

8. Шаленко М.В. Формирование механизма территориальной организации трудовых ресурсов : теория и практика / М.В. Шаленко. – К. : Вид-во "Либідь", 1992. – 140 с.

**Юрчик И.И. Рынок труда как фактор развития экономики Украины**

Рассмотрен рынок труда как фактор развития экономики Украины. Проанализированы подходы различных ученых и официальное толкование данной категории. Выделены составляющие элементы рынка труда, его субъекты и объект, а также основные функции, которые выполняет рынок труда в процессе становления и функционирования. Проанализированы основные показатели на протяжении 2012-2013 гг., которые используются Госкомстатом Украины и подаются в статистических справочных изданиях как официальные данные, характеризующие состояние и тенденции рынка труда. Сделан вывод о необходимости создания приоритетных направлений реформирования рынка труда.

**Ключевые слова:** рынок труда, рабочая сила, государственное регулирование, занятость, рабочее место.

**Yurchik I.I. Labour Market as a Factor of the Development of Ukraine's Economy**

The labour market is considered as a factor in the economic development of Ukraine. Different scientists' approaches and official interpretation of this category are analysed. The components of the labour market, its subject and object, and basic functions performed by the labour market in the process of establishing and functioning are distinguished. The basic figures within 2012-2013, used by Goskomstat of Ukraine and submitted to statistical reference books as official data describing the state and trends of the labour market, are researched. The conclusions about the need for the formation of the priority areas of the labour market reformation are made.

**Keywords:** labour market, labour, government regulation, employment, workplace.

**5. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ГАЛУЗІ**

УДК 535.343.2

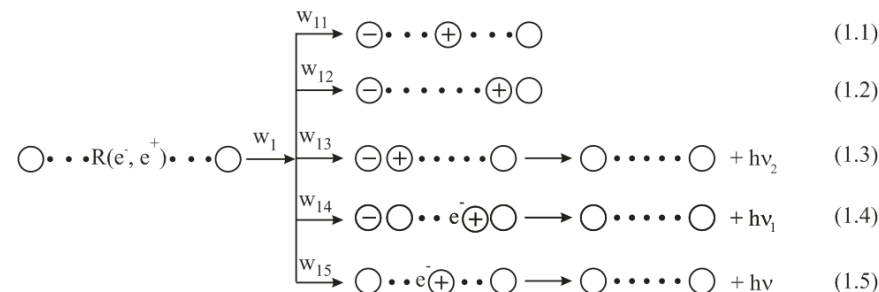
**Проф. З.П. Чорній, д-р фіз.-мат. наук; проф. В.І. Вайданич, канд. фіз.-мат. наук; ст. викл. І.Б. Пірко, канд. фіз.-мат. наук; асист. М.В. Дячук; доц. В.М. Салапак, канд. фіз.-мат. наук; доц. М.С. Кобринович, канд. фіз.-мат. наук – НЛТУ України, м. Львів**

**РАДІОЛІЗ КРИСТАЛІВ ВаCl<sub>2</sub>-Pb ЗА T < 145 K**

У моделі лінійного кристала досліджено механізм радіолізу кристалів ВаCl<sub>2</sub>-Pb за T<145 K (T=145 K – температура автолокалізації дірок). Показано, що при опроміненні кристалів ВаCl<sub>2</sub>-Pb іонізуючою радіацією в ґратці кристала генеруються [(Pb<sup>2+</sup>)-(V<sub>KA</sub>)<sup>+</sup>], [(Pb<sup>2+</sup>)-(V<sub>K</sub>)<sup>+</sup>] і [(Pb<sup>2+</sup>)-(V<sub>K</sub>)<sup>+</sup>-(V<sub>K</sub>)<sup>+</sup>-(Pb<sup>2+</sup>)]-центри забарвлення. При цьому утворюються три смуги люмінесценції: перша – в області 300 нм, яка обумовлена власним свіченням, дві інші – в області 320 нм і 550 нм – обумовлені активаторним свіченням. У цій моделі розраховано ймовірності утворення центрів забарвлення та їх висвітлення.

**Ключові слова:** кристали, радіація, центри забарвлення, люмінесценція.

**1. Генерація центрів забарвлення.** Свинець входить у ґратку кристала ВаCl<sub>2</sub>-Pb у вигляді (Pb<sup>2+</sup>)<sup>0</sup>-іонів заміщення [1, 2]. За умови автолокалізації дірок (T<145 K [1,2]) розпад (e<sup>-</sup>, e<sup>+</sup>)-пар, створених радіацією в кристалах ВаCl<sub>2</sub>-Pb, відбувається за такою схемою:



де:  $\text{O}$  – Pb<sup>2+</sup>-іон, який заміщає Ва<sup>2+</sup>-іон у ґратці кристала; (Pb<sup>2+</sup>)<sup>0</sup>-центр;  $\oplus$  – автолокалізована дірка; V<sub>K</sub>-центр;  $\oplus \text{O}$  – дірка, локалізована в околі Pb<sup>2+</sup>-іона; V<sub>KA</sub>-центр;  $\ominus$  – Pb<sup>+</sup>-іон, який утворився внаслідок захоплення електрона Pb<sup>2+</sup>-іоном;  $\cdots$  – крапками позначені іони основи; R (e<sup>-</sup>, e<sup>+</sup>) – створена радіацією R електронно-діркова пара; hν, hν<sub>1</sub>, hν<sub>2</sub> – кванти світла, що виникають при розпаді (e<sup>-</sup>, e<sup>+</sup>)-пари в ґратці кристала: hν – власна люмінесценція (λ=300 нм); hν<sub>1</sub> і hν<sub>2</sub> – активаторне свічення (λ=320 нм і λ=550 нм). w<sub>11</sub>-w<sub>15</sub> – ймовірності реалізації процесів, які описуються рівняннями 1.1-1.5. Значення їх величин наведено в табл. 1.

Реакції 1.1-1.5 є взаємоконкурентними, тому w<sub>1</sub>=w<sub>11</sub>+w<sub>12</sub>+w<sub>13</sub>+w<sub>14</sub>+w<sub>15</sub>=1. w<sub>11</sub> і w<sub>12</sub> – ймовірності безвипромінювальної релаксації (e<sup>-</sup>, e<sup>+</sup>)-пар з утворенням (Pb<sup>+</sup>)-(V<sub>K</sub>)<sup>+</sup> і (Pb<sup>+</sup>)-(V<sub>KA</sub>)<sup>+</sup>-комплементарних пар, відповідно. Співвідношення

$w_{11}/w_{12}$  (табл. 1). Це означає, що в забарвлених кристалах  $BaCl_2-Pb$  концентрація  $V_K$ -центрів вища за концентрацію  $V_{KA}$ -центрів.

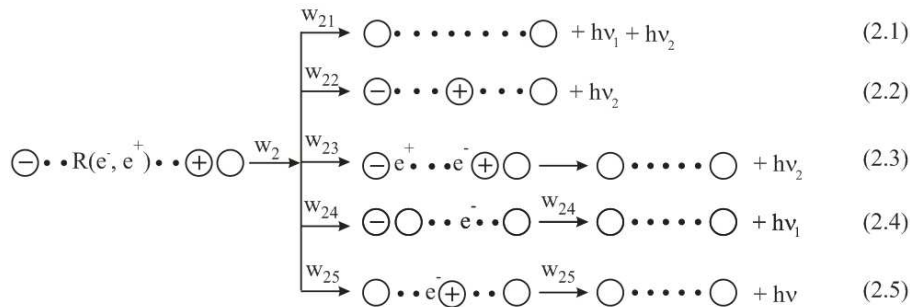
$w_{13}, w_{14}, w_{15}$  – ймовірності випромінювальної релаксації ( $e^-, e^+$ )-пар. Оскільки  $w_{13}+w_{14}+w_{15}>w_{11}+w_{12}$ , то поглинута кристалом енергія іонізуючої радіації витрачається насамперед на збудження люмінесценції.

Табл. 1. Радіаційні параметри кристалів  $BaCl_2-Pb^{2+}$

n	C, мол. %	l	w <sub>11</sub>	w <sub>12</sub>	w <sub>13</sub>	w <sub>14</sub>	w <sub>15</sub>
1	0,2	8 а	0,1905	0,1270	0,0635	0,3810	0,2381
2	0,025	16 а	0,1725	0,0314	0,0157	0,2196	0,5608

C – концентрація  $Pb^{2+}$ -іонів у ґратці кристала; l – середня відстань між домішковим іонами; a – відстань між катіонами основи;  $w_{11}$  – ймовірність перебігу реакції (1.1);  $w_{12}$  – ймовірність перебігу реакції (1.2);  $w_{13}$  – ймовірність реалізації реакції (1.3);  $w_{14}$  – ймовірність реалізації реакції (1.4);  $w_{15}$  – ймовірність виникнення власної люмінесценції (1.5);  $h\nu_2$  і  $h\nu_1$  – активаторна люмінесценція.

**2. Радіаційне знебарвлення ( $Pb^+$ )-(V<sub>K</sub>)<sup>+</sup>-центрів.** Іонізуюча радіація не тільки генерує в кристалі центри забарвлення (рівняння 1.1 і 1.2), але також їх висвітлює. Радіаційні процеси, які відбуваються при релаксації ( $e^-, e^+$ )-пари в фрагменті іонного ланцюга, який обмежений за довжиною ( $Pb^+$ )-(V<sub>K</sub>)<sup>+</sup>-центрами, відбуваються за такою схемою:



Розраховані значення ймовірностей наведено в табл. 2.

Табл. 2. Радіаційні параметри кристалів  $BaCl_2-Pb^{2+}$ . Механізми радіаційного знебарвлення ( $Pb^+-e^+Pb^{2+}$ )-комплементарних пар

n	C, мол. %	l	w <sub>21</sub>	w <sub>22</sub>	w <sub>23</sub>	w <sub>24</sub>	w <sub>25</sub>
1	0,2	8 а	0,2738	0,1190	0,1548	0,2976	0,7024
2	0,025	16 а	0,3571	0,2571	0,1000	0,3619	0,6381

$w_{21}$  – ймовірність радіаційного висвітлення центрів забарвлення (2.1);  $w_{22}$  – ймовірність радіаційно стимульованих перетворень (2.2);  $w_{23}$  – ймовірність утворення  $h\nu_2$ -квантів (2.3);  $w_{24}$  – ймовірність утворення  $h\nu_1$ -квантів (2.4);  $w_{25}$  – ймовірність утворення  $h\nu$ -квантів (2.5)

Реакції 2.1-2.4 є сумісними – процеси висвітлення центрів забарвлення (рівняння 2.1) і взаємоперетворення  $V_{KA} \rightarrow V_K$  (рівняння 2.2) супроводжується виникненням активаторного світіння (рівняння 2.3. і 2.4). З цієї причини  $w_{21}+w_{22}+w_{23}+w_{24}+w_{25}>1$ . Альтернативними реакціями є реакції 2.4. і 2.5. Тому  $w_2=w_{24}+w_{25}=1$ .

З даних, наведених у табл. 1 і 2, випливає, що  $w_{11}<w_{21}$ , а отже, концентрація активаторних центрів забарвлення є меншою за концентрацію  $Pb^{2+}$ -іонів. Крім того, співвідношення  $(w_{23}+w_{24}+w_{25})/(w_{12}+w_{22}) \approx 2+3$ . Звідси випливає, що основним способом релаксації ( $e^-, e^+$ )-пар є їх випромінювальна рекомбінація.

**3. Радіостимульоване висвітчування ( $Pb^+$ )-(V<sub>K</sub>)<sup>+</sup>-комплементарних пар.** У моделі лінійного кристала релаксація ( $e^-, e^+$ )-пар у ґратці кристала, що містить ( $Pb^+$ )<sup>-</sup> і (V<sub>K</sub>)<sup>+</sup>-центри забарвлення, протікає в такий спосіб:

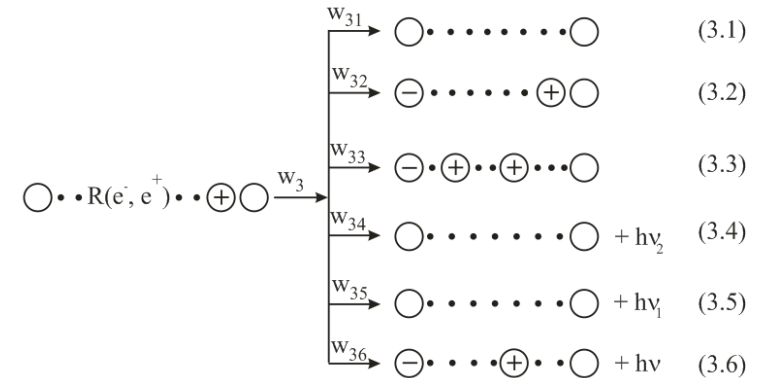
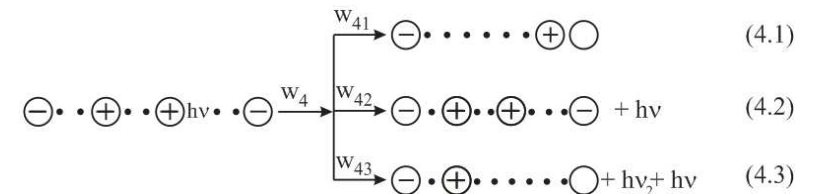


Табл. 3. Радіаційні параметри кристалів  $BaCl_2-Pb^{2+}$ . Механізми радіаційного знебарвлення ( $Pb^+-V_K$ )-комплементарних пар

n	C	l	w <sub>31</sub>	w <sub>32</sub>	w <sub>33</sub>	w <sub>34</sub>	w <sub>35</sub>	w <sub>36</sub>
1	0,2	8 а	0,1317	0,0841	0,0501	0,1063	0,1429	0,5095
2	0,025	16 а	0,1364	0,0466	0,0692	0,1150	0,0804	0,0692

$w_{31}$  – ймовірність радіаційного висвітлення центрів забарвлення (3.1);  $w_{32}$  – ймовірність радіаційно стимульованого перетворення діркових центрів (3.2);  $w_{33}$  – ймовірність утворення парних центрів забарвлення (3.3);  $w_{34}$  – ймовірність випромінювання  $h\nu_2$ -кванта світла (3.4);  $w_{35}$  – ймовірність випромінювання  $h\nu_1$ -кванта світла (3.5);  $w_{36}$  – ймовірність випромінювання  $h\nu$ -кванта світла (3.6).

**4. Радіаційне висвітчування парних центрів забарвлення.** Радіаційне утворення парних центрів забарвлення відбувається згідно реакції 3.3, а їх руйнування протікає за схемою:



Значення ймовірностей  $w_{41}-w_{43}$  наведено в табл. 4.

**Табл. 4. Радіаційні параметри кристалів  $BaCl_2-Pb^{2+}$ .  
Механізм радіаційного знебарвлення парних центрів забарвлення**

<i>n</i>	<i>C</i> , мол. %	<i>l</i>	$w_{41}$	$w_{42}$	$w_{43}$
1	0,1	8 а	0,8000	1,0000	0,8000
2	0,025	16 а	0,2813	1,0000	0,2813

$w_{41}=w_{43}$  – ймовірність висвітлення парних центрів і виникнення  $h\nu_2$ -кванта люмінесценції (4.1);  $w_{42}$  – ймовірність випромінювання  $h\nu$ -кванта (4.2);  $w_{43}$  – ймовірність випромінювання  $h\nu_2$ -кванта (4.3).

**Висновки:**

1. За умови автолокалізації дірок ( $T < 145$  К) у кристалах  $BaCl_2-Pb$  відбуваються такі радіаційно стимульовані процеси:
  - генерація  $(Pb^{+})^{-}-(V_{KA})^{+}$ -комплементарних пар центрів забарвлення (рівняння 1.1 і 2.2) та їх радіаційне знебарвлення (рівняння 3.1 і 3.2);
  - генерація  $(Pb^{+})^{-}-(V_{KA})^{+}$ -пар (рівняння 1.2 і 3.2) та їх знебарвлення (рівняння 2.1 і 2.2);
  - утворення  $[(Pb^{+})^{-}-(V_K)-(V_K)-(Pb^{+})^{-}]$ -парних центрів (рівняння 3.4) та їх знебарвлення (рівняння 4.1);
  - збудження власної люмінесценції  $h\nu$  ( $\lambda=300$  нм) (рівняння 1.5, 2.5, 3.6, 4.2, 4.3);
  - збудження активаторного свічення в області 550 нм –  $h\nu_2$  (рівняння 1.3, 2.3, 3.4, 4.3);
  - збудження активаторного свічення в області 320 нм –  $h\nu_1$  (рівняння 1.4, 2.4, 3.5).
2. Застосована в цій роботі методика [3-5] дає змогу розрахувати вклад кожного із радіаційних механізмів (рівняння 1.1-1.5; 2.1-2-2.5; 3.1-3.6; 4.1-4.3) в радіоліз кристалів  $BaCl_2-Pb$ . На основі одержаних результатів (табл. 1-4) в подальшому буде розрахована кінетика наростання центрів забарвлення, їх гранична концентрація та енергетичний вихід радіолюмінесценції.

**Література**

1. Чорній З.П. Оптичні та люмінесцентні властивості кристалів хлористого барію, активованих свинцем / З.П. Чорній, Х.К. Максимович, В.І. Вайданич // Вісник Львівського університету. – Сер.: Фізична. – 1978. – Вип. 13. – С. 45-51.
2. Вайданич В.І. Люмінесцентні властивості кристалів йодистого барію / В.І. Вайданич, Х.К. Максимович, З.П. Чорній // Вісник Львівського університету. – Сер.: Фізична. – 1971. – Вип. 6/14. – С. 20-26.
3. Chornyi Z.P. Crystals  $SrCl_2-K$  radiation sensitivity / Z.P. Chornyi, I.B. Pirko, V.M. Salapak // Functional materials. – 2011. – Vol. 18, № 2. – Рр. 206-210.
4. Чорній З.П.  $F_2$ -центри в кристалах флюоритів, легованих лужними металами / З.П. Чорній, І.Б. Пірко, В.М. Салапак, М.Р. Панасюк // Журнал фізичних досліджень : наук. журнал. – 2012. – Т. 16, № 1. – С. 1602-1-1602-8.
5. Чорній З.П. Центри забарвлення в кристалах  $CaF_2-Na$  і  $CaF_2-Li$ . І. Результати експериментальних досліджень / З.П. Чорній, І.Б. Пірко, В.М. Салапак, М.В. Дячук // Фізика і хімія твердого тіла : наук. журнал. – 2012. – Т. 13, № 4. – С. 879-882.

**Чорний З.П., Вайданич В.І., Пірко І.Б., Дячук Н.В., Салапак В.М., Кобринович М.С. Радиоліз кристаллов  $BaCl_2-Pb$  при  $T < 145$  К**

В моделі лінійного кристалла досліджено механізм радіолізу кристаллов  $BaCl_2-Pb$  при  $T < 145$  К ( $T = 145$  К – температура автолокалізація дірок). Показано, що при облученні кристаллов  $BaCl_2-Pb$  іонізующою радіацією в решітці кристалла генери-

руються  $[(Pb^{+})^{-}-(V_{KA})^{+}]$ ,  $[(Pb^{+})^{-}-(V_K)^{+}]$  і  $[(Pb^{+})^{-}-(V_K)^{+}-(V_K)^{+}-(Pb^{+})^{-}]$ -центри окраски. При этом образуются три полосы люминесценции: первая – в области 300 нм, обусловленная собственным свечением, две другие в области 320 нм и 550 нм обусловлены активаторного свечением. В данной модели рассчитаны вероятности образования центров окраски и их высвечивание.

**Ключевые слова:** кристаллы, радиация, центры окраски, люминесценция.

**Chornij Z.P., Vajdanitch V.I., Pirko I.B., Djachuk N.V., Salapak V.M., Kobrunovitch M.S. Radiolysis of  $BaCl_2-Pb$  at  $T < 145$  K Crystals**

In the linear model of the crystal the mechanism of radiolysis of crystal  $BaCl_2-Pb$  at  $T < 145$  K ( $T = 145$  K – temperature holes) is investigated. Irradiation of crystals  $BaCl_2-Pb$  ionizing radiation in the crystal lattice is shown to be generated by  $[(Pb^{+})^{-}-(V_{KA})^{+}]$ ,  $[(Pb^{+})^{-}-(V_K)^{+}]$  and  $[(Pb^{+})^{-}-(V_K)^{+}-(V_K)^{+}-(Pb^{+})^{-}]$ -color centers. It formed three bands of luminescence: the first – in the 300 nm, which is caused by its own glow, the other two in the 320 nm and 550 nm due activator glow. In this model, the probability of the formation of colour centres and their coverage are calculated.

**Keywords:** crystals, radiation, colour centers, luminescence, radiolysis.

УДК 519.681.5

*Ст. наук. співроб. М.С. Яджак, д-р фіз.-мат. наук; інж. І-ої кат. М.І. Тютюник – Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України; ст. викл. Б.О. Бекас – НЛТУ України, м. Львів*

**АПАРАТНІ ЗАСОБИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПАРАЛЕЛЬНО-КОНВЕЕРНИХ АЛГОРИТМІВ ЦИФРОВОЇ ФІЛЬТРАЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ АДАПТИВНОГО ЗГЛАДЖУВАННЯ**

Розглянуто та проаналізовано архітектуру апаратних засобів для реалізації оптимальних за швидкістю паралельно-конвеєрних алгоритмів одновимірної цифрової фільтрації на підставі адаптивного згладжування. Зокрема побудовано квазісистоличну обчислювальну структуру та запропоновано підхід до її оптимізації за кількістю функціональних елементів. Окрім цього, розроблено конфігурацію системи зі структурно-процедурною організацією обчислень для виконання варіанта паралельно-конвеєрного алгоритму фільтрації та одержано оцінку складності обчислень, яка підтверджує високу ефективність такої реалізації.

**Ключові слова:** цифрова фільтрація, адаптивне згладжування, паралельноконвеєрний алгоритм, квазісистолична структура, система зі структурно-процедурною організацією обчислень, складність обчислень.

**Вступ.** У більшості випадків задачі цифрової фільтрації (ЗЦФ) різної вимірності необхідно розв'язувати в режимі реального часу [1-3]. При цьому постійно зростають розмірності масивів оброблюваних даних. Тому для ефективного виконання цифрової фільтрації потрібно розробляти високопаралельні алгоритми, орієнтовані на реалізацію на сучасних та перспективних високопродуктивних обчислювальних системах.

У праці [4] запропоновано квазісистоличний метод організації обчислень, на підставі якого побудовано оптимальні за швидкістю та використанням пам'яті паралельно-конвеєрні алгоритми (ПКА) розв'язання ЗЦФ будь-якої вимірності. Оптимальність доводилась у зазначених класах алгоритмів, які є еквівалентними за інформаційним графом. Побудовані ПКА зорієнтовані на реалізацію на відповідних спеціалізованих обчислювальних системах паралельної