

ми. Агрегаты в основном крупные, сложной формы, с нечеткими краями, биогенного происхождения.

Байрак Капитановский (нижняя треть). 0-10. Горизонт полностью сложен из крупных и средних микроагрегатов. Почвенная масса однородного темного цвета. Микроструктура пылевато-плазменная. Скелет преимущественно состоит из зерен кварца. По таблицам-трафаретам М.С. Швецова, 30 % содержания зерен минералов в почвенной массе. Преобладает пылеватая фракция, чуть меньшую долю занимает средняя, зерна крупной фракции встречаются редко. В почвенной массе зерна размещаются равномерно, ориентированы по краям агрегатов. Доминирует, в основном, округлая, форма зерен, вытянутой и треугольной формы, зерна встречаются реже. Для всех минералов характерны сглаженные грани и углы. Плазма гумусо-глинистая. Черный гумус представлен гумонами, равномерно распределенными в почвенной массе, углеподобные частицы представлены в небольшом количестве, в основном небольшие. Располагаются в почвенной массе без какой-то закономерности. Растительные остатки на разной стадии разложения, от свежих срезов – до почти полностью разложенных, безформенных пятен. Бурый гумус – аморфный, хлопьевидный, равномерно пропитывает материал основы. Глинистая часть с двупреломлением, не ориентированная, иногда замаскирована гумусом. Микроструктура однородно – рыхлая. Поровое пространство почти полностью состоит из межагрегатных пустот, небольшую долю занимают небольшие, округлые внутриагрегатные поры. Горизонт полностью состоит из копролитов. Агрегаты хорошо оформленные, с четкими границами. По размерам состоит из крупных и средних микроагрегатов. Характерна закономерность формы и размера – для крупных микроагрегатов присуща сложная форма, средним – округлая.

Выводы. Природа степной зоны все чаще ощущает глобальные процессы опустынивания, потерю биологического разнообразия.

Засухи и засуховей, еще недавно укрощенные сетью полезащитных насаждений, обилием байрачных и долинных почвозащитных и средопреобразующих лесов, вновь наносят урон сельскохозяйственному производству.

Практика степного лесоразведения имеет трехсотлетнюю историю. Она началась еще с царствования Петра I и была продолжена работами К.А. Тимирязева, В.В. Докучаева, П.А. Костычева, А.А. Измаильского, Д.И. Менделеева и многими другими рачителями земли.

Энтузиазм и целеустремленность разведения леса в аридных зонах объясняется неустанным желанием ученых превратить богатейшие питательными веществами черноземные почвы в высокоплодородные, путем смягчения губительного влияния засуховей на сельскохозяйственные культуры. В условиях степи постоянный дефицит влаги обуславливает наличие признаков засоления, процессов опустынивания.

Едафотопы байрачных лесов могут служить эталонами структурной организации эдафотопов, обуславливающей извечность, устойчивость и высокое средопреобразующее влияние на окружающую степную обстановку. Байрачные оазисы в степи как уникальное природное явление должны стать

заповедными, а сформированные в них лесные черноземы должны быть занесены в Красную книгу почв Украины.

Литература

1. Добровольский В.В. Введения в микроморфологию грунтов / В.В. Добровольский. – М.: Изд-во "Навария", 1974. – 434 с.
2. Гринченко А.М. Дослідження родючості ґрунтів України / А.М. Гринченко. – Харків, 1960. – 236 с.
3. Фридланд В.М. Чорноземи СРСР (Української) / В.М. Фридланд. – М.: Изд-во "Колос", 1981. – 234 с.
4. Диліс Н.В. Основи біогеоценології / Н.В. Диліс. – М.: Изд-во Моск. ун-ту, 1978.
5. Волинський І.С. Визначення рудних мінералів під мікроскопом / І.С. Волинський. – М.: Госгеоліздат. – Т. I-III, 1947-1949. – 336 с.
6. Горбанів Н.І. Виготовлення шліфів / Н.І. Горбанів, З.В. Філіппова // У кн.: Методи мінералогічного й микроморфологічного вивчення ґрунтів. – М.: Изд-во "Наука", 1971. – 136 с.

Городюк О.В. Вплив лісових насаджень Байраку Капітанівського на микроморфологічні особливості едафотопів у степовій зоні Придніпров'я

Представлені макро- і микроморфологічні характеристики досліджуваного ґрунту і показано вплив лісових насаджень на степові едафотопи. Визначено особливості ґрунтоутворювальних процесів у лісових едафотопах степового Придніпров'я.

Ключові слова: микроморфологія, ґрунтоутворювальні процеси, шліфи, пробні площі, біогеоценоз, едафотопи.

Gorodnyuk E.V. Effect of forest stands for bayrak kapitanovskiy micromorphological features edafotopov in the steppe zone Pridneprovya

Presented macro and micromorphological characteristics of the study shows the effect of soil and forests on steppe edafotop. The features of the soil-forming processes in the forest steppe edaphotopes Pridneprovya.

Keywords: micromorphology, soil-forming processes, thin sections, sample plots biogeocenosis edaphotopes.

УДК 630*[5+111]:528.8

Аспір. Д.В. Гілімуха¹;

проф. П.І. Лакида, д-р с.-г. наук –

НУ біоресурсів і природокористування України, м. Київ

КЛІМАТИЧНІ ТА ВЕГЕТАЦІЙНІ ЗМІНИ ЛІСОВОГО ПОКРИВУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Розглянуто тенденції очікуваних змін основних кліматичних показників для території Правобережного Полісся України. Розроблено математичні моделі залежності вегетаційного індексу NDVI від середньої температури повітря. Проаналізовано багаторічну динаміку вегетаційного періоду регіону досліджень залежно від кліматичних змін та їх вплив у майбутньому на лісові екосистеми.

Ключові слова: Правобережне Полісся України, сценарії зміни клімату, дані ДЗЗ, продукти MODIS, індекс NDVI.

Ліси по-різному реагують на зміни клімату залежно від індивідуальних характеристик насадження та природно-кліматичних умов. За різними даними [4-6], потепління може по-різному вплинути на ріст насаджень. З одного боку, підвищити їх продуктивність у тих частинах Європи, де забезпе-

¹ Наук. керівник: проф. П.І. Лакида, д-р с.-г. наук

чення природними ресурсами, таким як кількість опадів та рівень ґрунтових вод води є достатніми. З іншого – в умовах обмеженості вологи можна очікувати зниження продуктивності та стійкості лісів.

Зміни в лісовому покриві є одним з найважливіших факторів на глобальному рівні, зокрема, в наслідок впливу клімату. Більше десятка центрів в усьому світі працюють над створенням кліматичних моделей змін клімату за підтримки міжнародної групи експертів зі зміни клімату (МГЕЗК). Тим не менш, наявні кліматичні моделі, в основі яких лежить модель глобальної циркуляції (МОЦ), є досить наближеними. Наприклад, за різними сценаріями одні регіони можуть стати більш посушливими, тоді як інші – більш вологими. У поєднанні з даними цих прогнозів, дистанційне зондування може стати важливим інструментом для розуміння того, які процеси відбуваються в лісових екосистемах у відповідь на кліматичні зміни.

Мета дослідження полягає в аналізі кліматичних змін та вивченні їх впливу на вегетаційні зміни лісових екосистем території Правобережного Полісся України.

Матеріали і методика досліджень. Територія регіону досліджень за характером кліматичних умов та розподілу рослинності належить до зони мішаних лісів Правобережного Полісся України. Щоб дати відповідь на питання, які вегетаційні зміни відбулися в лісових екосистемах і чого можна очікувати в майбутньому, доцільно проаналізувати різні аспекти кліматичних умов в минулому, теперішньому і майбутньому.

Як наземні об'єкти використано цифрові карти меж регіону Полісся України, лісових насаджень Володимирецького (Західне Полісся) та Слов'янського (Центральне Полісся) лісогосподарських підприємств, а також їх бази даних станом на 2010 р. Середньомісячні кліматичні дані, що характеризують минуле століття, завантажені зі світової бази даних клімату (WorldClim data). Ці дані ґрунтуються на основі інтерполяції спостережень місцевих метеостанцій за 1950-2000 рр. [7] та представлені в ГІС форматі з просторовим розрізненням 2,5' кутових хвилин.

Кліматичні показники за останнє 20-річчя (1990-2010 рр.) зібрані за даними спостереження метеостанції міст Сарни та Овруч (період з 2005 по 2010 рік.), а також м. Чорнобиль (період з 1990 по 2010 рік).

У процесі досліджень важливу роль відводили вибору й аналізу різних сценаріїв змін клімату. У цій роботі прогноз змін клімату, представлено на основі другого покоління моделі (HadCM3) центру кліматичних прогнозів і досліджень Hadley, Сполученого Королівства Великобританії [8, 9], за одним із поширених кліматичних сценаріїв – A1B [12], за яким суспільство характеризується дуже швидким економічним зростанням, низьким збільшенням населення та швидким впровадженням нових і більш ефективних технологій. Його ще називають збалансований варіант [12].

Модель, яку вибрали входить до семи основних кліматичних моделей, схвалених III робочою групою експертів МГЕЗК для майбутніх досліджень та прийняття рішень. На основі 16-денних продуктів MODIS (MOD13Q1 та MYD13Q1) з просторовим розрізненням 250 м було отримано дані індексу

NDVI для хвойних та листяних лісів протягом вегетаційного періоду 2005, 2007 та 2010 рр. (загалом проаналізовано 138 зображень). Особливістю цих продуктів є те, що збір даних забезпечують супутники Terra та Aqua, а період розрахунку індексу розпочинається для першого продукту з першого дня року, тоді як для другого – з дев'яти [14]. Таким чином, ми отримуємо послідовний 8-денний період для моніторингу.

Оскільки всі кліматичні дані та вегетаційний індекс NDVI представлені в растровому форматі, насамперед проведено розрахунок кількості точок моніторингу та отримано значення кожного пікселя. Оптимальним варіантом у нашому дослідженні було автоматичне випадкове розміщення точок у межах Західного та Центрального Полісся за допомогою програмних функцій ArcGIS 10.1.

Значну увагу приділяли у відборі значень індексу NDVI кожного супутникового знімка. Зокрема, точки спостереження розміщувалися тільки за умови, коли піксель на знімку більше ніж на 90 % покриває ділянку лісового фонду дослідних підприємств, а також окремо в межах хвойних та листяних з перевагою у складі більше 9 одиниць. За допомогою функції "Extract value to point" (вилучення значень до точок), що також входить до програми ArcGIS 10.1, всі дані пікселів записувалися до таблиці і були доступні для подальшого аналізу. Перевірку достатньої кількості спостережень здійснювали за загальноприйнятою у статистиці формулою

$$N = \frac{t^2 V^2}{p^2}, \quad (1)$$

де: t – квантиль нормованого розподілу (при 5-% рівні значущості t становить 1,96); V – коефіцієнт варіації (середня температура, кількість опадів та індекс NDVI); p – точність дослідження (прийнято в межах 5 %); N – загальна кількість точок спостереження.

Порівняння асиметрії і ексцесу кліматичних показників та індексу NDVI з їх критичним значенням дало підстави вважати, що розподіл є близьким до нормального. Варто також зазначити, що мінливість індексу NDVI в межах груп порід для окремих періодів перевищувала більше ніж 100 %. Така варіація індексу NDVI могла бути викликана неоднорідністю снігового покриву для різних територій, особливо це характерно у ранньовесняний та пізньосінній періоди, а також помилками в продуктах та особливостями рослинного покриву.

Перевірка нульової гіпотези про рівність двох середніх кліматичних показників та індексу NDVI для території Західного та Центрального Полісся здійснювалася за критерієм Ст'юдента (або t – критерієм). Оскільки, критичні значення t – критерію істотно перевищували його обчислені значення, то між середніми, що порівнюються відсутня статистично значуща різниця. Тобто, ми можемо використовувати отримані середньомісячні кліматичні дані та значення індексу NDVI для характеристики всієї частини Правобережного Полісся України. Подальший аналіз супутникових даних ґрунтується на використанні 200 точок моніторингу кліматичних показників та по 300 точок моніторингу індексу NDVI для кожної з груп порід.

Результати дослідження. Аналіз матеріалів спостережень для мережі метеостанцій та кліматичних моделей (рис. 1) показав, що для досліджуваної території зберігається тенденція до збільшення середньорічної температури повітря.

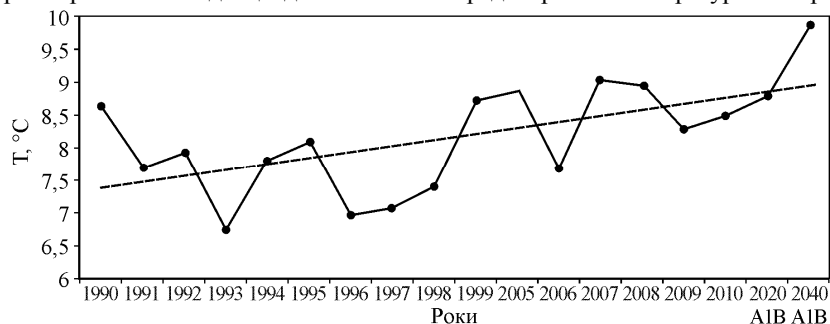


Рис. 1. Динаміка середньорічної температури повітря

Так, середньорічна температура повітря для території Правобережного Полісся України за період 2005-2010 рр. зросла на 1,16 °C порівняно з 1950-2000 рр. Прогнозоване її збільшення у 2020 та 2040 рр. становитиме ще на 0,5 та 1,5 °C порівняно зі сучасним умовами. Якщо поглянути більш детально (рис. 2), то спостерігається поступове підняття температури в зимові місяці з максимальним її збільшенням на 2 °C до 2040 року.

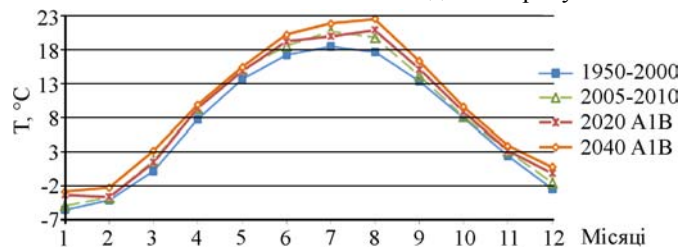


Рис. 2. Тренди розподілу середньомісячної температури повітря за періодами

Під час оцінювання лінійних трендів середньомісячної температури помітно, що її зростання для літнього періоду на 1-1,5 °C порівняно з минулим століттям, а прогнозоване підвищення температури до 2040 р. очікуватиметься ще на 1,5-2 °C.

Також під час аналізу сезонних температур до уваги брали інші моделі Канадського центру моделювання та аналізу клімату (CGCM1) та Австралійського об'єднання наукових і прикладних досліджень (CSIRO-Mk3). В усіх випадках, за умови подвоєння CO₂ в атмосфері, прогнозується підвищення температури повітря в усі сезони року, а особливо взимку та влітку. Хоча, за даними досліджень [3] станом на 2005 р. найменше збільшення концентрації CO₂ в атмосфері зафіксовано в Поліському регіоні – 3,417 ppmv.

Особливості теплового режиму, як екологічний фактор, зумовлюють фізіологічні процеси у рослинах, але також потрібно враховувати забезпеченість вологою під час вегетаційного періоду. Річна кількість опадів (рис. 3)

дає змогу віднести регіон досліджень до території з достатнім зволоженням та сприятливим для росту корінних насаджень.

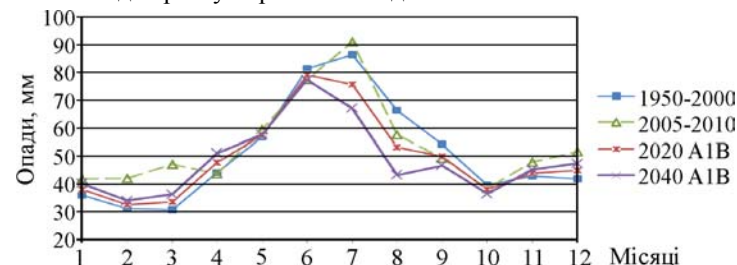


Рис. 3. Тренди розподілу середньомісячної кількості опадів за періодами

Проте на початку ХХІ ст. (рис. 3), порівняно з попереднім, спостерігається значний перерозподіл опадів зі збільшення їх кількості в пізньоосінній та зимовий періоди. Подальша тенденція сезонної зміни забезпечення опадами призведе до істотного їх зменшення у літньо-осінній період та незначного збільшення на початку вегетаційного періоду.

Аналіз даних рис. 1-3 дає змогу зробити висновок, що протягом 20 ст. на території Правобережного Полісся України, також як це і зазначено в літературі [1], пройшли помітні зміни всіх основних кліматичних показників, що значно перевищують глобальні, а за кліматичним сценарієм А1В істотно наблизилися до 2020 р. За даними літературних досліджень [2, 11], оптимальна температура для фотосинтезу листяних та хвойних екосистем становить 17,5 та 16,0 °C відповідно, а кількість опадів впливає на інтенсивність фотосинтезу лише за малих значень (менше 60 мм). Загалом, можна припустити, що зміна кліматичних показників на початку вегетаційного періоду сприятливо вплине на фотосинтез насаджень. Лімітуючим фактором може стати аномально висока температура у літній період. Значного впливу, при цьому, можуть зазнати хвойні насадження, оскільки цей фактор тільки збільшиться. Необхідно також зазначити, що негативним чинником на фотосинтез та розвиток фотосинтетично активної фітомаси може бути зменшення кількості опадів в серпні та вересні.

Більш детальний аналіз лісокліматичних показників здійснено за методикою Г.Т. Селянінова (1973), що також має назву гідротермічного коефіцієнта (ГТК) [13] та Д.В. Воробйова (1961) [10]. Ці показники враховують відношення опадів до випаровуваності (рис. 4), проте ГТК розраховується за період із середньодобовою температурою вище + 10 °C, тоді як для розрахунку за Воробйовим береться сума місячних опадів за місяці із температурою, вищою за 0 °C. Розрахунок ГТК здійснюють за такою формулою:

$$ГТК = \frac{10 \times \sum_{t_0}^{t_{max}} \text{опад}}{\sum_{t_0}^{t_{max}} t_0}, \quad (2)$$

де: $\sum_{t_0}^{t_{max}} \text{опад}$ – сума опадів за місяці із середньою температурою, вищою за + 10 °C; $\sum_{t_0}^{t_{max}} t_0$ – сума середньодобових температур, вищих за + 10 °C.

Воробйов запропонував вираховувати показник вологості клімату (W) за такою формулою [10]:

$$W = \frac{R}{T} - 0,0286T, \quad (3)$$

де: R – сума опадів за теплий період року; T – показник кількості тепла (сума додатних місячних температур).

Якщо при обчислених значеннях вологості клімату – ГТК = 1, то це означає, що кількість опадів рівна випаровуваності. Значення вологості клімату, за Воробйовим (W), від 0,6 до 2,0 характерне свіжим типам лісорослинних умов, а від 2,0 до 3,4 – вологим.

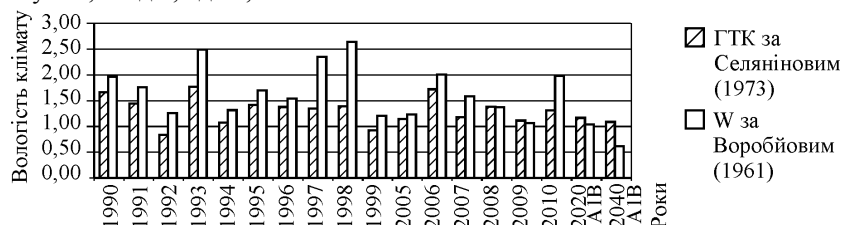


Рис. 4. Багаторічна зміна вологозабезпеченості клімату

Як видно з даних рис. 4, внаслідок зміни температурного режиму (рис. 2) та забезпечення опадами (рис. 3) для Правобережного Полісся можуть пройти зміни типів лісорослинних умов до свіжих або навіть сухих, а кількість опадів наблизиться до їх випаровуваності у 2040 р. На цей час вже спостерігається зменшення екстремальних періодів надмірного вологозабезпечення.

Реакція лісових екосистем на клімат також вивчалася шляхом оцінювання багаторічних трендів формування фотосинтетично активної фітомаси. З огляду на тренди вегетаційного індексу NDVI, за 2005, 2007 та 2010 рр. графічним методом встановлено, що зі збільшенням середньої температури повітря $>7,5$ °C починає стрімко зростати значення індексу NDVI (від 0,5 і вище) для листяних насаджень. Максимальне його значення (0,83-0,88) досягається в період з 150 по 230 день року. Початок опадання листя чітко зафіксувати було неможливо, проте спостерігається істотне зниження вегетаційного індексу NDVI (від 0,6 і нижче) в період, коли середня температура повітря за 16-денний період досягає величин <5 °C. Розрахунок середньої температури для 16-денного періоду розпочинався з 1-го та 9-го дня року, відповідно до продуктів MODIS.

Враховуючи забезпеченість достатньої кількості вологи (рис. 2, 3) на початку вегетаційного періоду для дослідного регіону та незмінні її тенденції в кінці, прийнято рішення щодо пошуку залежностей між середньою температурою повітря та індексом NDVI (табл.). При цьому кореляційний зв'язок між цими показниками становив 0,94 та 0,86 для початку та закінчення вегетаційного періоду відповідно.

В основі моделювання середньої 16-денної температури та індексу NDVI покладено ростову функцію Мітчерліха [15]. Внаслідок багатоваріантного пошуку найкращими моделями для опису залежних змінних виявились такі:

$$y = 0,36 + 0,52 \cdot (1 - \exp(-0,212 \cdot (x_1 - 0,5)))^{5,184}, \quad (4)$$

$$y = 0,567 + 0,313 \cdot (1 - \exp(-0,182 \cdot (x_2 - 2)))^{2,413}, \quad (5)$$

де: y – значення індексу NDVI; x_1 – величина середньої 16-денної температури для початку вегетаційного періоду; x_2 – величина середньої 16-денної температури для кінця вегетаційного періоду.

Табл. Початкові показники при моделюванні вегетаційного періоду листяних насаджень

	Середня мінімальна температура, °C	Мінімальне значення індексу NDVI	Орієнтовані період та порядкові дні року
Початок вегетаційного періоду	+7,5	0,5	81-150
Кінець вегетаційного періоду	+5	0,6	230-321

Графічну інтерпретацію моделей оцінювання індексу NDVI від температури повітря наведено на рис. 5

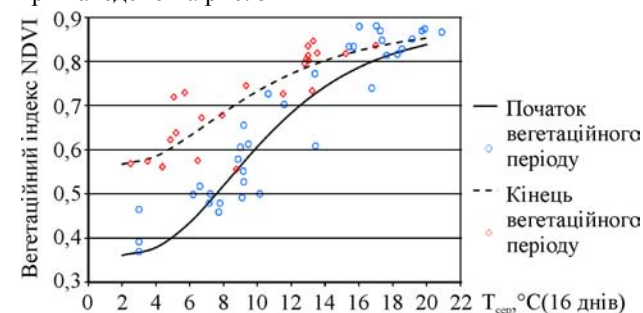


Рис. 5. Математична модель прогнозу індексу NDVI

Застосування розроблених моделей дає змогу уникнути некоректних значень індексу NDVI, оскільки область значень функцій 4 та 5 не перевищує максимальних і мінімальних величин NDVI, характерних для вегетаційного періоду. Середньоквадратична помилка отриманих математичних моделей, визначена за формулою (6), становила 9,3 % для початку вегетаційного періоду та 8,2 % для кінця вегетаційного періоду.

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (\delta_i - m)^2 / (N - 1)}, \quad (6)$$

де: δ_i – величина відхилення для i -го спостереження; m – середнє значення математичної помилки; N – кількість спостережень.

З використанням рівняння 4 та 5 розраховано періоди розвитку фотосинтетично активної фітомаси листяних насаджень Правобережного Полісся України (рис. 6).

З огляду на багаторічну тенденцію протяжності вегетаційних періодів (рис. 6), у XXI ст. можна відзначити їх стійке, незначне збільшення в середньому на 14 днів за рахунок більш раннього початку фізіологічної активності насаджень. Такі зміни, загалом, можна розглядати як позитивні, оскільки проходить збільшення накопичення CO_2 лісовими екосистемами.

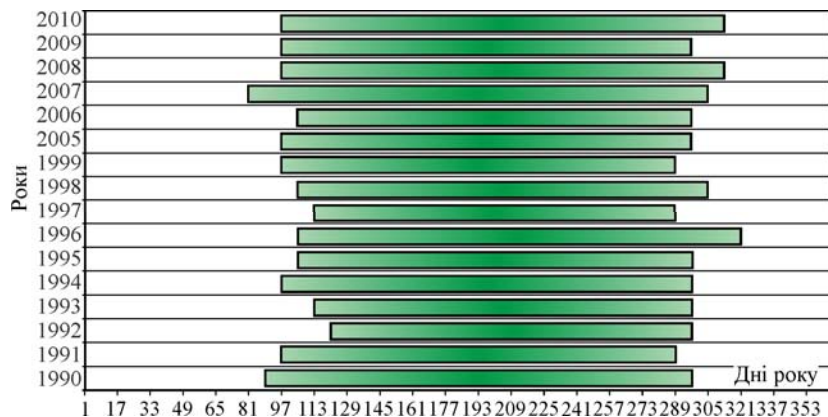


Рис. 6. Динаміка вегетаційного періоду

Висновки. Ліси Правобережного Полісся України, та і не тільки, є одним із головних стабілізаційних компонентів взаємодії основних екологічних систем біосфери, створюючи, передусім, сприятливі умови для існування людини.

Супутникові продукти оцінювання рослинності, такі як вегетаційний індекс NDVI, забезпечують послідовні просторові і тимчасові порівняння умов вегетації та аналізу відклику рослинності на кліматичні зміни.

Загалом вплив майбутніх прогнозованих кліматичних трендів, на думку багатьох авторів, вважається негативним, а життєздатність та стійкість лісових екосистем буде зменшуватися, особливо через водний стрес та аномальні підвищення температури.

Література

- Ефимов В.В. Изменение климатических характеристик Украины в XX веке / В.В. Ефимов, Е.В. Губанова // Изменение земных систем в Восточной Европе. – К. : Изд-во "Льбидь", 2010. – С. 217-234.
- Лялько В.І. Визначення балансових складових CO₂ у формуванні парникового ефекту в Україні із залученням матеріалів багато спектральних зйомок / В.І. Лялько, Д.М. Мовчан // Доповіді НАН України. – 2009. – № 8. – С. 115-120.
- Мовчан Д.М. Можливості використання даних супутникових зйомок MODIS для оцінки продуктивності різних видів рослинності та оцінки потоків CO₂ в системі рослинність – атмосфера (на прикладі території України) / Д.М. Мовчан // Доповіді НАН України. – 2008. – № 8. – С. 108-112.
- Rasztovits E. In: Forest Health and Species Composition Changes on Sites on the Closed Forest Limit / E. Rasztovits, I. Berki // Climate change – forest Ecosystems & Landscapes. – Forest Research Institute Svolen, 2005. – P. 107-108.
- Nabuurs G.-J. Stemwood volume increment changes in European forests due to climate change-a simulation study with the EFISCEN model / G.-J. Nabuurs, A. Pussinen, T. Karjalainen, M. Erhard, K. Kramer et al. // Glob Change Biol. – 2002. – Vol. 8. – P. 304-316.
- Lindner M. Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of European forest ecosystems / M. Lindner, M. Maroschek, S. Netherer et al. // For EcolManage. – 2010. – Vol. 259. – P. 698-709.
- Hijmans R.J. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas / R.J. Hijmans, S.E. Cameron, J.L. Parra, P.G. et al. // International Journal of Climatology. – 2005. – Vol. 25. – P. 1965-1978.
- Gordon C. The simulation of SST, sea ice extents and ocean heat transports in a version of the Hadley Centre coupled model without flux adjustments / C. Gordon, C. Cooper, C.A. Senior et al. // Clim. Dyn. – 2000. – Vol. 16. – P. 147-168.

- Pope V. The impact of new physical parameterizations in the Hadley Centre climate model: HadAM3 / V. Pope, M.L. Gallani, P.R. Rowntree et al. // Clim. Dyn. – 2000. – Vol. 16. – P. 123-146.
- Воробьев Д.В. Методика лесотипологических исследований / Д.В. Воробьев. – К. : Вид-во "Урожай", 1967. – 386 с.
- Бунь Р.А. Інформаційні технології інвентаризації парникових газів та прогнозування вуглецевого балансу України / Р.А. Бунь, М.І. Густі, В.С. Дачук та ін. / за ред. Р.А. Буня. – Львів : Вид-во Укр. акад. друкарства, 2004. – 376 с.
- Forests and Climate Change in Eastern Europe and Central Asia // Forests and Climate Change Working Paper 8; Csaba Matyas (Ed.). – Rome : FAO, 2010. – 189 p. [Electronic resource]. – Mode of access <http://www.fao.org/docrep/014/k9589e/k9589e.pdf>.
- Свириденко В.Є. Практикум з лісівництва : навч. посібн. / В.Є. Свириденко, Л.С. Киричок, О.Г. Бабіч / за ред. В.Є. Свириденка. – К. : Вид-во "Арістей", 2006. – 416 с.
- MODIS Vegetation Index Product Series: Change Summary TBR5 Lab / Kamel Didan, Alfredo Huete // The University of Arizona. – June 29th, 2006. – 17 p. [Electronic resource]. – Mode of access http://landweb.nascom.nasa.gov/QA_WWW/forPage/MOD13_VI_C5_Changes_Document_06_28_06.pdf.
- Никитин К.Е. Методы и техника обработки лесоводственной информации / К.Е. Никитин, А.З. Швиденко. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1978. – 272 с.

Гилитуха Д.В., Лакида П.И. Климатические и вегетационные изменения лесного покрова Правобережного Полесья Украины

Рассмотрены тенденции ожидаемых изменений основных климатических показателей для территории Правобережного Полесья Украины. Разработаны математические модели зависимости вегетационного индекса NDVI от средней температуры воздуха. Проанализирована многолетняя динамика вегетационного периода региона исследований в зависимости от климатических изменений и их влияние в будущем на лесные экосистемы.

Ключевые слова: Правобережное Полесье Украины, сценарии изменения климата, данные ДЗЗ, продукты MODIS, индекс NDVI.

Gilitukha D.V., Lakyda P.I. Climate and vegetation changes of forest cover in Right-bank Polissya of Ukraine

This paper considered the trends of expected climatic parameters and their further impact on forest ecosystems for the territory of Right-bank of Ukrainian Polissya. Also the mathematical models of NDVI vegetation index and its dependence from average air temperature were developed in our investigation.

Keywords: Right-bank of Ukrainian Polissya, climate change scenarios, remote sensing data, MODIS products, index NDVI.

УДК 630*28:634.739.1

Аспір. І.С. Ковальчук¹ –

Житомирський національний агроєкологічний університет

ПОШИРЕННЯ ДИКОРΟΣЛИХ ЯГІДНИХ РОСЛИН У ЖИТОМИРСЬКОМУ ПОЛІССІ

Наведено матеріали щодо поширення дикорослих ягідних рослин родини брусничних у лісах державних лісгосподарських підприємств Житомирського Полісся. Встановлено екологічні ареали ягідних рослин, а також насиченість ягідниками площ різних типів лісорослинних умов.

Ключові слова: родина брусничних, дикорослі ягідні рослини, поширення, тип лісорослинних умов, Житомирське Полісся.

¹ Наук. керівник: проф. В.І. Ткачук, д-р с.-г. наук