

Вона розгалужується на численні підгалузі, такі як біоінформатика, біомеханіка, тканинна інженерія та інші, що відкриває нові горизонти для розвитку інновацій у галузі медицини та дослідженні біологічних систем.

Сучасні досягнення у біомедичній інженерії включають в себе нанотехнології, генетичну інженерію та застосування штучного інтелекту. Це робить біомедичну інженерію ключовою для розвитку персоналізованої медицини та розробки індивідуальних стратегій лікування. Інновації, такі як носимі технології та телемедицина, революціонізують охорону здоров'я, тоді як розробки в галузі тканинної інженерії та регенеративної медицини відкривають нові можливості для лікування раніше невиліковних хвороб.

Список використаних джерел

1. Біомедична інженерія. Веб-сайт. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Біомедична_інженерія (дата звернення 22.10.23)
2. NaukaPL. Біомедична інженерія. Веб-сайт. URL: <https://www.naukapl.info/uk/faculties/biomeditsinskaaya-inzheneriya/> (дата звернення 22.10.23)
3. Біомедична інженерія. Веб-сайт. URL: https://hmn.wiki/uk/Biomedical_engineering (дата звернення 22.10.23)

Олександр ЦВЯХ

здобувач вищої освіти

Наукові керівники:

асистент Олег ГОРБОВИЙ

канд. техн. наук, доцент Віктор ДУБІК

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

м. Кам'янець-Подільський

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЕННЯ НА ТВАРИН ТА ЇХ ПРИРІСТ

Електрична енергія – найбільше відкриття людства, без якого цивілізації в її сьогоdnішньому вигляді не існувало б. Цей вид енергії широко використовується людством, але у палки є два кінці. Електромагнітне поле (електромагнітне випромінювання) завжди виникає при русі вільних електронів в провіднику, тому передача електричної енергії супроводжується інтенсивним електромагнітним випромінюванням.

У певних випадках електромагнітне випромінювання має більш згубний вплив на живий організм, ніж радіаційне випромінювання. Справа в тому, що радіаційний фон був на нашій планеті завжди і в певні часи (а подекуди і зараз) його рівень був вищий ніж в Чорнобильській зоні відчуження. Рівень же електромагнітного поля землі з кожним роком тільки збільшується, що пов'язано з людською діяльністю. Лінії електропередач і деякі інші енергетичні установки створюють електромагнітні поля промислових частот (50 Гц) у сотні разів вищий

за середній рівня природних полів. Напруженість поля під ЛЕП може досягати десятків тисяч В/м.

Негативний вплив електромагнітних полів на людину і на ті чи інші компоненти екосистем прямо пропорційний потужності поля і часу опромінення. Неприятливий вплив електромагнітного поля, створюваного ЛЕП, проявляється вже при напруженості поля, рівної 1 кВ/м. У людини порушується робота ендокринної системи, обмінні процеси, функції головного і спинного мозку та ін.

До теперішнього часу, за даними екологів і лікарів-гігієністів відомо, що всі діапазони електромагнітного випромінювання впливають на здоров'я і працездатність людей і мають віддалені наслідки. Вплив електромагнітних полів на людину в силу їх великої поширеності більш небезпечний, ніж радіація. Електричні поля промислової частоти оточують людину цілодобово, завдяки випромінюванням від електропроводки, освітлювальних засобів, побутових електроприладів, ліній електропередач тощо. Енергетичне навантаження від електромагнітних випромінювань в промисловості і в побуті зростає постійно у зв'язку зі стрімким розширенням мережі джерел фізичних полів електромагнітної природи, а також із збільшенням їх потужностей. Людина не здатна фізично відчувати навколишнє електромагнітне поле, проте воно викликає зменшення його адаптивних резервів, зниження імунітету, працездатності, під його впливом у людини розвивається синдром хронічної втоми, збільшується ризик захворювань. Особливо небезпечна дія електромагнітних випромінювань на дітей, підлітків, вагітних жінок та осіб з ослабленим здоров'ям.

Механізм дії електромагнітного випромінювання на живі організми до цих пір остаточно не розшифрований. Існує кілька гіпотез, що пояснюють біологічну дію електромагнітного поля. В основному вони зводяться до індіціювання струмів в тканинах і безпосередньому впливі поля на клітинному рівні, в першу чергу з його впливом на мембранні структури. Передбачається, що під дією електромагнітного поля може змінюватися швидкість дифузії через біологічні мембрани, орієнтація і конфірмація біологічних макромолекул, крім того, стан електронної структури вільних радикалів. Мабуть, механізми біологічної дії електромагнітного поля мають, в основному, неспецифічний характер і пов'язані зі зміною активності регуляторних систем організму. Можливі механізми біологічної дії електромагнітного поля.

Живі організми являють собою складні гетерогенні системи, в яких біоколлаїдам і фізико-хімічним реакціям належить провідна роль. На підставі безперервних багаторічних досліджень кількома вченими було показано, що швидкість реакцій в колоїдних системах залежить від сонячної активності і розташування щодо геомагнітних полюсів, причому основна причина цього – зміна під впливом електромагнітного поля властивостей води – спільного компонента реакцій в живих і неживих об'єктах. Вплив електромагнітного випромінювання на хімічні реакції.

Мішенню для ініціації будь-якого адаптуємого ефекту, в першу чергу, є мембрани, плазматичні і внутрішньоклітинні, що обмежують різні органели та

внутрішньоклітинні компоненти. Відома велика чутливість клітинних мембран до дії самих різних хімічних і фізичних агентів, в тому числі до опромінення. Морфологічні та функціональні порушення мембран виявляються практично відразу після опромінення і при дуже малих дозах. Зміна іонного складу, що виникає при цьому, може ініціювати в клітці проліферативні процеси. Крім зміни проникності біологічних мембран і прискорення активного транспорту катіонів натрію, під впливом електромагнітного випромінювання відбувається активація перекисного окислення ненасичених жирних кислот і роз'єднання процесів окислення і фосфорилування в мітохондріях. Вплив електромагнітного поля на клітину.

Електромагнітне поле впливає на заряджені частинки і струми, внаслідок чого енергія поля на рівні клітини перетворюється в інші види енергії. Атоми і молекули в електричному полі поляризуються, полярні молекули орієнтуються по напрямку поширення магнітного поля. В електролітах, якими є рідкі складові тканин, після впливу зовнішнього поле виникають іонні струми. Змінне електричне поле викликає нагрівання тканин живих організмів як за рахунок змінної поляризації діелектрика (сухожиль, хрящів, кісток), так і за рахунок появи струмів провідності. Тепловий ефект є наслідком поглинання енергії електромагнітного поля. Чим більше напруженість поля і час впливу, тим сильніше виражені вказані ефекти. До величини в 10 мВт/м, умовно прийнятої за тепловий поріг, надлишкове тепло відводиться за рахунок механізму терморегуляції. Крім того, чутливість органів до перегріву визначається їх будовою. Найбільш чутливі до перегріву органи зору, мозок, нирки, жовчний і сечовий міхур. Передбачається, що всі ці зміни на рівні клітини розвиваються з наступних причин:

Перші експериментальні дослідження по впливу електромагнітного поля на нервову систему були проведені в у монографіях професора Ю. А. Холодова опубліковані результати його багаторічних досліджень з проблеми впливу електромагнітних і магнітних полів на центральну нервову систему. Було встановлено наявність прямої дії електромагнітного поля на мозок, мембрани нейронів, пам'ять, умовно-рефлекторну діяльність. У модельних експериментах показано можливість впливу слабких електромагнітних полів на процеси синтезу в нервових клітинах. Отримано виразні зміни імпульсації коркових нейронів, що призводять до порушення переданої інформації в більш складні структури мозку. Р. І. Крутікова виявила, що при дії електромагнітного поля у надвисоко-частотному діапазоні може розвинути порушення короткочасної пам'яті. Вплив електромагнітного поля на нервову систему.

В даний час накопичено достатньо даних, що вказують на те, що при дії електромагнітного поля порушуються процеси імуногенезу. Встановлено, що під впливом електромагнітного поля змінюється характер інфекційного процесу, виникають порушення білкового обміну, спостерігається зниження вмісту альбумінів і підвищення гамма-глобулінів в крові. Крім того, електромагнітне поле може виступати в якості алергену або пускового фактора, викликаючи

важкі реакції у хворих алергиків при контакті з електромагнітним полем. Вплив електромагнітного випромінювання на імунну систему.

Під впливом електромагнітного випромінювання знижується функція сперматогенезу, змінюється менструальний цикл, уповільнюється ембріональний розвиток, виникають вроджені каліцтва у новонароджених дітей і зменшення лактації у годуючих матерів. Вплив електромагнітного поля на статеву систему.

Слабкі електромагнітні поля при інтенсивності менше порога теплового ефекту також впливають на зміни у живій тканині. Дослідження з біологічному впливу стільникового телефону, комп'ютерного блоку та інших електронних засобів проведені в ряді російських наукових центрів, у тому числі – і на біологічному факультеті Московського державного університету. При цьому шкідливість електронних засобів перевірялась як у робочому, так і у вимкненому стані пристрої, в тому числі і без засобів живлення. Вплив слабких електромагнітних полів на живі організми.

Результати проведених досліджень з оцінки впливу стільникового телефону, комп'ютера та інших сучасних радіоелектронних засобів на різні організми як у робочому, так і у вимкненому стані виявилися невітнішими і показали вкрай негативний їх вплив на стан біологічних об'єктів, яке проявлялось:

- у зниженні рухової активності і виживання мікроорганізмів;
- у збільшенні смертності мікроорганізмів;
- в погіршенні регенерації тканин;
- в порушенні ембріонального і личинкового розвитку;
- у зниженні біохімічних реакцій, порушення метаболізму;
- у зниженні енергетичного потенціалу у всіх життєво важливих системах організму.

Список використаних джерел

1. Tryhuba, A., Bashynsky, O., Garasymchuk, I., Gorbovy, O., Vilchinska, D., Dubik, V. Research of the variable natural potential of the wind and energy energy in the northern strip of the ukrainian carpathians(2020) E3S Web of Conferences, 154, art. no. 06002.
2. Горбовий О. В. Дослідження процесу залучення комах до штучних джерел оптичного випромінювання / Горбовий О. В., Михайлова Л. М., Дубік В. М. // Розвиток освіти, науки та бізнесу: результати 2020: тези доп. міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 3–4 грудня 2020 р. – Україна, Дніпро, 2020. – Т.1. – С. 307–310.
3. Михайлова Л. М., Камишлов В. Г., Дубік В. М. Горбовий О. В. Дослідження перехідних процесів в системах підпорядкованого регулювання швидкості (е.р.с.) двигуна постійного струму із задатчиками інтенсивності // Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. Випуск 30 2019.
4. Дубік, В. М. Особливості генерації біогазу з твердих побутових відходів [Текст] / Дубік В. М., Горбовий О. В., Овчарук О. В. // Сучасний стан науки в сільському господарстві та природокористуванні: теорія і практика: зб. тез доп. Міжнар. наук. Інтернет-конф. [м. Тернопіль, 20 листоп. 2019 р.] / редкол. : Andrzej Samborski, Marcin Niemiec, В. І. Овчарук [та ін.]; ред. О. В. Овчарук, В. Я. Хоміна. – Тернопіль : ТНЕУ, 2019. – С. 97–100.