

## АНАЛІЗ МЕТОДІВ І ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ЗНИЩЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ ШКІДНИКІВ КОРЕНЕВОЇ СИСТЕМИ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР

Козак О. В., к.т.н., доц., e-mail: [oceanalex@gmail.com](mailto:oceanalex@gmail.com)  
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет

**Актуальність дослідження.** В теперішній час втрати від шкідників оцінюються в 29,7 млрд. дол., або 13,8% від потенційного урожаю щорічно. В садах України для знищення ґрунтових комах застосовують тільки хімічні препарати. Застосування хімічних препаратів викликає збіднення біоценозу, забруднення біосфери, появу стійких до пестицидів шкідників, підвищення плодючості окремих комах, хрущів та ін. Хімічні препарати, потрапляючи в організм людини через фрукти і ягоди, знижують імунітет, вражають печінку і інші органи, що призводить до різних захворювань, раннього старіння.

Наукові і практичні дослідження останніх років показують, що альтернативою хімічному методу захисту рослин може бути метод на основі екологічно безпечної і ефективної імпульсної електромагнітної (ЕМ) технології.

**Метою дослідження** є створення енергозберігаючої, екологічно чистої і ефективної радіоімпульсної ЕМ біотехнології і електронної системи імпульсної ЕМ енергії для знищення комах-шкідників кореневої системи плодovих культур.

**Основні матеріали досліджень.** З аналізу літературних джерел виходить, що врожайність плодово-ягідних культур залежить від стану кореневої системи дерев.

На стан кореневої системи плодово-ягідних культур великий вплив мають комахи-шкідники: личинки хрущів, щелкунів, дротяників, чернотілок та ін.

В розплідниках пошкодження плодovих сіянців і саджанців яблуні, груші, сливи, черешні, вишні складає від 30 до 45%. Дротянки і псевдодротянки при зараженні ґрунту 4...6 шт. на 1 м<sup>2</sup> можуть пошкодити до 30% висіяного насіння плодovих культур (яблуні, груші), а також причинити суттєві пошкодження молодим плодovим сіянцям.

Крім того ґрунтові комахи, пошкоджуючи і проникаючи в кореневу систему саджанців, викликають грибкові і інфекційні захворювання кореневої системи.

В теперішній час, незважаючи на ефективні засоби захисту (хімічні препарати), негативна роль комах ще дуже велика.

Найбільш небезпечним шкідником кореневої системи є хрущі, розвиток яєць, личинок і кукол як їх здійснюється тільки у ґрунті.

Багато експериментів зі знищення шкідників ЕМП показують, що для знищення комах в ґрунті можна застосовувати імпульсні ЕМВ як альтернативу хімічному методу.

Практичні результати показують, що ЕМ енергія може змінювати метаболічні і біосинтетичні процеси в клітинах і при визначених параметрах імпульсного ЕМП (частота слідування імпульсів, шпаруватість, потужність, експозиція) може порушувати мембрани кліткових структур комах у ґрунті.

Застосування імпульсної ЕМ біотехнології для знищення комах в ґрунті не можливе без створення малогабаритного багатодіодного генератора з низькою величиною напруги джерела живлення і системи випромінювання ЕМ енергії необхідних рівнів імпульсної потужності в багатодіодних генераторах можливе на основі підсумовування потужностей в єдиній електродинамічній системі.

Нині найбільш потужними імпульсними напівпровідниковими джерелами НВЧ діапазону являються арсенід-галієві лавино-пролітні діоди (*GaAs* ЛПД). Вибір в якості активного елемента ЛПД визначається тим, що при його використанні реалізуються найбільші рівні імпульсної потужності, близько 60 Вт в 3-х СМ діапазоні при  $Q \geq 50 \dots 1000$  і  $\tau_i < 0,2$  мкс. Ці рівні потужності вище чим у діодів Ганна і приблизно на порядок вище чим у найбільш ефективних транзисторів НЕМТ, рНЕМТ (рис. 1) [1, 2].

Для ГЛПД в імпульсному режимі доцільний режим коротких імпульсів струму живлення, оскільки ЛПД характеризуються малою величиною теплової тимчасовою постійною і швидко розігріваються. Короточасне розігрівання діода від температури довкілля до температури 300...550 К призводить до різкої температурної залежності імпедансу діода і викликає зміщення генерованої частоти імпульсного генератора і невеликі (близько 1 дБ) зміни його вихідної потужності.

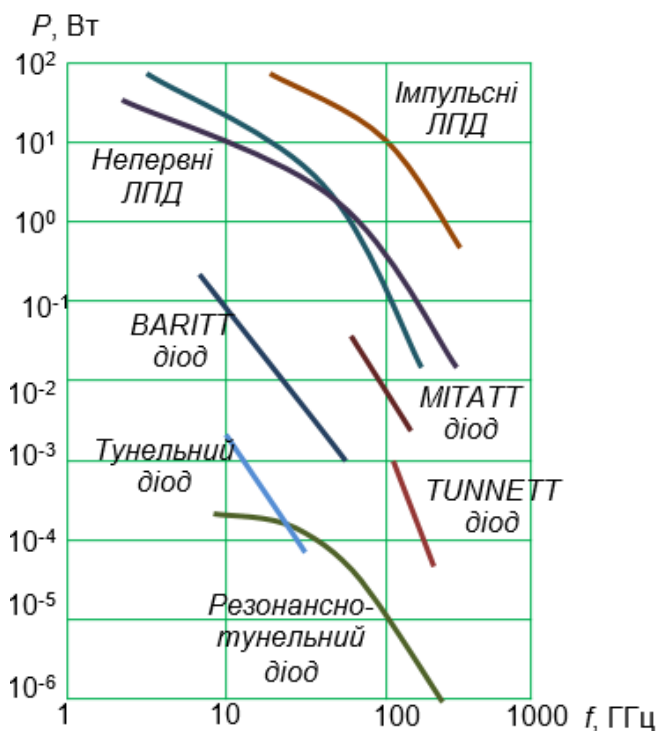


Рис. 1 – Частотні і енергетичні характеристики напівпровідникових діодів

**Висновок.** Таким чином, при суміщенні методів каскадного підсумовування діодів в єдиній резонаторній системі з методами підсумовування в розгалужених системах рішення актуальна задача підвищення рівня потужностей, надійності і стійкості імпульсних напівпровідникових генераторів НВЧ діапазону.

Необхідно також відмітити, що існуючі антенні системи для наших цілей не підходять із-за значних геометричних розмірів і ваги. Тому розробка антен з меншими розмірами і вагою можлива при проведенні необхідних теоретичних і експериментальних дослідженнях.

Проведений аналіз показує, що в багатьох роботах відсутній аналітичний аналіз щодо застосування радіо-імпульсного ЕМП для знищення комах у ґрунті. Відсутня методологія визначення чисельних значень біотропних параметрів радіо-імпульсного ЕМП, які здатні знищити комах у ґрунті, відсутні необхідні багатодіодні імпульсні генератори в СМ діапазоні довжин хвиль з вихідною потужністю 1,5...2 кВт.

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Козак А. В. Аналіз енергетических характеристик многодиодного генератора на лавинно-пролётных диодах / А. В. Козак, А. В. Архипов // Вестник национального технического университета «ХПИ». Сборник научных работ. Проблемы усовершенствования электрических машин и аппаратов. – 2011. – № 48. – С. 105 – 110.

2. Козак О. В. Аналіз методів знищення біологічних шкідників кореневої системи саджанців плодкових дерев / О. В. Козак, Н. Г. Косуліна, О. М. Мороз // Общегосударственный научно-производственный и информационный журнал. Энергосбережение, энергетика, энергоаудит. – 2010. – № 10 (92). – С. 68–72.