

22. Alcamo J. World water in 2025: Global modeling and scenario analysis for the World Commission on Water for the 21st century / Alcamo J., Henrichs T., Rosch T. – Kassel: Center of Environmental Systems research, University of Kassel, 2000. – 49 p.
23. Amber Brown. A Review of Water Scarcity Indices and Methodologies. [Електронний ресурс] / Amber Brown, Marty D. Matlock. D. M. Marty. – 2011. – Режим доступу до ресурсу: [https://www.sustainabilityconsortium.org/wp-content/themes/sustainability/assets/pdf/whitepapers/2011\\_Brown\\_Matlock\\_Water-Availability-Assessment-Indices-and-Methodologies-Lit-Review.pdf](https://www.sustainabilityconsortium.org/wp-content/themes/sustainability/assets/pdf/whitepapers/2011_Brown_Matlock_Water-Availability-Assessment-Indices-and-Methodologies-Lit-Review.pdf).
24. Global Water Stress Level [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу: <http://growingblue.com>.
25. Water Scarcity. Water Crisis [Електронний ресурс] / Вікіпедія // Wikimedia Foundation, Inc. – 2016. – Режим доступу: [https://en.wikipedia.org/wiki/Water\\_scarcity#Water\\_crisis](https://en.wikipedia.org/wiki/Water_scarcity#Water_crisis).
26. Mysiak J. DSS. Decision methods [Електронний ресурс] / Jaroslav Mysiak. – Режим доступу: <http://www.netsymod.eu/mdss/>.
27. Progress in Drinking Water and Sanitation: special focus on sanitation. MDG Assessment Report 2008. [Електронний ресурс] / WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation. 17 July 2008, UNICEF, New York and WHO, Geneva, 2008 – p. 25. – Режим доступу: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/monitoring/jmp2008/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/jmp2008/en/).
28. Water is Life – Groundwater drawdown [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://academic.evergreen.edu/g/grossmaz/wormka/>.

УДК332.37.:57.3

## ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РІВНЯ КОМПЛЕКСНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ В АГРОСФЕРІ

*Дребот О.І. - д.е.н., професор,*

*Височанська М.Я. - к.е.н.,*

*Інституту агроєкології і природокористування НААН.*

*У статті висвітлено сучасний стан використання земель сільськогосподарського призначення Західного Полісся, а також обґрунтовано комплекс заходів щодо їхньої охорони. Проаналізована характеристика орендованих земель лінійних коефіцієнтів структурних зрушень Рівненської області, 2009-2014 рр. Визначено екологічні аспекти формування розвитку ринку землі.*

***Ключові слова:** еколого-економічна оцінка, землі сільськогосподарського призначення, землекористування, раціональне природокористування, оренда.*

***Дребот О., Височанська М. Эколого-экономическая оценка уровня комплексности использования земельных ресурсов в агрофере***

*В статье освещено современное состояние использования земель сельскохозяйственного назначения Западного Полесья, а также обоснован комплекс мероприятий по их охране. Проанализирована характеристика арендованных земель линейных коэффициентов*

*структурных сдвигов площади арендованных Ровенской области, 2009-2014 гг. Определены экологические аспекты формирования развития рынка земли.*

**Ключевые слова:** *эколого-экономическая оценка, земли сельскохозяйственного назначения, землепользования, рациональное природопользование, аренда.*

***Drebot O., Vysochanska M. Environmental and economic assessment of complexity of land use in the agricultural sphere***

*The article highlights the current state of the agricultural lands in Western Polissya and substantiates a set of measures for their protection. It analyzes the characteristics of leased land and linear coefficients of structural changes in the area leased in Rivne region in 2009-2014. The study identifies the environmental aspects of land market development.*

**Keywords:** *ecological and economic assessment of agricultural land, land use, environmental management, lease.*

**Постановка проблеми.** На сьогодні використання земельних ресурсів не повною мірою відповідає вимогам раціонального природокористування. Крім того, недостатньо економічно та екологічно обґрунтовується розподіл земель за цільовим призначенням. Брак уваги до проблем комплексного використання та охорони земель призвів до зменшення площ продуктивних земель. Зокрема, площі сільськогосподарських угідь – більш як на 60 тис. га, зрошуваних земель – більш як 400 тис. га, осушених – більш як на 400 тис. га. Незадовільне економічне становище сільськогосподарських підприємств спричинило переведення 432 тис. га ріллі в перелогі. Більшість сільськогосподарських товаровиробників не дотримується науково обґрунтованих сівозмін, ґрунтозахисних технологій під час вирощування сільськогосподарських культур, не має потрібної кількості органічних і мінеральних добрив, що призводить до виснаження земель, зниження родючості ґрунтів, їх деградації.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Теоретичні й прикладні аспекти еко- мікоекологічної ефективності використання земель сільськогосподарського призначення, реформування земельних відносин і розвитку сталого землекористування досліджено в наукових працях відомих учених В.І. Благодатного, С.І. Дорогунцова, Є.В. Мішеніна, Л.Я. Новаковського, П.Т. Саблука, А.Я. Сохничка, М.А. Хвесика та інших.

Незважаючи на певний науковий доробок існуючі підходи до оцінки ефективності використання земель не дають можливості встановити залежність між екологічними та економічними чинниками забезпечення сталого використання земель сільськогосподарського призначення.

**Постановка завдання:** сформулювати дослідження, яке полягає в оцінці рівня комплексності використання земельних ресурсів в агросфері на прикладі Рівненської області.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Основною причиною виникнення низки проблем в системі сільськогосподарського землекористування є трансформація земельних відносин України до ринкового типу без сформованих ефективних механізмів.

Оскільки, територія Рівненської області характеризується не тільки родючими землями, що є придатними для ведення сільського господарства, але і сприятливим економіко-географічним положенням у системі відтворення продуктивних сил. Сучасні орендарі ведуть, як правило, виснажливе землеробство, а державні заходи щодо охорони земель практично припинено. Як наслідок, в області

якісний стан ґрунтів погіршується, рівень продуктивності земель залишається низьким. Тому одним із головних завдань сучасної державної політики у сфері аграрного землекористування є створення механізму, який би забезпечував збалансований розвиток землекористування і на основі охорони і захисту землі як складової навколишнього природного середовища, відтворення та збереження агроресурсного потенціалу.

Рівненська область розташована на північному заході України у межах Західно-поліського регіону, охоплює східні частини Волинської височини Волинського та Малого Полісся і західну окраїну Центрального (Житомирського) Полісся. Характерною ознакою географічного положення області є загальна рівнинність її поверхні при незначному похилі території з півдня на північ, що визначило спрямування головних водних артерій, створенні сприятливих умов заболочення території і відобразилося на характері розселення та веденні господарства.

За даними Державного комітету статистики в Рівненській області, станом на 01.01.2015 р. сільськогосподарські угіддя займають 932,0 тис. га усєї території області, з них рілля – 657,8 тис. га, пасовища і сіножаті – 258,5 тис. га, багаторічні насадження – 11 тис. га. За період 2005–2014 рр. структура земельного фонду Рівненської області по основних видах сільськогосподарських угідь майже не змінилась.

За період 2005-2014 рр. структура земельного фонду Рівненської області у розрізі основних вид сільськогосподарських угідь майже не змінилась. Площа сільськогосподарських угідь збільшилась тільки на 1,1 % у 2014 році, площа забудованих земель у 2005 році становила – 52,7 тис. га, у 2014 році – становила – 58,0 тис. га, (збільшилась у 2014 році на 5,3 тис. га.), ліси і лісо вкриті площі у 2005 році становили 791,5 тис. га у 2014 р. – 804,4 тис. га., що збільшились на 12,9 тис.га., відкриті заболочені землі у 2005 році становили – 103,6 тис.га, у 2014 році – 104,9 тис.га, що збільшились на 1,3 тис.га., відкриті землі без рослинного покриву у 2005 році становили – 32,5 тис. га у 2014 році – 32,6 тис.га, інші землі у 2005 році становили – 32,8 тис.га, у 2014 році – 32,2 тис.га. Наведена інформація свідчить про несуттєві зміни між площами категорій землекористування у земельному фонді області за досліджуваний період.

Одним із найважливіших показників характеру та інтенсивності використання земельних ресурсів є співвідношення площі ріллі до загальної площі сільськогосподарських угідь, що визначає рівень розораності земель сільськогосподарського призначення. Характерною особливістю землі є її родючість, тобто спроможність забезпечувати врожайність сільськогосподарських культур, рівень якої залежить як від природних властивостей самих ґрунтів так і від розвитку культур землеробства та екологічних умов [2, с.271].

Рівень розораності земель значною мірою характеризує їх екологічну стійкість. Найбільший фонд орних земель в Рівненській обл., мають райони розташовані в зоні Лісостепу, де розораність сільгоспугідь перевищує екологічно допустимі рівні, наприклад в Млинівському – 67,1 %, Гошанському – 66,6 %, Демидівському – 65,9 %, Радивилівському – 64,9 %, Корецькому – 62,1 %. Найменшою розораністю сільгоспугідь характеризуються райони Полісся, зокрема, наприклад, м. Кузнецовськ – 2,1 %, що визначає ситуацію цих територій як відносно благополучною. Загальний рівень розораності в Рівненській обл. становить 32%.

Науковці зазначають [3], що підвищення рівня сільськогосподарської освоєності й розораності земельних угідь сприяє зниженню рівня екологічної стійкості екосистем. Через надмірні рівні розораності в Україні останніми роками і у тому числі в окремих районах Рівненської області посилюються процеси дегуміфікація, тобто зниження вмісту гумусу в ґрунтах на землях сільськогосподарського призначення. Так, за результатами агрохімічної паспортизації протягом 2000–2014 рр. вміст гумусу в ґрунтах зменшився на 0,5 %. Вирішальний вплив на вміст гумусу спричинюють недостатні обсяги компенсації органічної речовини після збору врожаю. Лише за останні 10 років внесення органічної компоненти добрив зменшилось з 14,6 %. Про зниження родючості ґрунтів України і зокрема області, також свідчить від’ємний баланс поживних речовин.

У науковій літературі виділяють різні підходи до визначення оптимальної структури земельних угідь. Наприклад, за підрахунками І.А. Розумного [5], в Україні і, зокрема в області, загальна площа сільськогосподарських угідь повинна становити 60-65 %, лісів – 17%, а заповідно-охоронних земель – 10 % загального земельного фонду. В.М. Патица, В.А. Соломаха, Р.І. Бурда та ін. пропонують співвідношення угідь, за яким природно кормових угідь має бути у 1,6 разів більше, а лісів – у 3,6 разів більше порівняно з площею ріллі [6, 7].

Рівненська область характеризується значним розмаїттям ґрунтового покриття, що сформувався внаслідок дії ґрунтово-кліматичних умов. Це пояснюється її географічним розміщенням на території трьох природних зон – Лісостепу, Полісся та Малоого Полісся. В північній частині області найбільшого поширення набули ґрунти дерново-підзолистого типу ґрунтоутворення різного ступеня оглеєності, які мають низьку природну родючість. Ґрунти південної частини області представлені в основному сірими лісовими опідзоленими та чорноземами мало гумусними зі слідами опідзолення.

За якістю і складом ґрунтів Рівненської області, дерново-підзолисті ґрунти становлять - 264,6 тис. га. (5 території ріллі), опідзолені - 285,6 (%), чорноземи типові – 42,0 (%), чорноземи і дерново-карбонатні ґрунти – 39,2 (%), лучні та чорноземно-лучні – 53,6 (%), розмиті ґрунти та виходити корінних порід – 1,5 тис. га (%). Тобто, опідзолені типи ґрунтів в області займають найбільшу площу. Аналіз ситуації, в якій перебуває нині сільськогосподарське виробництво, свідчить, що у зв’язку з різким зменшенням внесення органічних та мінеральних добрив, фактичним призупиненням вапнування кислих ґрунтів, не впровадженням протиерозійних та інших заходів, активізувалися всі напрями деградаційних процесів. Загострилася проблема з балансом поживних речовин та гумусу, зростає рівень кислотності ґрунтового розчину, а також інтенсивність ерозійних процесів [1, с. 401].

Ефективність використання земельних угідь землекористувачами оцінюється із застосуванням показників урожайності й результатів факторного аналізу обсягів виробництва основних видів продукції рослинництва.

Інформація, яка наведена на рис.1. свідчить, що площа сільськогосподарських угідь, наданих у користування громадянам або власність, збільшилась з 248,9 тис. га(12,4%) станом 01.01.2000 р. до 421,2 тис. га ( 21,1% ) в 2014 р.

Зокрема, площа сільськогосподарських угідь сільськогосподарських підприємств зменшилась з 987,8 тис. га (49,2%) до 601,6 тис. га (30,1%).

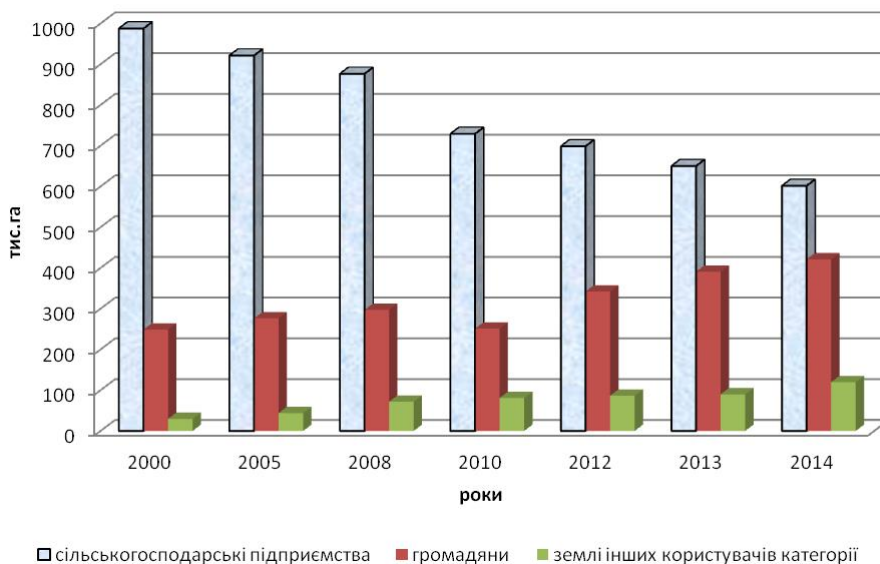


Рисунок 1. Динаміка розподілу сільськогосподарських угідь Рівненської області між землекористувачами, 2000-2014рр.

\*Джерело: побудоване за даними [8].

Від виду власності залежить площа земель, яка знаходиться у користуванні однієї юридичної особи, а з цим пов'язані і способи ведення господарства, технології, що застосовуються для обробітки земель. Тобто, існує зв'язок з рівнем збалансованості землекористування. Так, А.М. Третяк зазначає, що ефективність використання землі у великотоварних господарствах порівняно з малими більша у 3–5 разів. Особливо це стосується господарств, в яких організація території землекористування за роки земельної реформи не зазнавала різких змін, були стабільними сівозміни і впроваджувались земле охоронні заходи [9].

Рівненська обл. характеризується сприятливими кліматичними й природними умовами для вирощування овочів, картоплі та фуражних культур, проте виробництво основних продуктів рослинництва постійно зменшується, а їх урожайність залишається нижчою за європейські стандарти.

Урожайність сільськогосподарських культур є натуральним показником використання угідь, обумовлена дією як природних, так і економічних факторів. Дає можливість прослідити ефективність використання земельних угідь в динаміці (рис.2).

Аналіз показує, що урожайність основних сільськогосподарських культур за досліджуваний період збільшення зросла майже в два рази за всіма видами культур: урожайність зернових у 2000 р. порівняно з 2014 р. зросла з 21,1 ц/га до 43,7 ц/га, цукрових буряків (фабричних) – з 205,5 ц/га до 464,6 ц/га, картоплі – 118,9 ц/га до 184,3 ц/га, ріпаку – з 8,7 ц/га до 33,3 ц/га.

Збалансований розвиток сільського господарства передбачає не тільки продуктивне використання агроєкосистем, а й повернення їй функцій природної екосистеми, тобто здатності до самовідтворення [10].

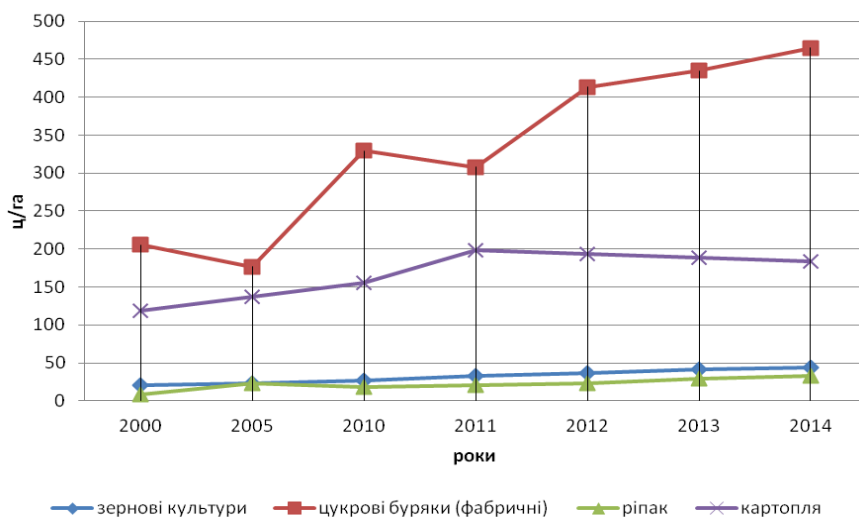


Рисунок 2. Динаміка урожайності основних сільськогосподарських культур Рівненської області, 2000-2014 рр.

\*Джерело: побудоване за даними [8].

Зазначимо, що значна частина сільськогосподарських угідь передана в оренду у формі паїв. Механізм оренди земельних паїв передбачає, що нові земельні відносини повинні значною мірою зміцнити насамперед економічну ситуацію на селі, а цього можна досягти лише за умови ефективного використання землі як основного засобу виробництва в сільському господарстві. Проте потенційним можливостям механізму оренди землі як способу використання приватної землі, приділяється недостатньо уваги, хоча ця проблема повинна бути в центрі уваги як науки, так і відповідних державних органів влади.

**Таблиця 1 - Характеристика орендованих земель Рівненської області, 2009-2014 рр.**

Показник	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Кількість укладених договорів оренди, тис.	109344	101689	96275	94705	89116	93428
Площа орендованих земель, тис. га	283,6	260,2	242,6	230,5	216,5	223,3
Форма оплати: натуральна, тис. грн	63,1	64,3	64,8	64,5	59,2	63,1
Грошова, тис.грн	34	34,3	34,6	35,3	40,7	36,7
Відробіткова тис.грн	2,75	1,29	0,48	0,1	0,05	0,03
Кількість договорів, із терміном оплати:	24,4	19,8	13,3	9,8	5,9	3,8
1-3 роки						
4-5 років	48,7	47,5	48,4	48,4	46,6	48,2
6-10 років	13,6	17,4	21,2	23,8	28,6	30
Більше 10 років	13,3	15,3	17,1	17,9	18,9	18

\*Джерело: дані Головного управління Держкомзему у Рівненській області

Аналізуючи (табл. 1) динаміка кількості укладених договорів оренди за двома показниками: структурою форм оплати (натуральна, грошова та відробіткова), термінами оренди (1-3, 4-5, 6-10 та більше 10 р.). У всіх зазначених структурах за період від 2008 до 2014 р. відбулися певні зміни. Оскільки оренда стала визначальною формою землекористування у сільському господарстві як загалом в Україні, так, зокрема, і у Рівненській обл., можна стверджувати, що в найближчі роки вона буде переважною юридичною формою організації землекористування в аграрній сфері і при вирішенні низки проблем, які виникають в умовах орендних відносин, має потенційну високу можливість сприяння ефективному 89 господарюванню на землі.

В аналізі співвідношення окремих груп і ролі кожної з них у загальному підсумку велике значення мають відносні величини структури – частка  $d_j$ , де  $j$  номер групи ( $j=1,2,\dots, m$ ). Сума часток для  $m$  груп дорівнює структурним зрушенням. [4].

$$\sum_1^m d_j = 1, \text{ або } 100\%, \quad (1)$$

За допомогою порівняння часток можна простежити зміни в структурі явищ. Різниця між частками (2014 р.) поточного і базисного (2009 р.) періодів ( $d_{ji}$ ,  $d_{jo}$ ) вимірюється відсотковими пунктами (в.п.). Інтенсивність структурних зрушень оцінюється за допомогою середнього лінійного або середнього квадратичного відхилень часток.

**Таблиця 2 - Лінійний коефіцієнт структурних зрушень площі орендованих земель Рівненської області, 2009-2014 рр.**

Показники	Роки						Структурні зрушення, відсоткові пункти	Модуль структурних зрушень	Лінійний коефіцієнт структурних зрушень
	2009	2010	2011	2012	2013	2014			
Форма оплати: натуральна	63,1	64,3	64,8	64,5	59,2	63,1	0	0	1,8
Грошова	34	34,3	34,6	35,3	40,7	36,7	2,7	2,7	1,8
Відробіткова	2,75	1,29	0,48	0,1	0,05	0,03	-2,72	2,72	
Всього	100	100	100	100	100	100	0	5,42	
Кількість договорів, із терміном оплати: 1-3 роки	24,4	19,8	13,3	9,8	5,9	3,8	-20,6	20,6	14,6
4-5 років	48,7	47,5	48,4	48,4	46,6	48,2	-0,5	0,5	
6-10 років	13,6	17,4	21,2	23,8	28,6	30	16,4	16,4	
Більше 10 років	13,3	15,3	17,1	17,9	18,9	18	4,7	4,7	
Всього	100	100	100	100	100	100	0	42,2	

\*Джерело: Власні розрахунки автора

Найпростішим способом узагальнення інтенсивності структурних зрушень у сукупності слугує середня з модулів відхилень часток – лінійний коефіцієнт структурних зрушень:

$$\overline{ld} = \frac{(\sum_1^m dji - djo)}{m}, \quad (2)$$

де  $m$  – кількість груп чи складових, на які поділяється сукупність.

Дія структурних факторів різноспрямована.

У 2014 р. порівняно з 2009 зменшилася частка натуральної та відробіткової форми оплати, а частка грошової форми оплати – зросла. Лінійний коефіцієнт структурних зрушень свідчить, що в середньому за цей період частки форм оплати змінилися 1,80%.

За цей період зменшилася частка кількості договорів із терміном оренди 1-3, 4-5 роки, проте зросла частка кількості договорів з терміном 6-10 років та більше 10 років. Лінійний коефіцієнт структурних зрушень свідчить, що у середньому за цей період частки кількості договорів із зазначеними групами термінів оренди зросли на 14,06% (табл.2.).

Як уже зазначалося, переважання натуральної форми оплати свідчить про негативну тенденцію рівня господарювання або залежність орендодавця від умов орендаря. Позитивним явищем в орендних відносинах можна вважати збільшення кількості договорів із довгостроковою орендою та підвищення орендної плати. За таких умов (умов довгострокової оренди) можна говорити про покращення у сфері землекористування, оскільки стає можливим науково обгрунтоване використання земель із застосуванням новітніх технологій обробітку ґрунтів.

**Висновок.** З вище наведеного можна зробити висновок, що сучасні еколого-економічні проблеми України, а зокрема області становлять серйозну перешкоду для подальшого економічного розвитку держави. Характерними особливостями за сучасного етапу розвитку людства є швидке і виснажливе використання не відновлювальних видів природних ресурсів і експлуатація відновлювальних джерел зі швидкістю, що перевищує можливість їх відновлення.

Загальні тенденції динаміки основних показників використання земель сільськогосподарського призначення в Рівненській області визначені статистичним методом, який показав, що найгострішою визнається проблема погіршення екологічного стану земель сільськогосподарського призначення внаслідок господарської діяльності і недодержання природоохоронних та землевідтворювальних заходів. Таке загострення екологічної ситуації поставило на перше місце вимоги забезпечення збалансованого землекористування як головного чинника еколого-економічного механізму використання земель сільськогосподарського призначення.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Височанська М. Я. Принципи раціонального використання земельних ресурсів сільськогосподарських підприємств на прикладі Рівненської області / М. Я. Височанська // Розвиток національної економіки: теорія і практика: матеріали міжнар. наук.-практ. конф., 3–4 квітня 2015 р. – Івано-Франківськ. – 2015. – С. 401–403.



2. Дребот О. І. Еколого-економічне забезпечення раціонального використання земельних ресурсів України / О. І. Дребот, М. Я. Височанська // Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. – Вип. 88 – Херсон: Гринь Д. С., 2014. – 434 с.
3. Коритник В.М. Удосконалення економічного механізму ефективного використання земельних ресурсів [Текст] // Економіка АПК, 2006. – № 9. – С. 87–88.
4. Ковалева Т.Ю. Статистическое исследование динамики и структурных изменений на рынке труда [Электронный ресурс] / Т.Ю. Ковалева // Проблемы современной экономики. – 2011. - № 2 (38). – Режим доступа: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=3577>
5. Розумний І.А. Еколого-економічне вивчення та екологобезпечне використання сільськогосподарських угідь (науково-методичні та практичні аспекти) / І.А. Розумний. – К.: Інститут землеустрою УААН, 1996. – 196 с.
6. Патица В.П. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель / В.П. Патица, О.Г. Тараріко. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 296 с.
7. Панасюк Б. Регулююча функція держави у розвитку сільськогосподарства / Б. Панасюк // Економіка АПК. – 2008. – № 12. – С. 23–27.
8. Сільське господарство Рівненщини: [стат. збірник за 2014 рік] / за ред. Л.С. Мішенкової. Головне управління статистики у Рівненській області – Рівне, 2014. – 215 с.
9. Третяк А.М. Землеустрій – основний інструментарій формування сталого землекористування / Третяк А.М. // Продуктивні сили України: наук.-теор. екон. журнал. – 2007. – № 2. – С. 203–212
10. Gliessmann S. Agroecosystem sustainability Developing Practical Strategies / S. Gliessmann – Bose Raton, Florida. – 2001. – 130 p.

УДК 628.165

## ПРОЦЕСИ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ. КРІОЗНЕСОЛЕННЯ

**Ляшенко Є.В.** – к.х.н., доцент,

**Біла Т.А.** – к.с.-г.н., доцент,

**Охріменко О.В.** – к.т.н., доцент, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

*У статті висвітлено, що запаси чистої води все більше зменшуються. Однак її дефіцит можна перекрити опрісненням забруднених морських і підземних вод. Розглянуті сучасні методи очистки та знесолення води, причому основний акцент зроблений на простій і доступній метод криоочищення. Показано, що навіть при використанні найпростішої технології очищення води виморожуванням, яку легко впроваджувати у побуті, кожна стадія циклу очищення знижує концентрацію домішок приблизно вдвічі.*

**Ключові слова:** вода, очищення, технологія, криознесолення, йонний вміст

**Ляшенко Е.В., Белая Т.А., Охрименко Е.В. Процессы очистки воды. Криобессоление**