СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ

DOI: https://doi.org/10.32839/2304-5809/2019-5-69-6
УДК 001(4)

Паранюк В.О.
Львівський національний аграрний університет

ЕКОЛОГІЧНА ЕВОЛЮЦІЯ ГЕНОТИПУ КУЛЬТУРНОЇ РОСЛИНИ ПЕРЕХІДНИМ ВИПРОМІНЮВАННЯМ В ЇЇ КЛІТИНІ

Анотація. Досліджено на теоретичному і експериментальному рівнях генерування керованим електромагнетизмом перехідного випромінювання в рослинній клітині насінини культурної рослини в стадії гомеостазу, при якому відбувається еволюція клітини та рослини до закладеного селекцією генотипу стану. В області відкритого зародку насінини відбувається перший етап генерування перехідного випромінювання при перетині зарядженою частинкою при постійному русі границі повітря-клітина. Другий етап перехідного випромінювання в клітині відбувається при перетині зарядженою частинкою границі цитоплазма-ядро клітини.. Спектри отриманого перехідного випромінювання на обох етапах, вступаючи в когерентну взаємодію із спектрами внутрішньоклітинних біоелектромагнетизмів, переводять клітину та рослину до закладеного селекцією генотипу стану.

Ключові слова: рослинна клітина, культурна рослина, генотип, перехідне випромінювання, родючість ґрунту , еволюція генотипу.

Paranyuk Volodymyr
Lviv National Agrarian University

ENVIRONMENTAL EVOLUTION OF GENOTYPE OF CULTURAL PLANTS BY TRANSITIONAL RADIATION IN ITS CELL

Summary. It is investigated at the theoretical level and experimentally confirmed by industrial studies the process of evolution of a genotype of a cultivated plant in body cell by means of transient radiation. As a plant organism was taken a standard seed of a region agricultural crop in the state of preservation, which in the research was theoretically modeled by homeostasis. The peculiarity of this homeostasis is the time-stable and space-harmonious life processes that are modeled by the Fourier function in a complex form. Accepted in the research the theoretical concept of homeostasis of cells in the seed and seed itself makest possible to consider this state as the beginning of the system of reference of life processes in the cell and in the seed to which it belongs. The seed itself in this state of homeostasis was modeled as a complex dissipative dielectric medium, for which a mathematical simulation of transient electromagnetic field in all its possible appereances has been made. The similar approaches to modeling of the seed cell and the seed itself as a set of cels enables for the first time mathematically simulate transformation of the energy of transient radiation in a cell with its specific characteristics in increasing the energetic life state of the cell and the seed to the level that was laid in the seed in the selection of the genotype of the cultivated plant. The specificity of the characteristics of transient radiation lies in the presence of spectra in it, which can interact coherent with oscillated bioelectric cells of organelle cells by intracellular spectra of radiation. Energy-filling cell and seed transient radiation occurs in the form of a two-stage impulse. The first stage occurs when the charged particle crosses border between airspace and the space of the cell. The second stage of the transient radiation pulse occurs by crossing by the charged particle the boundary between cytoplasm and the nucleus of the cell. The acquisition of transient radiation the ability of the coherent interaction of its spectra with the spectra of organelle cells, including the nucleus, was determined by the electromagnetism controlled by the parameters indicated on the seed. In the studies, an electric corona discharge was used in the transitional stage of ignition of the corona as a source of induced electromagnetism in the seed and in the cell.

Keywords: plant cell, cultivated plant, genotype, transitional radiation, genotype evolution, soil fertility.

Вступ. Сучасні досягнення математичної фізики з дослідження перехідного випромінювання в складних діелектричних, дисипативних системах, якими можна уподібнювати рослинні середовища, як показано в праці [1], розкривають можливість перетворювати перехідним випромінюванням в клітині енергію керованого електромагнетизму в еволюцію генотипу культурної рослини з відродженням нею своїх врожайних ознак, до того їх стану, який було закладено в елітній насінині селекцією її генотипу.

Така еволюція генотипу може початкувати на науковому рівні новий прогрес культурного рослинництва сумісно із екологічним оновленням родючості ґрунту. Здійснюватися така еволюція перехідним випромінюванням в клітині може генеруванням такого випромінювання дією керованого електромагнетизму із певними його ознаками на клітину посівної насінини в стадії гомеостазу, у якому вона природно перебуває перед її висіванням у ґрунт для вирощування із неї рослини наступної репродукції. Стан гомеостазу в даних дослідженнях представлено із можливістю достовірного уподібнення діелектричному середовищу, для якого математичною фізикою побудовані математичні моделі перехідного ви-

© Паранюк В.О., 2019

промінювання для складних молекулярних сполучень. Аналогом останніх в даних дослідженнях прийнято рослинну клітину посівної насінини в стадії гомеостазу, яка в даному разі позволяє вести відлік життєвих процесів клітини, насінини та культурної рослини. Останнє особливо важливо для формування процесів еволюції клітини і насінини, та рослини до свого елітного стану.

Тут слід зауважити, що вперше цей процес здійснюється не повтором селекції, тобто сортооновленням (оригінацією) районованого сорту сільськогосподарської культури в спеціально підготовленому для цього родючому ґрунті, а перехідним випромінюванням в посівній насінини, яке створюється електромагнітною енергією відповідно керованої електромагнітної системи.

Достовірність отриманих теоретичних положень підтверджена експериментально

Метою досліджень є вироблення нових об'єктивних, достовірних і відтворюваних знань та відповідних засобів і способів їх практичної реалізації задля відтворення ґрунтовлюючої еволюції культурної рослини керованим електромагнетизмом Фізичною основою такої еволюції є перетворення нежиттєдіючої технічно сформованої антропогенної енергії у еволюцію життєвого процесу клітини та рослини до закладеного селекцією її генотипом стану. В технологічному розумінні мова іде про еквівалентний аналог керованим електромагнетизмом сортооновлення (оригінації) генотипу районованого сорту сільськогосподарської культури

Із вищенаведеного випливає завдання досліджень:

1. Визначити стан керованого електромагнетизму, під дією енергії якого в клітині посівної насінини культурної рослини знайшло би своє місце генерування такого перехідного випромінювання, яке би мало у своєму складі спектри, придатні до когерентної взаємодії із осцильованими біоелектромагнетизмами органел клітини, включаючи її ядро.

2. Змоделювати передпосівний гомеостаз насіннєвої клітини та насінини таким діелектричним середовищем, для якого є побудовані теорії перехідного випромінювання і сформувати у такий спосіб необхідні для вирішення приставленої задачі нові теоретичні положення перетворення енергії перехідного випромінювання в клітині насінини в еволюцію її життєвих процесів до стану елітної насінини із сталою можливістю дотримання такого стану у репродукціях вирощування даної культурної рослини.

3. На основі отриманих результатів теоретичних досліджень обґрунтувати систему засобів і способів підвищення ефективності рослинництва сумісно із еволюцією родючості ґрунту.

4. Обґрунтувати методику експериментального підтвердження нових теоретичних положень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Представлені в даній публікації нові знання базується на перших результатах вироблення таких знань, опублікованих в [1, с. 24–49]. Особливістю формування даних теоретичних положень є обґрунтоване уподібнення насінини культурної рослини в стані передпосівного її зберігання, який визначено як особливий гомеостаз, діелектричним дисипативним дисперсним непівнеперервним середовищем, для якого на основі останніми досягненнями математичної фізики побудована теорія перехідного випромінювання для складних молекулярних утворень аналогом яких видалося можливим прийняти рослинну клітину посівної насінини в стадії гомеостазу [2; 3].

Можливість такого підходу підтверджена також результатами досліджень [4; 5]. Технічна новизна засобів експериментального підтвердження результатів теоретичних досліджень та практичної їх реалізації підтверджена патентами України на винахід [6–9].

При побудові теоретичних положень перехідного випромінювання і клітині особливе значення має застосування рівняння Гельмгольца [10], функції Беселя [11], дельта-функція Дірака [12] та функція Гріна [13]. Це дало змогу належно математично змоделювати перехідне випромінювання на межі цитоплазма-ядро клітини. Відкриті тут можливості математичного опису життєвих процесів , якими є екологічна еволюція культурної рослини, при подальшому розвитку даних наукових пошуків, можуть внести корінні зміни в рівень пізнання реально існуючої дійсності.

1. Теоретичні дослідження еволюції генотипу культурної рослини перехідним випромінюванням в клітині

1.1. Робоча гіпотеза

Еволюція за законами природи генотипу культурної рослини генерованим керованим електромагнетизмом перехідним випромінюванням в клітині посівної насінини у передпосівному її біологічному стані може відбуватися за такими закономірностями, властивостями та явищами:

1) генерування керованим електромагнетизмом перехідного випромінювання в клітині при її перебуванні в стадії передпосівного зберігання – гомеостазу, здатне, вступаючи у когерентну взаємодію із спектрами осцильованого внутрішньоклітинного біоелектромагнетизму, здійснювати еволюцію генотипу культурної рослини, яка відбувається як один імпульс в двох етапах: перший – на границі середовищ повітряний простір – клітина і другий – на границі середовищ цитоплазма-ядро клітини;

2) зоною перехідного випромінювання першого етапу є клітинна мембрана під ізоляційною оболонкою клітини разом із можливим частковим долученим ендоплазматичного реткулуму клітини і на другому етапі – мембрана ядра клітини;

3) процес еволюції генотипу культурної рослини починається на першому етапі і завершується другому етапі імпульсу перехідного випромінювання, при тому, що на першому етапі відбувається його налаштування на оновлюючий, закладений генотипом їх стан – когерентну взаємодію із осцильованими біоелектромагнетизмами органел клітини, а на другому – набуття такого стану та його фіксування структурою пам'яті ядра;

4) застосування процесу еволюції генотипу культурної рослини перехідним випромінювань є базою електромагнітної ориригінації районованих сортів сільськогосподарських культур із переведенням процесу їх вирощування на вищий техніко-технологічний та економічний рівень ефективності із екологічним оновленням родючості ґрунту.

1.2. Фізична модель процесу еволюції генотипу культурної рослини перехідним випромінюванням

Модель представляє два етапи: на границі повітряний простір – клітинний простір (рис. 1) і на границі простір цитоплазми – простір ядра клітини (рис. 2). Обидва етапи разом представляють цільний імпульс оновлення елітного стану клітини і насінини перетворенням електромагнітного перехідного випромінювання у фіксовану пам'яттю ядра клітини еволюцію клітини і насінини до елітного стану отриманого селекцією генотипу даної рослини.

На першому етапі наведений на клітину насінини керований електромагнетизм у формі електричного поля коронного розряду (ЕПК-р) представляє одиничний заряд – стікаючий з голки 8 електрон 7 (рис. 1), заряджена часинка яким рухається із постійною лінійною швидкістю до перетину границі 3 повітряний простір – клітина в положенні 4 і 5 (рис. 1).

Генерований зарядом 7 електромагнетизм пробуджує у клітині осциляцію біоелектромагнетизму, який представляє дзеркальний заряду 7 біоелектричний заряд 4, що так само, як і заряд 7 рухається йому назустріч до зіткнення на в області границі 3 розділу середовищ. Генерований ЕПК-р електрон 5 і і наведений в цитоплазмі клітини заряд позитивної полярності 4 (рис. 1) дотикаються один одного в порі клітинної стінки і мембрани. Відбувається перший етап перехідного випромінювання, областю якого є клітинна мембрана із розповсюдженням в у поєднаному із нею трансмембранному матриксі (на рис. 1 не позначений).

На другому етапі (рис. 2) генерований у цитоплазмі електричний заряд 1 рухається назустріч із наведеним у ядрі біозарядом 8 протилежної полярності до взаємодотику 3, який відбувається в порі подвійної мембрани ядра клітини. Від взаємодотику 3 відбувається перехідне випромінювання в ядрі клітини. Зоною цього перехідного випромінювання є мембрана ядра клітини. Принагідно слід зазначити, мембрана ядра клітини, як складова трансмембранного матриксу, могла входити до зони першого етапу перехідного випромінювання.

Представлені на рис. 1 і на рис. 2 моделі процесу перехідного електромагнітного випромінювання в клітинні посівної насінини є базою побудови нових теоретичних положень

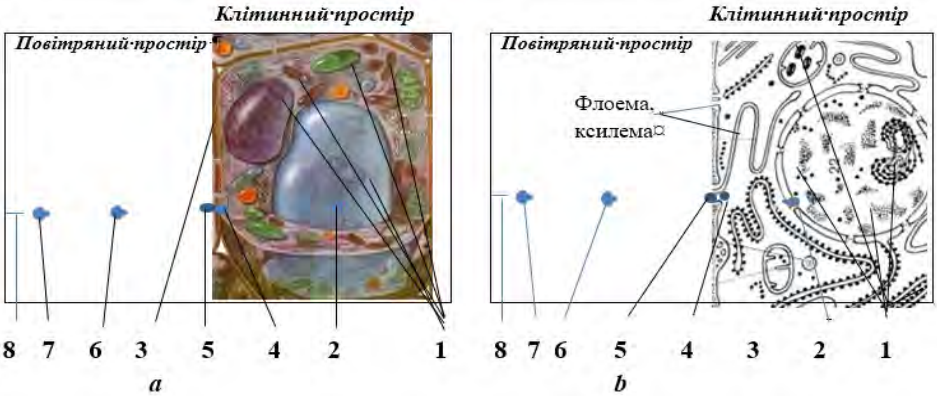


Рис. 1. Фізична модель процесу перехідного електромагнітного випромінювання в клітинні посівної насінини на границі: повітряний простір – клітинний простір під дією керованого електромагнетизму

a – фізична модель процесу перехідного електромагнітного випромінювання в рослинній клітині;
b – функціонально-схематична модель процесу перехідного електромагнітного у рослинній клітині;
1 – органели клітини; 2 – пробуджений у клітині електричний заряд у русі до границі розділу середовищ; 3 – границя розділу повітряного і клітинного середовища; 4 – пробуджений у клітині електричний заряд на границі розділу середовищ; 5 – наведений коронним розрядом електричний заряд на границі розділу середовищ; 6 – наведений коронним розрядом електричний заряд у русі до границі розділу середовищ; 7 – електричний заряд у стадії електрона; 8 – коронуюча голка.

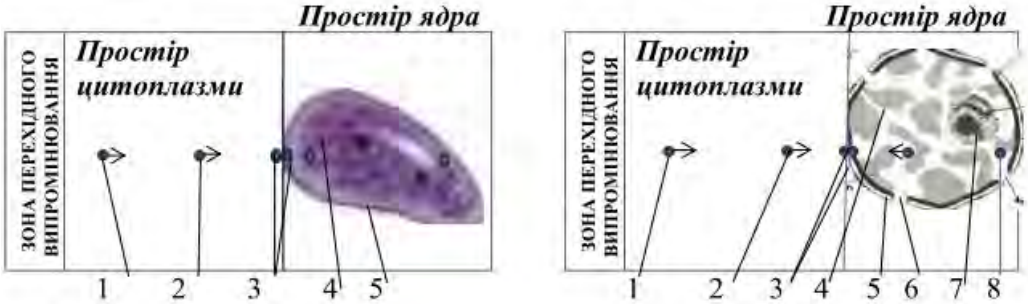


Рис. 2. Фізична модель процесу перехідного електромагнітного випромінювання в клітинні посівної насінини на границі: простір цитоплазми – простір ядра клітини під дією керованого електромагнетизму

1 – електричний заряд, генерований когерентною взаємодією перехідним випромінювання в зоні клітинної мембрани; 2 – електричний заряд при його русі в цитоплазмі з постійною швидкістю; 3 – взаємодотик зарядів: генеровано перехідним випромінюванням і осцильованого а ядрі клітини на границ розділу середовщ: цитоплазма-ядро; 4 – нуклеоплазма; 5 – мембрана ядра клітини; 6 – пора мембрани ядра клітини; 7 – ядерце ядра клітини; 8 – наведений електричний заряд.

1.3. Рівняння Максвела для зарядженої частинки при її русі з постійною швидкістю в повітряному просторі до мебрани клітини

Для першого етапу перехідного рівняння Максвела для повітряного середовища в представленні в класичній формі для вакууму, яким в данному разі моделюється повітряний простір

$$rotE = -\frac{1}{c}\frac{\partial H}{\partial t}, \quad (1)$$

де E – напруженість електричного поля, В/м; H – напруженість магнітного поля, А/м; c – швидкість світла у вакуумі і повітряному просторі, м/с.

$$rotH = \frac{1}{c}\frac{\partial D}{\partial t} + \frac{4\pi}{c} j, \quad (2)$$

де D – електрична індукція, Кл/м^2; j – щільність електричного струму, А/м^2.

$$divH = 0; \quad (3)$$

$$divD = 4\pi Q, \quad (4)$$

де Q – об'ємна щільність генерованого керованим електромагнетизмом електричного заряду у повітряному просторі, Кл/м^3.

Розв'язок рівнянь (1) – (4) приведено в [1, с. 37–40] та [3]. Внаслідок цього розв'язку отримано рівняння даного першого етапу перехідного випромінювання в рослинній клітині в стадії гомеостазу. Для врахування реальності моделювання біологічного гомеостазу рослинного організму (насінини культурної рослини) нежиттєдіючим матеріальним середовищем отриманий в [1; 3] розв'язок рівнянь (1) – (4) в даних дослідженнях доповнено коефіцієнтом $K_{1бк}$ біологічної корекції першого етапу перехідного випромінювання (5)

$$\frac{d^2W}{d\omega d\Omega} = K_{1бк}\frac{e^2\beta^2\sin^2\theta\cos^2\theta}{\pi^2 c\left(1-\beta^2\cos^2\theta\right)^2}\times$$

$$\times\left[\frac{(\varepsilon-1)\left(1-\beta^2+\beta\sqrt{\varepsilon-\sin^2\theta}\right)}{\left(\varepsilon\cos\theta+\sqrt{\varepsilon-sim^2\theta}\right)\left(1+\beta\sqrt{\varepsilon-\sin^2\theta}\right)}\right]^2, \quad (5)$$

де W – енергія перехідного випромінювання, Дж; ω – кутова частота зміни енергії клітинному середовищі, с$^{-1}$; ω – кутова частота зміни енергії в клітинному середовищі, с$^{-1}$; с – швидкість світла в повітряному просторі, прийнята рівною швидкості світла у вакуумі, м/с; $K_{1бк}$ – нововведений коефіцієнт біологічної корекції першого етапу перехідного випромінювання, безрозмірна величина; е – заряд елементарної частинки, що рухається в повітряному просторі (електрона), Кл; β – кут заломлення випромінювань, рад; θ – кут між напрямом руху заряду і напрямком спостереження (дослідження), рад.; ε – діелектричне проникність клітинного середовища в стадії гомеостазу, Ф/м;

Рівняння (5) математичним способом розкриває закономірності пошуку невідомих раніше знань перехідного випромінювання на клітинному рівні в біологічній рослинній системі в життєвій стадії гомеостазу.

З фізичної точки зору β – це є кут заломлення електромагнітних променів у в середовищі, у якому рухається генеруючий ці промені електричний заряд

$$\beta = \frac{v}{c}, \quad (6)$$

де v – швидкість руху зарядженої частинки, м/с.

Отже, як випливає із (5) і (6), тривалість першого етапу (імпульсу) перехідного випромінювання в клітині є функцією кутових частот ω і Ω, які, будучи функціями часу, є, у свою чергу, функцією аргументів: β, θ, ε і c.

Перший етап перехідного випромінювання, зоною якого клітинна мембрана початкує в клітині процес еволюції генотипу даної культурної рослини. Органели клітини в цій ситуації початкують свій перехід до того стану, який вони мали в елітній насінині генотипу даної культурної рослини.

Після цього першого етапу перехідного випромінювання в клітині рослинного організму в стадії гомеостазу наведений на клітину керований електромагнетизм переходить на другий етап, на якому продовжує генерувати у зазнавшій певні зміни цитоплазмі клітини електричний заряд у формі матеріальної частинки, що рухається з постійною лінійною швидкістю до ядра клітини

1.4 Рівняння Максвела для зарядженої частинки при її русі з постійною швидкістю в цитоплазмі клітини в стадії гомеостазу

Згідно прийнятих для формування рівнянь (1) – (4) підходу логічно в даних дослідженнях вперше зроблено спробу сформувати основу побудови теорії другого етапу імпульсного перехідного випромінювання, яке формується безпосередньо в клітині на межі цитоплазми і ядра. Отже аналогічно рівнянням (1) – (4) сформуємо макроскопічні рівняння Максвелла для точкового заряду в цитоплазмі клітини, в структуру якої перший етап перехідного випромінювання згідно рівняння (5) міг внести відповідні зміни

$$\nabla\cdot D = 4\pi\rho(r,t), \quad (7)$$

де ∇ – перетворення Лапласа; ρ – точковий заряд частинки в цитоплазм, представлений у формі поверхневої щільності об'ємного заряду на площині, перпендикулярній його траєкторії, Кл/м^2; r – одиничний радіус-вектор; t – час протікання процесу, с.

$$\nabla\times E + \frac{1}{c}\frac{dB}{dt} = 0, \quad (8)$$

де E – напруженість електричного поля в цитоплазмі клітини, В/м; c – швидкість світла у вакуумі та в повітрі, м/с; B – магнітна індукція цитоплазми клітини, Тл.

$$\nabla\cdot B = 0; \quad (9)$$

$$\nabla\times H - \frac{1}{c}\frac{\partial D}{\partial t} = j(r,t), \quad (10)$$

де j – щільність електричного струму в цитоплазмі, А/м^2.

Рівняння (7) – (10) в даному разі укладені для цитоплазми в стадії гомеостазу, у якій вона, як фізичне середовище, складається із гіалоплазми із вмістом органел та інших включень. Важливо відмітити, що з діелектричної точки зору гіалоплазма (цитозоль, мезоплазма) – це прозора в'язка речовина із складними діелектричними та напівелектропровідними властивостями. При цьому приймемо, що діелектрична ε і магнітна μ проникності цитоплазми є реальними фізичними величинами які гармонійно, відтворювано змінюються в часі і просторі.

Математично ці зміни можуть бути представлені: $\varepsilon(r,\omega) = \varepsilon'(r,\omega)$ і $\mu(r,\omega) = \mu(\omega)$, де r –

просторовий одиничний радіус-вектор; ω – кутова частота електромагнітного випромінювання в цитоплазмі. Праві сторони цих математичний виразів відповідають умові, що електромагніті випромінювання в цитоплазмі можуть бути модельовані сукупностями синусоїдних спектрів випромінювання, які здатні описуватися функцією Фур'є.

Електричну і магнітну складові рівнянь Максвела (7) – (10) представимо як ряди (образи) Фур'є на збіжній комплексній площині

$$D(r,t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{+\infty} D(r,\omega) \exp(-i\omega t)\, d\omega\,, \qquad (11)$$

де i – символ реактивної (уявної) складової комплексного числа, $i = \sqrt{-1}$

Дійсна (активна) частина D комплексної функції, з відомих в теорії комплексних чисел причин, представляється у формі спряженого комплексного числа

$$D^*(r,\omega) = D(r,-\omega)\,. \qquad (12)$$

Поляризаційні та магнітні властивості цитоплазми описуватимемо величинами

$$D(r,\omega) = \varepsilon(\omega)E(r,\omega)\,;\;\; B(r,\omega) = \mu(\omega)H(r,\omega)\,. \quad (13)$$

Для можливості розв'язку рівнянь (7) – (10) із врахуванням (11) – (13) доцільно застосувати метод електромагнітних потенціалів.

1.5. Електромагніті потенціали зарядженої частинки, яка рухається в цитоплазмі з постійною лінійною швидкістю

Введемо електромагнітні потенціали $A(r,\omega)$ і $\mu(r,\omega)$ для зарядженої частинки, яка рухається у цитоплазмі із постійною лінійною швидкістю.

$$B = \nabla \times A(r,\omega),^{*}\; E = -\frac{1}{c}\frac{\partial A(r,\omega)}{\partial t} - \nabla\varphi(r,\omega)\,. \quad (14)$$

Використовуючи Фур'є перетворення електромагнітних потенціалів для підстановки в рівняння Максвелла, отримаємо вихідні диференціальні рівняння для електромагнітних потенціалів $A(r,\omega)$ і $\mu(r,\omega)$, відповідно (15) і (16)

$$-\left(\nabla^2 + \frac{\omega}{c^2/\mu\varepsilon}\right)A + \nabla\left(\nabla\circ A - i\frac{\omega}{c/\mu\varepsilon}\varphi\right) = \frac{4\pi}{c}\mu j\,. \quad (15)$$

$$i\frac{\omega}{c}\nabla\cdot A - \nabla^2\varphi = 4\pi\frac{\rho}{\varepsilon}\,. \qquad (16)$$

Розділимо змінні величини системи, ввівши калібрувальні умови і використовуючи ступінь свободи для визначення дивергенції векторного потенціалу в цитоплазмі клітини:

$$\nabla\cdot A(r,\omega) = i\frac{\omega}{c/\mu\varepsilon}\,. \qquad (17)$$

Основні рівняння для електромагнітних потенціалів зарядженої частинки, яка рухається в однорідному середовищі (цитоплазмі рослинної клітини в стадії гомеостазу) можуть бути представлені у вигляді рівнянь (18) і (19)

$$\left[\nabla^2 + \frac{\omega^2}{c'^2(\omega)}\right]A(r,\omega) = -\frac{4\pi}{c}\mu(\omega)\,j(r,\omega)\,; \quad (18)$$

$$\left[\nabla^2 + \frac{\omega^2}{c'^2(\omega)}\right]\psi(r,\omega) = -4\pi\frac{\rho(r,\omega)}{\varepsilon(\omega)}\,, \qquad (19)$$

де $\psi(r,\omega)$ – скалярна функція для одиничного заряду, що рухається в цитоплазмі клітини; c' – швидкість електромагнітних хвиль (світла) в цитоплазмі, м/с.

$$c'(\omega) = \frac{c}{\sqrt{\varepsilon(\omega)\mu(\omega)}}\,. \qquad (20)$$

Рівняння (18) і (19) представлять собою систему рівнянь Гельмгольца [18].

У рівняннях Максвелла (7) – (10) необхідно визначити праві частини, які описують властивості електромагнетизму зарядженої частинки, що рухається в рівномірно і прямолінійно. Розглянемо розподіл щільності заряду і щільності струму зарядженої частинки.

Для опису руху точкового заряду в цитоплазмі клітини застосуємо дельта-функцію Дірака [20]. В силу аксіальної симетрії для частинки з зарядом е, що рухається цитоплазмі рослинної клітини в стадії гомеостазу з постійною швидкістю v уздовж осі 0z, доцільно ввести циліндричні координати. Щільність заряду і струму такому разі можна представити у вигляді

$$\rho(r,t) = e\delta(\rho);\delta(z-vt);\, j(r,t) = ev\delta(\rho);\delta(z-vt), \quad (21)$$

де ρ – поверхнева щільність рухливого заряду (еквівалент точкового заряду), Кл/м^2; j – щільність електричного струму, А/м^2 ; δ – позначення дельта-функції.

Оскільки щільність електричного заряду і струму в цитоплазмі залежать від z і t припустимо, що таку ж залежність матимуть поля та потенціали. Тепер із врахуванням $j(r,t)$ векторний потенціал визначимо в вигляді

$$A(r,t) = kA(r,t)\,, \qquad (22)$$

де k – одиничний вектор по осі oz
і отримаємо вираз

$$\nabla\cdot A(r,t) = \frac{\partial A(r.t)}{\partial z} = \frac{1}{v}\frac{\partial A(r,t)}{\partial t}\,. \qquad (23)$$

Згідно Фур'є перетворенням для даного виразу маємо

$$\nabla\cdot A(r,\omega) = i\frac{\omega}{v}A(r,v)\,. \qquad (24)$$

Калібрувальними умовами (17) отримуємо наступне співвідношення між Фур'є-образами потенціалів

$$A(r,\omega) = \frac{v}{c}\varepsilon(\omega)\mu(\omega)\varphi(r,\omega)\,, \qquad (25)$$

де r – одиничний радіус-вектор.

Із (25) випливає, що потенціали, як і електромагнітні поля в цитоплазмі клітини можна визначати через одну скалярну функцію. Ввізши нормувальний коефіцієнт визначимо таку функцію $\psi(r,\omega)$ наступним способом

$$A(r,\omega) = \frac{v}{c}\varepsilon(\omega)\mu(\omega)\varphi(r,\omega) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}}\frac{e}{c}\psi(r,\omega)\,. \quad (26)$$

Підставивши цей результат в (19) із врахуванням (21), отримаємо диференціальне рівняння для $\psi(r,\omega)$

$$\left[\nabla^2 + \frac{\omega^2}{c'^2(\omega)}\right]\psi(r,\omega) = -4\pi\delta(\rho)\exp\left[i\frac{\omega z}{v}\right]. \quad (27)$$

Таким чином усі потенціали і поля задовольняють умови рівнянь Гельмгольца в циліндричних координатах в цитоплазмі із лінійним джерелом вздовж осі 0z. Ці потенціали здійснюють генерування електромагнетизму за синусоїдним законом, що дає можливість отримати рішення за допомогою функції Беселя [19]. При цьому слід відмітити, що застосування циліндричних координат для трубки руху електричного заряду

в цитоплазмі розкриває широкий інформаційний простір для побудови теоретичних положень та формування методик експериментів.

Таким чином розв'язок рівнянь Гельмгольца [18], які описують випромінювання зарядженої частинки, що рухається в цитоплазмі клітини доцільно здійснювати загальноприйнятим методом із застосуванням функції Гріна [21].

$$G(r,r') = \frac{1}{r-r'}\exp\left[\pm ik(\mathrm{r}-\mathrm{r}')\right], \qquad (28)$$

де r' – масштабно змінений радіус-вектор r.

Розв'язок скалярної функції $\psi(r,\omega)$ для одиничного заряду, що рухається в цитоплазмі клітини з постійною лінійною швидкістю по осі 0z в циліндричній трубці руху, має такий вигляд

$$\psi^{\pm}(r,\omega) = 2\exp\left[i\frac{\omega z}{v}\right]\int_0^{\infty} ds\cos\left(\frac{\omega s}{v}\right)\frac{\exp\left[\pm ik\sqrt{\rho^2+s^2}\right]}{\sqrt{\rho^2+s^2}}, \qquad (29)$$

де s – реактивна складова поверхневої щільності заряду, $\frac{Кл}{м^2}$ *реакт*

Застосуємо зворотне перетворення Фур'є для отримання функції $\Psi^{\pm}(r,t)$

$$\psi^{\pm}(r,\mathrm{t}) = \sqrt{\frac{2}{\pi}}\int_0^{\infty} d\omega \times \left[\cos\omega\left(\frac{z}{v}-t\right)\int_0^{\infty} ds\cos\left(\frac{\omega s}{v}\right)\times\right.$$

$$\left.\times\frac{\cos\left(k\sqrt{\rho^2+s^2}\right)}{\sqrt{\rho^2+s^2}} \mp \sin\left(\frac{z}{v}-t\right)^{*}\int_0^{\infty} ds\cos\left(\frac{\omega s}{v}\right)\frac{\sin\left(k\sqrt{\rho^2+s^2}\right)}{\sqrt{\rho^2+s^2}}\right]. \qquad (30)$$

Проаналізуємо представлені в (30) результати математичних перетворень. Два інтеграли в квадратних дужках в другій лінійці (30) – це Фур'є-перетворення в стандартному виді, які представлені в математичних таблицях інтегралів. Комплексна форма тут важлива в тому розумінні, що активна енергія саме і представляє ту її складову, яка здатна перетворюватися в життєві процеси клітини, а значить і тканини та рослинного організму (насінини).

Використовуючи таблиці інтегралів можна математично результати інтегрування за двох варіантів умов, які представлені в (31).

1-й варіант – $\varepsilon(\omega)\mu(\omega) < \frac{c^2}{v^2}$;

2-ий варіант – $\varepsilon(\omega)\mu(\omega) > \frac{c^2}{v^2}$. (31)

Перший із цих варіантів стосується перехідного випромінювання при перетині рухаючимся з постійною швидкістю зарядом границі вакуум – в'язке діелектричне середовище. Цим середовищем в даних дослідження вперше запропоновано моделювати середовище рослинної клітини. Крім того в даному варіанті прийнято, що при русі заряду в першому середовищі – вакуумі генерований зарядом електромагнетизм взаємодіє із віддаленими електромагнетизмами середовища.

Другий варіант стосується перехідного випромінювання при перетині елементарним електричним зарядом (електроном) границі вакуум – неперервне діелектричне напівпрозоре діелектричне середовище в разі, якщо цей заряд – електрон не випромінює електромагнетизму і може рухався із швидкістю, наближеній до швидкості світла. Цей варіант має суто теоретичний характер і може застосовуватися не для активізації життєвих процесів в рослинному організмі, а для їх призупинення.

Таким чином для вирішення поставлених в даних дослідженнях згідно (31) надається тільки перший варіант

При $v < c(\omega')$ можна визначити кінцевий результат, що представлений в (32) – (34).

$$\psi^{\pm}(r,t) = K_{2бд}\sqrt{\frac{2}{\pi}}\int_{k(\omega)<1/\beta^2}^{\infty} d\omega\cos\omega\left(\frac{z}{v}-t\right)J_0\left(\frac{\omega\rho}{v\gamma}\right), \qquad (32)$$

де $K_{2бд}$ – нововведений в даних дослідженнях коефіцієнт біологічної достовірності на другому етапі перехідного випромінювання, безрозмірна величина; J_0 – модифікована функція Беселя [19] нульового порядку другого роду:

$$k(\omega) = \varepsilon(\omega)\mu(\omega); \qquad (33)$$

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\beta^2(\omega)}}, \beta^2 = \frac{v}{c(v)}, \qquad (34)$$

Тепер із певною достовірністю можна представити електромагнітні потенціали поля зарядженої частинки, рух якої в цитоплазмі клітини можна моделювати як рівномірний і прямолінійний, у вигляді (35a) і (35b)

$$A(r,t) = k\left[\int_{k^2(\omega)<1/\beta^2} d\omega(\rho,z,\omega,t) + c\right], \qquad (35a)$$

де: k – одиничний вектор по осі 0z.

Таким чином

$$A(\rho,z,t,\omega) = \frac{e}{\pi c}\mu(\omega)\exp\left[i\omega\left(\frac{z}{v}-t\right)\right]J_0\left(\frac{\omega\rho}{v\gamma}\right), \qquad (35\ \mathrm{b})$$

де J_0 – модифікована функція Беселя другого роду [19];

c – швидкість світла в вакуумі, м/с.

Спектральну функцію скалярного потенціалу $\psi(\rho,z,t,\omega)$ знайдемо із векторного потенціалу за допомогою граничних умов

$$\nabla\cdot A(\rho,z,t,\omega) = i\frac{\omega}{c/\varepsilon\mu}\psi(\rho,z,t,\omega). \qquad (36)$$

Параметри електричного і магнітного полів в даному разі мають мати можливість визначення за стандартними методиками [4].

Спектральні функції векторного потенціалу для середовища цитоплазми і середовища ядра клітини із врахуванням релятивістської аберації, можуть бути представлені у вигляді таких двох рівнянь

$$A_1^i(\rho,z,\omega) = \frac{e}{\pi c}\mu_1 J_0\left(\frac{\omega\rho}{\gamma_1 v}\right)\times\left\{\frac{1}{1-\beta\sqrt{\varepsilon_1}\cos\theta_1}\exp\left[1\omega\left(\frac{z}{v}-t\right)\right]+\right.$$

$$\left.+\frac{A_1^1}{1+\beta\sqrt{\varepsilon_1}\cos\theta_1}(\omega)\exp\left[-1\omega\left(\frac{z}{v}+t\right)\right]\right\}; \qquad (37)$$

$$A_2^i(\rho,z,t,\omega) = \frac{e}{\pi c}\frac{\mu_2}{c_2}\frac{A_2^i}{1-\beta\sqrt{\varepsilon_1}\cos\theta_1}J_0\left(\frac{\omega\rho}{v_1 v}\right)\exp\left[i\omega\left(\frac{\eta z}{v}-t\right)\right], \qquad (38)$$

де $A_1^i(\omega), A_2^i(\omega)$ – коефіцієнти, які визначаються за умов неперервності нормальної та тангенціальної компонентів електричного поля на границі цитоплазма – ядро клітини.

На підставі розглянутих граничних умов для сферичної електромагнітної хвилі отримаємо необхідні коефіцієнти у представленні векторних потенціалів

$$A_1^i = \frac{\varepsilon_2 \cos\theta_1 - \varepsilon_1 \cos\theta_2}{\varepsilon_2 \cos\theta_2 + \varepsilon_1 \cos\theta_1}; \quad (39)$$

$$A_2^i = \frac{2\varepsilon_2 \cos\theta_1}{\varepsilon_2 \cos\theta_1 + \varepsilon_1 \cos\theta_2}. \quad (40)$$

Області частот спектральних потенціалів

$$k_1^2(\omega) \prec \frac{1}{\beta^2}. \quad (41)$$

Ці частоти конче мають мати в собі частоти спектрів внутрішньоклітинної біоелектромагнітної осциляції.

На підставі вищесказаного можна зазначити, що електромагнітні потенціали A_2^0 заряду, який рухається в ядрі клітини, можна представити аналогічно тому що вони представляють собою в цитоплазмі клітини A_1^0.

$$A_1^0(\rho, z, t, \omega) = \frac{e\mu_1}{\pi c \varepsilon_1} \frac{A_1^0(\omega)}{1 + \beta\sqrt{\varepsilon_2}\cos\partial\theta_2} \exp\left[-\omega\left(\frac{\eta' z}{v} - t\right)\right] J_0\left(\frac{\omega\rho}{\gamma_2' v}\right); \quad (42)$$

$$A_2^0(\rho, z, t, \omega) = \frac{e}{\pi c}\mu_2 \left\{\frac{1}{1 - \beta\sqrt{\varepsilon_2}\cos\partial\theta_2} \exp\left[i\omega\left(\frac{z}{v} - t\right)\right] + \right.$$
$$\left. + \frac{A_2^0(\omega)}{1 + \beta_1\sqrt{\varepsilon_2}\cos\partial\theta} \exp\left[-i\omega\left(\frac{z}{v} - t\right)\right]\right\} J_0\left(\frac{\omega\rho}{\gamma_2' v}\right). \quad (43)$$

Параметри ${}_1^0(\omega)$ і ${}_1^{0t}(\omega)$ мають бути визначені за умов неперервності нормальної і тангенціальної компонент на границі розділу цитоплазми і ядра клітини. Результати визначення представлені нижче в (44) і (45)

$$A_2^0 = \frac{\varepsilon_1 \cos\theta_1 - \varepsilon_2 \cos\theta_1}{\varepsilon_1 \cos\theta_2 + \varepsilon_2 \cos\theta_1}; \quad (44)$$

$$A_2^0 = \frac{\varepsilon_1 \cos\theta_1 - \varepsilon_2 \cos\theta_1}{\varepsilon_1 \cos\theta_2 + \varepsilon_2 \cos\theta_1}. \quad (45)$$

Область частот представляє

$$k_2^2(\omega) \prec \frac{1}{\beta^2}. \quad (46)$$

Порівняння виразів (41) і (46) показує, що набір пробуджуваних зарядом при його русі в ядрі клітини частот, відрізняється від випадку руху заряду в цитоплазмі. Таким чином прийняте попередньо гіпотетичне припущення про налаштування когерентної взаємодії перехідного випромінювання із осцильоапними органелами електромагнетизмами самими органелами має своє теоретичне підтвердження. Це важливий порух пізнання процесу пізнання перетворення техногенного електромагнетизму у життєві процеси еволюції генотипу культурної рослини.

Представлені вище теоретичні положення засвідчують той факт, що для перехідного випромінювання немає потреби введення поняття додаткового електромагнітного поля, оскільки ці положення самі являються достовірним визначенням для електромагнітних потенціалів як в цитоплазмі, так ядрі клітини. Це дає можливість приступити до вирішення на теоретичному рівні головного питання даних досліджень – перехідного випромінювання зарядженої частинки при її перетині границі розділу цитоплазми і ядра клітини

1.6 Перехідне випромінювання зарядженої частинки при перетині границі розділу цитоплазма – ядро клітини

Зіткненням зарядів в точці 3 (рис. 2) за умов $t = 0$ відбувається перехідне випромінювання і народжується за законами природи електромагнітне поле перехідного випромінювання. Для таких обставин попередньо визначимо висхідні величини перехідного випромінювання E_j, B_j.

При $t = 0$ на підставі вищесказаного можна отримати висхідні умови перехідного випромінювання у векторному вигляді

$$E_J(\rho, z, 0) + E_j^0(\rho, z, 0) = E_j^{(i)}(\rho, z, 0). \quad (47)$$

Це рівняння описує поле перехідного випромінювання в будь якій точці клітини при $t = 0$. Якщо взяти до уваги заміну змінних величин в $E_j^0(\rho, z, 0)$ для отримання $E_j^0(\rho, z, t)$, поле перехідного випромінювання визначається таким чином

$$E_J(\rho, z, t) = E_j^{(i)}(\rho, z, t) - E_j^{(0)}(\rho, z, t) \quad (48)$$

Використовуючи отримані на попередньому етапі перехідного випромінювання спектральні функції електричного і магнітного полів для зарядженої частинки, яка рухається з постійною швидкістю в цитоплазмі клітини можна представити у вигляді рівнянь (49) – (52).

$$E_1^i(\rho, z, t, \omega) = \frac{e}{\pi(\beta c)^2}\frac{\omega}{\varepsilon_1\gamma^2} \times \left\{-ikJ_0\left(\frac{\omega\rho}{\gamma v}\right)\left[\frac{1}{1 - \beta\sqrt{\varepsilon_1}\cos\theta_1}\exp\left[i\omega\left(\frac{z}{v} - t\right)\right] + \frac{1}{\varepsilon_1}\frac{A_1^i}{1 + \beta\sqrt{\varepsilon_1}\cos\theta_1}\exp\left[-i\omega\left(\frac{z}{v} + t\right)\right]\right] + \right.$$
$$\left. + \rho\gamma J_1\left(\frac{\omega\rho}{\gamma v}\right)\left[\frac{1}{1 + \beta\sqrt{\varepsilon_1}\cos\theta}\exp\left[i\omega\left(\frac{z}{v} - t\right)\right] - \frac{1}{\varepsilon_2}\frac{A_1^i}{1 - \beta\sqrt{\varepsilon_1}\cos\theta_1}\exp\left[-i\omega\left(\frac{z}{v} + t\right)\right]\right]\right\}. \quad (49)$$

$$B_1^i(\rho, z, t, \omega) = \varphi\frac{\beta e}{\pi(\beta c)^2}\frac{\mu_1\omega}{\gamma} \times J_1\left(\frac{\omega\rho}{\gamma c}\right)\left[\frac{1}{1 - \beta\sqrt{\varepsilon_1}\cos\theta_1}\exp\left[\omega\left(\frac{z}{v} - t\right)\right] + \frac{A_1^1}{1 - \beta\sqrt{\varepsilon_1}\cos\theta_1}\exp\left[-\omega\left(\frac{z}{v} + t\right)\right]\right]. \quad (50)$$

$$E_2^i(\rho, z, t, \omega) = \frac{e}{\pi(\beta c)^2}\frac{\omega}{\varepsilon_1\gamma^2} \times \left\{-ik\frac{A_2^i}{1 - \beta\sqrt{\varepsilon_1}\cos\theta_1}J_0\left(\frac{\omega\rho}{\gamma v}\right) + \rho\frac{\gamma}{1 - \beta\sqrt{\varepsilon_1}\cos\theta_1}J_1\left(\frac{\omega}{\rho}\gamma_1' v\right)\right\}\exp\left[i\omega\left(\frac{\eta z}{v} - t\right)\right]. \quad (51)$$

$$B_2^i(\rho, z, t, \omega) = \varphi\frac{\beta e}{\pi(\beta c)^2}\frac{\omega\mu_2}{\varepsilon_2}\frac{A_2^1}{1 - \beta\sqrt{\varepsilon_2}\cos\theta_2} \times J_2\left(\frac{\omega\rho}{\gamma' c}\right)\exp\left[\omega\left(\frac{\eta z}{v} - t\right)\right]. \quad (52)$$

Представлені в (49) – (52) закономірності є чинними в частотному діапазоні

$$k_1^2(\omega) \prec \frac{1}{\beta^2}. \quad (53)$$

Цей діапазон обов'язково має мати в собі спектри внутрішньоклітинних випромінювань органел клітини і в даному разі особливого її ядра

Для зарядженої частинки, яка рухається в ядрі клітини, функція електромагнітного поля визначається так само за винятком того, що границя інтегрування в діапазоні частот визначається співвідношенням

$$k_2^2(\omega) \prec \frac{1}{\beta^2} \quad (54)$$

При цьому значення ω має відповідати умовам когерентної взаємодії перехідного випромінюваннями із біоелектромагнітними спектрами.

Спектральні функції електромагнітного поля представлені в математичних виразах (55) – (58).

$$E_1^0(\rho,z,t,\omega) = \frac{e}{\pi(\beta c)^2}\frac{\omega}{\varepsilon_1\gamma^2}\left\{-ik\frac{A_2^0}{1-\beta\sqrt{\varepsilon_1}\cos\theta_1}J_0\left(\frac{\omega\rho}{\gamma v}\right)+\rho\gamma\frac{A_f^0}{1-\beta\sqrt{\varepsilon_1}\cos\theta_1}J_1\left(\frac{\omega\rho}{\gamma v_1}\right)\right\}\exp\left[-i\omega\left(\frac{z}{v}+t\right)\right]. \quad (55)$$

$$B_1^0(\rho,z,t,\omega) = \varphi\frac{\beta e}{\pi(\beta c)^2}\frac{\mu_1\omega}{\gamma}\times\frac{A_2^0}{1-\beta\sqrt{\varepsilon_1}\cos\theta_1}J_1\left(\frac{\omega\rho}{\gamma_2 v}\right)\left|\exp\left[i\omega\left(\frac{z}{v}-t\right)\right]\right|. \quad (56)$$

$$E_2^0(\rho,z,t,\omega) = \frac{e}{\pi(\beta c)^2}\frac{\omega}{\varepsilon_2\gamma^2}\left\{-ikJ_0\left(\frac{\omega\rho}{\gamma v}\right)\left|\frac{1}{1-\beta\sqrt{\varepsilon_2}\cos\theta_1}\exp\left[-\omega\left(\frac{z}{v}-t\right)\right]+\frac{A_1^0}{1+\beta\sqrt{\varepsilon_1}\cos\theta_1}\exp\left[i\omega\left(\frac{z}{v}-t\right)\right]\right|+\rho\gamma J_1\left(\frac{\omega\rho}{\gamma v}\right)\times\right.$$
$$\left.\times\left|\frac{1}{1-\beta\sqrt{\varepsilon_2}\cos\theta_2}\exp\left[-i\omega\left(\frac{z}{v}-t\right)\right]+\rho\gamma J\left(\frac{\omega\rho}{\gamma v}\right)\left|\frac{1}{1-\beta\sqrt{\varepsilon_2}\cos\theta_2}\exp\left[-i\omega\left(\frac{z}{v}-t\right)\right]+\frac{A_1^0}{1+\beta\sqrt{\varepsilon_1}\cos\theta_1}\exp\left[i\omega\left(\frac{z}{v}-t\right)\right]\right|\right|\right\}. \quad (57)$$

$$B_2^0(\rho,z,t,\omega) = \varphi\frac{\beta e}{\pi(\beta c)^2}\frac{\mu_2\omega}{\gamma}\times J_1\left(\frac{\omega\rho}{\gamma v}\right)\left|\frac{1}{1-\beta\sqrt{\varepsilon_2}\cos\theta_1}\exp\left[-\omega\left(\frac{z}{v}-t\right)\right]+\frac{A_1^0}{1-\beta\sqrt{\varepsilon_2}\cos\theta}\exp\left[i\omega\left(\frac{z}{v}+t\right)\right]\right|. \quad (58)$$

Ці закономірності чинні в частотному діапазоні

$$k_2^2(\omega) \prec \frac{1}{\beta^2}. \quad (59)$$

Висхідною умовою досягнення поставленої цілі – здійснення за законами природи еволюції генотипу культурної рослини перехідним випромінюванням в клітині її організму – насінини в стадії гомеостазу є дотримання умов когерентності, а саме

$$\left(\frac{1}{\eta_0}-1\right)\beta t \le \left(\frac{\gamma}{\omega_P}\right). \quad (60)$$

Отже умовою протікання процесів перетворення наведеного керованого електромагнетизму на клітину посівної насінини в стані гомеостазу цієї насінини (отже і клітини), у якому за технологією підготовки посівного матеріалу обов'язковому порядку має знаходитися кожна посівна насінина, зводиться до керування згаданим наведеним електромагнетизмом у такому порядку, щоби повністю, без будь яких винятків виконувалася умова (60).

1.7. Теоретичні передумови екологічного оновлення родючості ґрунту

Тут важливо відмітити, що при несталому модулі швидкості зарядженої частинки та при певних властивостях середовищ, у яких вона рухається може мати місце закономірність

$$\frac{\beta}{\gamma}\left(\frac{1}{\eta_0}-1\right)\beta t \approx 1. \quad (61)$$

при якій вмирають життєві процеси в клітині та рослині. Технічні засоби створення керованого електромагнетизму мають гарантовано забезпечити недопущення цього для культурної рослини і обов'язкові застосування для видалення із ареалу ґрунтових рослин виснажуючи його родючість рослин засмітнювачів, в тому числі карантинних, так техногенних, Цей ареал має формуватися головним чином із культурних рослин та рослин-сидератів.

Важливе значення в організації грунтоновлюючої технології культурного рослинництва має врахування тривалості часу перехідного випромінювання

Для перехідного випромінювання зарядженою частинкою при її перетині границі розділу цитоплазма-ядро клітини вона визначається

$$t = \frac{1}{\omega_p}, \quad (62)$$

де ω_p – кутова частота перехідного випромінювання в клітині, c^{-1}.

В даному двоетапному перехідному випромінювання ця тривалість згідно (62) буде

$$t_{1,2} = \frac{1}{\omega_{p1}}+\frac{1}{\omega_{p2}}, \quad (63)$$

де ω_{p1} і ω_{p2} – кутові частоти перехідних випромінювань, відповідно, при перетині зарядженою частинкою границі повітряний простір – клітина і границі цитоплазма клітини – ядро клітини.

Для надання ґрунту його природної суті генерування перехідного випромінювання в клітинах насінин суміші посівного матеріалу має бути селективним. У насінини культурної рослини – це еволюція генотипу, а шкідливих диких рослин – повне довічне припинення життєвих процесів.

2. Аналіз результатів експериментальних досліджень

2.1. Техніко-технологічна система дослідження еволюції генотипу культурної рослини перехідним випромінюванням в клітині

Система представлена на рис. 3. Сформована вона на базі оновленого виробничо-дослідного зразка електронасіннєобробної машини – електрофрикційного сепаратора насіння ЕФС-01м для здійснення електромагнітних дій на посівний матеріал у системі його підготовки (рис.3а). Детально будова і принцип дії цього пристрою при застосуванні в технології підготовки насіння представлено в працях [1; 12].

Недопустимість визначеної (61) ситуації. забезпечується високо поляризаційними перегородками 14 (рис. 3а) в робочій зоні пристрою. Принцип генерування перехідного випромінювання в клітині насінини представлено у формі схеми-моделі (рис. 3 b). Механізм проникнення зарядженої частинки в рослинну клітину показано на рис. 3с.

Система формування керованого електромагнетизму відбувається в робочій зоні ЕФС-01м (рис. 3а), схема-модель якої представлена на рис. 3 b Працює система таким чином: блок високої напруги 1, коронуючий голчастий електрод 2, плоский осаджувальний електрод 9 та коливаючий його вібропристрій 8, сепаруючу транспортерну стрічку 10 та приймальний бункер кондиційного насіння.

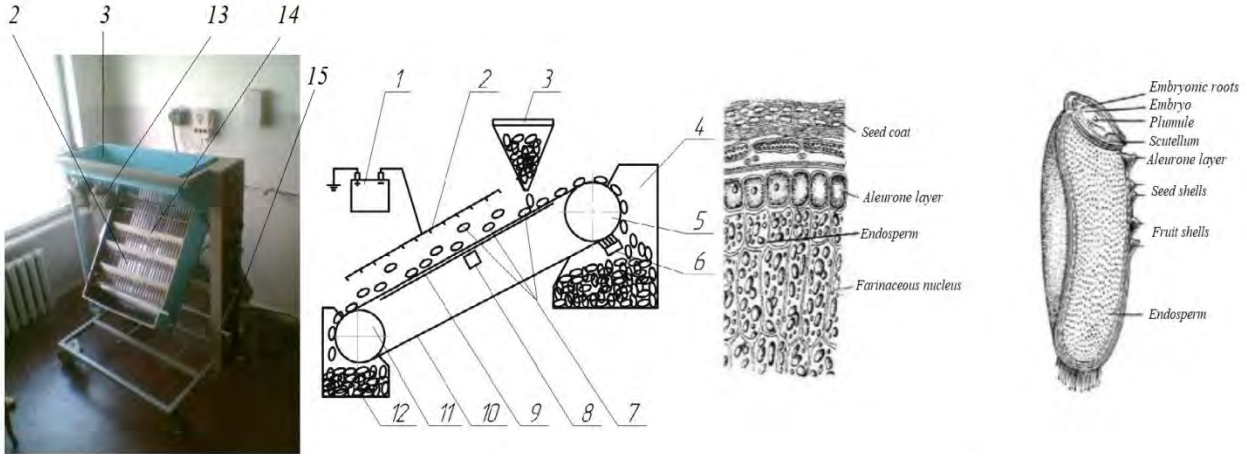
Фізично створюваний цією системою керований електромагнетизм представляє собою електромагнітне поле, яке генерує електричний коронний розряд в стадії запалювання корони при регульованому підтриманні постійним вимірного (діючого) значення струму коронного розряду.

Сумісно із поляризаційним процесом діелектричних перегородок 14 (рис. 3а) стале діюче значення стуму коронного розряду забезпечують недопущення прискорення руху заряджених частинок при формуванні етапів перехідного випромінювання, оскільки будь яке динамічне прискорення зарядженої частинки на шляху до клітини, чи у клітині може супроводжуватися супроводжується іонізуючим випромінюванням із небезпечними для життя рослинної клітини та рослини закономірностями, які визначаються математичним виразом (61) Технічна новизна цього представленого вище способу недопущення прискореного руху зарядженої частинки та засобів його здійснення були у свій час захищені патентами України на винахід [13–16].

2.2. Експериментальне підтвердження результатів теоретичних досліджень

Фізичну закономірність формування першого етапу перехідного випромінювання на границі повітряний простір – рослинна клітина ілюструє структура оброблюваної насінини (рис. 3с) та її динамічне положення 7 в робочій зоні ЕФС-91м (рис. 3 b). Полягає ця закономірність в тому, що генеровані в робочій зоні пристрою ЕФС-01м заряджена частинка – електрон чи негативний іон має, при русі з постійним модулем швидкості, дійти до клітини і проникнути в неї через пору в її оболонці клітині та пору в плазматичній мембрані під нею.

В обставинах, у яких були проведені експериментальні виробничі дослідження, йшлося про вдосконалення технології, підвищення ефективності та екологію культурного рослинництва У причинно-наслідковому зв'язку саме результати виробничих експериментів і породили потребу у представлених вперше в даній публікації нових теоретичних знаннях. Отже постало питання про нову інтерпретацію результатів експериментів, яка покликана нести в собі нову наукову но-



а *б* *с*

Рис. 3. Техніко-технологічна система дослідження еволюції генотипу культурної рослини перехідним випромінюванням в клітині

а – виробничий дослідний зразок електронасіннєобробної машини для здійснення електромагнітних дій на насінини посівний матеріал у системі його підготовки – елетрофрикційний сепаратор насіння ЕФС-01м; ***b*** – схема-модель процесу сприйняття посівним матеріалом електромагнітних дій на нього; ***c*** – універсальна модель насінини посівного матеріалу із відкритим зародком для сприйняття наведених електромагнітних дій; 1 – блок високої напруги; 2 – коронуючий голчастий електрод; 3 – бункер подачі насіння; 4 – приймач насіннєвих відходів; 5 – ведучий валик транспортерної сепаруючої стрічки; 6 – щітка для очищення транспортерної стрічки від пилу; 7 – насінини; 8 – вібропристрій; 9 – плоский осаджувальний електрод; 10 – сепаруюча транспортерна стрічка; 11 – ведений валик транспортера; 12 – приймальний бункер кондиційного насіння; 13 – регульований електропривод транспортерної стрічки; 14 – діелектрична перегородка у робочій зоні електромагнітних дій на посівний матеріал для поляризації міжелектродного простору та насінин посівного матеріалу; 15 – ручка регулювання кута нахилу до горизонту транспортерної стрічки.

визну Йдеться тут про ті особливі як теоретичні, так і емпіричні нові знання, що отримані на стику віддалених їх областей, а саме математичної фізики, біології рослин та технології рослинництва, включаючи селекцію генотипів культурних рослин, Прийняті для розгляду результати експериментів представлені в табл. 1 і табл. 2.

Дослідження представилося доцільним здійснювати на базі виробничих наукових експериментів за усталеними випробуваними методиками селекції та первинного насінництва. Отримані у такий спосіб результати дослідження польової схожості насіння багаторічних трав перехідним випромінюванням в клітині із підтвердженням їх миттєвого характеру представлені в таблиці 1.

При цьому імпульси перехідного випромінювання, як засвідчує визначена математично закономірність (62) складає долі секунди. Експозиція обробки в 3с є оптимальною технологічно, враховуючи електросепарування насіннєвих сумішей посівного матеріалу за біологічними ознаками.

Разом з тип тут відкидається припущення про доцільність довготривалих дій керованого електромагнетизму на посівний матеріал в процесі його передпосівної підготовки, результат яких і визначається короткотривалим двоетапним перехідним випромінюванням, зонами якого є клітинна цитоплазматична мембрана і мембрана ядра клітини.

Представлені в табл. 2 результати виробничих експериментів засвідчують не втрату отриманою

Таблиця 1

Результати дослідження польової схожості насіння багаторічних трав після керованої електромагнітної обробки посівного матеріалу

№ з/п	Види і сорти досліджуваних багаторічних трав	Рік висівання і самовисівання насіння							
		перший рік – висівання				другий рік – самовисівання			
		Польова схожість насіння від обробки при напруженості електричного поля Е=3,3·105 В/м і різних експозиціях t, %							
		B_1 контр.	B_2 t=30с	B_3 t=3с	%	B_1 контр.	B_2 t=30с	B_3 t=3с	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9·
1	Конюшина лучна Передкаррпатська 6	27 (0)	38.(+11)	35 (+8)	129	37 (+0)	40 (+3)	46 (+9)	124
2	Конюшина повзуча Передкаррпатська 25	22 (0)	30 (+8)	33 (+11)	150	33 (+0)	33 (+0)	44 (+11)	133
3	Конюшина повзуча Лішнянська	48 (+0)	54 (+6)	60 (+12)	125	55 (+0)	57 (+2)	61 (+6)	110
4	Конюшина гібридна Придністровська 2	29 (+0)	34 (+5)	38 (+9)	130	39 (+0)	43 (+4)	46 (+7)	120
5	Райграс пасовищний Дрогобицький 2	35 (+0)	39 (+9)	41(+6)	117	44 (+0)	46 (+2)	47 (+3)	107
6	Райграс пасовищний Дрогобицький 19	52 (+0)	60 (+8)	53 (+1)	102	46 (+0)	45 (-1)	52 (+6)	113
7	Тимофіївка лучна Передгірна 3	63 (+0)	73 (+10)	68 (+5)	110	59 (+0)	58 (-1)	63 (+)	108

Таблиця 2

Результати передпосівної обробки насіння діями на посівний матеріал керованого електромагнетизму

№ з/п	Районовані види і сорти сільськогосподарських культур, насіння яких оброблялося діями електричного коронного розряду			Приріст врожаю багаторічних трав до контролю по зонах,%				
	вид	сорт	зона	Зелена маса	Сіно	Врожаї за роками		
				середні за три роки вирощув.		1-й рік	2-й рік	3-й рік
1	Бобові	Конюшина лучна Передкаррпатська 6	Лісостеп	110	116	129	112	**141**
			Передкарпаття	118	137	116	120	118
2		Конюшина повзуча Передкаррпатська 25	Лісостеп	128	130	150	144	165
			Передкарпаття	119	126	121	117	119
3		Конюшина повзуча Лішнянська	Лісостеп	126	135	125	111	145
			Передкарпаття.	120	124	115	125	120
4		Конюшина гібридна Придністровська 2	Лісостеп	112	108	130	104	132
			Передкарпаття.	114	118	116	112	114
5	Злакові	Райграс пасовищний Дрогобицький 2	Лісостеп	107	107	118	117	109
			Передкарпаття.	125	125	118	122	120
6		Райграс пасовищний	Лісостеп	116	126	116	114	125
		Дрогобицький 19,	Передкарпаття	119	119	121	128	125
7		Тимофіївка лучна Передгірна 3	Лісостеп	128	102	130	102	116
			Передкарпаття	145	145	104	136	120

еволюцією насіниною своєї врожайності в репродукціях вирощування. Це результат говорить достовірно сам за себе. Він означає аналог оригінації районованих сортів сільськогосподарських культур із не втратою репродуктивно їх врожайності та екологічним оновленням родючості ґрунту.

Висновки. Представлені в даній праці результати досліджень розкривають нові, невідомі раніше можливості вирішення актуальної проблеми людської цивілізації – підняття на вищий рівень науково-технічного прогресу галузі рослинництва сумісно із екологічним оновленням родючості ґрунтів і на цій основі – нового поруху прогресу агропромислового виробництва.

Прийнятий в даних дослідженнях новий стратегічний підхід до поєднання наукових досягнень фундаментальної біології рослин і математичної фізики розкриває можливості перетворювати отримувані у такий спосіб нові знання у ведучий чинник агропромислового виробництва сумісно із вирішенням продовольчих проблем людства та екологічних проблем Землі.

Список літератури:

1. Miroshnyk O., Paranjuk V. Theoretical regularities of the energy transformation induced on the sowing material of electromagnetism in the life processes of a cultivated plant. *Theoretical and practical aspects of the development of modern science: the experience of countries of Europe and prospects for Ukraine : monograph* / edited by authors. 1st ed. Riga, Latvia : "Baltija Publishing", 2018. Pp. 24–49.
2. Кобзев А.П. О механизме излучения равномерно движущегося заряда. *Физика элементарных частиц и атомного ядра. Объединенный нститут ядерных исследование*. Дубно, 2014. С. 1110–1163.
3. *Aplin S.J. Particle identification via Transition Radiation* and. *Detectors / V.Y. Egorytchev, V.I. Saveliev* / Nucl. Instr. and Meth. *2000. A453*. P. 346.
4. Sheridan P., Shilton N. Application of far infra-red radiation to cooking of meat products [Text]. *Journal of Food Engineering*. 1999. Vol. 41(3). Pp. 203–208.
5. Паранюк В.О. Дослідження біоелектродинамічних процесів у рослинних системах на прикладі культурних рослин. Монографія. Львіський національний аграрний університет. Львів : «Сполом», 2015. 372 с.
6. Патент України на винахід № 96104003. МКІ А01С1/00. Спосіб оцінки ефективності передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур / В.О. Паранюк, Й.Ф. Рівіс, С.Й. Ковалишин, О.І. Мацьків; опубл. 06.02.1997. Паранюк В.О. заявник і патентовласник.
7. Патент України на винахід № 23116А, МКІ А01С1/00. Спосіб оцінки ефективності передпосівної обробки насіння за біохімічними показниками / В.О. Паранюк, Й.Ф. Рівіс, С.Й. Ковалишин, О.І. Мацьків; заявл. 14.11.1995; опубл. 30.06.1998. Паранюк В.О. заявник і патентовласник.
8. Патент України на винахід № 22891А, МКІ А01С1/00. Спосіб оцінки ефективності передпосівної обробки насіння / В.О. Паранюк, Й.Ф. Рівіс, С.Й. Ковалишин, О.І. Мацьків, заявл. 22.10. 1996; опубл.05.05.1998. Паранюк В.О. заявник і патентовласник.
9. Патент України на винахід № 25302А, МКІ А01С1/00. Пристрій для обробки насіння / В.О. Паранюк, С.Й. Ковалишин, В.Ю. Воробкевич, Й.Ф. Рівіс; заявл. 21.051996; опубл. 30.10.1998. Паранюк В. О. заявник і патентовласник.
10. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики (Гельмгольца) : Учебное пособие. 6-е изд., испр. и доп. Москва : Изд-во МГУ, 1999. 79 с.
11. Бейтмен Г., Эрдейи А. Функции параболического цилиндра, ортогональные многочлены / Высшие трансцендентные функции. Т. 2. 2-е изд. / Пер. с англ. Н.Я. Виленкина. Москва : Наука, 1974. 296 с.
12. P.A.M. Dirac. Fundamental Equations of Quantum Mechanics, Proc. Roy. Soc. (Lnd.) A109 (No. A752). Pp. 642–653.
13. Рытов С.М., Кравцов Ю.А., Татарский В.И. Введение в статистическую радиофизику. Ч. 2. Случайные поля. Москва : Наука, 1978.

References:

1. Miroshnyk O., Paranjuk V. Theoretical regularities of the energy transformation induced on the sowing material of electromagnetism in the life processes of a cultivated plant. *Theoretical and practical aspects of the development of modern science: the experience of countries of Europe and prospects for Ukraine: monograph* / edited by authors. 1st ed. Riga, Latvia : "Baltija Publishing", 2018. Pp. 24–49.
2. Kobzev A.P. Oh mekhanizme izlucheniya ravnomerno dvizhuschegosya zaryada. *Fizika of elementarnykh chastic I of atomic kernel. Ob'edinennyy of mnsitut yadernykh issledovaniy*. Dubno, 2014. Pp. 1110–1163.
3. *Aplin S.J. Particle identification via Transition Radiation* and. *Detectors / V.Y. Egorytchev, V.I. Saveliev* / Nucl. Instr. and Meth. *2000. A453*. P. 346.
4. Sheridan P., Shilton N. Application of far infra-red radiation to cooking of meat products [Text]. *Journal of Food Engineering*. 1999. Vol. 41(3). Pp. 203–208.
5. Paranyuk V.O. Doslidzhennya bioelectrodynamic processes in the vegetable systems on the example of cultural plans. Monograph. Lviv national agrarian university. Lviv «Spolom», 2015. 372 p.
6. Patent Ukrainy na vynakhid no96104003. MKI A01C1/00 Sposib otsinky efektyvnosti peredposivnoji obrobky nasintya silskohospodarskyth kultur / Paranyuk V.O., Rivis J.F., Kovalychyn S.J., Maz'kiv O.I.; zajavl 05.06 1996. opubl. 06.02.1997.
7. Patent Ukrainy na vynakhid no23116A, MKI A01C1/00/ Sposib otsinky efektyvnosti peredposivnoji obrobky nasinya za biokhimichnymy pokaznykamy / Paranyuk V.O., Rivis J.F., Kovalychyn S.J., Maz'kiv O.I.; zajavl 14.11.1995; opubl. 30.06.1998.
8. Patent Ukrainy na vynakhid no22891A. MKI A01C1/00 Sposib otsinky efektyvnosti peredposivnoji obrobky nasinya / Paranyuk V.O., Rivis J.F., Kovalychyn S.J., Maz'kiv O.I.; zajavl 22.10. 1996; opubl. .05.1998.
9. Patent Ukrainy na vynakhid no25302A, MKI A01C1/00. Ppystrij dlya orobky nasinya Paranyuk V.O., Kovalychyn S.J. Vorobkevyth V.J., Rivis J.F zajavl. 21.051996; opubl. 30.10.1998.
10. Tikhonov A.N., Samarskij A.A. Uravnenia matematitheskoj fisiki. Uthebnoje posobije, 6-je isdanije. Moskva : izd MHU, 1999. 79 p.
11. Bejtmen H., Erdejn A. Funkziji parabolithesoho zylindra, ortohonalnyje mnohothleny / Vysthije transzentnyje funkziji. T 2-e izd. / per. s angl. Vilenkina N.J. Moskva : Nauka, 1974. 296 p.
12. P.A.M. Dirac. Fundamental Equations of Quantum Mechanics, Proc. Roy. Soc. (Lnd.) A109 (No. A752). Pp. 642–653.
13. Rytov S.M., Kravzov Ju.A., Tatarskij V.I. Vvedenie v statistitheskuju radiofiziku. Th 2. Sluthajnnnyje polja. Moskva : Nauka, 1978.