

ISBN 978-617-7669-94-3

**ОПТИМАЛЬНІ ЕНЕРГЕТИЧНІ
СИСТЕМИ З УРАХУВАННЯМ
НАЯВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ
ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ
ЕНЕРГІЇ У ЛІСОСТЕПУ
УКРАЇНИ**

Монографія

**Полтава
2019**

**ОПТИМАЛЬНІ ЕНЕРГЕТИЧНІ
СИСТЕМИ З УРАХУВАННЯМ
НАЯВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ
ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ
ЕНЕРГІЇ У ЛІСОСТЕПУ
УКРАЇНИ**

Монографія

**Полтава
2019**



УДК 620.92(477)(292.485)

О-60

*Рекомендовано до друку вченою радою Полтавської
державної аграрної академії, Україна (протокол № 10 від 19.12.19 р.).*

Рецензенти:

І. В. Кузнєцова – доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, заступник академіка-секретаря Відділення рослинництва НААН.

В. М. Писаренко – доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля Полтавської державної аграрної академії МОН.

Оптимальні енергетичні системи з урахуванням наявного потенціалу відновлюваних джерел енергії у Лісостепу України : колективна монографія / За заг. ред. М. І. Кулика, О. В. Калініченка. Полтава: ПП “Астрая”, 2019. 128 с.

У монографії викладено особливості розробки оптимальних енергетичних систем з урахуванням наявного потенціалу відновлюваних джерел енергії у Лісостепу України. Висвітлені питання з раціонального використання природних, матеріальних ресурсів і енергії, застосування ресурсо- і енергозбереження в Лісостепу України. Обґрунтовано шляхи збільшення врожайності та енергетичної ефективності виробництва відновлюваної рослинної сировини енергетичних культур. Запропоновано використання доступного потенціалу відновлюваних джерел енергії (сонячна, вітрова, геотермальна та енергія біомаси) на основі замкненого циклу – від виробника до споживача та розробці оптимальних енергетичних систем з урахуванням наявного потенціалу відновлювальних джерел енергії в умовах Лісостепу України. Запропоновано методичні засади економічної та енергетичної оцінки вирощування сільськогосподарських та енергетичних культур.

Матеріали монографії розраховані на науковців, здобувачів вищої освіти, викладачів вищих навчальних закладів, а також громадським діячам, спеціалістам та керівникам суб’єктів господарювання.

The monograph sets out the features of the development of optimal energy systems, taking into account the available potential of renewable energy sources in the Forest-Steppe of Ukraine. The issues on the rational use of natural, material resources and energy, the use of resource and energy conservation in the forest-steppe of Ukraine are highlighted. The ways of increasing the yield and energy efficiency of the production of renewable plant raw materials for energy crops have been substantiated. It is proposed to use the available potential of renewable energy sources (solar, wind, geothermal and biomass energy) on the basis of a closed cycle – from producer to consumer and the development of optimal energy systems, taking into account the available potential of renewable energy sources in the forest-steppe of Ukraine. Methodological foundations of economic and energy assessment of agricultural and energy crops cultivation are proposed.

The materials of the monograph are designed for scientists, applicants for higher education, teachers of higher educational institutions, as well as public figures, specialists and managers of business entities.

ISBN 978-617-7669-94-3

© ПДАА

© Колектив авторів, 2019

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	4
РОЗДІЛ 1. Аналіз агро-кліматичних та ґрунтових умов Лісостепу України для вирощування сільськогосподарських та енергетичних культур (Білявський Ю. В., Білявська Л. Г.).....	6
РОЗДІЛ 2. Екологічні аспекти відновлювальних джерел енергії в умовах Лісостепу України (Писаренко П. В., Галицька М. А., Корчагін О. П.).....	13
РОЗДІЛ 3. Урожайність та енергетична ефективність виробництва відновлюваної рослинної сировини енергетичних культур (Кулик М. І., Курило В. Л., Калініченко О. В.).....	30
РОЗДІЛ 4. Науково-обґрунтоване використання доступного потенціалу відновлюваних джерел енергії на основі зхамкненого циклу – від виробника до споживача (Калініченко В. М.).....	49
РОЗДІЛ 5. Розробка оптимальних енергетичних систем з урахуванням наявного потенціалу відновлювальних джерел енергії в умовах Лісостепу України (Горб О. О., Бойко С. І.).....	69
РОЗДІЛ 6. Методичні засади економічної оцінки вирощування сільськогосподарських та енергетичних культур (Калініченко О. В.).....	91
РОЗДІЛ 7. Роль планування енергоспоживання в забезпеченні економічного розвитку підприємств (Федірець О. В.).....	104
РОЗДІЛ 8. Енергоефективність машинно-тракторного парку сільського господарства України (Лесюк В. С.).....	110
РОЗДІЛ 9. Основні етапи розвитку електроенергетики Полтавщини (Єрмаков В. В., Помаз Ю. В., Помаз О. М.).....	120
ПІСЛЯМОВА	127

ПЕРЕДМОВА

Розробка оптимальних енергетичних систем різної складності, з урахуванням наявного потенціалу відновлюваних джерел енергії (сонячна, вітрова, геотермальна та енергія біомаси) та енергетичного стану аграрних підприємств в умовах Лісостепу України на даний час набуває першочергового значення. Впровадження комплексних систем відновлюваної енергетики дозволить ефективно використовувати наявний потенціал альтернативної енергії та зменшить екологічне навантаження на довкілля.

Вагомого наукового значення набуває розробка прикладної системи різної складності з урахуванням наявного потенціалу відновлюваних джерел енергії, виробництва сільськогосподарських та енергетичних культур. При цьому, особливого наукового значення має комплексний підхід щодо оцінки енергетичної ефективності виробництва продукції рослинництва та енергетичних культур в аграрних підприємствах. Це дозволить здійснити порівняння та оцінити різні технології виробництва альтернативної енергії, обрати оптимальний варіант раціонального використання природних, матеріальних ресурсів і енергії та більш ширше застосовувати ресурсо- і енергозбереження в Україні.

В Україні наявний значний потенціал альтернативної та відновлювальної енергетики, але, щоб його використовувати та реалізовувати, на основі розроблених національних і регіональних програм та нормативно-правових актів, необхідно залучати інвестиції як з боку держави, так із зарубіжних інституцій. Проведення комплексних заходів для відновлення статусу енергонезалежності України і скорочення споживання природного газу дозволить підвищити потенціал та розвиток енергетики на основі збільшення відсотку використання відновлюваних джерел енергії в паливно-енергетичному секторі.

У монографії здійснено спробу визначити ефективність оптимальних енергетичних систем, з урахуванням наявного потенціалу відновлюваних джерел енергії у Лісостепу України. Цей пошук базується на раціональному використанні сонячної, вітрової, геотермальної енергій та рослинного енергоресурсу сільськогосподарських та енергетичних культур. Наведено обґрунтування економічної та енергетичної ефективності виробництва доступної біомаси польових та енергетичних культур. Запропоновано шляхи удосконалення процесу управління підприємством на основі обґрунтованого менеджменту з урахуванням необхідності ефективного використання енергетичних ресурсів. Для забезпечення енергоефективності машинно-тракторних парків аграрних підприємств рекомендовано застосовувати стратегію енергетичного менеджменту на основі оновленого складу машинно-тракторного парку та застосовування нових способів обробітку ґрунту. Всебічне енергозбереження, реконструкція та технічне переоснащення як діючих

Передмова

потужностей, так і введення в експлуатацію нових електростанцій дозволить задовольнити потреб у електроенергії на державному і регіональному рівнях на основі використання відновлюваних джерел енергії.

З урахуванням запропонованих напрямів дослідження, аналізу існуючих проблем та наявних енергетичних ресурсів в Україні, розробка функціональних енергетичних систем різної складності з урахуванням наявного потенціалу відновлюваних джерел енергії (сонячна, вітрова, геотермальна та енергія біомаси) у Лісостепу дасть можливість їхнього обґрунтованого використання в промисловості, сільському господарстві із залученням соціальної сфери, що забезпечить невідпинний розвиток альтернативних джерел в найближчому майбутньому.

Структура монографії складається з дев'яти розділів, у написанні яких брали участь: **Білявський Ю В.**, **Білявська Л. Г.** (розділ 1), **Писаренко П. В.**, **Галицька М. А.**, **Корчагін О. П.** (розділ 2), **Кулик М. І.**, **Курило В. Л.**, **Калініченко О. В.** (розділ 3), **Калініченко В. М.** (розділ 4), **Горб О. О.**, **Бойко С. І.** (розділ 5), **Калініченко О. В.** (розділ 6), **Федірець О. В.** (розділ 7), **Лесюк В. С.** (розділ 8), **Єрмаков В. В.**, **Помаз Ю. В.**, **Помаз О. М.** (розділ 9).

Монографія є частиною НДДКР “Розробка оптимальних енергетичних систем з урахуванням наявного потенціалу відновлюваних джерел енергії в умовах Лісостепу України” Полтавської державної аграрної академії (номер державної реєстрації 0117U000397 від 10.02.2017 р.).

Впровадження результатів досліджень сприятиме розвитку агропромислового сектору України, посиленню міжнародної співпраці, широкого залученню інвесторів та науковців до реалізації напрацювань по проекту для зменшення енергетичної залежності України.

При підготовці монографії використані статистичні дані, аналітичні матеріали, а також наукові дослідження та розробки авторів.

Матеріали монографії розраховані на науковців, здобувачів вищої освіти, науково-педагогічних працівників закладів вищої освіти, а також буде корисною громадським діячам, спеціалістам та керівникам суб'єктів господарювання.

Розділ 1

АНАЛІЗ АГРО-КЛІМАТИЧНИХ ТА ҐРУНТОВИХ УМОВ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР

© Білявський Ю. В., Білявська Л. Г.

Природно-сільськогосподарське районування України представляє собою систему ієрархічно взаємно підпорядкованих таксономічних одиниць (зона, провінція, округ, район), що характеризується ґрунтово-кліматичними умовами, які визначають напрям ґрунтоутворюючих процесів, певне співвідношення земельних і сільськогосподарських угідь. До числа виділених в Україні природно-сільськогосподарських зон відносяться Полісся, Лісостеп, Степ, Степ посушливий, Степ сухий (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Природні зони України

Джерело: [1].

До структури природно-сільськогосподарського районування Лісостепу відносять наступні провінції та відповідні ним округи: Лісостепова західна (ЛС₁)-I – Рівненсько-Луцький, II – Дністровсько-Західнобузький, III – Опольський, IV – Середньо-Дністровський; Лісостепова Правобережна (ЛС₂)-

¹ Інтернет-джерело: <https://naurok.com.ua/prezentaciya-prirodni-zoni-ukra-ni-165875.html>.

Розділ 1. Аналіз агро-кліматичних та ґрунтових умов Лісостепу України для вирощування сільськогосподарських та енергетичних культур

V – Волино-Подільський, VI – Бузько-Середньо-Дніпровський, VII – Придніпровський; Лісостепова Лівобережна (ЛС₃)-VIII – Середньо-Дніпровсько-Сеймський, IX – Ворскло-Сульський та X – Харківсько-Оскольський.

Ґрунтові й агрокліматичні умови в Україні, незважаючи на певні зональні відмінності, у цілому забезпечують створення ефективних операційних систем вирощування сільськогосподарських та енергетичних культур для отримання високих програмованих врожав.

За агрогеографічним розподілом Україна поділяється на природні зони: Полісся, Лісостеп і Степ. Лісостепова зона займає близько 37 % території України, що простяглася смугою більш як на 1000 км із заходу на схід. На півночі вона межує з Поліссям, а на півдні поступово переходить в степову зону. Її межа тут проходить орієнтовно через Балту – Кіровоград – Кременчук і трохи на схід від Харкова.

До складу Лісостепової зони входить Тернопільська, Хмельницька, Вінницька, Черкаська, Полтавська, області, південні райони Львівської, Волинської, Ровенської, Житомирської, Київської, Чернігівської та Сумської областей, північна частина Одеської, Кіровоградської, східна частина Івано-Франківської, північно-західна частина Харківської області і майже вся Чернівецька область (низинна її частина).

По окремих країнах СНД показники наявності площ чорноземних ґрунтів мають такий вигляд: Україна – 26,56 млн га, або 6,7 % світових чорноземів [2]. Розораність сільськогосподарських угідь на сьогодні становить майже 78 %.

Рельєф Лісостепу різноманітний. На Правобережжі зона займає Волино-Подільську і Придніпровську височини, на Лівобережжі – частину Придніпровської низовини і відроги Середньоросійської височини.

Зона Лісостепу за структурою ґрунтового покриву одна з найскладніших – у структурі її земельного фонду поширені ясно-сірі лісові (590,4 тис. га, або 3,8 %), сірі лісові (1786,6 тис. га та 11,5 %), темно-сірі опідзолені (2054,9 тис. га та 13,2 %), чорноземи опідзолені (3713,4 тис. га та 23,9 %), чорноземи типові (5779,8 та 37,2 %), лучно-чорноземні (450,7 тис. га та 2,9 %) і лучні (559,3 тис. га або 3,6 %) ґрунти. Чорноземи типові – найпоширеніший у Лісостепу тип ґрунтів, а в Україні, ґрунти чорноземного типу займають 65 % загальної площі. Неоднорідність Лісостепу у геоморфологічному і кліматичному відношеннях обумовлює відповідну зміну ґрунтового покриву та його якості, що визначає необхідність районування для раціонального їх використання.

У аграрному секторі відбуваються негативні явища: з одного боку – економічна проблема – неухильне дорожчання дизпалива; з іншого – загрознає зниження родючості ґрунту, деградація чорнозему і загроза глобального потеплення із-за збільшення викиду в атмосферу CO₂. За останні 90 років, не ефективний обробіток ґрунту та неправильне господарське використання сінокосів та пасовищ призвело до значного зменшення змісту гумусу в ґрунті – з 10 до 5–4 %. Впровадження сучасних систем (мінімальна та нульова) обробітку ґрунту, поряд зі збільшенням урожайності польових культур і зменшенням виробничих затрат (на 30–45 %) відбувається погіршення фітосанітарного стану посівів та збільшення об'ємів використаних пестицидів.

² Андрєйшин М. Чорноземи, скільки їх у нас? Газета “Голос України”, 2009 від 24 лютого.

Розділ 1. Аналіз агро-кліматичних та ґрунтових умов Лісостепу України для вирощування сільськогосподарських та енергетичних культур

Потужна соціально-економічна криза, яка розпочалася на початку 90-х років минулого століття, і наслідки якої відчутні і досі, безпосередньо впливають на структуру земельного та ресурсного потенціалу Полтавської області. Суттєві зміни в економіці країни призвели до загального зниження рівня агротехніки, дефіциту засобів хімічного захисту рослин і порушення технології їх застосування. В середньому, в області сільськогосподарська освоєність території дорівнює 80 %. Рівень розораності області досить значний – 49,2–77,9 %. Сільськогосподарські землі займають найбільший відсоток 87,6–91,3 %.

Структура земельного потенціалу України за останні 60 років постійно змінювалася: у 1960 р. – 85528 тис. га, у 2005 р. – на рівні 82439 тис. га. Відмічається стабільне зменшення частки сільськогосподарських угідь в бік зменшення – з 72,8 до 69,1 %. Аналіз бази даних також свідчить про зниження площ під сіножатями з 2697 до 2439 тис. га (їх частка відповідно, 6,2–5,8 %), та значне збільшення пасовищ – з 4795 до 5521 тис. га (їх частка – 11,0–13,2 %).

Поступово змінюється співвідношення лісосмуг та насаджень. Самий низький відсоток лісонасаджень в Європі – 16 %. По всесвітнім стандартам – цей показник повинен бути на рівні 30 %. Так, у Франції він складає 28 %, в Україні – лише 5–7 %. За даними Полтавського повіту (1861 р.) в Лубенському районі Полтавської губернії відсоток насаджень був на рівні 34 %. За даними світової статистики в світі луки у 2 рази перевищують площі під рільною. В Україні – навпаки. Прискорюється процес засолення ґрунтів. В Україні 10 млн га – кислих ґрунтів, кожний 4 га – кислий, а у Лісостепу і Степу – кожний 2-й гектар.

Зональними типами ґрунтів є сірі лісові ґрунти (під лісовими масивами), а також типові чорноземи (під лучним різнотравним степом), у заплавах річок поширені лучно-чорноземні ґрунти. Густота річкової сітки зменшується із заходу на схід.

Клімат Лісостепу помірно континентальний. Із заходу на схід січневі температури змінюються від -5 до -8 °С, липневі – від +18 до +22 °С. На заході випадає 550–750 мм, на сході – 450 мм опадів на рік.

Проте помітними стали зміни інтенсивності та характеру випадання атмосферних опадів. Підвищення температури повітря та нерівномірний розподіл опадів, які мають зливовий, локальний характер у теплий період і не забезпечують ефективного накопичення вологи в ґрунті, спричинює зростання повторюваності та інтенсивності посух [3]. Наростання кількості та інтенсивності посух відбулося після 2000 р. і досягло максимуму в 2007–2012 рр. [4]. У період найбільш інтенсивного потепління відбулося збільшення частоти стихійних явищ і порівняно з минулими роками змінилося співвідношення стихійних явищ [5]. Досліджуваний період характеризувався переважанням весняно-літніх посух, найбільш суворими з яких по всіх трьох зонах були посухи у 2000, 2003, 2007, 2017 роки, коли їх інтенсивність сягала критеріїв сильної та екстремальної. Повністю посушливими виявилися вегетаційні періоди 2007, 2009, 2012, 2017 років [4].

³ Польовий А. М., Божко Л. Ю. Вплив кліматичних змін на режим зволоження вегетаційного періоду в Україні. Український гідрометеорологічний журн. 2015. № 16. С. 128–139.

⁴ Семенова І. Г. Синоптичні та кліматичні умови формування посушливих явищ в Україні : дис. ... докт. географічних наук : 11.00.09 “Метеорологія, кліматологія, агрокліматологія”. Одеса, 2015. 296 с.

⁵ Кульбіда М. І., Єлістратова Л. О., Барабаш М. Б. Сучасний стан клімату України. Проблеми охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки. 2013. Вип. 35. С. 118–130. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ponp_2013_35_14.

Розділ 1. Аналіз агро-кліматичних та ґрунтових умов Лісостепу України для вирощування сільськогосподарських та енергетичних культур

Середньорічна температура повітря становить + 6–8 °С. Найнижчі температури в західній частині можуть досягати -32 °С, а в північно-східних районах – -41 °С. Найвищі температури бувають у липні-серпні, досягаючи іноді 36–38 °С. Вегетаційний період триває з першої декади квітня до першої половини жовтня – 190–215 днів. Річна сума плюсових температур повітря понад 10 °С становить 2500–2700 °С.

Кліматичні умови Лісостепу різноманітні внаслідок відмінностей окремих його частин за гідротермічним режимом. За показниками атмосферного зволоження вони поділяються на підзони достатнього (560–600 мм опадів), нестійкого (480–500 мм) і недостатнього (350–450 мм) зволоження, що обумовлює особливості складу (насичення) і чергування культур у сівозмінах, потребує диференційованого підходу до організації і побудови сівозмін.

Формування врожаю зернових та зернобобових культур відзначається високою диференційованою дією численних взаємопов'язаних і взаємозумовлених факторів та рівнем реакції культур на умови середовища [6]. За даними В. Ф. Камінського, при вирощуванні сільськогосподарських культур в умовах Степу і Лісостепу несприятливими є місяці вегетаційного періоду через особливості погодних умов областей [7].

Важливою особливістю періоду потепління є постійна нерівномірність випадання опадів. Значна зміна агрокліматичних умов формування врожаю польових культур матиме потребу в перегляді розподілу спеціалізованих зон насінництва для одержання насіння з високими посівними якостями.

Окремі частини Лісостепової зони помітно різняться між собою за ступенем зволоження. Найбільш зволоженою є західна частина, де за вегетаційний період випадає понад 550 мм, а за рік – до 600 мм опадів. Цю частину вважають підзоною достатнього зволоження. У центральній частині випадає 550–480 мм опадів; це підзона достатнього зволоження. У східній частині випадає 480–430 мм опадів; це підзона нестійкого зволоження. Досвід свідчить про те, що в центральній і східних частинах Лісостепової зони майже половина років бувають посушливими.

Вплив клімату на родючість ґрунтів і урожайність польових культур враховується по всіх провінціях за низкою основних агрокліматичних показників (гідротермічний коефіцієнт, середньорічна сума опадів, сума температур вище 10 °С) і за такими факторами як континентальність клімату, суховійні явища та ін.

Фізико-географічне розташування України значною мірою визначає її досить складні мінливі кліматичні умови, до чого призводить часта зміна баричних утворень, які впливають на їх формування [8]. На території України втрати врожаю від несприятливих погодних умов в окремі роки можуть досягати 45–50 %.

⁶ Бади́на Г. В. Возделывание бобовых культур и погода. Л. : Гидрометеиздат, 1974. 232 с.

⁷ Камі́нський В. Ф. Агрометеорологічні основи виробництва зернобобових культур в Україні. Вісник аграрної науки. 2006. № 7. С. 20–25.

⁸ Адаменко Т. Стихійні гідрометеорологічні явища та їх вплив на сільське господарство України. Агроном. 2007. № 4 (18). С. 16–19.

Розділ 1. Аналіз агро-кліматичних та ґрунтових умов Лісостепу України для вирощування сільськогосподарських та енергетичних культур

Зміни річної температури в умовах Лісостепу за останні 100 років становлять 0,7–0,9 °С у бік потепління. Взимку потепління становить 1,2 °С, навесні -0,8 °С, влітку і восени зміни незначні. Сніговий покрив на заході та півдні утворюється в другій половині грудня і тримається 60–80 днів, досягаючи висоти 20 см.

У Лісостепу переважають широколисті ліси, головним чином дуброви. Бук утворює великі масиви на крайньому заході. Граб характерний для лісів Придніпровської височини. На Лівобережжі домінує дуб із домішкою клена, липи, ясена. Соснові і сосново-дубові ліси займають піщані тераси річок.

Ландшафти Лісостепу сильно змінені людиною. За останні сторіччя лісистість зменшилася від 40–50 % до 5–10 %.

Характеристика природних областей України за кліматичними умовами наведено на рис. 1.2–1.3.

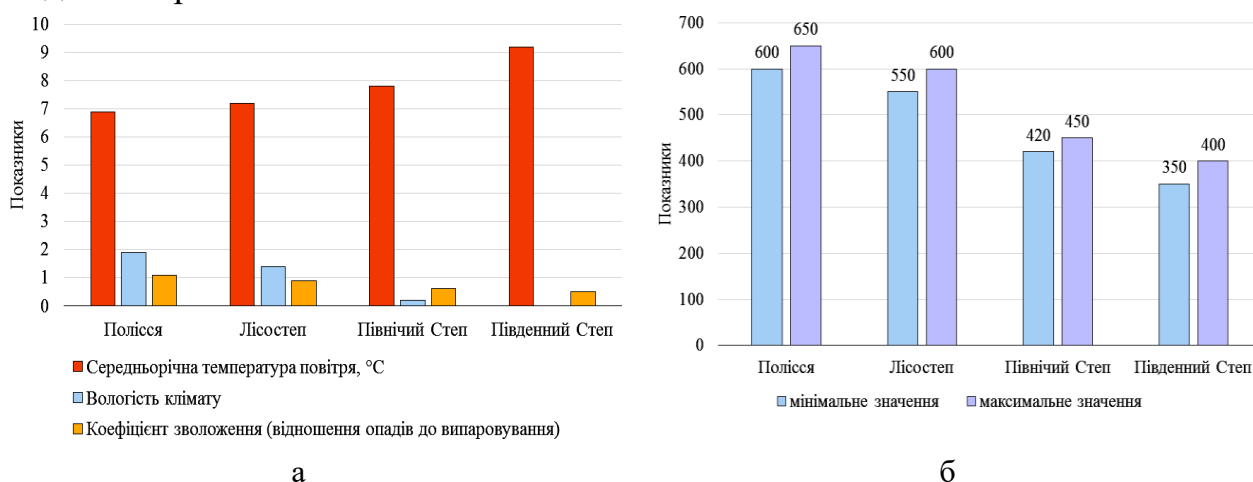


Рис. 1.2. Характеристика природних областей України: температурний та водний режими (а) та середньорічна кількість опадів (б)
Джерело: [9].

Найбільш сприятливі території для вирощування енергокультур, це ті, де середньорічна кількість опадів становить не менше 420 мм на рік, а оптимальна – понад 550 мм. Поряд з цим, при характеристиці природних умов території України для вирощування сільськогосподарських та енергокультур необхідно враховувати комплекс еколого-кліматичних чинників: коефіцієнт зволоження, вологість клімату, середньорічну температуру повітря, лісистість території та ін. [10].

Так, в умовах лівобережного Лісостепу України в останні роки часто мають місце посухи в продовж вегетаційного періоду (рис. 1.3). Так, у 2017 р. відмічено мінімальну суму опадів вегетаційного періоду (квітень–серпень) на рівні 121,1 мм при середньобагаторічній 268 мм. З 16 проаналізованих років, у 7 роках – сума опадів протягом вегетаційного періоду була нижче середньобагаторічній, що вказує на мінливість кліматичних умов й значні втрати врожаю польових культур.

⁹ Інтернет-джерело: <https://osvita.ua/vnz/reports/geograf/26416>.

¹⁰ Кулик М. І., Курило В. Л. Енергетичні культури для виробництва біопалива: довідник. Полтава: РВВ ПДАА, 2017. 74 с.

Розділ 1. Аналіз агро-кліматичних та ґрунтових умов Лісостепу України для вирощування сільськогосподарських та енергетичних культур

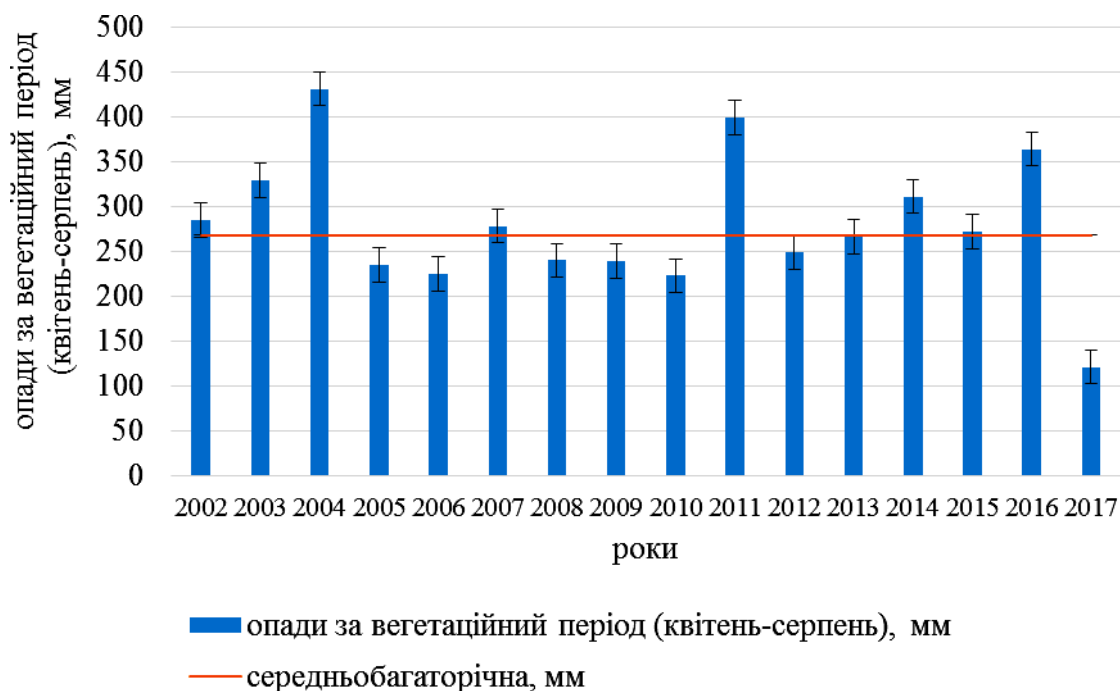


Рис. 1.3. Динаміка опадів за вегетаційний період (квітень–серпень) на фоні середньобагаторічної, 2002–2017 рр.

Джерело: авторська розробка.

Ріст темпів виробництва сільськогосподарської продукції, як в умовах України, так і в Лісостепу таких культур як: кукурудза, соняшник, соя, пшениця озима щороку збільшується. На тлі змін клімату відбувається селекційне поліпшення сортів й гібридів, їх об'єктивне оцінювання в різних ґрунтово-кліматичних умовах з метою підвищення їх урожайності та якості зерна.

Поряд з продовольчими культурами, на даний час, інтенсивно вивчаються енергетичні, які залежно від температури повітря та кількості опадів вирощування продукують різну врожайність біомаси. У зв'язку з чим, В. Л. Курило, Д. Б. Рахметов і М. І. Кулик здійснили розподіл енергетичних культур по агрокліматичним зонам України для отримання найбільшого обсягу сухої речовини (табл. 1.1).

З урахуванням морфолого-біологічних особливостей, відношенням рослин до температурного режиму та кількості опадів за вегетаційний період енергетичні культури родини тонконогових в Україні доцільно розміщувати наступним чином: арундо тростинний, міскантус гігантський та просо прутоподібне – зона Полісся, міскантус гігантський, просо прутоподібне, сорго багаторічне та сорго цукрове – Лісостеп, просо прутоподібне, сорго багаторічне та сорго цукрове – Степ України. Поряд з цим, за дотримання відповідних умов зрощення у степовій зоні можна вирощувати також різні культури роду міскантусу.

Порівняльна характеристика енергетичних культур за урожайністю зеленої маси та виходом сухої речовини залежно від умов вирощування

Енергетична культура	Температура, °С	Кількість опадів, мм	Агрокліматична зона	Урожайність зеленої маси, т/га	Вихід сухої речовини, т/га
Арундо тростинний	20-30	> 500	Полісся	50-150	-
Міскантус гігантський	20-30	> 500	Полісся Лісостеп	60-150	10-15
Просо прутіподібне	20-30	400-500	Полісся Лісостеп Степ	43-70	10-15
Сорго багаторічне	20-30	400-500	Лісостеп Степ	65-75	11-14
Сорго цукрове	> 30	< 400	Лісостеп Степ	60-120	-

Джерело: [11].

Висновки.

1. Для покращення екологічного стану агроландшафтів Лісостепу України необхідним є проведення ґрунтового моніторингу, застосування невідкладних заходів відтворення родючості ґрунтів та внесення істотних коректив у систему землеробства. Зміна агрокліматичних умов на тлі негативних явищ потребує перегляду спеціалізованих зон насінництва польових та енергетичних культур для одержання високих врожаїв насіння з відмінними посівними якостями.

2. Порушення структури земельного та ресурсного потенціалу України, їх співвідношення без сумніву пов'язано з кризовими явищами в економіці.

3. Агро-кліматичні та ґрунтові умови як Полісся, так і Лісостепу України за температурним режимом та кількістю опадів сприятливі для вирощування як сільськогосподарських, так й енергетичних культур. Окремі енергокультури (просо прутіподібне, сорго багаторічне та сорго цукрове) здатні формувати високу і стабільну урожайність біомаси за вирощування і в Степовій зоні, але з урахуванням поливів та специфічних агрозаходів.

¹¹ Курило В. Л., Рахметов Д. Б., Кулик М. І. Біологічні особливості та потенціал урожайності енергетичних культур родини тонконогових в умовах України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Вип. 1 (88), 2018. С. 11–17.