

Федонюк В. В., к.геогр.н. доцент, Мерленко І. М., к.с.-г.н., доцент, Федонюк М. А., к.геогр.н., доцент, Линюк Р. В., магістр (Луцький національний технічний університет, м. Луцьк), Ковальчук Н. С. к.с.-г.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ЗМІНИ АГРОКЛІМАТИЧНИХ ЧИННИКІВ В ЗОНІ ПОЛІССЯ В КОНТЕКСТІ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ (НА ПРИКЛАДІ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

У статті розглянуто основні тенденції змін агрометеорологічних умов на території Волинської області. У зв'язку зі зміною клімату, зокрема у зв'язку з глобальним потеплінням, вирішального значення набуває процес адаптації сільськогосподарського виробництва до нових кліматичних умов. Для детального дослідження було проаналізовано ряд метеорологічних показників за 2010–2018 рр. та їх вплив на потенціал сільського господарства Волині.

Ключові слова: агрометеорологічні фактори, метеорологічні показники, глобальне потепління, сільське господарство.

Актуальність дослідження. Агроекологічні умови ведення сільськогосподарського виробництва суттєво залежать від клімату – одного із провідних чинників ґрунтоутворення та врожайності вирощуваних сільськогосподарських культур. Саме цим визначається актуальність даного дослідження, адже агрометеорологічний потенціал є одним із важливих показників для агроекологічної оцінки ґрунтів. Зміна клімату, а саме підвищення річних температур повітря, зміна опадів, матиме вплив на сільське господарство, оскільки відома залежність його продуктивності від агрометеорологічних умов [2].

Тому **метою даного дослідження** є оцінка агрометеорологічного потенціалу Волинської області в контексті глобальних кліматичних змін. У роботі було розглянуто динаміку змін ряду агрометеорологічних показників на території області за період 2010–2018 рр., та їх вплив на діяльність у сфері сільського господарства та вирощування сільськогосподарських культур.

На основі визначеної мети було сформульовано ряд завдань: дослідити динаміку та зміни температурного режиму та зволоження, періодів настання окремих агрометеорологічних і періодів з температурою вище і нижче 0°, 5°, 10°, 15° С на прикладі даних метеостанцій Любешів; порівняти одержані результати з кліматичною нор-

мою; здійснити чисельну та графічну інтерпретацію одержаних результатів.

Матеріал та методи дослідження. Для дослідження і вивчення теоретичних аспектів даної проблематики використовувалися наукова література, монографії, статті та довідники з агроекології, агрометеорології та кліматології. Також було проведено статистичну обробку числових рядів основних метеорологічних показників за даними архівів Волинського обласного центру з гідрометеорології та українських метеорологічних сайтів meteo.gov.ua та [gr5](http://gr5.gov.ua). Під час вивчення кліматичних особливостей застосовували математичний, статистичний та графічний методи дослідження.

Наукова новизна роботи. Вперше для Любешова було детально проаналізовано динаміку агрометеорологічних чинників у останнє десятиліття та здійснено комплексну екологічну оцінку ймовірного впливу цієї динаміки на реструктуризацію окремих галузей сільськогосподарського виробництва на Волині. Ці процеси є характерними для північно-західного регіону в цілому, тому пропонується інтерпретація одержаних результатів на територію всієї поліської частини Волині та суміжних з нею областей.

Огляд попередніх досліджень. Агрокліматичний режим на Волині у XX ст. вивчали такі дослідники, як Барабаш М.Б., Андріанов М.С., Проць-Кравчук Г.Л., Гаврилюк В.С., Бабіченко В.М., Сусідко М.Н., Смітюх В.Р., Щербань І.М., Половко І.К., Попов В.П., Прихотько Г.Ф., Зузук Ф.В., Ткаченко А.В., Тарасюк Ф.П., Тарасюк Н.А., Мольчак Я.О. та багато інших [1; 2; 3; 4; 5; 7; 8]. Детальна характеристика кліматичних особливостей Волинської області у XX ст. подається в монографії «Природа Волинської області» за редакцією К.І. Геренчука, яка була опублікована у 1975 р. [6]. Ці дані можна розглядати як опис кліматичної норми Волині до 1975 р.

Волинська область розташована в помірному кліматичному поясі, тому кліматичні умови загалом є сприятливими для сільськогосподарського виробництва, впродовж року переважає західний переїс повітряних мас і клімат є гумідним: м'яка зима та достатньо вологе літо. Влітку температура повітря на Волині залежить від кількості сонячного тепла та його розподілу, а взимку термічні умови визначаються циркуляцією атмосфери [5].

За агрокліматичними умовами Волинську область прийнято поділяти на два райони: Полісся та Лісостеп. Поліська частина області розташована на зниженій терасовій рівнині, до неї входить Ратнівський, Шацький, Старовижівський, Ковельський, Камінь-Каширський, Любешівський, Маневицький та частина Любомльського, Турійсько-

го, Рожищенського, Ківерцівського районів. Дана територія характеризується переважанням дернових, дерново-слабопідзолистих та місцями середньо-підзолистих, дерново-глеєвих та торфових ґрунтів.

Активний вегетаційний період визначає ресурси тепла і межі, в яких можна вирощувати різні культури. Період із середньодобовими температурами вище 0°C триває 264 дні в північній і східній частинах області, 266 – в західній, 267 – в центральній і південній.

Найбільш тривалий період з середньодобовими температурами вище 15°C – на території південної, центральної і західної частини області (101-103 дні), а найменший – в північній та південно-західній частинах (99-100 днів). На забезпечення рослин теплом і термічними ресурсами особливо впливає сума активних температур (вище 10°C). Період з температурою понад $+10^{\circ}\text{C}$ на території області становить 150-160 днів [6; 8].

Опади – один з найважливіших елементів клімату, який відіграє помітну роль у формуванні сприятливих агрокліматичних умов для сільськогосподарського виробництва. Волинська область характеризується збільшенням кількості опадів з північного-заходу на південний схід від 536 мм до 640 мм відповідно. Опади впродовж року розподіляються нерівномірно і становлять: восени – 23%, навесні – 21%, влітку – 40%, взимку – 18%. Літом дуже часто бувають дощі, а в червні та липні нерідко спостерігаються зливи. У цей період року випадає близько 250-265 мм опадів, тому запаси продуктивної вологи в ґрунті на теренах Волинської області є досить значними і достатніми для нормального розвитку сільськогосподарських культур. Взимку запаси вологи надходять за рахунок снігового покриву, який здебільшого утворюється в останніх тижнях листопада і тримається близько 70-80 днів [6; 8].

У даному дослідженні ми проаналізували зміни та динаміку основних агрокліматичних показників для станції Любешів за період 2010–2018 рр. (по сумах опадів – за 2011–2016 рр.), провівши статистико-графічний аналіз таких метеорологічних величин, як середня місячна температура повітря, максимальна та мінімальна температура повітря, середні суми опадів, дати переходу температури повітря через характерні значення 0°C , 5°C , 10°C і 15°C , тривалість періодів з стійкою температурою.

Слід зазначити, що внаслідок глобальних змін клімату на території Волинської області останнім часом активізувалися погодні аномалії у вигляді високих та низьких температур повітря, посух, гроз, інтенсивних та катастрофічних опадів, які міняють типовий розподіл метеорологічних показників. У зв'язку з цим, агрокліматичні ресурси

не можна розглядати як певну стаціонарну систему. На початку ХХІ століття в області спостерігалася помітна динаміка основних елементів агрокліматичних ресурсів (тривалості сонячного сяйва, зміни температурних показників, умов перезимівлі сільськогосподарських культур, частоти стихійних гідрометеорологічних явищ тощо), яка мала певні особливості.

Для здійснення аналізу було використано архівні дані Волинського обласного центру по гідрометеорології, архіви електронних метеорологічних ресурсів (сайтів meteo.gov.ua та gr5). Результати аналізу, обчислені середні показники, а також показники кліматичної норми за ХХ ст. За результатами розрахунків були збудовані порівняльні та оціночні графіки та діаграми динаміки агрокліматичних показників по станції Любешів, які представлені на рис. 1, 2. За окремими параметрами порівняння здійснювалося також з даними, представленими у класичних працях, присвячених клімату Волинської області та її населених пунктів [8].

Аналіз одержаних результатів. У даному дослідженні ми проаналізували зміни та динаміку основних агрокліматичних показників для станції Любешів за період 2010–2018 рр.

За проведеним дослідженням на станції Любешів ми спостерігаємо збільшення середньої річної температури за період з 2010–2018 рр. на $1-2^{\circ}\text{C}$ порівняно з кліматичною нормою на ХХ ст. Значний стрибок температури ми спостерігаємо у 2014 та 2018 рр. (середня температура становила -9°C та $9,2^{\circ}\text{C}$ вище нуля, відповідно), а у 2015 зафіксовано максимальну температуру $-9,6^{\circ}\text{C}$. У порівнянні із ст. Луцьк зростання температурних показників на ст. Любешів дещо нижче, проте в метеорологічному плані воно надзвичайно очевидне та перевищує показники ХХ ст.

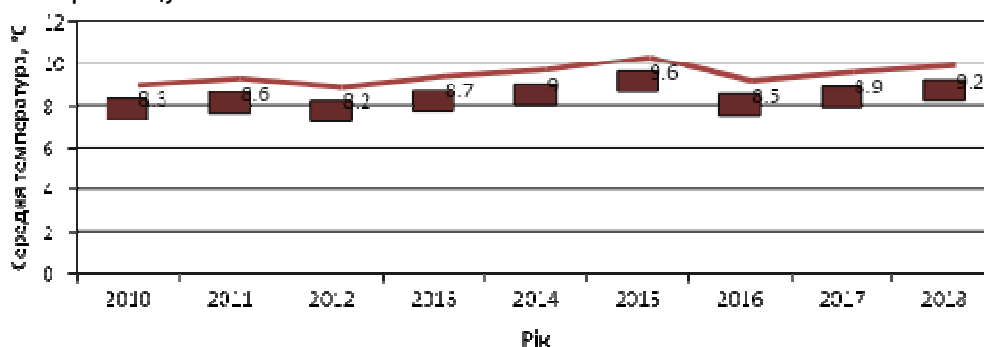


Рис. 1. Динаміка середньої річної температури повітря протягом досліджуваного періоду 2010–2018 рр. на ст. Любешів

Проаналізувавши ці дані, можна зазначити, що максимальна

річна температура у порівнянні з даними ХХ ст. теж зросла на 0,5-3,5° С. Особливе підвищення максимальних температур спостерігається у зимовий період року від 1,3° С до 3,5° С. Мінімальні показники температур у плані підвищення теж не відстають від максимальних. Підвищення мінімальних температур сягає від 0,9° С до 4° С, як і в попередньому випадку найбільші показники підвищення мінімальної температури зафіксовані у зимовий період від 1,8 до 4° С. Доволі цікаві показники абсолютних мінімумів, дані показники стали «теплішими», наприклад у січні ХХ ст. абсолютний мінімум становив – 1,8° С, а в період з 2010–2018 рр. він підвищився до –21,8° С, тобто збільшився на 10° С. Також, зросла повторюваність спекотних днів в травні, липні та вересні, а у зимовий період зменшилась кількість днів з низькою температурою, особливо в грудні та лютому.



Рис. 2. Діаграма середньої місячної температури повітря

Отже, виявлено суттєве підвищення температур повітря (середніх місячних, середніх річних, максимальних та мінімальних).

По всіх місяцях, крім жовтня та листопада, на 1-3,5° С підвищились максимальної температури повітря досліджуваного періоду. Практично по всіх місяцях підвищились також мінімальні показники температур.

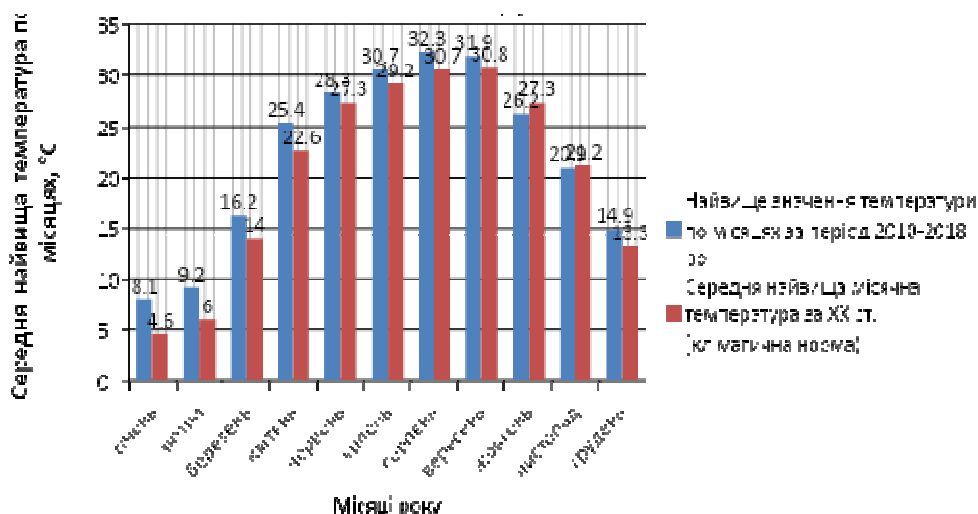


Рис. 3. Порівняльна діаграма динаміки максимальної температури повітря досліджуваного періоду на ст. Любешів та кліматичної норми XX ст.

За даними [8], середніми багаторічними датами (кліматична норма XX ст.) переходу через визначені температури на ст. Любешів були наступні дати:

- перехід через 5°C : 01.04–30.10; перехід через 10°C : 27.04–02.10;
- перехід через 0°C : 06.12–21.03 (зимовий сезон року);
- перехід через 15°C : 27.05–09.09 (літній сезон року).

З'ясовано, що перехід через 0°C весною суттєво змістився – з весняного періоду на зимовий, наприклад: з 2010 по 2013 р. перехід коливався в межах 20.03, проте з 2014 р. по 2018 він змістився у зимовий період – в середньому до 20.02. Виключенням служать 2016 р. – перехід зафіксовано 30.01 та 2018 р. – перехід зафіксовано 16.03, можна зробити висновок, що весняний період з плюсовими температурами настає на місяць раніше у порівнянні з даними за XX ст., тобто зима покидає поліську зону ще у середині лютого. Перехід через 5°C у осінній період теж змістився з 20 жовтня (2010 р.) по 11 листопада (2018 р.). Отже, аналізуючи ці дані, спостерігаємо зменшення тривалості холодного періоду року, що є однією з ознак, як глобального, так і регіонального потепління.

Отже, можна зробити висновок, що літній період суттєво збільшився, а зимовий – зменшився. Відповідно до отриманих даних потрібно змістити дати сівби, висадки, обробки ряду культур до оптимальних показників, які склалися на початок 2019 р.

У порівнянні з XX ст. сума опадів зросла на 39,5 мм. Наш період характеризується доволі нерівномірним випаданням опадів, тобто

збільшилась частка опадів зливогого характеру, що призводить до значних їх втрат за рахунок стоку в понижені місця, та значної шкоди сільському господарству за лічені години. Також, даний період характеризується довгими засушливими відрізками часу з мінімальною кількістю опадів у літні місяці. Здебільшого дана ситуація спостерігається у серпні, та в першій половині вересня, коли бездощова погода тримається протягом 20-25 днів.

Проаналізувавши інформацію, викладену у нашій роботі, можна зробити наступні висновки щодо близьких та більш віддалених наслідків змін агрокліматичних чинників на сільське господарство.

Відповідно до досліджених даних температура на території нашої області в середньому зросла на 1,5° С. Підвищення температури повітря у літній період року суттєво вплинуло на збільшення теплових ресурсів, що впливає на поширення насадження теплолюбних сортів рослин та пізньостиглих сортів. Підвищення середньомісячної температури у зимовий період сприяє зменшенню глибини промерзання ґрунту та підвищенню урожайності озимих культур внаслідок зменшення ризику вимерзання.

Раннє настання теплого періоду на території області зумовлює раннє відновлення вегетації рослин. Відповідно збільшення тривалості вегетації та тривалості активної вегетації підвищує агрокліматичний потенціал та сприяє отриманню більших врожаїв від основних культур нашої області. Проте дані зміни мають свої мінуси, оскільки ранній початок вегетації рослин підвищує ризик пошкодження їх пізніми заморозками, які можна спостерігати до початку травня. Також внаслідок збільшення середніх температур постає надзвичайно гостра проблема – збільшення у 1,5-2 рази комах-шкідників. Для даного роду комах потепління є надзвичайно сприятливою умовою для збільшення популяції та поширення на нові території існування, де раніше проживання через температурні показники для них було неможливе.

Збільшення температури у літній період року також негативно впливає на овочеві та плодоягідні культури, оскільки зменшує відносну вологість повітря та підвищує випаровуваність, як наслідок це призводить до опіків плодів та листя культур. Тривала спека послаблює фотосинтез і відповідно зменшує вміст органічної речовини. Через зростання температури на території області підвищуються конвекційні явища, що супроводжуються зливами, градом, шквалами та завдають значної шкоди сільськогосподарським культурам.

Нерівномірний розподіл опадів та зростання температури призводить до збільшення інтенсивності та кількості посушливих явищ,

адже збільшення опадів зливого характеру не забезпечує ефективного засвоєння вологи ґрунтом. У зимовий період внаслідок підвищення температури на території області спостерігається збільшення кількості випадання опадів у вигляді дощу та мокрого снігу, які наліпають на сільськогосподарські культури та завдають їм значної шкоди.

Для Волинської області збільшення температури (потепління) – це «палиця з двома кінцями», тобто зміна клімату на нашій території може мати і позитивні, і негативні наслідки в залежності від адаптації суспільства до них. Наприклад, при правильному виборі культур та вірній організації посівів аграрії можуть в подальшому отримувати по 2 врожаї за сезон, проте з іншого боку нам прийдеться все частіше звертати увагу на екстремальні погодні умови, які можуть завдавати значних збитків.

В цілому зміна клімату на Волині буде нести за собою як позитивні, так і негативні наступні наслідки:

- погіршиться зволоження ґрунту, особливо в південній та південно-східній частині області;

- активізується розкладання гумусу в ґрунті;

- зменшаться терміни збирання врожаю;

- покращаться умови збирання врожаю;

- строки сівби стануть більш ранніми;

- збережеться та посиляться загроза загибелі рослин через весняні заморозки;

- активізується розкладання гумусу в ґрунтах;

- підвищиться ефективність внесення добрив;

- покращаться умови перезимівлі сільськогосподарських культур та багаторічних трав, проте не буде забезпечена повна яровизація;

- спостерігатиметься відновлення і розширення зрошення;

- стануть більш сприятливими умови перезимівлі збудників хвороб у рослин, бур'янів та шкідників;

- збільшиться ефективність впровадження пізньостиглих сортів, які використовують збільшені теплові ресурси;

- можлива заміна сучасних сортів зернових культур більш пізніми, фотосинтезуюча система яких працює довше, відповідно збільшиться продуктивність даних культур.

Зміна клімату призведе до значної зміни умов вирощування овочевих культур на території Волинської області та диктуватиме рівень їхньої врожайності.

В подальшому через суттєве підвищення температури зменшиться територія з агрокліматичними факторами, сприятливими для вирощування таких культур, як картопля, огірки, капуста. В північних

районах області через екстремальні погодні умови постане питання відновлення та розвитку зрощення.

Підвищення температури на теренах області стане позитивним фактором для малопоширеної на даний час сільськогосподарської культури – кукурудзи.

Умови зростання через збільшення температури можуть погіршитися для ярих зернових культур (яра пшениця, овес, ярий ячмінь). Через збільшення посушливості у періоди вегетації даних культур, які відбуватимуться внаслідок підвищеного температурного фону. Якщо не буде спостерігатися збільшення зволоження зазначених культур, відбудеться падіння їх врожайності, внаслідок зменшення вегетаційного періоду і більш раннього дозрівання.

Більш сприятливими умови можуть стати для вирощування озимої пшениці. Адже можливе зміщення строків сівби, та більш сприятливе використання умов осінньої вегетації для даної культури. Через зменшення строків та температур у зимового періоду, покращаться умови для перезимівлі даної культури. Відновлення вегетації спостерігатиметься на 15-30 днів раніше, формування врожаю відбуватиметься за умов невисоких температур, що стане наслідком збільшення врожаю в середньому на 15-35%.

Отже, аналізуючи вищеподану інформацією, можна зробити **висновок**, що глобальне потепління на території Волинської області може сприяти збільшенню аграрного потенціалу області за рахунок зміни погодних умов. Але це можливо, лише при розумній та зваженій адаптації до змінених погодних умов, важливою умовою є темпи адаптації сільського господарства синхронно з темпами їх зміни. Проте можливий і негативний сценарій, наслідком якого може стати ігнорування зміни кліматичних умов на території області, та нейтральна або негативна позиція в питанні адаптації сільського господарства до змінених умов середовища.

На території Волинського Полісся спостерігається скорочення площ холодостійких культур, таких як зернові, льон, люпин, зернобобові, та збільшення посівів енергетичних культур – кукурудза, соняшник та соя.

Аналізуючи агроекологічні умови в цілому, можна з упевненістю стверджувати, що змін у системі вирощування сільськогосподарських культур не уникнути. В майбутньому доцільно буде поруч з озимими культурами збільшувати посіви ярих культур, також доцільно впроваджувати сорти, менш вибагливі до вологи, здатні переносити екстремальні температурні умови. Також доцільно буде вирощувати в поліській зоні пізньостиглі сільськогосподарські культури.

1. Андрианов М. С. О циркуляционных факторах климата западных областей УССР : наукові записки Львівського державного університету. Львів : 1951. Т. 18. Архів погоди. 2. Гаврилюк В. С. Кліматичні особливості Західного Полісся УРСР. *Географічний збірник*. К. : 1960. Вип. 3. 3. Зузук Ф. В. Режим опадів в Шацькому ПНП. *Минуле і сучасне Волині*. Луцьк : 1988. Ч. 2. С. 266–267. 4. Клімат України: у минулому ... і майбутньому? : монографія / Кульбіда М. І., Барабаш М. Б., Єлістратова Л. О. та ін. ; за ред. М. І. Кульбіди, М. Б. Барабаш. К. : Сталь, 2009. 234 с. 5. Метеорологічна характеристика Волинської області. URL: http://allreferat.com.ua/uk/Geologiya_geodeziya_geomorfologiya/referat/3742 (дата звернення: 15.05.2019). 6. Природа Волинської області / за ред. проф. К. І. Геренчука. Л. : Вища школа, 1975. 147 с. 7. Стихійні метеорологічні явища на території України за останнє двадцятиріччя 1986–2005 рр. / за ред. В. М. Ліпінського, В. І. Осадчого, В. М. Бабіченко. К. : Вид-во «Ніка-Центр», 2006. 312 с. 8. Сучасний екологічний стан та перспективи екологічно безпечного стійкого розвитку Волинської області : кол. моногр. / В. О. Фесюк, С. О. Пугач, А. М. Слащук та ін. ; за ред. В. О. Фесюка. К. : ТОВ «Підприємство «ВіЕнЕй», 2016. 316 с.

REFERENCES:

1. Andrianov M. S. O tsirkulatsionnykh faktorakh klimata zapadnykh oblasteri USSR : naukovy zapysky Lvivskoho derzhavnoho universytetu. Lviv : 1951. T. 18. Arkhiv pohody. 2. Havryliuk V. S. Klimatychni osoblyvosti Zakhidnoho Polissia URSR. *Heohrafichni zbirnyk*. K. : 1960. Vyp. 3. 3. Zuzuk F. V. Rezhym opadiv v Shatskomu PNP. *Mynule i suchasne Volyni*. Luts'k : 1988. Ch. 2. S. 266–267. 4. Klimat Ukrainy: u mynulomu ... i maibutnomu? : monohrafiia / Kulbida M. I., Barabash M. B., Yelistratova L. O. ta in. ; za red. M. I. Kulbidy, M. B. Barabash. K. : Stal, 2009. 234 s. 5. Meteorolohichna kharakterystyka Volynskoi oblasti. URL: http://allreferat.com.ua/uk/Geologiya_geodeziya_geomorfologiya/referat/3742 (data zvernennia: 15.05.2019). 6. Pryroda Volynskoi oblasti / za red. prof. K. I. Herenchuka. L. : Vyshcha shkola, 1975. 147 s. 7. Stykhiini meteorolohichni yavyscha na terytorii Ukrainy za ostannie dvadtsiatyrichchia 1986–2005 rr. / za red. V. M. Lipinskoho, V. I. Osadchoho, V. M. Babichenko. K. : Vyd-vo «Nika-Tsentr», 2006. 312 s. 8. Suchasnyi ekolohichni stan ta perspektyvy ekolohichno bezpechnoho stiikoho rozvytku Volynskoi oblasti : kol. monohr. / V. O. Fesiuk, S. O. Puhach, A. M. Slashchuk ta in. ; za red. V. O. Fesiuka. K. : TOV «Pidpriemstvo «ViEnEi», 2016. 316 s.

Fedoniuk V. V., Candidate of Geographical Sciences (Ph.D.), Associate Professor, Merlenko I. M., Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Associate Professor, Fedoniuk N. A., Candidate of Geographical Sciences

(Ph.D.), Associate Professor, Lyniuk R. V., Master (Lutsk National Technical University, Lutsk), **Kovalchuk N. S., Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Associate Professor** (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne)

CHANGES IN AGRO-CLIMATIC FACTORS IN POLISSIA AREA IN THE CONTEXT OF GLOBAL WARMING (ON THE EXAMPLE OF THE VOLYN REGION)

The article examines the main changes of agrometeorological conditions on the territory of Volyn region. Due to climate change, in particular due to global warming, the adaptation of agricultural production to the new climate conditions becomes of critical importance. For the purpose of detailed research, a number of meteorological indexes for the period from 2010 to 2018 and their influence on the potential of Volyn agriculture were analyzed.

Keywords: agrometeorological conditions, meteorological indexes, global warming, agriculture.

Федонюк В. В., к.геогр.н. доцент, Мерленко И. М., к.с.-х.н., доцент, Федонюк М. А., к.геогр.н., доцент, Линюк Р. В., магистр (Луцкий национальный технический университет, г. Луцк)
Ковальчук Н. С. к.с.-х.н., доцент (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

ИЗМЕНЕНИЯ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ЗОНЕ ПОЛЕСЬЯ В КОНТЕКСТЕ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ВОЛЫНСКОЙ ОБЛАСТИ)

В статье рассматриваются основные тенденции изменений агрометеорологических условий на территории Волынской области. В связи с изменением климата, в частности в связи с глобальным потеплением, решающее значение приобретает процесс адаптации сельскохозяйственного производства к новым климатическим условиям. Для детального исследования были проанализированы ряд метеорологических показателей за 2010–2018 гг. и их влияние на потенциал сельского хозяйства Волыни.

Ключевые слова: агрометеорологические факторы, метеорологические показатели, глобальное потепление, сельское хозяйство.
