

## Довідка про творчий внесок

претендента на здобуття премії Президента України  
для молодих вчених у 2017р

### Білущака Юрія Ігоровича

кандидата технічних наук, старшого наукового співробітника  
Центру математичного моделювання Інституту прикладних проблем  
механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України.

В наукову роботу увійшли результати досліджень у період з 2011 р. по грудень 2015 р.

Творчий внесок Білущака Юрія Ігоровича у роботі «Математичне та комп’ютерне моделювання процесів дифузії у стохастично неоднорідних шаруватих структурах» є **наступним**:

Ю.І. Білущак розробив методологію математичного опису випадкових дифузійних процесів у стохастично неоднорідних шаруватих тілах за формулювання контактно-крайових задач дифузії з явним врахуванням стрибків функції концентрації та її похідної на границях контакту фаз. Отримав нове диференціальне рівняння масоперенесення на концентрацію, еквівалентне контактній задачі дифузії. Сформулював і довів теореми існування розв’язку інтегро-диференціального рівняння з випадковим ядром та абсолютної і рівномірної збіжності відповідного ряду Неймана. Дослідив міграцію речовини в шарі з випадково розташованими включеннями за рівномірного розподілу фаз та багатошаровому півпросторі з гама-розподілом включень, а також його частковими випадками: експоненціальним, ерлангівським та хі-квадрат-розподілом. Запропонував та обґрунтував математичний опис дисперсії поля і функції кореляції поля мігруючих частинок у двофазних шаруватих тілах на основі подання поля концентрації у вигляді ряду Неймана, урахування усереднення за ансамблем конфігурацій фаз з використанням детермінованої функції Гріна і функції кореляції фаз. Отримав розрахункові формулі для дисперсії та функції кореляції поля концентрації мігруючих домішкових частинок у півпросторі з експоненціальним розподілом включень та дослідив закономірності їх поведінки. На основі розроблених моделей та отриманих розрахункових формул побудував алгоритмічні схеми та розробив програмні модулі для числового дослідження усередненого за ансамблем конфігурацій фаз поля концентрації, дисперсії та функції кореляції поля на основі відомих фізико-хімічних властивостей окремих фаз та їхнього ймовірнісного розподілу.

Одержані в роботі практичні результати використані для:

- розрахунків розподілу вуглецю та водню у композитному матеріалі сталь 38ХНЗМФА-Ni (використано у Фізико-механічному інституті ім. Г. В. Карпенка НАН України);
- дослідження втрати функціональних властивостей будівельних конструкцій, зокрема, зварних з'єднань, панелей та блоків, в результаті дифузії кисню з атмосфери та подальшого окиснення конструкційного металу при проектуванні армованих залізобетонних конструкцій (використано у ТзОВ “Архітрав ЛТД”, м. Івано-Франківськ).

Частина результатів теоретичного і практичного характеру використана при розробці спецкурсу “Обчислювальна математика та програмування” для студентів Національного університету “Львівська політехніка” МОН України за спеціальністю “Хімічна технологія”.

Частка роботи виконана особисто Білущаком Ю.І. у науковій роботі становить – **50%**.

Загальна кількість публікацій, що увійшли до наукової роботи і належить авторству Білущака Юрія Ігоровича, становить **18**, у числі яких **1** розділ наукової монографії, **12** статей у фахових виданнях та **3** публікації у матеріалах міжнародних та всеукраїнської наукових конференцій, **2** свідоцтва про реєстрацію авторського права на збірку комп’ютерних програм. Зокрема, **1** стаття опублікована у міжнародному журналі, який рефериється у базі SCOPUS, **1** стаття – у наукометричній базі Index Copernicus, загальна кількість посилань на публікації 12, індекс Гірша  $h=2$ .

Претендент на здобуття премії Президента  
України для молодих вчених 2017 року  
к.т.н.

Ю. І. Білущак

Директор Центру математичного моделювання  
Інституту прикладних проблем механіки і  
математики ім. Я.С. Підстрігача НАН України,  
д.т.н., ст.н.с.



Я. Д. П’янило

**Довідка про творчий внесок  
претендента на здобуття премії Президента України  
для молодих вчених у 2017 р.**

**Чучвари Анастасії Євгенівні**

кандидата технічних наук, наукового співробітника  
Центру математичного моделювання Інституту прикладних проблем  
механіки і математики ім. Я.С. Підстрігача НАН України

Творчий внесок Чучвари Анастасії Євгенівни у роботу «Математичне та комп’ютерне моделювання процесів дифузії у стохастично неоднорідних шаруватих структурах» увійшли результати досліджень у період з 2012 р. по грудень 2015 р. і є **наступними**:

А.Є.Чучвара розвинула новий підхід до математичного опису дифузійних потоків домішкової речовини в тілах двофазної випадково неоднорідної структури, за яким крайові задачі дифузії формулюються для функції потоку, а методи побудови розв’язку адаптуються для сформульованих задач. На основі рівняння балансу маси отримала диференціальне рівняння для дифузійного потоку. Обґрунтувала фізично обумовлені крайові умови для функції потоку маси. З використанням теорії узагальнених функцій отримала нове інтегро-диференціальне рівняння, еквівалентне вихідній крайовій задачі. Сформулювала і довела теореми існування розв’язку задачі та збіжності інтегрального ряду Неймана, у вигляді якого побудований розв’язок. Усереднення шуканих функцій провела за ансамблем конфігурацій фаз із заданою функцією розподілу. За розвиненим підходом дослідила дифузійні потоки домішкової речовини в двофазних випадково неоднорідних шаруватих тілах з рівномірним та частковими випадками бета-розподілу фаз, що відповідають структурам, в яких область найбільш ймовірного розташування включень зосереджена біля поверхні шару, де діє джерело маси, в околі іншої границі тіла, посередині смуги або біля обидвох границь шару. Одержані та дослідила розв’язки крайових задач міграції частинок домішки у тілі з рівномірним розподілом фаз для випадків, коли товщина прошарків є стохастичною величиною з рівномірним або трикутним розподілом на заданому проміжку. На основі розроблених моделей та отриманих розрахункових формул побудувала алгоритмічні схеми та розробила програмні модулі для числового дослідження усереднених дифузійних потоків у двофазних тілах випадкової шаруватої структури.

Одержані в роботі практичні результати використані для:  
розрахунків усереднених дифузійних потоків атомів вуглецю та водню при їх міграції в шаруватій структурі  $\alpha Fe - Ni$  (використано у Фізико-механічному інституті ім. Г.В.Карпенка НАН України);  
оцінки технологічного періоду продуктивного функціонування фільтра (впроваджено на об’єкті «Очисні споруди потужністю  $Q_{max} = 10000,0 \text{ м}^3/\text{добу}$  очистки міських комунально-побутових стічних вод м. Приморськ Запорізької обл.» у підприємстві «Пріма-сервіс» ЛТД, м. Галич, Івано-Франківська обл.).

Частина результатів теоретичного і прикладного характеру використана при розробці спецкурсів «Математичне моделювання процесів дифузії в неоднорідних середовищах», «Математичні моделі фізичних процесів» та «Математичне моделювання дискретно-неперервних систем» для студентів Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, які навчаються за спеціальністю «Прикладна математика».

Частка роботи, виконана особисто Чучварою А.Є., у науковій роботі становить **50%**.

Загальна кількість публікацій за темою зазначених досліджень, що увійшли до наукової роботи і належить авторству Чучвари Анастасії Євгенівни, становить **19**, у числі яких **15** статей у фахових виданнях та **3** публікації у матеріалах міжнародних та всеукраїнської наукових конференцій, **1** свідоцтво про реєстрацію авторського права на збірку комп'ютерних програм. Зокрема, **1** стаття опублікована у міжнародному журналі, який реферується у базі SCOPUS, **1** стаття – у наукометричній базі Index Copernicus, загальний індекс цитування автора **34**, індекс Гірша **h=3**.

Претендент на здобуття премії Президента  
України для молодих вчених 2017 року  
кандидат технічних наук

А. Е. Чучвара

Директор Центру математичного моделювання  
Інституту прикладних проблем механіки і  
математики ім. Я.С. Підстригача НАН України,  
доктор технічних наук, ст.н.с.



Я. Д. П'янило