработку на нелинейном элементе аналоговой схемы с логарифмической характеристикой, а затем поступает на 8 битный АЦП;

2) АЦП, оцифровывающее сигнал, имеет логарифмически расположенные уровни квантования;

3) сигнал оцифровывается АЦП, а затем обрабатывается алгоритмом, например, пропускающим данные через таблицу соответствия каждого уровня сигнала после АЦП и 8 битного кода, определяющего функцию логарифма.

Для решения подобной задачи в Аппарате «КСК-БАРС» используется вейвлет-преобразование сигналов, которое является обобщением спектрального анализа, типичный представитель которого - классическое преобразование Фурье.

Для проведения опыта выращивали суточную культуру микробов на твердых питательных средах. В качестве объекта для воздействия использовали разведения культур микроорганизмов в конечной концентрации  $10^9$  микробных клеток/мл на бульоне Мюллера-Хинтона объемом 25-30 мл.

С помощью Аппарата «КСК-БАРС» воздействие на объекты проводилось в зависимости от задач эксперимента. На штаммах *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 были проведены эксперименты с воздействием на культуру микроорганизмов в жидкой питательной среде спектрами маркеров базы данных программы «КСК-БАРС» записанных ранее и аутоспектрами записанными непосредственно перед воздействием. Однократное воздействие спектрами маркеров проводилось в течение 30 минут, аутоспектром в инверсном режиме в течение 5, 15 и 30 минут. На штаммы *Staphylococcus aureus* ATCC 2781 воздействие проводилось аутоспектром в инверсном режиме в течение 5 и 15 минут, а на штамм *Escherichia coli* ATCC 25922 – аутоспектром в инверсном режиме 15 минут.

<sup>4</sup> <http://www.gmmcc.com.ua/gmmcc/>

Затем образцы размещали в 5 пробирок, измерялась исходная оптическая плотность взвеси микроорганизмов (по 3 измерения) и помещались пробирки в термостат. Контрольные образцы не обрабатывались сигналом. После инкубирования на протяжении 24, 48 или 72 часов при 37°C контрольных и опытных образцов проводилось измерение оптической плотности, регистрируя рост микроорганизмов по изменению оптической плотности среды, которую определяли с помощью прибора Densi-La-Meter. Прибор работает на принципе измерения изменения интенсивности светового потока, проходящего через раствор бактериальной суспензии, измеренные значения интерпретируются в единицы мутности по МакФарланду. Прибор позволяет измерять мутность растворов в широком диапазоне (от 0.0 до 15) по МакФарланду.

Для исследования *in vitro* использовали штамм вируса гриппа A/Hong Kong/1/68(H3N2).

Использовали общепринятые методики накопления вируса гриппа на куриных эмбрионах и определения противовирусной активности в отношении вирусов гриппа на культуре ткани ХАО [1].

Для накопления вируса использовали 9-11-дневные куриные эмбрионы, которые заражали инфекционным материалом в объеме 0,2 мл в амниотическую и аллантоисную полость. После этого эмбрионы инкубировали в термостате при температуре 37°C 48 часов. Стерильно отбирали эмбриональную жидкость, в которой определяли наличие вируса в реакции агглютинации (РГА), используя 1% взвесь куриных эритроцитов. Идентификацию вируса проводили с помощью РТГА с заранее известными антителами.

Вирусодержащую жидкость разводили до  $10^{-3}$  в глюкозо-желатиновой поддерживающей среде. С помощью аппарата «КСК-БАРС»<sup>5</sup> воздействовали аутоспектральными полями объекта, записанными непосредственно перед воздействием на разведение вируса в инверсном режиме в течение 30 минут. Затем данный материал разлитывали от  $10^{-3}$  до  $10^{-9}$  и десятикратными разведениями инфицировали фрагменты ХАО, расположенные в полистирольных панелях. После термостатирования при 37°C определяли наличие вируса по результатам реакции гемагглютинации (РГА) через 8, 24 и 48 часов. Контроль поставлен аналогично опыту без обработки программно-аппаратным комплексом «КСК-БАРС».

Расчет 50% тканевой инфицирующей дозы - ТИД<sub>50</sub> проводили методом Кербера в модификации Ашмарина по формуле:

$$- \lg \text{ТИД}_{50} = -L - d(S - 0,5),$$

где L – начальное разведение инфицирующей дозы;

d – разница между последовательными разведениями в lg;

S – сумма пропорций тест-объектов, которые дали позитивный результат (т.е. количество лунок, в которых была гемагглютинация, по отношению ко всем лункам, инфицированным одной дозой).

У пациентов проводилось количественное определение вируса гепатита С методом ПЦР «Real-Time» - РНК вируса гепатита С. Выделялись ПЦР-фрагменты РНК вируса и создавался оригинальный маркер вышеописанным методом. Воздействие на пациента проводилось один раз в неделю в инверсном режиме продолжительностью 30 мин. В процессе проведения воздействий проводилось количественное определение вируса гепатита С с интервалом один месяц и после окончания воздействий - через два месяца. Медикаментозного антивирусного лечения в период проведения исследования пациентам не проводилось.

Статистическую обработку данных проводили с помощью компьютерных программ IBM SPSS Statistics 20 и Microsoft Excel 2007.

## Результаты и их обсуждение

<sup>5</sup> <http://ksk-bars.com/>

**Влияние различных электромагнитных спектров в разных режимах воздействия на штаммы *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Staphylococcus aureus* ATCC 2781, *Escherichia coli* ATCC 25922.**

Как показали результаты опытов (табл. 1), выявляется однотипная реакция микроорганизмов на воздействие.

Таблица 1.

Оптическая плотность питательной среды в опыте и контроле

№ опыта	Наименование микроорганизма	Метод воздействия	Длительность воздействия	Время после воздействия (часы) единицы оптической плотности		
				исх.	24 часа	48 часов
1	<i>St. aureus</i> ATCC 25923	маркер <i>St. aureus</i> ATCC 25923	контроль	0,44±0,01	4,76±0,04 *	6,53±0,05 *
			инв. 30 минут	0,40±0,02	4,19±0,02 *	5,58±0,02 *
3	<i>St. aureus</i> ATCC 25923	аутоспектр	контроль	0,44±0,01	4,05±0,05 *	5,35±0,12 *
			инв. 30 минут	0,42±0,01	3,55±0,06 *	4,56±0,04 *
4	<i>St. aureus</i> ATCC 25923	аутоспектр	контроль	0,42±0,01	4,31±0,03 *	4,53±0,06 *
			инв. 5 мин	0,40±0,01	3,60±0,04 **	3,82±0,08 **
			инв. 15 мин	0,42±0,01	3,45±0,04 **	3,66±0,07 **
5	<i>St. aureus</i> ATCC 2781	аутоспектр	контроль	0,46±0,01	3,27±0,01 *	4,79±0,03 *
			инв. 15 минут	0,50±0,02	2,93±0,02 *	4,41±0,06 *
6	<i>E. coli</i> ATCC 25922	аутоспектр	контроль	0,62±0,01	2,87±0,03 *	3,22±0,05***
			инв. 15 минут	0,64±0,01	2,68±0,02 *	3,06±0,03***
* - достоверные различия между контролем и опытом $p < 0,001$						
** - достоверные различия между опытом 5 мин и 15 мин. $p < 0,001$						
*** - достоверные различия между контролем и опытом - $p < 0,05$						

Наибольшие различия в росте микроорганизмов регистрировались через 24 часа после воздействия (рис. 1), а к 48 часам разница в количестве микроорганизмов между контролем и опытом уменьшалась в случае воздействия в течение 15 минут.

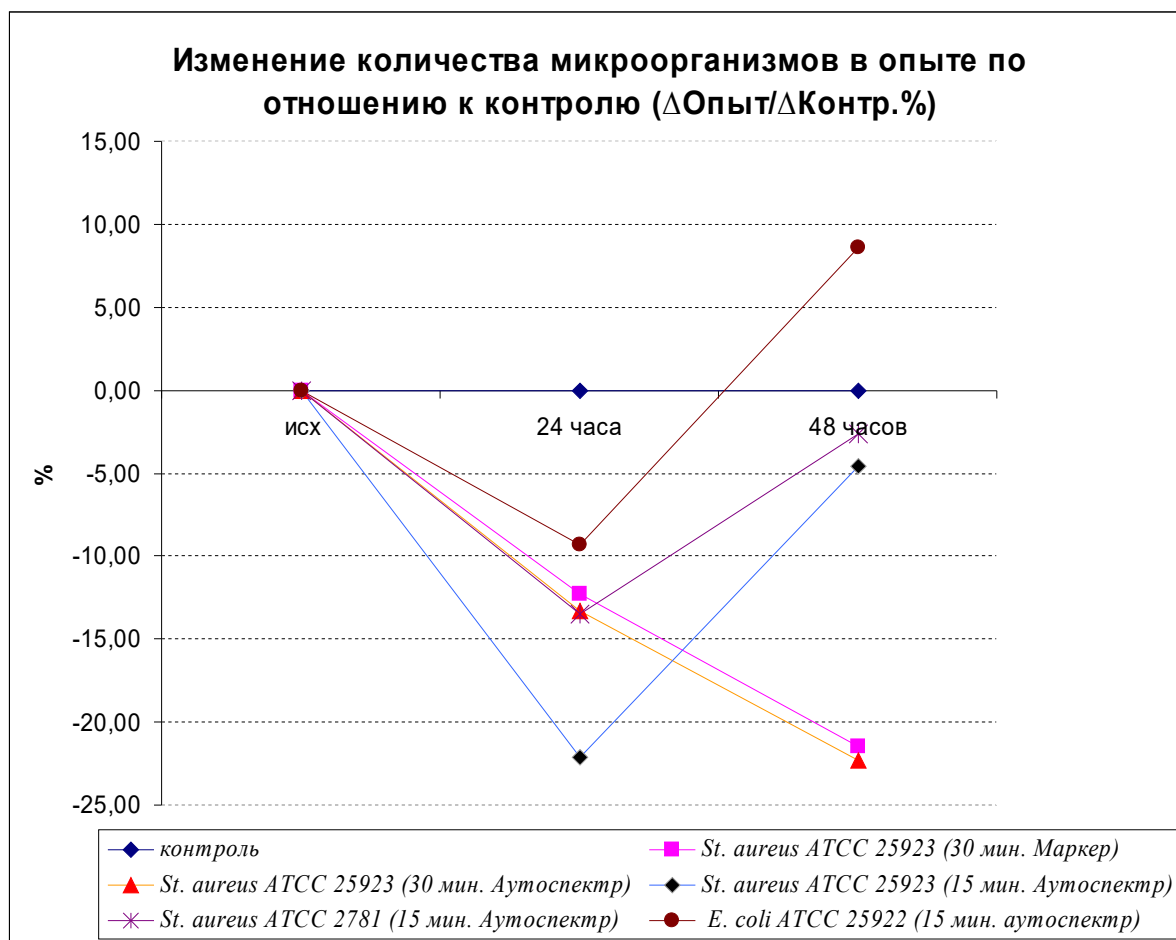


Рисунок 2. Динамика роста микроорганизмов в опыте.

Средние показатели оптической плотности опытных образцов *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 и *Staphylococcus aureus* ATCC 2781 через 24 и 48 часов были ниже контрольных в среднем на  $0,57 \pm 0,10$  и  $0,75 \pm 0,13$  единиц оптической плотности (ЕОП) по шкале McFarland соответственно. Это соответствует  $4,1 \pm 0,1 \times 10^8$  колоний образующих единиц в мл (КОЕ/мл) и  $4,7 \pm 0,1 \times 10^8$  КОЕ/мл соответственно.

Эта разница была более выражена у *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 через 48 часов при воздействии в течение 30 минут независимо от вида спектра воздействия (рис.1). Разница между контролем и опытом составляла в среднем  $0,87 \pm 0,12$  ЕОП или  $5,1 \pm 0,1 \times 10^8$  КОЕ/мл.

Реакция *Escherichia coli* ATCC 25922 на воздействие аутоспектральными полями в течение 15 минут была аналогична реакции стафилококков, но менее выражена (рис. 1). Средние показатели оптической плотности опытных образцов через 24 и 48 часов были ниже контрольных в среднем на  $0,19 \pm 0,10$  и  $0,16 \pm 0,10$  ЕОП, что соответствует  $0,57 \pm 0,02 \times 10^8$  и  $0,48 \pm 0,05 \times 10^8$  КОЕ/мл соответственно.

Во всех экспериментах выявлено достоверное различие между контролем и опытом (табл. 1).

Таким образом, в результате исследования установлено, что электромагнитные поля сверхмалой мощности генерируемые «КСК-БАРС» в виде аутоспектров и спектров S-маркеров аналогичного объекта оказывают влияние на рост микроорганизмов. Применение этих спектров полей в инверсном режиме воздействия приводит к торможению роста микроорганизмов, причем рост микроорганизмов зависит от времени воздействия.

### **Влияние электромагнитных полей сверхмалой мощности на репродукцию вируса гриппа А/Hong Kong/1/68 (H3N2) in vitro.**

Результаты постановки РГА после воздействия аутоспектральным полем приведены в таблице 2.

Таблица 2.

**Результаты постановки РГА после воздействия аутоспектральным полем на вирус гриппа A/Hong Kong/1/68 (H3N2) in vitro**

Время		Разведение							lg ТИД <sub>50</sub>	ИПРВ
		-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9		
Через 8 часов	контроль	4/4	1/4	0/4					3,75	0,25
	опыт	4/4	0/4						3,5	
Через 24 часа	контроль	4/4	3/4	1/4	0/4				4,5	1,0
	опыт	4/4	0/4						3,5	
Через 48 часов	контроль	4/4	4/4	4/4	3/4	1/4	1/4	0/4	6,75	0,25
	опыт	4/4	4/4	4/4	4/4	0/4			6,5	

Из таблицы видно, что воздействие на внеклеточный вирус электромагнитным сигналом сверхмалой мощности аутоспектральным полем приводит к снижению репродукции штамма А/Гонконг/1/68 на тканевой культуре ХАО на 0,25 lg ТИД<sub>50</sub> через 8 и 48 часов по сравнению с контрольным необработанным образцом. Через 24 часа после начала опыта разница между контрольным и опытным образцами составляла 1,0 lg ТИД<sub>50</sub>.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что однократное воздействие электромагнитным сигналом сверхмалой мощности аутоспектром вирусосодержащего материала приводит к торможению репродукции вируса гриппа А/Гонконг/1/68 в тканевой культуре ХАО.

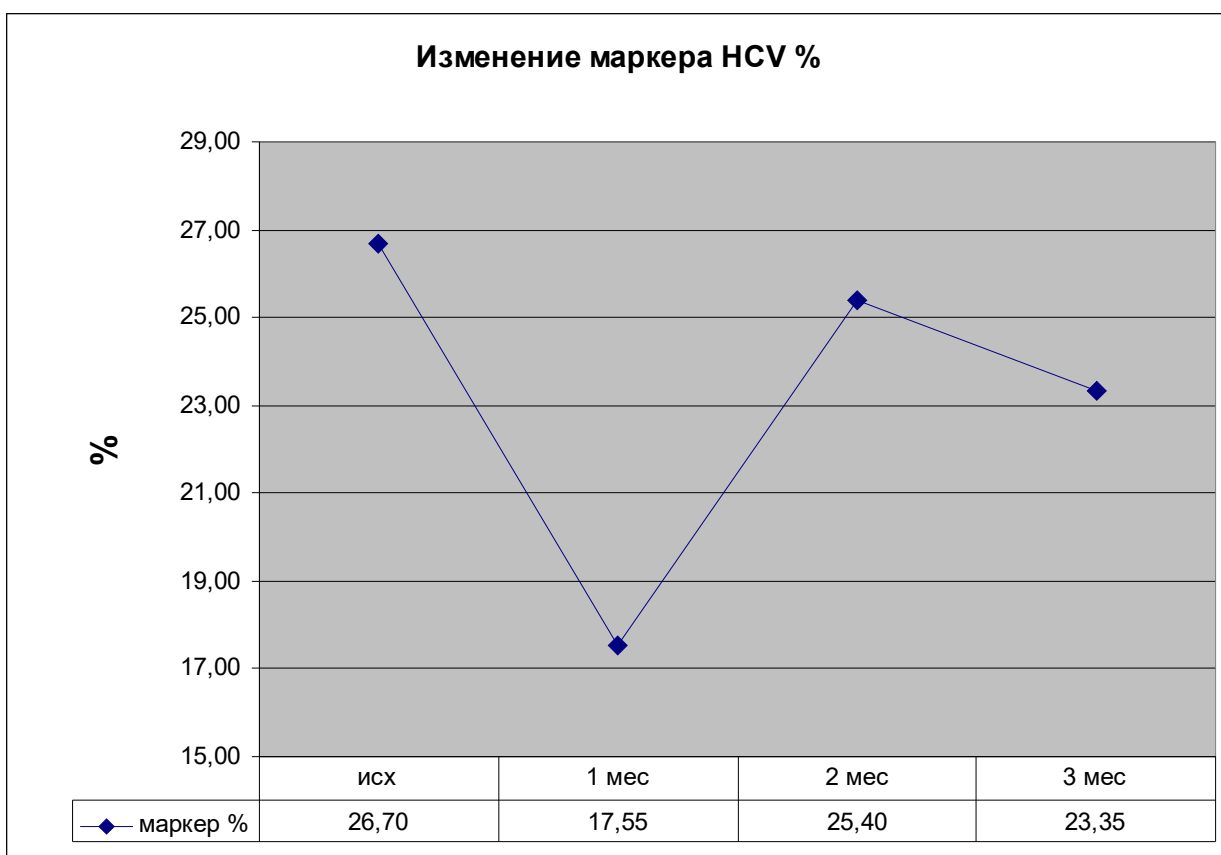
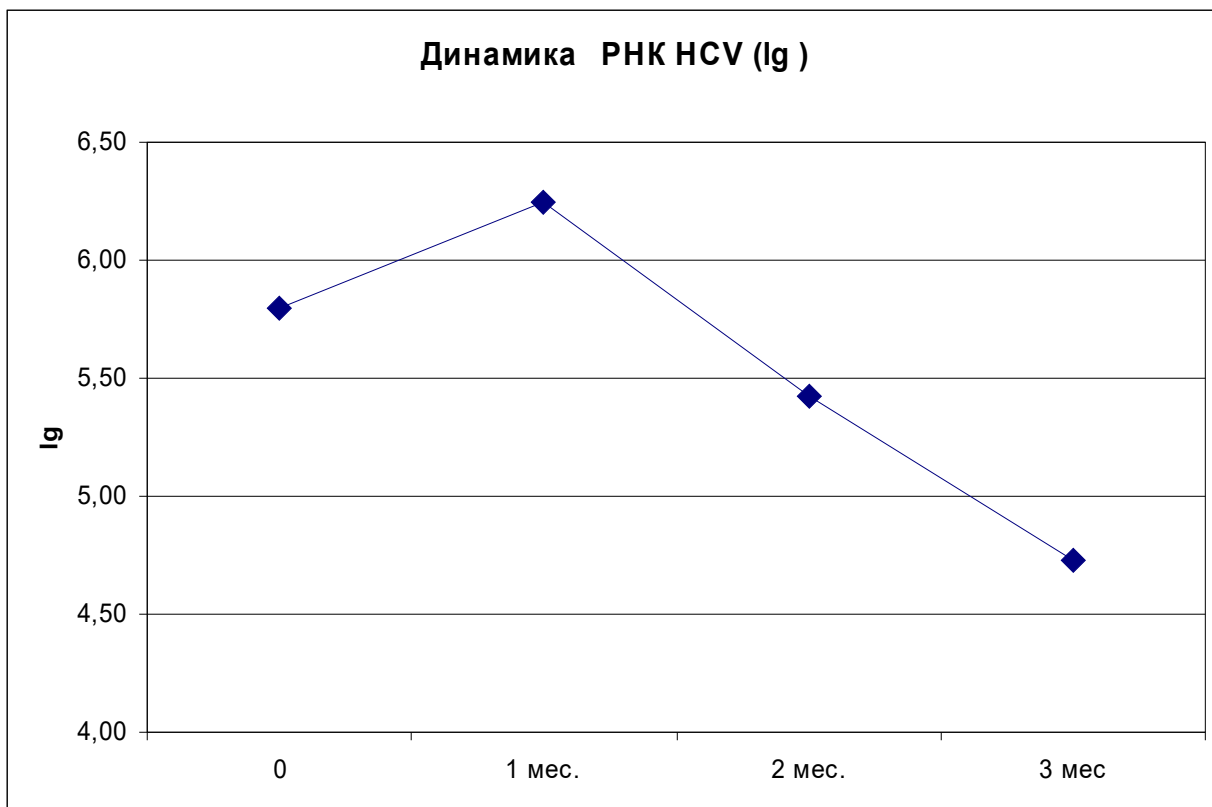
**Влияния на репродукцию вируса гепатита С у человека.**

В связи с тем, что были получены достоверные результаты в вышеописанных опытах, начаты исследования по изучению возможности влияния на репродукцию вируса гепатита С у человека. В исследовании (на момент написания статьи) принимало участие 6 пациентов, у которых обнаружена РНК HCV в плазме крови. «Вирусная нагрузка» составляла от  $3,1 \times 10^3$  до  $7,6 \times 10^6$  МЕ/мл. Общая тенденция изменений величины обнаруженной РНК HCV в плазме крови представлена в таблице 1 и рисунке 2.

Таблица 3.

	исх	1 мес.	2 мес.	3 мес
lg РНК HCV	5,80±0,52	6,25±0,41	5,26±0,94	4,48±1,26
p	<0,001	<0,005	<0,005	<0,05

В первый месяц определялось увеличение ПЦР-фрагментов РНК HCV на  $1,15 \times 10^6$  МЕ/мл, а затем снижение к 3 месяцу до  $3,0 \times 10^4$  МЕ/мл при исходных значениях  $6,3 \times 10^5$  МЕ/мл или на 1,32 lg.



### Выводы

Основные выводы экспериментальной работы заключаются в следующем:



1. Изменяя параметры и время экспозиции режима ИВТ (информационно-волновой терапии) Apparata «КСК-БАРС» можно управлять подавлением биологической активности и изменять длительность циклов жизнедеятельности микроорганизмов и репродукцию вирусов.
2. С увеличением длительности воздействия излучения ИВТ (от 15 до 30 минут) на длительность циклов жизнедеятельности микроорганизмов и репродукцию вирусов проявляется сильнее.
3. Биологическая активность и длительность циклов жизнедеятельности микроорганизмов и репродукции вирусов взаимосвязаны.
4. Зависимости относительного изменения количества микроорганизмов и вирусов и длительности циклов жизнедеятельности микроорганизмов от параметров излучения и время экспозиции ИВТ, носят резонансный характер.
5. Процессы внутри цикла жизнедеятельности микроорганизмов и репродукции вирусов можно описать нормальным законом распределения с помощью математических уравнений.

### Литература:

1. Гаджиев Д. М. Касаев М. И. Влияние магнитных полей на бродильную способность дрожжей // Материалы третьего Всесоюзного симпозиума. 1975. С. 68
2. Баринова Л.И. Влияние магнитного поля на чувствительность бактерии к бактериофагу//Материалы третьего Всесоюзного симпозиума. 1975. С. 69.
3. Колесников С. В. Сравнение влияния однородного и неоднородного постоянного магнитного поля на динамику роста *E. coli* // Материалы третьего Всесоюзного симпозиума. 1975. С. 220
4. Макаревич А.В. Влияние магнитных полей магнитопластов на процессы роста микроорганизмов //Биофизика. 1999. Т. 44. В.1. С. 7-74.
5. Вакалюк Л. Я., Бородайкевич Д. Т., Годун В. М. Влияние импульсного магнитного поля на некоторые биологические свойства микроорганизмов //Материалы третьего Всесоюзного симпозиума. 1975. С. 55
6. Nimitan E., Topala N. D. Surluenta simpurilor magnetice asupra activitetii dehidrogenazica la *Saccharomyces cerevisiae*. An. Sti. Univ. Jasi, 1972, Sec. 2a. 18. №2. P. 259-264.
7. Bellossia A., Duclos M. Effekt d'un champ magnetique uniforme sur la le-vure de boulangerie. "G. r. Soc. Biol." 1972 (1973). 106. №6-7. P. 984-986.
8. Мачавариани Н. Д. Влияние магнитного поля на дрожжевые микроорганизмы. Труды института садоводства, виноградарства и виноделия Груз. ССР. №22. 1973. С. 267-271.
9. Гандзюк М. П., Соколенко А. И, Степанец И. Ф. Влияние физических воздействий на процесс биосинтеза дрожжей. М. 1975 С. 7.
10. Гольдаде В. А., Марков Е. М. // Механика композитных материалов. 1995. Т. 31. №3. С. 291-297.
11. Кондратьева В. Ф., Чистякова Е. Н., Шмакова И. Ф., и др. Влияние радиоволн миллиметрового диапазона на некоторые свойства бактерий // Успехи физ. наук 1973. Т. 110. С. 460.
12. Девятков Н. Д. Влияние электромагнитного излучения миллиметрового диапазона длин волн на биологические объекты // Успехи физ. наук. 1973. Т. ПО. С. 453.
13. Остапенков А. М., Матисов В. А., Беловолов А. В., Лаврова В. Л. // Изв. высш. учебн. заведений. Пищевая технология. 1976. 1. С. 77.
14. Webb S. J., Booth A. D. Absorption of Microwaves by Microorganisms // Nature. 1969. №222. P. 1199-1200.
15. Berteaud A. J. et al. // C. r. Acad. sci. 1975. D. 281. P. 843.
16. Смолянская А. З., Виленская Р. Л. Действие электромагнитного излучения миллиметрового диапазона на функциональную активность некоторых генетических элементов бактериальных клеток // Успехи физ. наук. 1973. Т. 110. С. 458-460.
17. Виленская Р. Л., Смолянская А. З. и др. // Бюлл. экспер. биол. и мед. 1972. С. 52.
18. Егоров Н. С., Голант М. Б., Ландау Н. С. и др. // Микол. и фитопатол. 1977. 11. С. 303.
19. Реброва Т. Б., Брюхова А. К. Воздействие электромагнитных колебаний миллиметрового диапазона длин волн на биологические системы // Нетепловые эффекты миллиметрового излучения. М. 1981. С. 114-131.
20. Swicord M. L. Athey T. W. // XIX General Assembly Abstracts. Biological effects of EM waves URSI. 1978. Helsinki. P. 35.
21. Grundler W., Keilmann F. Sharp Resonances in Yeast Growth Prove Nonthermal Sensitivity to Microwaves // Phy. Review Let. — 1983. V. 51. № 13. P. 1214-1216.
22. Dardalhon M., Averbek D., Berteaud A. Determination of a Thermal Equivalent of Millimeter Microwaves in Living Cells // J. Microwave Power.-1979. № 14. P. 307-312.
23. Athey T. W., Krop B. A. // NRSMB Bioelectromagnetics Symposium 1979. June 18-22 Seattle Washington. P. 35.
24. Webb S. J., Dodds D. D. Inhibition of Bacterial Cell Growth by 136 gc Microwaves//Nature. 1968. V. 218. P. 374-375.

25. Seto Y. J., Hsieh S. T. // Proc. 28 annual conf. eng. Med. And boil. New Orleans. 17. 1975. P. 208.
26. Залюбовская Н. П. Реакция живых организмов на воздействие электромагнитных волн миллиметрового диапазона // Успехи физ. наук. 1973. 110. С. 462.
27. Голант М. Б. О проблемах резонансного действия когерентных электромагнитных излучений миллиметрового диапазона волн на живые организмы // Биофизика. 1989. Т. 34. В. 2. С. 339-348.
28. Hasted J. B. The Biomolecular Effects of Electromagnetic Radiation. Classical or Quantum Physics? // J. Bioeles. 1985. V. 4. № 2. P. 367-387.
29. Land D. V. Clinical Microwave Thermograph System // IEEE Proc. 1987. V. 134. № 2. P. 193-200.
30. Ивков В. Г., Берестовский Г. Н. Липидный бислой биологических мембран. М.: Наука. 1982. 224 с.
31. Бергельсон Л. Д. Мембраны, молекулы, клетки. М.: Наука. 1982. 183 с.
32. Голант М. Б., Реброва Т. Б. Об аналогии между некоторыми СВЧ системами живых организмов и технических СВЧ устройств // Радиоэлектроника. 1986. № 10. С. 10-13.
33. Фултон А. Цитоскелет. Архитектура и хореография клетки. М.: Мир. 1987. 117 с.
34. Frohlich H. The Biological Effects of Microwaves and Related Question // Adv. in Electronics and Electron Physics. 1980. V. 53. P. 85-152.
35. Жданов В. П. Скорость химических реакций. М.: Наука. 1986. 101 с.
36. Лебедев И. В. Техника и приборы СВЧ. Т. 2. М.: Высш. шк. 1972. 375 с.
37. Силин Н. А., Сазанов В. П. Замедляющие системы. М.: Сов. Радио. 1966.-632 с.
38. Pohl H. A. Natural Oscillating Fields of Cells // Coherent Excitations in Biological Systems. Berlin Heidelberg: Springer Verlag. 1983. P. 199-210.
39. Сотников О. С. Динамика структуры живого нейрона. Л.: Наука. 1985. 160 с.
40. Девятков Н. Д., Голант М. Б., Тагер А. С. Роль синхронизации в воздействии слабых электромагнитных сигналов миллиметрового диапазона волн на живые организмы // Биофизика. 1983. Т. 28. № 5. С. 895-896.
41. Вызулин С.А., Вызулина В.И., Крыцын Д.И. Влияние коротковолнового сверхвысокочастотного магнитного излучения на биологическую активность микроорганизмов // Наука Кубани. 2004. Т. 3. Ч. 1. С. 41-44.
42. Сидоренко В. М. Молекулярная спектроскопия биологических сред. М: Высш. шк. 2004. 191 с.
43. Джексон Р.Г. Новейшие датчики / Р.Г. Джексон. М.: Техносфера, 2007. 384 с.
44. Влияние коротковолнового сверхвысокочастотного магнитного излучения на биологическую активность микроорганизмов: Отчет о НИР (промежут.) / Кубан. гос. ун-т; Рук. Вызулин С.А. № ГР 01200313955. Инв. № 02200500620. Краснодар. 2004. 53 с.
45. Влияние коротковолнового сверхвысокочастотного магнитного излучения на биологическую активность микроорганизмов: Отчет о НИР (закл.) / Кубан. гос. ун-т (КубГУ); Рук. Вызулин С.А. ГР № 01200313955. Инв. № 02200607461. Краснодар. 2005. 51 с.
46. Смолянская А.З., Гельвич Э.А., Голант М.Б. и др. Резонансные явления при действии электромагнитных волн миллиметрового диапазона на биологические объекты // Успехи современной биологии. 1979. Т. 87. В. 3. С. 381-392.
47. Романовский Ю. М. Математическое моделирование в биофизике. М.: Наука. 1975. 343 с.
48. Перт С. Дж. Основы культивирования микроорганизмов и клеток. М.: Мир. 1978. 331 с.
49. Двайт Г. Б. Таблица интегралов и другие математические формулы. М.: Наука. 1978. 224 с.
50. Активное выявление злокачественных новообразований кожи Денисов Л.Е., Курдина М.И., Потекаев Н.С., Володин В.Д.
51. Нестабильность ДНК и отдаленные последствия воздействия излучений. Автор: Виленчик М.М. Год издания: 1987 Издат. Энергоатомиздат Страниц: 192
52. Агаджанян Н.А., Макарова И.И. Магнитное поле Земли и организм человека // Экология человека. - 2005. - N 9. - С.3-9. - Библиогр.: 41 назв.
53. Антропогенные возмущения ионосферы как дестабилизирующий фактор гелиобиосферных корреляций / Бурлаков А.Б., Капранов Ю.С., Куфаль Г.Э., Перминов С.В. // Вестн. Калужск. ун-та. - 2007. - N 1. - С.15-24. - Библиогр.: 41 назв.
54. Баранский П.И., Гайдар А.В. А.Л. Чижевский и проблемы взаимодействия магнитных полей с объектами живой природы // Вестн. Калуж. ун-та. - 2007. - N 3. - С.37-41. - Библиогр.: 47 назв.
55. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие для вузов / Боровик С.И. и др.; под ред. А.И. Сидорова. - М.: КноРус, 2007. - 495 с. - Библиогр.: в конце глав.
56. Бреус Т.К. Влияние "космической погоды" на биологические объекты // Земля и Вселенная. - 2009. - N 3. - С.53-61.
57. Васильева Л.К., Горский А.Н. Электротехнические аспекты влияния низкочастотных электромагнитных полей на человека // Вестн. МАНЭБ. - 2000. - N 4(28). - С.31-35. - Библиогр.: 1 назв.
58. Влияние бытовых приборов на здоровье человека / Копылова М.Ю., Липикина М.В., Никулина Т.В. и др. // Окружающая природная среда и экологическое образование и воспитание: 6 всерос. науч.-практ. конф., 17-18 февр. 2005 г.: сб. ст. - Пенза: Приволж. Дом знаний, 2006. - С.130-133. - Библиогр.: 2 назв.

59. Кузьмичев В.Е., Чернова Г.В. Экспериментальная программа спецкурса для биологических вузов "Электромагнитная биология" // Электромагнитные излучения в биологии (БИО-ЭМИ-2005): тр. III междунар. конф., Калуга, 5-7 окт. 2005 г. - Калуга, 2005. - С.
60. Низкочастотные флуктуации электромагнитного фона в проблеме электромагнитной экологии / Колесник А.Г., Колесник С.А., Нагорский П.М., Шинкевич Б.М. // Проблемы экспериментальной зоны чрезвычайной экологической ситуации, пути и способы их решения: сб. докл. межрегион. науч.-практ. конф. Ч.П. - Братск: БрИИ, 1996. - С.209-217.
61. Павлова Ю.А. Воздействие акустических и электромагнитных полей на жителей мегаполиса // Материалы 2 Моск. науч. форума. В 2 кн. Кн.2. Московская наука - проблемы и перспективы: 6 науч.-практ. конф. - М.: Моск. комитет по науке и технологиям, 2005. - С.605-609.
62. Паньков И.В. Электромагнитное загрязнение окружающей среды // Современные проблемы технических наук: сб. тез. докл. Новосиб. межвуз. науч. студ. конф. "Интеллектуальный потенциал Сибири", Новосибирск, 19-20 мая 2004 г. Ч.2. - Новосибирск: ИГАСУ, 2004. - С.73.
63. Реутов Ю.Я. Жизнь в магнитной паутине // Наука. Общество. Человек / Информ. вестн. УрО РАН. - 2006. - N 3(17). - С.21-26.
64. Удалова Д.А., Арбузов В.В. Магнитные поля - угроза здоровью // Мед. экология: V междунар. науч.-практ. конф., 29-30 июня 2006 г.: сб. ст. - Пенза: Приволж. Дом знаний, 2006.
65. Хорсева Н.И. Экологическое значение естественных электромагнитных полей в период внутриутробного развития человека: автореф. дис.... канд. биол. наук / Ин-т биохим. физики РАН. - М., 2004. - 20 с.
66. Шарохина А.В. Электромагнитное поле в быту // Материалы докладов первой Всерос. молодежной науч. конф. "Тинчуринские чтения" / Под общ. ред. д-ра физ.-мат. наук, проф. Ю.Я. Петрушенко. В 2 т. Т.2. - Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2006. - С.161-163.