

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ВІСНИК
АГРАРНОЇ НАУКИ ПРИЧОРНОМОР'Я
Науковий журнал

*Виходить 4 рази на рік
Видається з березня 1997 р.*

Випуск 3 (95) 2017

Економічні науки
Сільськогосподарські науки
Технічні науки

Миколаїв
2017

Засновник і видавець: Миколаївський національний аграрний університет.

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ №19669-9469ПР від 11.01.2013 р.

Збірник включено до переліку наукових фахових видань України, затвердженого наказами Міністерства освіти і науки України від 13.07.2015 р. №747 та від 16.05.2016 р. №515.

Головний редактор: В.С. Шебанін, д.т.н., проф., академік НААН

Заступники головного редактора:

І.І. Червен, д.е.н, проф.

І.П. Атаманюк, д.т.н., проф.

В.П. Клочан, к.е.н., доц.

М.І. Гиль, д.с.-г.н., проф.

В.В. Гамаюнова, д.с.-г.н., проф.

Відповідальний секретар: Н.В. Потриваєва, д.е.н., проф.

Члени редакційної колегії:

Економічні науки: О.В. Шебаніна, д.е.н., проф.; Н.М. Сіренко, д.е.н., проф.; О.І. Котикова, д.е.н., проф.; Джулія Олбрайт, PhD, проф. (США); І.В. Гончаренко, д.е.н., проф.; О.М. Вишнеvsька, д.е.н., проф.; А.В. Ключник, д.е.н., проф.; О.Є. Новіков, д.е.н., доц.; О.Д. Гудзинський, д.е.н., проф.; О.Ю. Єрмаков, д.е.н., проф.; В.М. Яценко, д.е.н., проф.; М.П. Сахацький, д.е.н., проф.; Р. Шаундерер, Dr.sc.Agr. (Німеччина)

Технічні науки: Б.І. Бутаков, д.т.н., проф.; В.І. Гавриш, д.е.н., проф.; В.Д. Будаков, д.т.н., проф.; С.І. Пастушенко, д.т.н., проф.; А.А. Ставинський, д.т.н., проф.; А.С. Добишев, д.т.н., проф. (Республіка Білорусь).

Сільськогосподарські науки: В.С. Топіха, д.с.-г.н., проф.; Т.В. Підпала, д.с.-г.н., проф.; А.С. Патрева, д.с.-г.н., проф.; В.П. Рибалко, д.с.-г.н., проф., академік НААН; І.Ю. Горбатенко, д.б.н., проф.; І.М. Рожков, д.б.н., проф.; І.П. Шейко, д.с.-г.н., професор, академік НАН Республіки Білорусь (Республіка Білорусь); С.Г. Чорний, д.с.-г.н., проф.; М.О. Самойленко, д.с.-г.н., проф.; Л.К. Антипова, д.с.-г.н., проф.; В.І. Січкарь, д.б.н., проф.; А.О. Лимар, д.с.-г.н., проф.; В.Я. Щербаков, д.с.-г.н., проф.; Г.П. Морару, д.с.-г.н. (Молдова)

Рекомендовано до друку вченою радою Миколаївського національного аграрного університету. Протокол № 1 від 29.08.2017 р.

Посилання на видання обов'язкові.

Точка зору редколегії не завжди збігається з позицією авторів.

Адреса редакції, видавця та виготовлювача:

54020, Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9,

Миколаївський національний аграрний університет,

тел. 0 (512) 58-05-95, <http://visnyk.mnau.edu.ua>, e-mail: visnyk@mnau.edu.ua

© Миколаївський національний аграрний університет, 2017

АНАЛІЗ ЗАРУБІЖНОГО ДОСВІДУ РЕФОРМУВАННЯ ПОДАТКОВИХ СИСТЕМ В УМОВАХ ФІСКАЛЬНОЇ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ

А. О. Тимошенко, кандидат економічних наук

М. Й. Головка, аспірант

Приватний вищий навчальний заклад «Європейський
університет»

У статті проведено комплексний аналіз особливостей реформування податкових систем в країнах Європейського Союзу в умовах фіскальної децентралізації, виокремлено специфічні характеристики сучасних податкових систем західноєвропейських країн та постсоціалістичних країн – членів Європейського Союзу, виділено найуспішніший досвід реформування податкових систем в умовах фіскальної децентралізації, проаналізовано доцільність запровадження єдиної ставки податку на доходи юридичних та фізичних осіб у країнах Європейського Союзу.

Ключові слова: податкова система, податкова реформа, фіскальна децентралізація, трансформація податкової системи, реформування податкової системи.

Постановка проблеми. Ефективне проведення фіскальної децентралізації в країні неможливе без комплексної переорієнтації її податкової системи в умовах кон'юнктурних змін від обслуговування переважно державного рівня управління на рівень регіонально-місцевий, що підтверджує необхідність аналізу особливостей податкових реформ в країнах, які пройшли історичний шлях розвитку децентралізованого управління.

Аналіз актуальних досліджень. Особливостям здійснення реформ у сфері оподаткування в зарубіжних країнах та можливостям використання зарубіжного досвіду в Україні приділяли увагу в своїх дослідженнях А. М. Соколовська [1, с. 12-31], В. М. Мельник, Т. В. Кошук [2, с. 102-118], І. О. Луніна, Н. Б. Фролова [3, с. 7-20], І. М. Цап [4, с. 65-73], В. А. Шабайкович, Є. В. Перепічка [5, с. 183-192], А. С. Полторака, Ю. С. Бужак, О. С. Усенко [6, с. 128-132; 7, с. 50-54] Н. І. Рижикова [8, с. 161-168] та інші автори, однак в умовах фіскальної децентралізації оцінка зарубіжного досвіду трансформації податкової системи потребує подальшої уваги науковців.

© Тимошенко А.О., Головка М.Й., 2017

Мета статті. Основними завданнями даного дослідження є комплексний аналіз особливостей реформування податкових систем в країнах Європейського Союзу (далі – ЄС) в умовах фіскальної децентралізації, виокремлення специфічних характеристик сучасних податкових систем західноєвропейських країн та постсоціалістичних країн – членів ЄС, виділення найуспішнішого досвіду реформування податкових систем в умовах фіскальної децентралізації, аналіз доцільності запровадження єдиної ставки податку на доходи юридичних та фізичних осіб у країнах ЄС.

Виклад основного матеріалу. Зауважимо, що за результатами досліджень Світового банку у процесі формування рейтингу «Doing Business – 2017» [9] зафіксовано, що в період 2015-2016 рр. 137 країн провели 283 реформи, які спрямовані на покращення умов ведення бізнесу, що порівняно з попереднім роком дослідження більше на 20%. Крім того, з 2006 р. у дослідженнях Doing Business було зафіксовано 2782 реформи у 186 країнах світу. Найбільшою кількістю реформ стабільно характеризуються країни Європи та Центральної Азії. Зазначимо, що серед всієї сукупності здійснених реформ розділ «Оподаткування» займає 2 місце за кількістю здійснених трансформацій після групи показників у сфері створення підприємств.

Проаналізуємо основні реформи у сфері оподаткування у країнах Європейського Союзу та висвітлимо кількісні показники здійснених трансформацій у сфері оподаткування на рис. 1.

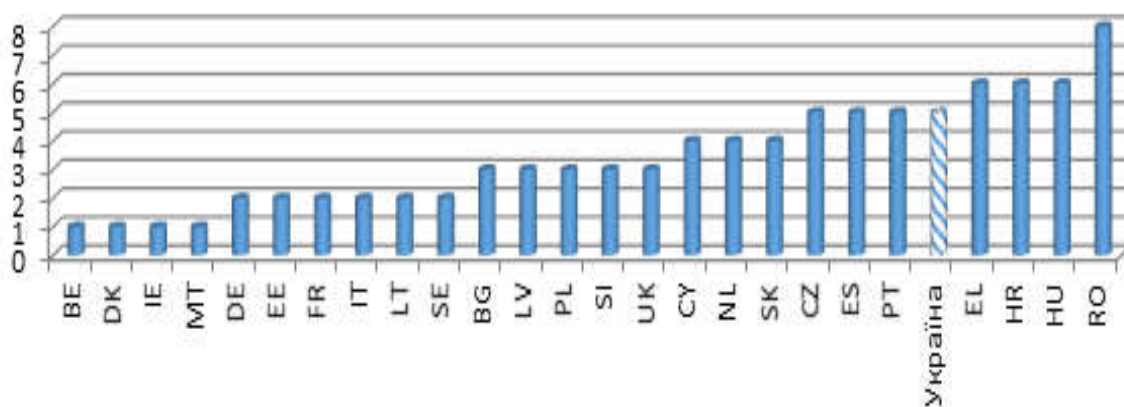


Рис.1. Кількість здійснених трансформацій у сфері оподаткування в країнах ЄС та Україні за даними Doing Business за період 2006-2016 рр.

* Джерело: узагальнено авторами за даними [9]

Так, найменшу кількість податкових реформ (1) серед країн ЄС за період 2006-2016 рр. провели Бельгія, Данія, Ірландія і Мальта, а найбільшу (6-8) – Греція, Хорватія, Угорщина і Румунія. Проаналізуємо податкові реформи в країнах, які в т. ч. запровадили ефективні реформи фіскальної децентралізації або характеризуються її високим рівнем з одночасно високим місцем в рейтингу Doing Business за індикаторами групи «Оподаткування».

Чеська Республіка за період 2006-2016 рр. здійснила 5 суттєвих податкових реформ, в результаті яких відкориговано податкове законодавство в частині спрощення положень, які стосуються адміністративних процедур та відносин між платниками податків та контролюючими органами; зроблено електронну реєстрацію обов'язковою для всіх податків, знижено ставку податку на прибуток підприємств. Цап І. звертає увагу на те, що основна мета модернізації податкової системи Чеської Республіки полягала у максимальному підвищенні ефективності стягнення податків завдяки скороченню адміністративних витрат, направлених на контроль за дотриманням правил у сфері оподаткування [4, с. 69].

За даними Doing Business: 2010, Бельгія суттєво спростила податки для юридичних осіб в т. ч. шляхом запровадження електронної обов'язкової реєстрації для підприємств середнього бізнесу.

Особливу увагу, на нашу думку, доцільно приділити досвіду податкової реформи в умовах фіскальної децентралізації Естонії, яка за показниками оподаткування в рейтингу Doing Business: 2017 посідає 21 місце [9], а відповідно до рейтингу конкурентоспроможності податкових систем (International Tax Competitiveness Index) [10], який визначається на основі більше 40 різноманітних показників системи оподаткування, вже 3 рік поспіль займає найвищу сходинку серед країн ОЕСР.

Як зазначає А. М. Соколовська [1, с. 20], починаючи з 1994 р. в Естонії була встановлена єдина ставка максимального рівня податку на доходи фізичних осіб та ставки податку на прибуток, що в т. ч. дозволило зберегти певний рівень фіскальної ефективності у кризові роки. У 2000 році на першій хвилі

фіскальної децентралізації в Естонії було проведено унікальну податкову реформу, що на той час не мала аналогів у світі. В Естонії відмовилися від застосування моделі класичного оподаткування прибутку, трансформували її в систему оподаткування прибутку, який розподіляється підприємством, тобто виплачується у вигляді дивідендів чи виводиться з податкової системи країни іншим шляхом [11, с. 20].

На нашу думку, за майже 17 років з моменту впровадження ця модель підтвердила свою ефективність у сучасних реаліях економіки. На даному етапі розвитку податкової системи Естонії податок на прибуток фактично являє собою податок на грошовий потік (cash-flow tax). Від підприємств не вимагається використовувати складні методики розрахунку прибутку, оподатковується лише обмежена частина транзакцій, що пов'язана з виведенням капіталу. Проілюструємо динаміку податкових надходжень від податку на прибуток в Естонії на рис. 2.

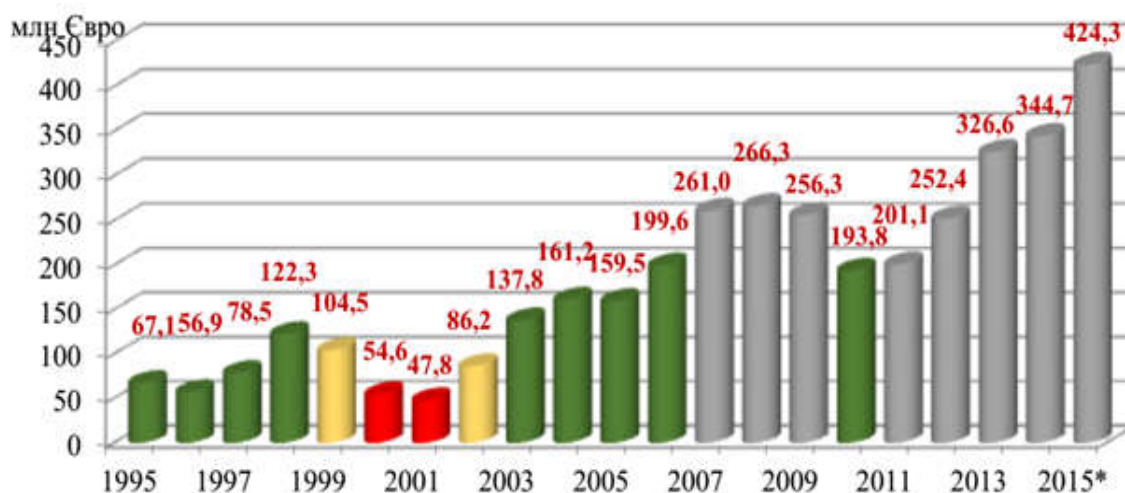


Рис.2. Динаміка податкових надходжень від податку на прибуток в Естонії*

* Джерело: представлено автором на основі [11]

За результатами 2015 р. (рис. 2) сума податкових надходжень від оновленого податку на розподілений прибуток перевищує 424 млн євро, тобто майже в 4 рази більше суми надходжень до реформування податку. Крім того, необхідно виділити і бухгалтерський ефект, який проявляється шляхом відображення реального обсягу прибутку юридичних осіб, що

позитивно впливає на залучення іноземних інвестицій і покращення їхньої кредитоспроможності.

Фінляндія, яка за показниками оподаткування в рейтингу Doing Business: 2017 посідає 13 місце, протягом 2006-2016 рр. також знизила ставку податку на прибуток підприємств та спростила звітність підприємств у сфері оподаткування, однак збільшила загальну ставку соціальних відрахувань.

У Греції, економічне становище якої на даному етапі розвитку є нестабільним, за 2006-2016 рр. здійснено 6 кардинальних податкових реформ, які однак не можна назвати комплексними та обґрунтованими. Так, за результатами Doing Business: 2008 та 2012 у країні двічі знижено ставку податку на прибуток, але вже за результатами Doing Business: 2014 та 2017 ставка податку на прибуток підприємств була збільшена.

В Угорщині за останні 10 років проведено 6 значних податкових трансформацій, у т. ч. запроваджено певні послаблення в частині оподаткування для малого та середнього бізнесу за умови покупки ними будівель або землі; зменшено ставку податку на транспорт; скасовано податок на комунальні послуги; збільшено відрахування на медичне страхування.

У Польщі суттєво спрощено податки для підприємств завдяки запровадженню електронної системи подачі і сплати транспортного податку та ПДВ, однак підвищено ставки транспортних податків, відрахувань в Національний фонд інвалідів та інших соціальних відрахувань.

За результатами Doing Business: 2017 в Португалії спрощено систему оподаткування за рахунок використання кращого програмного забезпечення, збільшення системи онлайн-реєстрації податків та зниження ставки податку на прибуток для підприємств. За останні 10 років в країні також збільшено ставку податку на транспортні засоби, запроваджено знижену ставку податку на прибуток для малих та середніх суб'єктів господарювання.

У Словацькій Республіці до 2-ї хвилі фіскальної децентралізації 2004 р. податкова система включала: прогресивний податок на доходи фізичних осіб, що стягувався за 5-ма ставками (від 10 до 38%); податок на прибуток юридичних осіб,

ставка якого у 2000 р. була знижена з 40 до 29%, у 2002 р. – до 25%; ПДВ, основна ставка якого була зменшена до 20%, а пільгова – збільшена до 14% у 2003 р.

Ми погоджуємося із думкою А. М. Соколовської [1, с. 20], що додаткові викривлення у податкову систему цієї держави вносили намагання стимулювати економічне зростання в умовах фіскальної децентралізації за допомогою надання податкових пільг для певних галузей економіки та регіонів. У процесі 2-ї хвилі фіскальної децентралізації, що почалася у 2004 році, в країні проведено податкову реформу, акцентами якої доцільно назвати перехід від прогресивного ПДФО до пропорційного податку, зниження ставок основних податків, а також максимальне скорочення встановлених пільг та спеціальних режимів оподаткування. Головною особливістю реформи було встановлення єдиної ставки 19% для 3-х бюджетоутворюючих податків.

Реалізація податкової реформи в умовах фіскальної децентралізації в Словацькій Республіці дозволила активізувати підприємницьку діяльність в країні, здійснити позитивний вплив на економічне зростання (у 2005 р. реальний ВВП збільшився на 6,5%, у 2006 р. та 2007 р. – на 8,3% та 10,7% відповідно). Світова криза 2008-2009 рр. відбилася на показниках ВВП Словацької Республіки лише у 2009 р., коли її ВВП зменшився на 5,3%, однак вже у 2010 р. знову зафіксовано 4,8% зростання, що дозволило країні бути за цим показником на 2-му місці серед країн ЄС після Люксембургу. Так, Словацька Республіка відмовилася від ідеї «єдиного податку», яка позитивно зарекомендувала себе за результатами проведеної податкової реформи 2004 р. в умовах фіскальної децентралізації. Так, ставку ПДВ підвищено до 20%, податку на прибуток – до 23%, а податок на доходи фізичних осіб трансформувалася у мало прогресивний податок (стягується за ставками 19 і 25%). На даному етапі розвитку податкової системи Словацької Республіки спрощено систему оподаткування шляхом зниження ставки податку на прибуток до 21%, транспортного податку, зменшення кількості платежів по податку на майно.

Перехід до єдиної ставки в Болгарії відбувся у 2008 р., в умовах фіскальної децентралізації. Цьому передувало декілька хвиль зниження ставок податку на прибуток та ПДФО: ставка податку на прибуток зменшувалася у 2004 р. (з 23,5 до 19,5%), 2005 р. (до 15%), 2007 р. (до 10%); ставка ПДФО знижувалась починаючи з 2001 р. (з 40 до 38%), у 2002 р. (до 29%), у 2005 р. (до 24%), у 2008 р. – до 10%. Зауважимо, що це найнижчий рівень єдиної ставки серед всіх країн ЄС, який, крім того, було затверджено на законодавчому рівні безпосередньо перед світовою кризою 2008-2009 рр.

У Литві також встановлено єдину ставку податку на прибуток та ПДФО на рівні 15% у 2010 р. в умовах фіскальної децентралізації внаслідок поетапного зниження ставок.

Висновки і перспективи подальших досліджень. У процесі аналізу податкових реформ, проведених в умовах фіскальної децентралізації в країнах ЄС, зроблено такі висновки:

1. З'ясовано, що податкові системи розвинутих країн ЄС здебільшого характеризуються високим рівнем максимальних ставок ПДФО і загального податкового навантаження на економіку країн та є типовими для країн загального добробуту, тоді як в постсоціалістичних країнах, які на даному етапі є членами ЄС, сформувалися податкові системи, характерні для ліберальних держав.

2. Встановлено, що лише в трьох країнах, які належать до постсоціалістичних членів ЄС (Хорватія, Польща та Словенія) збереглися прогресивні системи ставок ПДФО з відносно високими максимальними розмірами ставок (36, 32 та 50% відповідно). У 2013 р. до цієї групи також долучилась Словацька Республіка, однак доцільно зауважити, що максимальна ставка ПДФО в цій країні є невисокою (25%).

3. Обґрунтовано, що найуспішнішим досвідом реформування податкових систем в умовах фіскальної децентралізації доцільно назвати трансформацію податкових систем Словацької Республіки та Естонії, проте справедливо також зазначити, що у Словацькій Республіці в умовах підвищення державних видатків та одночасного зниження податкового навантаження виникли фіскальні дисбаланси, що спричинило відмову від

застосування єдиного податку та незначне підвищення ставок бюджетоутворюючих податків.

4. Доведено на основі аналізу ефектів запровадження єдиної ставки податку на доходи юридичних та фізичних осіб у п'яти постсоціалістичних країнах ЄС здебільшого позитивний ефект таких трансформацій.

5. З'ясовано, що обрання стратегії фіскального регулювання найчастіше відбувається в умовах змін економіко-інституційного середовища, відповідно, для західноєвропейських країн пріоритетним в процесі проведення податкових реформ є дотримання стабільності, тоді як для постсоціалістичних країн на перше місце висувається критерій гнучкості.

Список використаних джерел:

1. Соколовська А. М. Концепція ліберальної податкової реформи: доцільність і можливість реалізації в Україні / А. М. Соколовська // *Фінанси України*. – 2015. – № 12. – С. 12-31.
2. Мельник В. М. Сучасні податкові реформи у нових країнах – учасницях ЄС / В. М. Мельник, Т. В. Коцук // *Економіка і прогнозування*. – 2012. – № 3. – С. 102-118.
3. Луніна І. О. Міжнародні тенденції реформування податкових систем у післякризовий період 2008–2014 рр. та уроки для України / І. О. Луніна, Н. Б. Фролова // *Фінанси України*. – 2015. – № 8. – С. 7-20.
4. Цап І. М. Міжнародний досвід державного реформування податкових систем та можливості його застосування в Україні / І. М. Цап // *Ефективність державного управління*. – 2014. – Вип. 39. – С. 65-73.
5. Шабайкович В. А. Реформування податкової системи за новою економічною стратегією / В. А. Шабайкович, Є. В. Перепічка // *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. Проблеми економіки та управління. – 2016. – № 847. – С. 183-192.
6. Полторак А. С. Гармонізація законодавства щодо оподаткування імпорту продукції легкої промисловості / А. С. Полторак, Ю. С. Бужак // *Науковий вісник Херсонського державного університету*. – Серія «Економічні науки». – 2014. – № 9. – Ч. 2. – С. 128-132.
7. Полторак А. С. Оптимізація податкової політики в умовах фіскальної децентралізації в Україні / А. С. Полторак, О. С. Усенко // *Modern economics*. – 2017. – № 2. – С. 50-54.
8. Рижикова Н. І. Європейський досвід реформування податкових систем / Н. І. Рижикова // *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка*. – 2016. – Вип. 171. – С. 161-168.
9. *Doing Business 2017* / International Bank for Reconstruction and Development ; The World Bank [Electronic source], available at : www.worldbank.org.
10. *International Tax Competitiveness Index 2016* [Electronic source] / Tax Foundation. – 2017, available at : taxfoundation.org.
11. Таптунова І. Трансформація податку на прибуток підприємств у податок на виведений капітал / Інна Таптунова // *Європейський інформаційно-дослідницький центр*. – Київ, 2016. – 43 с.

А. А. Тимошенко, М. И. Головки. Анализ зарубежного опыта реформирования налоговой системы в условиях фискальной децентрализации

В статье проведен комплексный анализ особенностей реформирования налоговых систем в странах Европейского Союза в условиях фискальной децентрализации, выделены специфические характеристики современных налоговых систем западноевропейских стран и постсоциалистических стран - членов Европейского Союза, освещен успешный опыт реформирования налоговых систем в условиях фискальной децентрализации, проанализирована целесообразность введения единой ставки налога на доходы юридических и физических лиц в странах Европейского Союза.

Ключевые слова: *налоговая система, налоговая реформа, фискальная децентрализация, трансформация налоговой системы, реформирование налоговой системы.*

A. Timoshenko, M. Holovko. Analysis of the foreign experience of reforming the tax system in the conditions of fiscal decentralization.

The article presents a comprehensive analysis of the specifics of tax system reform in the countries of the European Union in the context of fiscal decentralization, identifies specific characteristics of modern tax systems in Western European countries and post-socialist countries – members of the European Union, successful experience in reforming tax systems in the context of fiscal decentralization, is described, the advisability of tax on income of legal entities and individuals in the countries of the European Union has been analyzed.

Key words: *tax system, tax reform, fiscal decentralization, transformation of the tax system, reform of the tax system.*

ЗМІСТ

ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

- А. Г. Загородній, Ю. Ю. Чебан, С. В. Сирцева.** Соціальна діяльність аграрних підприємств як основа добробуту сьогоденного села..... 3
- І. В. Ксьонжик, В. О. Астаф'єва, Т. І. Молочко.** Здійснення електронних публічних закупівель в Україні та перспективи їх розвитку 13
- І. Б. Золотих.** Інноваційна система аграрного сектора: особливості і значення для формування економіки знань.... 21
- Ю. А. Кормишкін, Н. І. Галунець.** Соціальна відповідальність аграрних формувань..... 28
- О. С. Біліченко.** Апроксимація процесу розвитку соціально-економічної системи України..... 42
- О. В. Довгаль.** Аналіз концепції сталого розвитку економіки в умовах глобалізації: індикатори економічної глобалізації 51
- А. О. Тимошенко, М. Й. Головко.** Аналіз зарубіжного досвіду реформування податкових систем в умовах фіскальної децентралізації 64
- С. І. Павлюк.** Розвиток соціальної інфраструктури сільських територій Миколаївської області 73

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ

- В. В. Гамаюнова, І. С. Москва.** Вплив регуляторів росту на площу листкової поверхні рижюю ярого 82
- В. В. Харєба, О. О. Комар.** Урожайність і якість коренеплодів нових сортів пастернаку посівного (*Pastinaca Sativa l.*) в умовах правобережного Лісостепу України..... 93
- А. О. Литовченко, Т. В. Глушко, О. В. Сидякіна.** Якість зерна сортів пшениці озимої залежно від факторів та умов року вирощування на півдні Степу України..... 101
- В. М. Гудзенко.** Селекційно-генетичний аналіз маси зерна з головного колоса ячменю ярого..... 111
- Т. М. Манушкіна.** Біотехнології клонального мікророзмноження ефіроолійних рослин родини *Lamiaceae Lindl. in vitro* 121

О. А. Коваленко, А. В. Чернова. Вплив норм висіву насіння на формування густоти стояння рослин сортів сорго цукрового в умовах Півдня України	129
Л. М. Гирля. Збереження родючості ґрунтів України – запорука покращення якості сільськогосподарської продукції	137
В. В. Любич. Продуктивність сортів і ліній пшениць залежно від абіотичних і біотичних чинників	146
Ю. В. Чебанова. Методика дослідження регіонального природокористування Запорізької області	161
О. І. Колісник, В. Г. Прудніков. Гематологічні показники крові бугайців абердин-ангуської породи різного походження	168
М. Г. Повод, О. І. Кравченко, А. А. Гетя. Застосування імунокастрації для покращання якості туш кнурів в умовах промислового виробництва свинини в Україні	176
О. С. Крамаренко, О. І. Потриваєва. Аналіз використання лінійних моделей для оцінки впливу різних факторів на молочну продуктивність корів	184
Л. В. Засуха. Удосконалення способів утримання й годівлі підсисних свиноматок	193

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

Г. О. Іванов, А. П. Мартинов, П. М. Полянський.

Конструктивно-технологічні фактори підвищення складаємості вальниць кочення у машинобудівних виробках

А. Sadovyy, А. Cherepovskaya. Comparative analysis of mass and cost indicators of single-phase transformers and reactors with rectangular and hexagonal cross sections of armored rods twisted magnetic core