Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0417U003602

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 25-07-2017

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бурмака Геннадій Павлович

2. Burmaka Gennady Pavlovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.04.08

Назва наукової спеціальності: Фізика плазми

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 23-06-2017

Спеціальність за освітою: 7.05010101

Місце роботи здобувача: Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: Україна, 61022, м. Харків, майдан Свободи,4

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 64.051.12

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, 4, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61022, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: Україна, 61022, м. Харків, майдан Свободи,4

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 30.51.19

Тема дисертації:

1. Запорошена плазма в режимі розпаду та формування вуглецевих нанотрубок в плазмі

2. Dusty plasma in afterglow regime and formation of carbon nanotubes in plasma

Реферат/анотація:

1. У дисертаційній роботі вивчені властивості запорошеної плазми в режимі розпаду і формування лісу одношарових вуглецевих нанотрубок в плазмі. Зокрема, проведено дослідження фізичних процесів, що відбуваються в запорошеній аргоновій плазмі в режимі розпаду в умовах, коли концентрація заряду пилових частинок більше концентрації електронів. Показано, що генерація електронів в зіткненнях метастабільних атомів один з одним може істотно вплинути на густину електронів в запорошеній плазмі в режимі розпаду. Вивчено вплив вторинної електронної емісії при зіткненнях іонів з електродами на властивості сильно запорошеної аргонової плазми в режимі розпаду. Показано, що вторинна емісія може збільшити концентрацію електронів в запорошеній плазмі, що є в режимі розпаду, приблизно на десять відсотків. Досліджено формування лісу одношарових вуглецевих нанотрубок при плазмохімічному осадженні з газової фази з урахуванням неоднорідності осадження нейтральних частинок та іонів з плазми на поверхню нанотрубок. Показано, що в присутності плазми ліс нанотрубок може мати більшу довжину, ніж в разі їх зростання без плазми. Визначено, за яких умов формується вуглецева плівка між нанотрубками, яка заважає

формуванню нанотрубок. Показано, що залежності швидкостей росту лісу одношарових вуглецевих нанотрубок від довжини нанотрубок істотно відрізняються при низьких і високих температурах.

2. The thesis is devoted to the theoretical study of the effect of metastable atoms and electron secondary emission at ion-electrode collisions on a dusty plasma afterglow, and the theoretical study of the growth of vertically-aligned single-walled carbon nanotubes in plasma. The properties of dusty plasma in the afterglow regime and the growth rates of forest of single-walled carbon nanotubes in plasma are studied. A model of constant density for an argon dusty plasma afterglow is developed. In particular, physical processes taking place in argon/dusty plasma afterglow, when charge density of dust particles is larger than the density of electrons, are investigated. The influence of electron generation in metastable-metastable collisions on electron density is studied. It is shown that the electron generation in metastable-metastable collisions may significantly affect the electron density in a dusty plasma afterglow due to higher metastable densities in dusty plasmas comparing with those in the dust-free case. This process provides an increase of electron density at the beginning of the dusty plasma afterglow. It is found that the electron temperature decreases faster in the dusty plasma afterglow comparing with that in the dust-free case because of the electron energy loss on dust particles. To analyze the effect of secondary emission on the argon plasma afterglow with large density, a zero-dimensional, space-averaged model is developed. In the model, three groups of electrons in the plasma afterglow are assumed: (i) thermal electrons with Maxwellian distribution, (ii) energetic electrons generated by metastable-metastable collisions (metastable pooling), and (iii) secondary electrons generated at collisions of ions with the electrodes, which have sufficiently large negative voltages in the afterglow. The model calculates the time-dependencies for electron densities in plasma afterglow based on experimental decay times for metastable density and electrode bias. The effect of secondary emission on electron density in the afterglow is estimated by varying secondary emission yields. It is found that this effect is less important than metastable pooling. The case of dust-free plasma afterglow is considered also, and it is found that in the afterglow the effect of secondary emission may be more important than metastable pooling. The secondary emission may increase thermal electron density in dust-free and dusty plasma afterglows on a few ten percentages. The calculated time dependencies for electron density in dust-free and dusty plasma afterglows describe well the experimental results. The diffusion model and numerical simulations are used to clarify the growth mechanism and the differences between the plasma- and neutral gas-grown forest of single-walled carbon nanotubes, and to reveal the underlying physics and the key growth parameters. The model accounts for nonuniformity in deposition of neutral particles on surface of nanotubes from discharge chamber, interactions of hydrocarbon molecules and carbon atoms with etching gas, thermal and ion-induced dissociation of hydrocarbon molecules adsorbed on surface of nanotubes. Using the model, the growth rate of forest of nanotubes, growth rates of the carbon film between nanotubes on the substrate, diffusion length and residence time of carbon atoms on nanotubes surfaces are determined, as functions of external parameters. The results show that the nanotubes grown by plasma-enhanced chemical vapor deposition can be longer than those in the case without plasma due to the effects of hydrocarbon ions with velocities aligned with the nanotubes. It is also found that for long nanotubes, their growth rates at low surface temperatures may be even higher than at high temperatures. That is due to the longer carbon residence times at small temperatures compared to high surface temperatures.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Азарєнков Микола Олексійович

2. Azarenkov Mykola Oleksijovycj

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.08

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гришанов Микола Іванович

2. Гришанов Микола Іванович

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.08

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сотніков Геннадій Васильович

2. Сотніков Геннадій Васильович

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.08

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Азарєнков Микола Олексійович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Азарєнков Микола Олексійович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.