

Житомирський національний агроекологічний університет

КОНВЕРСІЯ БІОСИРОВИНИ ЯК СКЛАДОВА ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ: РЕГІОНАЛЬНИЙ АСПЕКТ

Встановлено потенціал сільськогосподарської органічної сировини рослинного походження для енергетичних потреб в районах Житомирської області. Здійснено оцінку сучасного стану потенціалу біосировини (соломи). Розкрито особливості конверсії органічної сировини в біопаливо як напряму інноваційної діяльності аграрних підприємств. Визначено, що залишок біосировини для енергетичних потреб у більшості районів Житомирської області достатній. Проаналізовано підходи до визначення вартості побічної продукції (соломи) як сировини для виробництва енергії. Визначено вартісний еквівалент для енергії, отриманої із сільськогосподарської біосировини рослинного походження. Розглянуто джерела та інструменти для фінансування заходів щодо енергозбереження та виробництва теплової енергії з біомаси в Україні у регіонах.

Ключові слова: конверсія, біосировина, вартісний еквівалент, вартість біопалива, джерела фінансування.

Постановка проблеми

У зв'язку із прогнозованим зменшенням основних видобувних енергоносіїв, енергія із відновлювальних ресурсів є одним із найбільш невідкладних питань, що обговорюються в Європі та усьому світі. Одним із напрямів енергозбереження є зниження частки непоновлюваних джерел і підвищення – поновлюваних. Так, одним

© В. В. Кухарець, В. П. Якобчук, С. В. Ярош

*Науковий керівник – к.е.н., професор В. П. Якобчук

з основних шляхів скорочення споживання природного газу може стати широке застосування технологій виробництва енергії з місцевих видів палива, таких як біомаса.

Для України, що ставить за мету інтегруватися до ЄС, це є додатковим аргументом на користь активного розвитку відновлюваних джерел енергії, в першу чергу, використання сільськогосподарської біосировини. Перед підприємствами та житлово-комунальним господарством постає об'єктивна необхідність запровадження інноваційних енергозберігаючих технологій, орієнтованих на виробництво біологічних видів палива, які одержують у результаті конверсії органічної сировини. Актуальність та практичне значення, а також недостатня вивченість питання зумовлюють подальше дослідження потенціалу та конверсії органічної сировини як складової інноваційної діяльності підприємств.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Проблематика конверсії біосировини у енергоресурс та його ефективності висвітлена в наукових працях О. В. Гелетухи [4], Г. М. Забарного, Г. М. Калетніка [5], В. О. Дубровіна, О. В. Скидана [9], В. Я. Месель-Веселяка [8], О. М. Шпичака [13], М. П. Талавирі [10] та інших вчених, наукові напрацювання яких розкривають і оцінюють перспективи і проблеми виробництва та використання біопалива в Україні та світі. Здебільшого такі дослідження проводились на макрорівні, стосовно потенціалу органічної сировини, придатної для виробництва біопалива в цілому по Україні. Разом з тим, дана проблематика на мезо- та мікрорівнях розглянута недостатньо.

Мета, об'єкт та методика досліджень

Метою дослідження є визначення потенціалу сільськогосподарської органічної сировини на мезорівні, для використання на енергетичні потреби, без негативного впливу на економічні показники аграрного виробництва в умовах Житомирської області. Об'єктом дослідження є потенціал біосировини аграрних підприємств для конверсії в енергоресурс. У процесі дослідження використовували загальні та спеціальні наукові методи: теоретичного узагальнення, наукової абстракції, економіко-статистичний метод, зокрема, порівняння середніх і відносних величин.

Результати досліджень

Із розвитком інноваційних технологій конверсія біосировини аграрних підприємств стає економічно доцільною. Підвищення рівня використання доступної в якості енергоресурсів біосировини сільськогосподарського походження призведе до зростання рівня енергетичної автономності виробництва та житлово-комунального господарства і дозволить вирішувати енергетичне завдання із збереженням або підвищенням ефективності аграрного виробництва.

Проте для ефективного використання біосировини в якості енергоресурсу в Житомирській області необхідно спершу виконати аналіз наявного ресурсного потенціалу у виробництві біомаси та встановити доступний коефіцієнт її

використання на теплові та енергетичні потреби. Запровадження інноваційних технологічних заходів у сільському господарстві для конверсії біомаси на енергетичні потреби повинно бути узгоджено із потребами суміжних галузей аграрного виробництва, зокрема підтримувати баланс гумусу ґрунтового середовища та сприяти відтворенню родючості ґрунтів [7].

Попередні дослідження засвідчують, що Житомирщина має достатній потенціал сільськогосподарської побічної продукції (біосировини), в тому числі і для використання її як енергоресурсу [6]. Проте, внаслідок наявності різко відмінних природних умов на невеликій території області виділено декілька природно-економічних зон, тому необхідно встановити потенціал за районами.

Як джерело біомаси було прийнято побічну продукцію (солому) вирощування таких культур: пшениця озима, жито озиме, ячмінь озимий, пшениця яра, ячмінь ярий, овес, кукурудза на зерно, соняшник, ріпак, соя. В розрахунках було прийнято відповідні коефіцієнти перерахунку на солому та технічної доступності соломи. Із врахуванням коефіцієнтів було знайдено загальний обсяг доступної побічної продукції рослинництва, що можна відобразити графічно (рис.1). Враховуючи агрохімічні особливості Поліської, Лісостепової та перехідної зон Житомирської області, тенденція щодо збільшення кількості доступної побічної продукції складається в тих районах, де відбулося збільшення валового збору зернових культур.

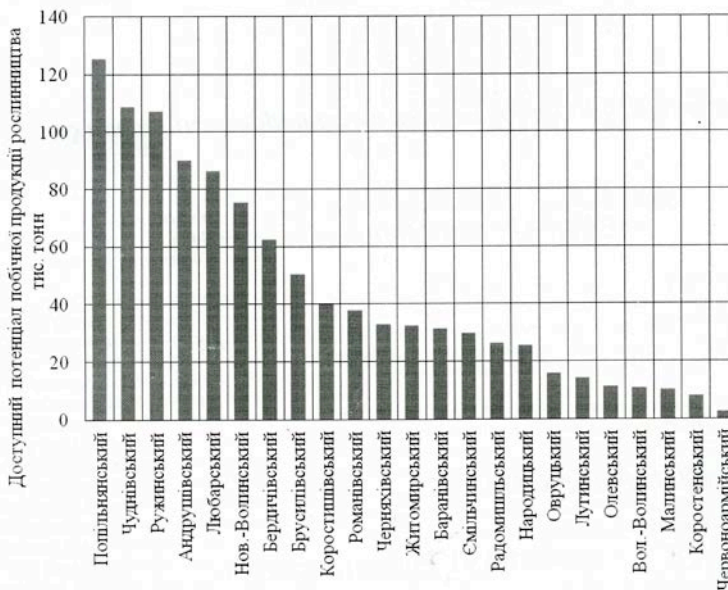


Рис. 1. Доступний потенціал побічної продукції рослинництва за районами Житомирської області

Джерело: розраховано за даними [12].

Враховуючи потреби у побічній продукції тваринництва та рослинництва, можна встановити залишок побічної продукції для отримання теплової енергії. Проведений аналіз, щодо посівів зернових та технічних культур наявного поголів'я тварин та птахів, необхідності орних земель у мінеральних речовинах в Житомирській області [12] за період з 2010 по 2015 роки, дозволив встановити потенціал сільськогосподарської біомаси рослинного походження, що придатна для конверсії у біопаливо. Із врахуванням потреб тваринництва та рослинництва по районах Житомирської області потенціал побічної продукції доступної для виробництва теплової енергії в середньому за 2010-2015 рр. можна відобразити графічно у тис. т. сировини (рис. 2).

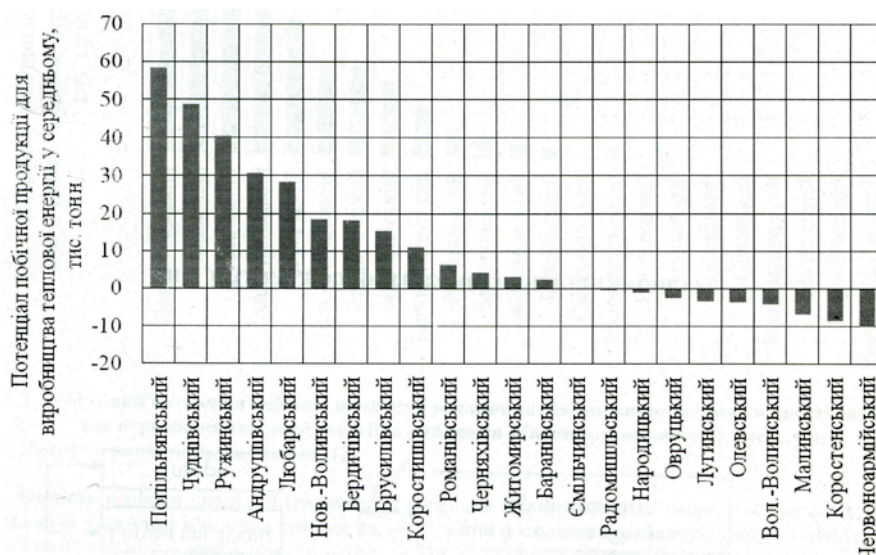


Рис. 2. Доступний потенціал побічної продукції рослинництва для використання в якості сировини для отримання теплової енергії за районами Житомирської області, тис. т. побічної продукції

Джерело: розраховано за даними [12].

Аналізуючи розрахунковий залишок соломи для енергетичних потреб слід відмітити, що в семи районах (Коростенському, Лугинському, Олевському, Овруцькому, Володар-Волинському, Малтинському, Червоноармійському) він має досить низькі значення, тобто залишок соломи для енергетичних потреб можна вважати відсутнім. У Попільнянському, Андрушівському, Любарському, Ружинському, Чуднівському районах (райони Лісостепової та декілька районів перехідної зони) коефіцієнт залишку соломи вищий за загальноприйнятий.

Загалом, сільськогосподарські підприємства Житомирської області мають можливість використовувати побічну продукцію рослинного походження для

енергетичних потреб. Проте, у сільськогосподарських підприємствах районів, віднесених до зони Полісся, при прийнятті рішень щодо запровадження напрямів інноваційної діяльності (використання побічної продукції рослинництва для конверсії у біопаливо) доречним буде корегування процесу використання органічної сировини відповідно до поставлених цілей господарювання. Недостатній потенціал побічної продукції рослинництва в деяких районах Житомирської області можливо компенсувати за рахунок вирощування енергетичних культур.

Враховуючи теплоту згоряння різних видів енергоресурсу (теплотворна здатність 1 кг соломи дорівнює 15 МДж, а 1м³ газу – 34 МДж) можна представити потенціал побічної продукції рослинництва для отримання теплової енергії в умовне паливо [11]. Згідно з проведеною оцінкою за останні п'ять років потенціал побічної продукції рослинництва в Житомирській області, доступний для отримання теплової енергії, коливався від найменшого значення 113,9 тис. т. ум. п. у 2011 році до 302,6 тис. т. ум. п. у 2013 році. Середній показник побічної сировини рослинництва, доступний для отримання теплової енергії, складає 135,0 тис. тонн умовного палива в рік. В розрізі районів доступний потенціал органічної сировини для виробництва біопалива представлено на рисунку 3.

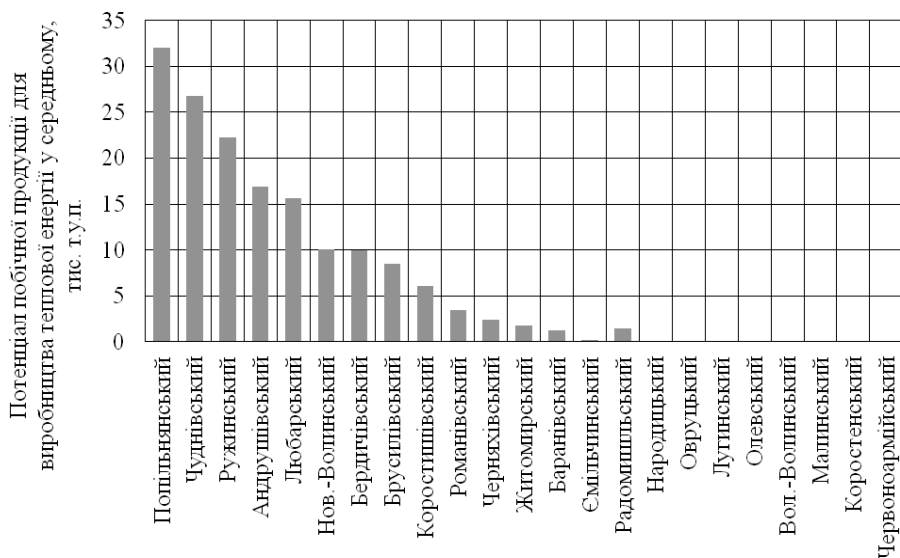


Рис. 3. Доступний потенціал побічної продукції рослинництва для використання в якості сировини для отримання теплової енергії за районами Житомирської області, тис. т.у.п.

Джерело: розраховано за даними [12].

Вартість побічної продукції (соломи) як сировини для виробництва енергії можна обраховувати, порівнюючи з мазутом або газом, взявши до уваги, що теплотворна здатність соломи (4,7 кВт/кг) майже вдвічі нижча за теплотворну здатність мазуту та газу (10 кВт/л та 9 кВт/м³ відповідно). Слід визнати, що такий підхід до оцінки соломи застосовують у зарубіжних країнах, зокрема в Німеччині. В Україні зазначений підхід не набув поширення, насамперед, через відсутність відповідної статистичної інформації. Основна складність з визначенням грошової оцінки соломи полягає в тому, що отримання побічної продукції не є метою виробництва і до певного моменту виробничий процес основної і побічної продукції є неподільним, оскільки витрати на виробництво всієї продукції на початковому етапі поділити практично неможливо.

Рекомендовані підходи до визначення собівартості основної продукції не дозволяють враховувати особливості кожного виробництва і продукції. Зокрема у рослинництві солома є побічною продукцією, а у виробництві біопалива – основною. Отже, вартість побічної продукції для сільськогосподарського підприємства, користуючись загальноприйнятою термінологією, можна визначити лише через їх цінову вартість. Водночас, для суспільства вони мають споживну вартість, оскільки можуть бути використані як сировина в інших галузях з іншим технологічним процесом. Тому грошову оцінку побічної продукції галузі рослинництва можна зробити через вартість сировини тих галузей, де ця побічна продукція використовується як основна сировина [11].

Для розрахунку операційно-технологічної вартості побічної продукції зернових культур в Україні використовується нормативний метод, згідно з яким підсумовуються усі витрати за період зростання врожаю. Витрати на побічну продукцію зернових культур рекомендовано визначати як 8–10 % від витрат, віднесених на виробництво основної продукції. Проте, при оцінці соломи зернових культур, з метою поліпшення економічних зв'язків між підрозділами та фізичними і юридичними особами (підприємцями), доцільно використовувати трансферні ціни:

- внутрішньогосподарські, що враховують операційно-технологічні витрати, внутрішньогосподарські нормативи загальновиробничих витрат, нормативний відсоток прибутку;

- міжгосподарські, які включають операційно-технологічні витрати, внутрішньогосподарські нормативи загальновиробничих витрат, внутрішньогосподарські нормативи адміністративних витрат і витрат на збут, нормативний відсоток прибутку.

Внутрішньогосподарські трансфертні ціни слугують для проведення взаєморозрахунків між окремими виробничими підрозділами та галузями, а міжгосподарські трансфертні ціни використовуються у розрахунках між даним господарюючим суб'єктом та юридичними і фізичними особами. При цьому слід враховувати доцільність обчислення операційно-технологічної, виробничої та

повної собівартості основної і побічної продукції, що дасть можливість виявити, яка продукція є донором, а яка – реципієнтом, а також формувати обґрунтовані трансфертні ціни.

Для визначення виробничої собівартості до отриманих операційно-технологічних витрат додаються витрати на збирання, тюкування та транспортування соломи. Зважаючи на це, витрати на використання соломи для конверсії у біопаливо слід розраховувати окремо на збір соломи, її тюкування, підготовку та використання як біопалива. При знаходженні транспортних витрат, необхідно враховувати амортизаційні витрати, витрати на техобслуговування і ремонт, витрати на паливо та мастила, фонд заробітної плати та загальногосподарські та загальновиробничі витрати.

Отже, вартість твердого біопалива B_{mn} (грн/т) складе:

$$B_{mn} = C_{впз} + C_{np} + B_е, \quad (1)$$

де $C_{впз}$ – загальна собівартість виробництва тюків, грн/т;

C_{np} – собівартість транспортування тюків, грн/т;

$B_е$ – витрати на вирощування та збирання зернових культур віднесенні до побічної продукції, грн/т.

Загальна собівартість виробництва тюків така:

$$C_{впз} = B_е + B_{зб}, \quad (2)$$

де $B_е$ – виробничі витрати, грн/т;

$B_{зб}$ – додаткові витрати, грн/т.

Виробничі витрати $B_е$ становитимуть:

$$B_е = B_a + B_{тор} + B_{нмм} + \Phi_{зн} + B_{зв} + B_{зг}, \quad (3)$$

де B_a – амортизаційні відрахування, грн/т;

$B_{тор}$ – відрахування на ремонт і технічне обслуговування обладнання, грн/т;

$B_{нмм}$ – витрати на паливо та мастила, грн/т;

$\Phi_{зн}$ – фонд заробітної плати обслуговуючого персоналу, грн/т;

B_m – вартість витратних матеріалів, грн/т;

$B_{зв}$ – загальновиробничі витрати, грн/т;

$B_{зг}$ – загальногосподарські витрати, грн/т.

Транспортні витрати C_{np} визначаються за формулою:

$$C_{np} = \Pi_1 + \Pi_2 + \Pi_3, \quad (4)$$

де P_1 – вартість перевезення тюків до проміжного місця зберігання (проміжний склад), грн/т;

P_2 – вартість перевезення тюків до основного місця зберігання (місце спалювання), грн/т;

P_3 – вартість складання тюків в основному місці зберігання, грн/т.

Виходячи із різних технологій збирання, транспортування, зберігання, вартість соломи може значно коливатися. Зокрема, вартість 1 т соломи на полі складає 50–60 грн.; у скирті – 140–160 грн.; у валку, тюку – 450–650 грн.

Вартість соломи як палива у перерахунку на одиницю енергії (ГДж) суттєво менша вартості природного газу. Так, при типових цінах на солому як паливо у 600 грн за 1 т (теплотворна спроможність 15 МДж на кг) вартість 1 ГДж енергії складатиме для соломи близько 40 грн за ГДж. При цінах з травня 2016 року [3] на природний газ у 6 879 грн за 1 тис. м³ (з урахуванням ПДВ, витрат на транспортування та інших витрат) (при теплотворній спроможності 34 МДж на м³) вартість 1 ГДж енергії складатиме для природного газу близько 178 грн за ГДж. Отже, при зазначених цінах солома у 4,5 раза дешевше за природний газ.

Найбільшою перешкодою для енергетичного використання органічної біосировини рослинного походження (соломи) в Україні є обмеженість досвіду виробництва та фінансових ресурсів для необхідних інвестицій, а також відсутність чіткої державної політики в цій галузі, стимулів для зниження викидів шкідливих речовин; відсутність економічних стимулів для підприємств. Дані перешкоди можливо вирішити лише на рівні держави. Законодавством України передбачаються такі джерела та інструменти для фінансування заходів енергозбереження та виробництва теплової енергії з біомаси в Україні у регіонах [1]:

1. Місцевий бюджет.
2. Субвенції з державного бюджету.
3. Кредити та гранти міжнародних фінансових організацій.
4. Кредити українських комерційних банків.
5. Власні кошти підприємств.
6. Інші надходження, не заборонені законодавством.

Проте, кожне із зазначених джерел має певні обмеження та специфіку використання. Зокрема, залучення коштів державного бюджету для фінансування проектів із виробництва теплової енергії з біомаси відбувається тільки у межах видатків розвитку і спрямовується на впровадження заходів із ефективного використання енергетичних ресурсів та енергозбереження. Фінансувати проекти з виробництва теплової енергії з біомаси міські бюджети можуть відповідно до Бюджетного кодексу України.

Безпосередньо фінансування проектів з виробництва теплової енергії з біомаси можуть здійснюватися за рахунок бюджету розвитку місцевих бюджетів (в основному від продажу майна та землі, що належать відповідній місцевій

громаді), [1, 2]. Українські комерційні банки кредитують проекти з виробництва теплової енергії з біомаси, що реалізуються здебільшого в межах одного року (враховуючи велику ризикованість інвестування). Для впровадження проектів із виробництва теплової енергії з біомаси можуть використовуватися й інші не заборонені законодавством України джерела та інструменти – добровільні внески громадян, юридичних осіб, спонсорські кошти.

Висновки

У процесі дослідження сучасного стану потенціалу сільськогосподарської органічної сировини рослинного походження на мезорівні виявлено, що розрахунковий залишок соломи для енергетичних потреб у дев'яти районах (здебільшого Поліської зони) Житомирської області має досить низькі значення, тобто його можна вважати відсутнім. У районах, віднесених до Лісостепової та у декількох районів Перехідної зони коефіцієнт залишку соломи для конверсії у біопаливо вищий за загальноприйнятий по Україні і є досить значним.

У сільськогосподарських підприємствах районів, віднесених до зони Полісся, при прийнятті рішень щодо запровадження напрямів інноваційної діяльності (використання побічної продукції рослинництва для конверсії у біопаливо) доречним буде корегування процесу використання органічної сировини відповідно до поставлених цілей господарювання.

Виходячи з того, що з кожним роком вартість енергоносіїв збільшується, використання соломи для виробництва енергії надасть можливість сільськогосподарським підприємствам економити десятки тисяч гривень. Адже, вартість біосировини (побічної продукції) як палива у перерахунку на одиницю енергії суттєво менша вартості природного газу. Зокрема, при цінах 2016 року побічна продукція рослинництва (солома) у 4,5 раза дешевше за природний газ.

Перспективи подальших досліджень

Для більш детальної оцінки можливості ефективного використання сільськогосподарської органічної сировини в сільськогосподарських підприємствах необхідно провести дослідження на мікрорівні. Зокрема, провести уточнення потенціалу доступної біосировини для конверсії в енергоресурс як галузі рослинництва, так і в галузі тваринництва, з урахуванням особливостей функціонування сільськогосподарських підприємств та можливостей залучення інвестицій для запровадження інноваційних технологій конверсії.

Література

1. Про затвердження Державної цільової економічної програми енергоефективності та розвитку сфери виробництва енергоносіїв із відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010–2016 роки [Електронний ресурс] : постанова Кабінету Міністрів України від 11

листоп. 2015 р. № 929. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/929-2015-%D0%BF>.

2. Про затвердження Державної стратегії регіонального розвитку на період до 2020 року» [Електронний ресурс] : постанова Кабінету Міністрів України від 06.08.2014 р. № 385. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua>.

3. Про затвердження Положення про покладення спеціальних обов'язків на суб'єктів ринку природного газу для забезпечення загальносуспільних інтересів у процесі функціонування ринку природного газу (відносини у перехідний період) [Електронний ресурс] : постанова Кабінету Міністрів України від 01.10.2015 р. № 758 (зі змінами). – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/758-2015-%D0%BF>.

4. Гелетуша Г. Г. Перспективи використання відходів сільського господарства для виробництва енергії в Україні / Г. Г. Гелетуша, Т. А. Железна // Аналітична записка БАУ. – 2014. – № 7. – С. 33.

5. Калетник Г. М. Розвиток ринку біопалив в Україні : монографія / Г. М. Калетник. – К. : Аграр. наука, 2008. – 464 с.

6. Кухарець В. В. Потенціал сільськогосподарської органічної сировини рослинного походження для енергетичних потреб / В. В. Кухарець // Вісник ЖНАЕУ. – 2009. – № 2 (25), т. 2. – С. 359–365.

7. Кухарець С. М. Використання біомаси сільськогосподарського походження як джерела теплової енергії / С. М. Кухарець, Г. А. Голуб, О. Я. Переходько // Агро 1. Приложение к журналу «AgroOne». – 2016. – № 2. – С. 14–15.

8. Месель-Веселяк В. Я. Виробництво альтернативних видів енергетичних ресурсів як фактор підвищення ефективності сільськогосподарських підприємств / В. Я. Месель-Веселяк // Економіка АПК. – 2015. – № 2 – С. 18.

9. Перспективи розвитку альтернативної енергетики на Поліссі України / [В. О. Дубровін, Л. Д. Романчук, С. М. Кухарець [та ін.] ; відп. ред. О. В. Скидан]. – К. : Центр учбової л-ри, 2014. – 335 с.

10. Розвиток та застосування різних видів біоенергетики : монографія / М. П. Талавирия, О. Д. Барановська, М. В. Добрівська [та ін.]. – Ніжин : Лисенко М. М., 2012. – 179 с.

11. Рекомендації щодо створення сільськогосподарського обслуговуючого кооперативу для надання послуг у виробництві та реалізації біопалива у Житомирській області / В. О. Дубровін, В. В. Зіновчук, Н. В. Зіновчук [та ін.]. – Житомир : Рута, 2011. – 96 с.

12. Статистичний щорічник Житомирської області за 2015 р. / за ред. Г. А. Пашинської. – Житомир : Голов. упр. статистики у Житомир. обл., 2016. – 476 с.

13. Шпичак О. М. Економічні проблеми виробництва біопалива та продовольча безпека України / О. М. Шпичак // Економіка АПК. – 2009. – № 8. – С. 11–19.