

## АНОТАЦІЯ

Коливання плазмового шнуру z-пінчу в умовах ударної іонізації пов'язані з періодичним формуванням згустків електрон-діркової плазми (іонізаційних доменів) на периферії кристалу, які дрейфують до його центру.

Вхід такого домену в центральний плазмовий канал супроводжується різким зростанням темпу квадратичної об'ємної рекомбінації, що призводить до зростання напруги на зразку.

Одночасно зі зникненням носіїв заряду в струмовому каналі посилюється ударна іонізація у всьому кристалі, що призводить до зародження нового домену на його периферії, де темп рекомбінації носіїв заряду нижче темпу їх рекомбінації.

Збудження коливань напруги з малим декрементом затухання у часі потребує чіткого розділу у просторі зон ударної іонізації на квадратичної рекомбінації.

Електрон – діркове розсіювання грає подвійну роль в динаміці пінчу. З однієї сторони, зниження рухливості електронів в домені при його стисканні на заключних стадіях формування розмиває границю між зонами генерації-рекомбінації. З другої – дає змогу накопичити в собі більше носіїв за рахунок деякого збільшення загального часу дрейфу.

Затухання коливань помітно проявляється як при малих параметрах електрон-діркового розсіювання, так і при більших за порогове значення. В першому випадку домінує короткий час розвитку домена іонізації при чіткій границі між зонами генерації-рекомбінації, у другому – розмиття цієї границі як у просторі, так і у часі для чергового домену.

Ключові слова: z-пінчу, квадратна об'ємна рекомбінація, ударна іонізація, електрон-діркове розсіювання, зони генерації-рекомбінації.

## ABSTRACT

Fluctuations in plasma cord z-pinch in terms of impact ionization are associated with the periodic formation of clusters of electron-hole plasma(ionization domains) on the periphery of the crystal that drift to the center. The entrance of such domain into the central plasma channel is accompanied with the sharp growth of the rate of quadratic bulk recombination which increases the voltage across the sample.

Along with the disappearance of carriers in the current channel impact ionization around the chip is enhanced, leading to the launch of a new domain on its periphery, where the rate of recombination charge is lower than the rate of their generation. The excitation of voltage fluctuations with a small decrement of time section requires clear space distribution of zones of impact ionization on quadratic recombination.

Electron-hole scattering plays a dual role in the dynamics of pinch. On the one hand, lower electron mobility in the domain during its compression in the final stages of forming blurs the boundary between zones of generation and recombination. On the other hand, it enables the domain to accumulate in it more carriers due to a slight increase in the total time of drift.

Attenuation of fluctuations appears significantly both at low settings of electron-hole scattering, and at higher than the threshold parameters. In the first case, short time of development of domain ionization in the clear boundary between the zones of generation-recombination dominates, in the second one – there is blur of boundaries in space and time for another domain.

**Keywords:** z-pinch, square bulk recombination, impact ionization, the electron – hole scattering zone, generation – recombination.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. M. C. Steele, M. Glicksman, in Proc. of the Intern. Conference on Semiconductors, Rochester, 1958; J. Phys. Chem. Sol. 8, 242 1959.
2. Ю. Л. Иванов, С.М. Рывкин, ЖТФ 28, 774 1958г.
3. В.В. Владимиров, Успехи физических наук, Пинч – эффект в плазме твердого тела, Том 117, вып.1, 1975 г.
4. В.В. Владимиров, В.Н. Горшков, М.П. Семенко, ЖЭТФ, том 70, вып.4 «Динамика Z-пинча в n – InSb в условиях ударной ионизации», 1976 г.
5. Л.А. Арцимович. Управляемые термоядерные реакции, Физматгиз, 1961.
6. M. Tavano, S. Kataoka. Jap. Appl. Phys., 14,261,1975.
7. W. S. Chen, B. Ancker – Johnson. Phys. Rev., B2, 4468, 1970.
8. Л.В. Келдыш, М.Г. Птахадзе, Письмо ЖЭФ 10, 167, 1969 г.
9. Ю.Л. Иванов, С.М. Рывкин. ЖТФ, 28, 774, 1958. В. В. Kadomtse, A.V. Nedospasov. J. Nucl. En. Part. C., 1, 230, 1960. M. Glicksman. Phys. Rev., 124, 1655, 1961.
10. А.П. Шотов, С.П. Гришечкина, Р.А. Муминов, Письмо ЖЭТФ 6, 895, 1967 г.
11. G. Rtheman, Ann Phys. 2, 113, 1948.
12. W. Lang. Optik 3, 233, 1948.
13. D. Pines, D. Bohm, Phys. 28, 184, 1956.
14. Б. Анкер – Джонсон, в кн. Труды IX Международной конференции по физике полупроводников, Т.2., М., «Наука», 1969, стр. 859.
15. W.H. Bennet, Phys. Rev. 45, 890, 1934.
16. В.В. Антонов, А.А. Дмитрик «Измерение критического тока пинч – эффекта в полупроводнике под действием СВЧ поля», Вестник СГТУ, 2014, №4(77). М
17. О.А. Троицкий «Моделирование действия пинч – эффекта импульсного тока на пластическую деформацию металла», вопросы атомной науки и техники, 2011 г., №4

18. <http://infonova.org.ua/technology/impulsnyj-kosmichny-dvyhun-pratsyuvatyme-vid-yadernoho-syntezu-zavdyaky-zeta-stysku.html#ixzz4BHpH90nr>
19. <http://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/S0217984916300027>
20. A. G. Chynoweth, A. A. Murray, Phys. Rev. 123, 515, 1961/
21. J. E. Drummond, D. Ancker – Johnson, цит. В сборник р. 173
22. M. C. Steele, T. Hattori, J. Phys. Soc. Japan 17, 1661, 1962/
23. J. C. McGroddy, M. J. Nathan. J. Phys. Soc., Jap., Suppl., 21, 437, 1966.
24. L. Tonks, ibid. 56, 360, 1938.