

## МЕТОДЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИММУНИТЕТА НОВОРОЖДЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

**Игорь Гарасимчук, Павел Потанский, Юрий Панцир, Иван Гордийчук**

*Подольский государственный аграрно-технический университет*

*Ул. Шевченко, 13, г. Каменец-Подольский, Украина. E-mail: main@pdatu.edu.ua*

**Igor Garasymchuk, Pavel Potapsky, Youry Panzir, Ivan Gordiychuk**

*Podolsky State Agricultural and Technical University*

*St. Shevchenko, 13, Kamenets-Podolskiy, Ukraine. E-mail: mail@fast-foto.com*

**Аннотация.** В исследовании проанализированы методы и электронные системы повышения иммунитета новорожденных животных.

Проведен анализ физиологических особенностей новорожденных животных и методов лечения их инфекционных заболеваний.

Проведен анализ методов и элементов системы повышения иммунитета новорожденных животных.

На основании анализа литературных источников, отечественных и зарубежных публикаций установлено, что для целенаправленной коррекции иммунного гомеостаза для повышения иммунитета новорожденных животных следует использовать информационные импульсные ЭМП.

Обосновано применение импульсных генераторов для повышения иммунитета новорожденных животных.

Для определения биотропных параметров импульсного ЭМП (амплитуда импульсов, период следования импульсов и их длительность, экспозиция) нужны теоретические исследования процесса взаимодействия импульсных ЭМП с организмом новорожденных животных.

Для разработки эффективной, экологически безопасной технологии для целенаправленной коррекции иммунного гомеостаза, связанной с повышением иммунитета новорожденных животных, нужны исследования по созданию импульсных генераторов на полупроводниковых приборах.

**Ключевые слова:** иммунитет животных, импульсный генератор, электромагнитное поле, электронные системы, электромагнитная технология.

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

По данным литературных источников из-за болезней самые высокие потери телят бывают до 15-дневного возраста. По общественным данным, на первые 5 дней жизни приходится 40–50% гибели телят, на первые 10 дней – 65–70% и до 15-дневного возраста – 75–80% от павших в течение первого года жизни. В современных условиях для лечения заболеваний новорожденных телят используют антибиотики и химические препараты, которые наносят вред организму телят, а результаты лечения не всегда оказываются эффективными.

Проведенный анализ инфекционных болезней новорожденных телят показывает, что их болезни в

первые дни жизни зависят от количества иммуноглобулинов, которые попадают в организм телят через молозиво коров.

В современных условиях для повышения иммунологической ценности молозива принимают вакцинацию коров соответствующими антигенами. Однако эта процедура дорогостоящая и не всегда приводит к положительному результату. Биофизический анализ физико-химических процессов в биологических объектах показывает, что в медицине и ветеринарии всё большее внимание привлекают электромагнитные методы повышения иммуноглобулинов в молоке матерей и молозиве коров.

Таким образом, исследование и разработка способов и электронных систем для повышения иммуноглобулинов в молозиве коров с использованием информационного импульсного ЭМИ является актуальной задачей в технологическом процессе производства животноводческой продукции.

### АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Иммунитет является свойством всего живого – человека, животных, растений и даже бактерий [1–3].

Анализ литературных источников [4–11] показывает, что импульсное излучение может влиять на рецепторы нервной системы, капиллярное русло кровеносной системы и циркулирующие в нем лимфоциты и клетки диффузной нейроэндокринной системы.

В ряде работ [12–15] обсуждены механизмы действия ЭМП на биологические объекты. В [14] предложен механизм действия информационного ЭМП на живые организмы, основанный на гипотезе о электромеханических автоколебаниях клеточных субструктур, как естественное состояние живых клеток. Там же показано, что синхронизация излучением ведет к появлению внутренних информационных сигналов, влияющих на регуляторные системы организма.

В ряде работ показано на резонансный характер действия ЭМП [5]. То есть биологический эффект наблюдается в узких частотных интервалах, причем действие ЭМП на живые организмы носит не энергетический, а информационный характер [6–8], при этом первичное действие ЭМП реализуется

на клеточном уровне и связана с биоструктуры, общими для разных организмов.

Уникальные возможности информационных импульсных ЭМП нашли широкое применение в ветеринарной и медицинской практике [2-3, 10].

Основное применение информационных ЭМП в животноводстве связано с лечением и повышением продуктивности животных [16-20].

### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Целью исследования является анализ методов и электронных систем повышения иммунитета новорожденных животных.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ физиологических особенностей новорожденных животных и методов лечения их инфекционных заболеваний;
- провести анализ методов и элементов иммунной системы повышения иммунитета животных;
- обосновать применение импульсных генераторов для повышения иммунитета животных.

### ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Иммунная система организма животных обеспечивает иммунитет, то есть сохраняет генетический гомеостаз. В генетическом аспекту иммунитет рассматривают как способность организма отличать чужеродный материал от «своего» (например, чужой белок от «своего»), что жизненно важно. Поступление во внутреннюю среду организма веществ с признаками чужеродной информации (макромолекул белков, полисахаридов) грозит нарушением структурного и химического его состава. Количественное и качественное «постоянство» внутренней среды, называемое гомеостазом, обеспечивается процессами саморегулирования во всех живых системах. Иммунитет – одно из проявлений гомеостаза.

Иммунные клетки участвуют в осуществлении защитной функции организма от действия патогенов - в быстродействующем запуске воспалительного процесса и реакций гиперчувствительности при контакте с антигенами. Такие клетки (мастоциты, лаброциты) - высокоспециализированные иммунные клетки соединительной ткани позвоночных животных, аналоги базофилов крови, которые участвуют в адаптивном иммунитете. Они скапливаются в местах наиболее вероятного встречи с патогенами среды и рассеяны по соединительной ткани организма, особенно под кожей, вокруг лимфатических узлов и кровеносных сосудов; содержатся в селезенке и костном мозге.

При активации такие клетки высвобождают содержимое гранул в окружающую ткань (дегрануляция). Выделение физиологически активных веществ, содержащихся в гранулах клеток, происходит с участием циклических монофосфатов, ионов кальция, ряда специфических ферментов. Физические факторы также могут влиять на дегрануляцию клеток. Гепарин и гистамин, выделяемых в процессе дегрануляции клеток, имеют во многом противоположные свойства. Антагонизм гистамина и гепарина лежит в

основе функциональной двойственности клеток - как стимулирующее, так и пригнитающая действие.

Также следует отметить, что клетки эпидермиса в коже животных также имеют фагоцитарную активность и производят фактор, стимулирующий пролиферацию и дифференцировку Т-лимфоцитов. Активное участие в данных реакциях принимают и неспецифические факторы бактерицидной системы кожи. В последнее время среди неспецифических факторов иммунитета большое значение придается интерферону. И все же, хотя сегодня и накоплен достаточные данные о выполнении кожей ряда иммунологических функций, до сих пор вопрос о самостоятельном значении ее в иммунном гомеостазе окончательно не решен. Не совсем ясны и механизмы действия физических факторов на иммунологические функции кожи. Существование же такого влияния вряд ли у кого вызывает сомнения. Есть как косвенные, так и прямые доказательства изменения активности специфических и неспецифических факторов иммунитета в коже при воздействии физических факторов. Исследования в этом направлении ЭМП могут открыть новые пути в использование методов и средств целенаправленной коррекции иммунного гомеостаза.

В результате проведенного анализа следует отметить:

- стимуляция иммунной системы возможна за счёт синхронизации электромагнитных колебаний в иммунокомпетентных клетках организма животных с частотой внешнего информационного поля коротковолнового диапазона;
- усиление кровоснабжения облучаемой области приводит к стимуляции иммунной системы животных за счёт воздействия информационных коротковолновых сигналов на движущиеся в микроциркуляторном русле лимфоциты;
- зависимость биологического эффекта от частоты коротковолнового излучения, действующего на организм, носит острорезонансный характер, т.е. отклик на воздействие имеет место в узких полосах частот (обычно отклонение не превышает 0,1...0,01% от средней частоты);
- на резонансных частотах имеет место более высокая степень поглощения организмом крайне высокочастотного ЭМИ (эффект резонансного поглощения). Область резонанса является достаточно узкой, и резонансная частота может изменяться в зависимости от состояния биообъекта, вида патологии, а также в результате различных внешних воздействий на организм;
- приёмником информационного импульсного электромагнитного излучения являются биологически активные точки (БАТ), гормональные клетки, а также микроциркулярное русло периферической кровеносной системы и лимфатические сосуды.

Таким образом, для повышения иммунитета новорожденных животных следует использовать генераторы с относительной нестабильностью частоты следования импульсов  $10^{-6} \dots 10^{-7}$ , что позволит обеспечить полную ( $\approx 95\%$ ) передачу энергии облучения и существенно уменьшит время воздействия до 10 с.

В состав генератора входят:

- формирователь временных параметров,
- формирователь параметров основных импульсов,
- формирователь входной последовательности импульсов,
- формирователь тактовых импульсов,
- формирователь задержанных импульсов,
- делитель тактовых импульсов,
- делитель в схеме формирования длительности основных импульсов.

К генераторам, выпускаемых на территории СНГ, относятся импульсные генераторы Г5-56 и Г5-58 [21-23].

Генератор импульсов Г5-56 является измерительным прибором и представляет собой источник импульсных сигналов с широким диапазоном изменения периода повторения, длительности импульсов и временного сдвига.

Генератор импульсных сигналов Г5-88 предназначен:

- для генерации импульсных сигналов с метрологическими нормированными характеристиками,
- для применения в измерительной и вычислительной технике,
- технике связи, промышленной автоматике и телемеханике,
- при исследовании параметров материалов и элементов, требующих повышенной амплитуды импульсов.

Генераторы для биофизических исследований [21, 23] обеспечивают длительность импульсов от 5 до 99 мкс, период повторения импульсов от 0,3 до 99 мс., амплитуду импульсов от 100 В до 300 В и стоят более 40 тыс. грн.

В Японии выпускаются импульсные генераторы с параметрами [24, 25]:

- амплитуда импульсов от 40 В до 700 В;
- длительность импульсов от 10 мкс до 500 мкс.

Стоимость такого генератора более 7000 дол. США.

Компания NPIELECTCRONIC Германии выпускает импульсные генераторы с параметрами [21]:

- амплитуда импульсов 10...300 В,
- длительность импульсов 0,1...999,9 мкс,;
- количество импульсов в пачке 1...99 шт.

Стоимость генератора 20000 дол. США.

Компания CUY21SC Англии выпускает импульсные генераторы с параметрами [26]:

- амплитуда импульсов 1...500 В,
- длительность импульсов 0,1...999,9 мс.

Стоимость генератора более 4000 евро.

Проведенный анализ показывает, что параметры импульсных генераторов, выпускаемых в странах СНГ и других странах, не соответствуют требованиям технологического процесса повышения иммунитета для целенаправленной коррекции иммунного гомеостаза новорожденных животных. Поэтому создание импульсных генераторов для повышения иммунитета животных требует проведения дополнительных исследований.

## ВЫВОДЫ

1. На основании анализа литературных источников, отечественных и зарубежных публикаций установлено, что для целенаправленной коррекции иммунного гомеостаза для повышения иммунитета новорожденных животных следует использовать информационные импульсные ЭМП.

2. Для определения биотропных параметров импульсного ЭМП (амплитуда импульсов, период следования импульсов и их длительность, экспозиция) нужны теоретические исследования процесса взаимодействия импульсных ЭМП с организмом новорожденных животных.

3. Для разработки эффективной, экологически безопасной технологии для целенаправленной коррекции иммунного гомеостаза, связанной с повышением иммунитета новорожденных животных, нужны исследования по созданию импульсных генераторов на полупроводниковых приборах.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Шишков В.П. 1985.** Иммунология и современные проблемы ветеринарии. М.: Агропромиздат, 3 – 9.
2. **Ярилин А.А. 1999.** Основы иммунологии: Учебник /А. А. Ярилин. М.: Медицина, 608.
3. **Торчук М.В. 2014.** Анализ элементов иммунной системы повышения иммуноглобулинов в молозиве коров / М. В. Торчук // Сборник научных трудов Подольского государственного аграрно-технического университета. 451 – 456. (Украина).
4. **Белановский А.С. 2007.** Основы биофизики в ветеринарии //А. С. Белановский. – М.: Дрофа, 332.
5. **Марчук Г.И. 1991.** Математические модели в иммунологии / Г. И. Марчук. – М.: Наука, 304.
6. **Вержбицкая Н.И. 1987.** Морфология акупунктурных точек кожи / Н. И. Вержбицкая // Медико-биологические и технические аспекты рефлексодиагностики и рефлексотерапии. – Изд. Калинин. университет. Калинин, 35 – 41.
7. **Торчук М.В. 2014.** Электромагнитная технология повышения сохранности новорожденных телят КРС: тезисы за материалами научно-практической студенческой конференции [«Проблемы энергообеспечения»] (Белгород, 26 – 27 мая 2014 г.) / Торчук М. В. // Белгородская государственная сельскохозяйственная академия им. Б. Я. Горина (Россия). – Белгород, БелГСХА, 19.
8. **Портнов Ф.Г. 1987.** Электростимуляционная рефлексотерапия / Ф.Г. Портнов // Рига: Зинатне. 25 – 32.
9. **Филимонов Н.Н. 1962.** Ретикулярная формация / Н. Н. Филимонов // БМЭ, 2-е изд. – М., Т. 28. 521 – 542.
10. **Мычковский Ю.Г. 2012.** Радиоэлектроника биологически активных точек / Ю. Г. Мычковский // Вестник КрНУ им. М. Остроградского. 45 – 47. (Украина).

11. **Сасимова И.А. 2008.** Обоснование биофизического действия информационных электромагнитных излучений на микробиологические объекты животноводства / И. А. Сасимова, Л. Ф. Кучин // Восточно-европейский журнал передовых технологий, 27 – 29.
12. **Черенков А.Д. 2001.** Влияние низкоэнергетических ЭМП на клетки тканей вымени коров больных маститом / А.Д. Черенков, Л.Ф. Кучин // Вестник ХГТУСХ. – Харьков: ХГТУСХ, Вып. 6. 32 – 331. (Украина).
13. **Исмаилов Э.Ш. 1987.** Биофизическое действие СВЧ-излучения / Э.Ш. Исмаилов. – М.: Энергоатомиздат, 144.
14. **Эйди У.Р. 1980.** Частотные и энергетические окна при воздействии слабых электромагнитных полей на живую ткань / У.Р. Эйди // ТИИЭР, 135 – 143.
15. **Кузьмин А.Ф. 1972.** Влияние электромагнитных полей на организм животных / Сборник научных трудов кафедры патофизиологии и биофизики под ред. А.Ф. Кузьмина. – М.: МИИСП, 24.
16. **Иноземцев В.П. 1993.** Применение электромагнитных излучений крайневисоких частот в ветеринарной практике / Иноземцев В.П., Балковой Н.И. // Ветеринария. 38 – 42.
17. **Брюхова А.К. 1985.** Влияние ЭМП миллиметрового диапазона, лазерного излучения и их комбинированного действия на свойства микроорганизмов / Брюхова А.К. // Электронная промышленность, 6 – 9.
18. **Карпов М.А. 1981.** Лечит втрое быстрее / Карпов М.А. // Изобретатель и рационализатор. 38.
19. **Grissom D. 1966.** Dielectric dissipation in Nall and below 4,2 K. / D. Grissom., W. Hartwig // Of Appr. Phys. 47 – 84.
20. **ИБП РАН / Приборы для исследования клетки.** Режим доступа: <<http://www.ibp-ran.ru/main.php>>.
21. **Хохлов А.М. 2007.** Устройство для электропорации клеток /А.М. Хохлов, В.В. Шугайло, В.В. Кононенко, С.А. Костенко // Научное приборостроение. 79 – 81.
22. **Хохлов А.М. 2007.** Устройство для электро-стимулируемого слияния клеток / А. М. Хохлов, В.В. Шугайло, В.В. Кононенко // Научное приборостроение. 62 – 66.
23. **NEPAGENE / Electroporator NTRA 21.** – Режим доступа: <<http://www.nepagene.ip/>>.
24. **SHIMADZU Productc.** – Режим доступа: <<http://www.shimadzu.co.jp/>>.
25. **SONIDEL Limited / CUY Electroporator.** – Режим доступа: <<http://www.sonidel.com/>>.
26. **GENETRONICS inc/-** Режим доступа: <<http://www.genttronic.com/>>.
27. **Valeriy Voityuk, Volodymyr Boiko, Roman Yakimov. 2007.** Определение влажности почвы по коэффициентам отражения электромагнитных волн. // MOTROL Motorization and power industry in agriculture. – Lublin, Vol. 9A. 47-55. (Украина).

#### METHODS AND ABYLITIES OF USAGE ELECTRICAL SYSTEMS IN INCREASING PROCESS OF NEWBORN ANIMALS IMMUNITY

**Summary.** The study analyzed the methods and electronic systems increase the immunity of newborn animals. An analysis of the physiological characteristics of newborn animals and their treatment of infectious diseases. The analysis methods and system elements enhance immunity newborn animals. The application of pulse generators to improve the immunity of newborn animals.

Based on the analysis of literary sources, domestic and foreign publications it found that for targeted correction of immune homeostasis to improve the immunity of newborn animals should be used pulsed EMF information.

The application of pulse generators to improve the immunity of newborn animals.

To determine the parameters of pulsed EMF biotropic (pulse amplitude, pulse period and their duration exposure) need theoretical studies of the interaction of pulsed EMF with the body of newborn animals.

In order to develop an efficient, environmentally sound technology for targeted correction of immune homeostasis related to increasing immunity of newborn animals, studies are needed to create a pulse generator for semiconductor devices.

**Key words:** immune animals, pulse generator, an electromagnetic field, electronic, electromagnetic technology.