

Панасенко Оксана Володимирівна
Панасенко Оксана Владимировна
Panasenko Oksana Volodymyrivna
к.е.н., доц. кафедри економічної кібернетики
ХНЕУ ім. С. Кузнеця
Oksana.Panasenko@m.hneu.edu.ua

Заруба Євгенія Павлівна
Заруба Евгения Павловна
Zaruba Yevheniya Pavlivna
студентка 2 курсу магістратури
факультету економічної інформатики
ХНЕУ ім. С. Кузнеця
zaruba.zhenya@gmail.com

МОДЕЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ ТРУДОВИХ РЕСУРСІВ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

Анотація. Робота присвячена розробці моделей оцінки, аналізу та прогнозування розвитку трудових ресурсів України, що надають змогу оцінити стан трудових ресурсів України за окремими регіонами, спрогнозувати основні тенденції розвитку трудових ресурсів в найближчі роки та виявити напрямки підвищення рівня життя населення та покращення стану трудових ресурсів. В роботі реалізовані методи редукції, втілені методи кластерного аналізу, застосовані ланцюги Маркова для прогнозування розвитку трудових ресурсів регіонів України.

Ключові слова. Трудові ресурси, рівень життя населення, аналіз, модель, кластер, ланцюг Маркова, розвиток.

Аннотация. Работа посвящена разработке моделей оценки, анализа и прогнозирования развития трудовых ресурсов Украины, которые дают

возможность оценить состояние трудовых ресурсов Украины по отдельным регионам, спрогнозировать основные тенденции развития трудовых ресурсов в ближайшие годы и выявить направления повышения уровня жизни населения и улучшения состояния трудовых ресурсов. В работе реализованы методы редукции, воплощенные методы кластерного анализа, применены цепи Маркова для прогнозирования развития трудовых ресурсов регионов Украины.

Ключевые слова. Трудовые ресурсы, уровень жизни населения, анализ, модель, кластер, цепь Маркова, развитие.

Abstract. The work is devoted to developing models of evaluation, analysis and forecasting of manpower Ukraine, providing an opportunity to assess the state workforce Ukraine on certain regions and predict the main trends of development of human resources in the years to identify trends and improve people's lives and improve the workforce. The work realized reduction methods embodied methods of cluster analysis, Markov chains used for forecasting workforce development regions of Ukraine.

Keywords. Human resources, living standards, analysis, model, cluster Markov chain development.

На сучасному етапі соціально-економічного розвитку України виникла ціла низка проблем ефективного регулювання трудових ресурсів підприємства, галузі, регіону, країни в цілому як ключового фактору виробництва і добробуту. Це проблеми зайнятості, якості підготовки і перепідготовки трудових ресурсів, здоров'я та екологічних умов, демографічного, психологічного та соціального стану населення тощо. Для того, щоб стратегічно управляти трудовими ресурсами і ефективно їх використовувати, необхідно мати достовірні комплексні оцінки їх стану та прогнозувати основні тенденції розвитку трудових ресурсів країни на найближчі роки. Для аналізу та вирішення цих проблем на відповідному науковому рівні потрібно залучення сучасних економіко-математичних методів та моделей.

Підвищення інтересу до питань розвитку трудових ресурсів, аналізу та прогнозу стану регіональних ринків праці знайшло відображення у появі значної кількості наукових праць, присвячених даній проблематиці. Вагомий внесок в дослідження сфери розвитку трудових ресурсів та рівня життя населення внесли такі вітчизняні вчені, як Клебанова Т.С., Пономаренко В.С., Геєць В.М., Нікіфорова О.В., Омельченко О.І., Матросова Л.М., Гейман О.А. та інші [3, 5-8, 10, 13, 14, 17-19].

Для визначення основних тенденцій розвитку трудових ресурсів регіонів України необхідно спочатку визначити приналежність кожного регіону до певного кластеру у 2000-2015рр. за допомогою методів кластерного аналізу. На основі отриманих результатів сформуванню матрицю перехідних імовірностей Марковського процесу та розрахувати ймовірності переходу регіонів з одного кластеру до іншого у наступному році (рис. 1).

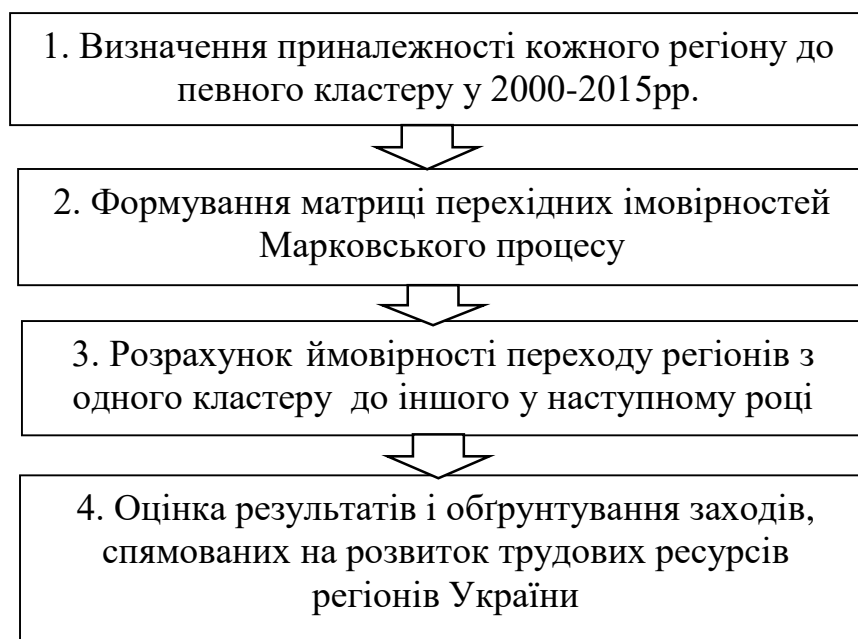


Рис. 1. Основні етапи моделювання розвитку трудових ресурсів регіонів України

Для визначення приналежності кожного регіону України до певного кластеру спочатку необхідно сформуванню систему показників, на основі якої буде здійснюватися кластеризація. Рівень розвитку трудових ресурсів залежить від рівня життя населення, тому для кластеризації було обрано показники, які

характеризують не лише демографію та зайнятість, а й рівень життя населення. Для вибору найбільш важливих показників необхідно виділити репрезентант з кожної групи [1, 2, 16]:

- демографія;
- зайнятість;
- дохід населення;
- житловий фонд;
- освіта;
- медичне обслуговування.

До груп належать наступні показники:

Демографія:

x1 - коефіцієнт народжуваності на 1000 населення;

x2 - коефіцієнт смертності на 1000 населення;

x3 - коефіцієнт природного приросту (скорочення) населення на 1000 населення;

x4 - коефіцієнт міграційного приросту (скорочення) населення на 1000 населення;

x5 - коефіцієнт одруження на 1000 населення.

Зайнятість:

x6 - рівень економічної активності населення (% від чисельності населення у віці 15-70 років);

x7 - рівень зайнятості, (% від чисельності населення у віці 15-70 років).

Доходи населення:

x8 - середньомісячна номінальна з / пл працівників, грн;

x9 - грошові доходи на душу населення, грн.

Житловий фонд

x10 - забезпеченість населення житлом, в середньому на одного жителя, м²;

x11 - введення в експлуатацію житлових будинків на 1000 чол, м² загальної площі.

Освіта:

x12 - охоплення дітей дошкільними закладами,% до кількості дітей відповідного віку;

x13 - кількість середніх навчальних закладів на 10 000 населення;

x14 - підготовка (випуск) кваліфікованих працівників ПТУ на 10 000 населення, чол.;

x15 - число студентів у вузах на 10 000 населення, чол.

Медичне обслуговування:

x16 - кількість лікарів усіх спеціальностей на 10 000 населення;

x17 - кількість середнього медичного персоналу на 10 000 населення;

x18 - кількість лікарняних ліжок на 10 000 населення.

За результатами розрахунків на основі методу центру ваги було отримано такі показники-репрезентанти: x4 - коефіцієнт міграційного приросту (скорочення) населення на 1000 населення, x7 - рівень зайнятості, (% від чисельності населення у віці 15-70 років), x9 - грошові доходи на душу населення, грн., x11 - введення в експлуатацію житлових будинків на 1000 чол, м² загальної площі, x15 - число студентів у вузах на 10 000 населення, чол., x17 - кількість середнього медичного персоналу на 10 000 населення.

Після побудови та аналізу кластерів для кожного року отримуємо наступну матрицю (рис. 2), яка відображає приналежність кожного регіону до одного з трьох кластерів протягом 2000-20015 рр. Перший кластер – регіони з високим рівнем розвитку трудових ресурсів, другий кластер – регіони з середнім рівнем розвитку трудових ресурсів, третій кластер – регіони з низьким рівнем розвитку трудових ресурсів.

	Реґіон	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	Вінницька	3	3	3	3	2	2	2	1	3	3	2	1	2	3	2	2
2	Волинська	2	3	2	3	2	2	2	1	3	3	2	3	2	3	2	3
3	Дніпропетровська	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	Житомирська	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2
5	Закарпатська	2	2	2	3	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2
6	Запорізька	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
7	Івано-Франківська	1	2	1	2	3	1	3	3	2	2	1	2	3	2	3	3
8	Київська	3	3	3	2	2	3	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2
9	Кіровоградська	3	3	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2
10	Львівська	1	1	1	1	1	1	3	1	2	2	2	1	3	1	3	3
11	Миколаївська	1	2	2	1	1	2	2	1	3	3	2	1	2	1	2	1
12	Одеська	2	2	1	2	3	1	1	3	1	1	1	2	1	2	1	1
13	Полтавська	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	Рівненська	2	2	2	2	3	2	2	1	3	3	2	1	2	1	2	1
15	Сумська	1	3	2	3	2	2	2	1	3	3	2	1	2	3	2	2
16	Тернопільська	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	2	1	3	3	3	3
17	Харківська	2	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	2	1	2	1	1
18	Херсонська	1	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2
19	Хмельницька	3	3	2	3	2	2	2	2	3	3	2	1	2	3	2	3
20	Черкаська	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2
21	Черновецька	2	2	1	2	3	1	3	3	2	2	1	2	3	2	2	3
22	Чернігівська	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2

Рис. 2. Приналежність кожного регіону до певного кластеру у 2000-2015рр.

На основі матриці, наведеної на рис. 2 була побудована матриця переходів Марковського процесу [11, 12, 16], для цього було розподілено регіони за найбільшою ймовірністю переходу (рис. 3).

	Реґіон	Кластер		
		1	2	3
1	Вінницька	2	7	7
2	Волинська	1	8	7
3	Дніпропетровська	16	0	0
4	Житомирська	0	7	9
5	Закарпатська	0	9	7
6	Запорізька	15	1	0
7	Івано-Франківська	4	6	6
8	Київська	6	6	4
9	Кіровоградська	0	8	8
10	Львівська	9	3	4
11	Миколаївська	7	7	2
12	Одеська	9	5	2
13	Полтавська	14	2	0
14	Рівненська	4	9	3
15	Сумська	3	8	5
16	Тернопільська	1	8	7
17	Харківська	12	3	1
18	Херсонська	1	9	6
19	Хмельницька	1	8	7
20	Черкаська	0	7	9
21	Черновецька	3	8	5
22	Чернігівська	0	4	12

	Реґіон	Кластер		
		1	2	3
1	Вінницька	0,1	0,4	0,4
2	Волинська	0,1	0,5	0,4
3	Дніпропетровська	1	0	0
4	Житомирська	0	0,4	0,6
5	Закарпатська	0	0,6	0,4
6	Запорізька	0,9	0,1	0
7	Івано-Франківська	0,3	0,4	0,4
8	Київська	0,4	0,4	0,3
9	Кіровоградська	0	0,5	0,5
10	Львівська	0,6	0,2	0,3
11	Миколаївська	0,4	0,4	0,1
12	Одеська	0,6	0,3	0,1
13	Полтавська	0,9	0,1	0
14	Рівненська	0,3	0,6	0,2
15	Сумська	0,2	0,5	0,3
16	Тернопільська	0,1	0,5	0,4
17	Харківська	0,8	0,2	0,1
18	Херсонська	0,1	0,6	0,4
19	Хмельницька	0,1	0,5	0,4
20	Черкаська	0	0,4	0,6
21	Черновецька	0,2	0,5	0,3
22	Чернігівська	0	0,3	0,8

Рис. 3. Матриця ймовірності потрапляння до кластеру

Таким чином, до першого кластеру належать наступні регіони, наведені на рис. 4.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Кластер			Кластер		
																	1	2	3	1	2	3
3 Дніпропетровська	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	0	0	1	0	0
6 Запорізька	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	15	1	0	0,9	0,1	0
10 Львівська	1	1	1	1	1	1	3	1	2	2	2	1	3	1	3	3	9	3	4	0,6	0,2	0,3
11 Миколаївська	1	2	2	1	1	2	2	1	3	3	2	1	2	1	2	1	7	7	2	0,4	0,4	0,1
12 Одеська	2	2	1	2	3	1	1	3	1	1	1	2	1	2	1	1	9	5	2	0,6	0,3	0,1
13 Полтавська	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	2	0	0,9	0,1	0
17 Харківська	2	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	2	1	2	1	1	12	3	1	0,8	0,2	0,1
																	82	21	9	0,7	0,2	0,1

Рис. 4. Регіони першого кластеру

До другого кластеру належать наступні регіони, наведені на рис. 5.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Кластер			Кластер			
																	1	2	3	1	2	3	
1 Вінницька	3	3	3	3	2	2	2	1	3	3	2	1	2	3	2	2	2	2	7	7	0,1	0,4	0,4
2 Волинська	2	3	2	3	2	2	2	1	3	3	2	3	2	3	2	3	1	8	7	0,1	0,5	0,4	
5 Закарпатська	2	2	2	3	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	0	9	7	0	0,6	0,4	
8 Київська	3	3	3	2	2	3	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	6	6	4	0,4	0,4	0,3	
9 Кіровоградська	3	3	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	0	8	8	0	0,5	0,5	
14 Рівненська	2	2	2	2	3	2	2	1	3	3	2	1	2	1	2	1	4	9	3	0,3	0,6	0,2	
15 Сумська	1	3	2	3	2	2	2	1	3	3	2	1	2	3	2	2	3	8	5	0,2	0,5	0,3	
16 Тернопільська	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	2	1	3	3	3	3	1	8	7	0,1	0,5	0,4	
18 Херсонська	1	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	1	9	6	0,1	0,6	0,4	
19 Хмельницька	3	3	2	3	2	2	2	2	3	3	2	1	2	3	2	3	1	8	7	0,1	0,5	0,4	
21 Черновецька	2	2	1	2	3	1	3	3	2	2	1	2	3	2	2	3	3	8	5	0,2	0,5	0,3	
																	22	88	66	0,1	0,5	0,4	

Рис. 5. Регіони другого кластеру

До третього кластеру належать наступні регіони, наведені на рис. 6.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Кластер			Кластер		
																	1	2	3	1	2	3
4 Житомирська	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	0	7	9	0	0,4	0,6
7 Івано-Франківська	1	2	1	2	3	1	3	3	2	2	1	2	3	2	3	3	4	6	6	0,3	0,4	0,4
20 Черкаська	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	0	7	9	0	0,4	0,6
22 Чернігівська	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	0	4	12	0	0,3	0,8
																	4	24	36	0,1	0,4	0,6

Рис. 6. Регіони третього кластеру

Наступним кроком є формування матриці переходів для кожного кластеру (рис. 7). Для цього необхідно проаналізувати кількість переходів з одного стану в інший.

	з 1 до1	з 1 до2	з 1 до3	з 2 до1	з 2 до2	з 2 до3	з 3 до1	з 3 до2	з 3 до3
3 Дніпропетровська	15								
6 Запорізька	13	1		1					
8 Київська	2	4		3	1	1	1	1	2
10 Львівська	5	1	3	1	2		2		1
12 Одеська	4	3	1	3	1	1	2		
13 Полтавська	14				1				
17 Харківська	8	2	1	3			1		
	61	11	5	11	5	2	6	1	3

Рис. 7. Переходи регіонів першого кластеру до іншого

Отже, матриця ймовірності переходу до іншого кластеру для регіонів: Дніпропетровського, Запорізького, Київського, Львівського, Одеського, Полтавського та Харківського - має наступний вигляд табл. 1.

Таблиця 1

Матриця ймовірностей переходу для 1 кластеру на 2016 рік

	1		
	1	2	3
1	0,79	0,14	0,06
2	0,61	0,28	0,11
3	0,60	0,10	0,30

Початковий розподіл ймовірностей (на нульовому кроці), тобто у 2015 році має вигляд табл 2.

Матриця початкових ймовірностей P0

	Кластер 1		
	1	2	3
Дніпропетровська	1	0	0
Запорізька	1	0	0
Київська	0	1	0
Львівська	0	0	1
Одеська	1	0	0
Полтавська	1	0	0
Харківська	1	0	0

Розрахунок матриці перехідних ймовірностей на 2016 рік для першого кластера:

$$P_{\text{перший кластер}} = (P0) * P^1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 0,79 & 0,14 & 0,06 \\ 0,61 & 0,28 & 0,11 \\ 0,60 & 0,10 & 0,30 \end{pmatrix}$$

Матриці перехідних ймовірностей на 2016 рік для кожного регіону наведено у табл. 3.

Таблиця 3

Матриця ймовірностей потрапляння на 2016 рік до певного кластеру

	Кластер 1		
	1	2	3
Дніпропетровська	0,79	0,14	0,06
Запорізька	0,79	0,14	0,06
Київська	0,61	0,28	0,11
Львівська	0,60	0,10	0,30
Одеська	0,79	0,14	0,06
Полтавська	0,79	0,14	0,06
Харківська	0,79	0,14	0,06

Згідно з табл. 2 та табл. 3 Дніпропетровський, Запорізький, Одеський, Полтавський та Харківський регіони на 2015 рік знаходились у першому кластері та на 2016 рік з ймовірністю 79% залишаться у першому кластері, з ймовірністю 14% перейдуть до другого кластеру та з ймовірністю 6% - до третього кластеру.

Київський регіон на 2015 рік знаходвся у третьому кластері та на 2016 рік з ймовірністю 61% перейде до першого кластеру, з ймовірністю 28% перейде до другого кластеру та з ймовірністю 11% залишиться у третьому кластері.

Львівський регіон на 2015 рік знаходвся у другому кластері та на 2016 рік з ймовірністю 60% перейде до першого кластеру, з ймовірністю 10% залишиться у другому кластері та з ймовірністю 30% перейде до третього кластеру.

Матриця переходів для регіонів другого кластеру до іншого кластеру наведена на рис 8.

	з 1 до 1	з 1 до 2	з 1 до 3	з 2 до 1	з 2 до 2	з 2 до 3	з 3 до 1	з 3 до 2	з 3 до 3
2 Волинська			1	1	2	5		5	1
5 Закарпатська					4	4		4	3
7 Івано-Франківська		3	1	2	1	3	1	2	2
11 Миколаївська	1	4	1	5	2			1	1
14 Рівненська		2	1	4	4	1		2	1
15 Сумська		1	2	2	3	2		4	1
16 Тернопільська			1	1	5	2		2	4
18 Херсонська		1			5	3		3	3
19 Хмельницька		1		1	3	4		4	2
21 Черновецька		2	1	2	3	3	1	2	1

Рис. 8. Переходи регіонів 2 кластеру до іншого

Отже, матриця ймовірності переходу до іншого кластеру для регіонів: Волинського, Закарпатського, Івано-Франківського, Миколаївського, Рівненського, Сумського, Тернопільського, Херсонського, Хмельницького та Черновецького - має наступний вигляд табл. 4.

Таблиця 4

Матриця ймовірностей переходу для 2 кластеру на 2016 рік

	2		
	1	2	3
1	0,04	0,61	0,35
2	0,23	0,42	0,35
3	0,04	0,58	0,38

Початковий розподіл ймовірностей (на нульовому кроці) має вигляд табл

5.

Таблиця 5

Матриця початкових ймовірностей P0

	Кластер 2		
	1	2	3
Волинська	0	0	1
Закарпатська	0	1	0
Івано-Франківська	0	0	1
Миколаївська	1	0	0
Рівненська	1	0	0
Сумська	0	1	0
Тернопільська	0	0	1
Херсонська	0	1	0
Хмельницька	0	0	1
Черновецька	0	0	1

Розрахунок матриці перехідних ймовірностей на 2016 рік для другого кластера:

$$P_{\text{другий кластер}} = (P^0) * P^1 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 0,04 & 0,61 & 0,35 \\ 0,23 & 0,42 & 0,35 \\ 0,04 & 0,58 & 0,38 \end{pmatrix}$$

Матриці перехідних ймовірностей на 2016 рік для кожного регіону кластера наведено у табл. 6

Таблиця 6

Матриця ймовірностей потрапляння на 2016 рік до кластеру

	Кластер 2		
	1	2	3
Волинська	0,04	0,58	0,38
Закарпатська	0,23	0,42	0,35
Івано-Франківська	0,04	0,58	0,38
Миколаївська	0,04	0,61	0,35
Рівненська	0,04	0,61	0,35
Сумська	0,23	0,42	0,35
Тернопільська	0,04	0,58	0,38
Херсонська	0,23	0,42	0,35
Хмельницька	0,04	0,58	0,38
Черновецька	0,04	0,58	0,38

Згідно з табл. 5 та табл. 6 Закарпатський, Херсонський та Сумський регіони на 2015 рік знаходились у другому кластері та на 2016 рік з ймовірністю 42% залишаться у другому кластері, з ймовірністю 23% перейдуть до першого кластеру та з ймовірністю 32% - до третього кластеру.

Волинський, Івано-Франківський, Тернопільський, Хмельницький та Черновецький регіони на 2015 рік знаходились у третьому кластері та на 2016 рік з ймовірністю 4% перейдуть до першого кластеру, з ймовірністю 58%

перейдуть до другого кластеру та з ймовірністю 38% залишаться у третьому кластері.

Миколаївський та Рівненській регіони на 2015 рік знаходилися у першому кластері та на 2016 рік з ймовірністю 4% залишаться у першому кластері, з ймовірністю 61% перейдуть до другого кластеру та з ймовірністю 35% перейдуть до третього кластеру.

Розраховуємо матрицю переходів для регіонів третього кластеру до іншого кластеру рис 9.

	з 1 до1	з 1 до2	з 1 до3	з 2 до1	з 2 до2	з 2 до3	з 3 до1	з 3 до2	з 3 до3
1 Вінницька		1	1	2	3	1		3	4
4 Житомирська					3	3		4	5
9 Кіровоградська					4	3		4	4
20 Черкаська					3	3		4	5
22 Чернігівська						3		4	8

Рис. 9. Переходи регіонів 3 кластеру до іншого

Отже, матриця ймовірності переходу до іншого кластеру для регіонів: Вінницького, Житомирського, Кіровоградського, Черкаського та Чернігівського - має наступний вигляд (табл. 7).

Таблиця 7

Матриця ймовірностей переходу для 3 кластеру на 2016 рік

	3		
	1	2	3
1	0,00	0,50	0,50
2	0,07	0,46	0,46
3	0,00	0,42	0,58

Початковий розподіл ймовірностей (на нульовому кроці) має вигляд табл.

8.

Матриця початкових ймовірностей P0

	Кластер 3		
	1	2	3
Вінницька	0	1	0
Житомирська	0	1	0
Кіровоградська	0	1	0
Черкаська	0	1	0
Чернігівська	0	1	0

Розрахунок матриці перехідних ймовірностей на 2016 рік для третього кластера:

$$P_{\text{третій кластер}} = (P0) * P^1 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 0,00 & 0,5 & 0,5 \\ 0,07 & 0,46 & 0,46 \\ 0,00 & 0,42 & 0,58 \end{pmatrix}$$

Матриці перехідних ймовірностей на 2016 рік для кожного регіону кластера наведено у табл. 9

Таблиця 9

Матриця ймовірностей потрапляння на 2016 рік до кластеру

	Кластер 3		
	1	2	3
Вінницька	0,07	0,46	0,46
Житомирська	0,07	0,46	0,46
Кіровоградська	0,07	0,46	0,46
Черкаська	0,07	0,46	0,46
Чернігівська	0,07	0,46	0,46

Згідно з табл. 8 та табл. 9 Вінницький, Житомирський, Кіровоградський, Черкаський та Чернігівський регіони на 2015 рік знаходились у другому кластері

та на 2016 рік з однаковою ймовірністю 46% залишаться у другому кластері або перейдуть до третього кластеру та з ймовірністю 7% перейдуть до першого кластеру.

Таким чином розроблені прогнози ймовірності потрапляння до кластеру на наступний рік можуть бути використані при прийнятті управлінських рішень щодо розвитку трудових ресурсів регіону.

У найближчому майбутньому Україні необхідно реалізувати ряд невідкладних економічних реформ для досягнення впевненого економічного зростання і та розвитку. Макроекономічна нестабільність і стагнація економічного зростання починають негативно позначатися на рівні життя населення України. Таким чином, впровадження у першу чергу економічних реформ в довгостроковій перспективі матиме позитивний вплив не тільки на економіку України, а й як наслідок на розвиток трудових ресурсів.

Література:

1. Офіційний сайт державної служби статистики України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua/>. Класифікація видів економічної діяльності (КВЕД-2010) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://kved.ukrstat.gov.ua/KVED2010/kv10_i.html.
2. Фінансовий портал Мінфін [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://index.minfin.com.ua>
3. Захарченко В. И. Анализ показателей развития регионов Украины / В. И. Захарченко, П. С. Петренко // Механізм регулювання економіки. — 2009. — №2. — С. 197-200. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/old_jrn/Soc_Gum/Mre/2009_2/1.4.4.pdf
4. Вербовська Л. С. Застосування методу таксономії для визначення рівня розвитку прикордонних територій [Текст] / Л. С. Вербовська, М. Ю. Петрина, Г. Ф. Боднар // Регіональна бізнес-економіка та управління, — 2013. т.№ 1. — С.186-190 Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Rbetu_2013_1_56

5. Мандрикіна А. С. Якість життя населення в контексті соціально-економічного розвитку країни [Електронний ресурс] / А. С. Мандрикіна. // Державне будівництво. – 2013. – № 2.

6. Качество жизни в регионах России и Украины: общественно-географические исследования / И.В. Гукалова, С.В. Рященко, Л.Г. Руденко, Н.В. Воробьев, С.А. Лисовский, Е.А. Маруняк, К.Н. Мисевич. – Иркутск – Киев: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2010. – 147 с.

7. Омельченко О. І. Методологічні засади оцінювання рівня життя населення в регіонах України [Текст] / О. І. Омельченко, Л. Волохова // Економіст. – 2005. – №9. – С. 37 – 39.

8. Гейман О. А. Нелинейность экономики и неравномерность развития регионов : монография. / О. А. Гейман. – Х. : ФЛП Либуркина Л. М.; ИД «ИНЖЭК», 2009. – 428 с.

9. Белай С. В. Кластерний аналіз соціально-економічної безпеки регіонів України [Електронний ресурс] / С. В. Белай // Теорія та практика державного управління. - 2011. - Вип. 1. - С. 384-390.

10. Геєць В. М. Структурні зміни та економічний розвиток України : монографія / В. М. Геєць, Л. В. Шинкарук, та ін. ; за ред. Л. В. Шинкарук. – К. : Ін-т економіки та прогнозування НАН України, 2011. – 696 с.

11. Айвазян, С. Н. Статистический анализ марковских цепей / С. Н. Айвазян. – М. – 1975. – 38 с

12. Nerueu, M. FEP Analysis and Markov Chains [Text] / M. Nerueu, F. Yavuz, P. David // Energy Procedia : Elsevier Ltd. - 2009. – Vol. 1, Issue 1. – P. 2519 – 2523. doi: 10.1016/j.egypro.2009.02.015

13. Матросова Л. М. Аналіз методик оцінки соціально-економічного розвитку регіонів [Текст] / Л. М. Матросова, Л. О. Пруднікова // Економічний вісник Донбасу. – 2008. – №3. – С.69-73.

14. Омельченко О.І. Методологічні засади оцінювання рівня життя населення в регіонах України [Текст] / О. І. Омельченко // Проблеми економіки. – 2010. - №2. – С. 81-90.

15. Янковой А. Г. Многомерный анализ в системе STATISTICA / А. Г. Янковой. – Одесса : Оптимум, 2001. – Вып. 1. – 216 с.

16. Офіційний сайт департаменту статистики Організації Об'єднаних Націй (ООН). [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://unstats.un.org/unsd/default.htm>.

17. Клебанова Т. С. Модели диагностики состояния регионального рынка труда / Т. С. Клебанова, О. В. Никифорова // Бизнес информ. – 2009. №2. – С. 17-21.

18. Клебанова Т. С. Моделі діагностики адаптивних властивостей регіональних ринків праці / Т. С. Клебанова, О. В. Нікіфорова // Економіка: проблеми теорії та практики: збірник наукових праць. – Вип. 254. – В 6-и т. – Т. II. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2009. – С. 299-309.

19. Пономаренко В.С. Управління трудовим потенціалом. – Харків: ХНЕУ, 2006. – 348 с.