VEGETATION SCIENCE, ECOLOGY AND CONSERVATION
ГЕОБОТАНІКА, ЕКОЛОГІЯ, ОХОРОНА РОСЛИННОГО СВІТУ

https://doi.org/10.15407/ukrbotj83.04.263
RESEARCH ARTICLE

Резерватогенні зміни рослинності природного заповідника "Михайлівська цілина" (Сумська обл., Україна). 1. Цілинна територія

Микола С. ЛАРІОНОВ
Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України,
вул. Терещенківська 2, Київ 01601, Україна
Адреса для листування: *mlarion@ukr.net*

Реферат. На основі даних новітнього картування рослинності природного заповідника "Михайлівська цілина" продовжено вивчення резерватогенної динаміки рослинності його цілинної території, а саме: встановлено поточне співвідношення площ основних угруповань; доповнено існуючі схеми динаміки рослинності; виявлено тенденції змін рослинності, з'ясовано їхні причини; розроблено прогноз на майбутнє. У рослинному покриві цілинної території переважають чагарниково-степові (*Chamaecytiseta rutenici*) та різнотравні фітоценози (*Euphorbieta semivillosae*). Спостерігається посилення мезофітизації рослинності, зумовлене понад 10-річним невикошуванням. Доведено зв'язок тенденцій змін рослинних угруповань у часі із заповідним режимом. Його особливості впливають на напрям сукцесії та тривалість її етапів. При збереженні невикошування до 2050 р. прогнозуються такі зміни рослинності: (1) збільшення площ *Chamaecytiseta ruthenici* з подальшим скороченням; (2) збільшення площі *Euphorbieta semivillosae* з виходом на максимум у 2040 р.; (3) збільшення площі *Pruneta stepposae*; (4) збереження площ дерновинно-злакових угруповань та формації *Arrhenathereta elatii* на протипожежних смугах; (5) скорочення кореневищно-злакових фітоценозів з подальшим збільшенням; (6) збільшення площ лісових угруповань. Подальша сукцесія відбуватиметься в напрямку формування лісів. У 2080–2090 рр. прогнозуємо поширення лісових видів рослин з імовірним формуванням у 2100–2150 рр. суттєвих за площею ділянок кленово-липово-дубових та липово-дубових лісів. При цьому степова рослинність на більшій частині цілинної території заповідника зникне.

Ключові слова: абсолютна заповідність, автогенез степової рослинності, динаміка рослинності, лучний степ, резерватогенні зміни рослинності

Вступ

Тривалий час (1956–2011 рр.) у природному заповіднику (ПЗ) "Михайлівська цілина" динаміку рослинності вивчали на основі даних картування рослинності. В цей період було проведено сім картографічних зйомок рослинності його цілинної території в 1956, 1963, 1971, 1981, 1991,

ARTICLE HISTORY. Submitted 06 August 2025. Revised 29 June 2026. Published 31 August 2026

CITATION. Larionov M.S. 2026. Reserve-induced changes of vegetation of Mykhailivska Tsilyna Nature Reserve (Sumy Region, Ukraine). 1. Virgin land area. *Ukrainian Botanical Journal*, 83(4): 263–280. [In Ukrainian]. https://doi.org/10.15407/ukrbotj83.04.263

© M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine, 2026
© Publisher PH "Akademperiodyka" of the NAS of Ukraine, 2026
This is an open access article under the CC BY license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

2001, 2011 роках (Bilyk, 1957; Sarycheva, 1966; Bilyk, Tkachenko, 1972; Tkachenko et al., 1984, 1993, 2003; Tkachenko, Fitsaylo, 2016). При цьому дослідники порівнювали поточний стан рослинності з минулим, а також рослинність ділянок з різними режимами заповідності між собою. У період до 1956 р. рослинність заповідника вивчалася більш стихійно, картографування її не проводилося. Серед робіт, виконаних у той час, варто відзначити дослідження Є.М. Лавренка та І.Г. Зоза (Lavrenko, Zoz, 1928; Zoz, 1933), результати яких лягли в основу побудованих пізніше схем і графіків змін рослинності. Найбільший внесок у вивчення динаміки рослинності ПЗ "Михайлівська цілина" зробив В.С. Ткаченко зі співавторами, які досліджували зміни рослинності заповідника протягом понад 40 років. Ними було побудовано графіки та прогнози змін співвідношень між площами основних рослинних угруповань заповідника як на основі власних даних, отриманих в ході картування рослинності (Bilyk, Tkachenko, 1973; Tkachenko et al., 1984, 1993, 2003; Parakhonska, Tkachenko, 1984, 1995; Tkachenko, Fitsaylo, 2016), так і матеріалів інших дослідників, які ними були адаптовані й включені до загальних схем (Lavrenko, Zoz, 1928; Zoz, 1933; Bilyk, 1957; Sarycheva, 1966). Питання динаміки рослинності заповідника у найбільш загальних категоріях були висвітлені в роботі В.С. Ткаченка та С.Г. Бойченко (Tkachenko, Boychenko, 2015), де оцінювалися зміни співвідношень ксероморфної, мезоморфної та лігнозної складових рослинного покриву ПЗ у часі. Інтерес також становить низка робіт, присвячених змінам екотопів даного заповідника. У частині з них характеризуються зміни показників екологічних чинників внаслідок заповідності, у тому числі під впливом різних її режимів (Tkachenko et al., 1993; Tkachenko, Lysenko, 2005b; Tkachenko, 2016). Одна робота присвячена дослідженню змін екологічних чинників за дії пірогенного впливу (Tkachenko, Lysenko, 2005a).

Таким чином, багаторічне вивчення динаміки рослинності заповідника дозволило накопичити значний обсяг матеріалу та отримати загальне уявлення про хід сукцесії на його цілинній території, висвітлене в публікаціях (Tkachenko et al., 1998; Tkachenko, 2004). При цьому, лучно-степовий стан, в якому перебувала рослинність перші десятиліття заповідності, замість природно сформованого, виявився антропогенно зумовленим під впливом інтенсивного сінокосіння й випасу в дозаповідні часи та на початку заповідності. Протягом тривалого вивчення динаміки рослинності склалася періодичність доповнення її схем даними поточного картографування рослинності через 10-річні часові проміжки. Оскільки останнє таке доповнення відбулося у 2016 р. за даними картографування 2011 р. (Tkachenko, Fitsaylo, 2016), тому знову настав час планового виконання таких робіт. При цьому сьогодні можна не просто доповнити існуючі схеми, а й оцінити зміни рослинності на ранніх етапах абсолютної заповідності, оскільки у 2011 р. викошування на більшій частині цілинної території заповідника було припинене. Звичайно, що ці зміни будуть суттєво відрізнятися (як за швидкістю, так і характером) від тих, які спостерігалися на абсолютно заповідній ділянці з 1947 р. Тоді в стан абсолютної заповідності були переведені еталонні лучно-степові угруповання (Bilyk, 1957), а в 2011 р. — значно віддалені від них ценози, що перебували в проміжному стані між дерновинно-злаковими і кореневищно-злаковими угрупованнями (Tkachenko, Fitsaylo, 2016).

За класифікацією В.Д. Александрової, зміни рослинності на цілинній території заповідника мають ендоекогенетичний характер (Aleksandrova, 1964). Вони також постійно коригувалися зовнішнім антропогенним впливом у вигляді сінокосіння та випасання худоби. Інтенсивність і періодичність такого впливу протягом майже 100 років заповідності неодноразово змінювалися. На них також впливали і гологенетичні зміни (Aleksandrova, 1964) у межах лісостепової зони загалом, де знаходиться територія даного заповідника.

Метою роботи стало вивчення резерватогенної динаміки рослинності цілинної території ПЗ "Михайлівська цілина". Завданнями були: 1) встановлення поточного співвідношення площ основних рослинних угруповань; 2) доповнення існуючих схем динаміки рослинності; 3) виявлення тенденції змін рослинності на основі аналізу сучасних і ретроспективних даних, з'ясування їхніх причин; 4) розроблення прогнозу майбутніх змін рослинності.

Матеріали і методи

Територія досліджень. Природний заповідник "Михайлівська цілина" розташований в

Сумській області, у Сумському та частково Роменському районах, у північній частині лісостепової зони України. Тут охороняється плакорна ділянка цілинних північних лучних степів. Сучасна площа заповідника складає 882,9 га (https://wownature.in.ua/, accessed 19.01.2025). Із них: 202,5 га становить власне цілинна частина (заповідна з 1928 р.), що включає цілинні землі та старі перелоги понад 60-річного віку (Bilyk, 1957); 680,4 га — нова територія (заповідна з 2018 р.) складається переважно з різновікових перелогів 1–20-річного віку (Larionov, 2024b). У цій статті розглядаються резерватогенні зміни рослинності лише на цілинній частині заповідника. Її карту-схему показано на рис. 1.

Клімат району помірно-континентальний. За даними Лебединської метеостанції (2018 р.) середньорічна температура становить +6,9 °С, абсолютний максимум +38,5 °С, абсолютний мінімум –36 °С (Berezhna, 2019), середня температура липня +19,9 °С, січня –6,4 °С (Bilyk, 1957), за 8 років спостережень (1957–1964 рр.) З.А. Саричевої у середньому випадало 498,9 мм опадів (Sarycheva, 1966). На періодичні посушливі періоди тривалістю понад 16 діб вказує І.О. Бережна (Berezhna, 2019), також тривалі посухи спостерігалися автором.

Територія ПЗ розташована на Охтирсько-Сумському відрозі Середньоруської (Східньоєвропейської Центральної) височини, є широким підвищенням, що поступово знижується в південно-західному напрямку. Рельєф заповідника урізноманітнюють суфозійні западини різних розмірів, діаметром від 5 до 30 м, глибиною 1–2 м, та балки (Sarycheva, 1966; Hetman, 2018). За геоботанічним районуванням територія заповідника належить до Полтавського геоботанічного округу липово-дубових, соснових, дубово-соснових лісів, остепнених луків, лучних степів та евтрофних боліт (Didukh, Sheliah-Sosonko, 2003).

У ґрунтовому покриві переважають чорноземи типові потужні і надпотужні середньогумусні на лесових материнських породах і лесовидних суглинках, що містять 3–5% карбонатів, у балках — лучно-чорноземні і болотні ґрунти з вираженим оглеєнням (Sarycheva, 1966; Proekt orhanizatsii…, 2021). За "Національним атласом України" для території заповідника характерні чорноземи типові малогумусні та слабогумусовані середньосуглинкові (Kanash et al., 2007).

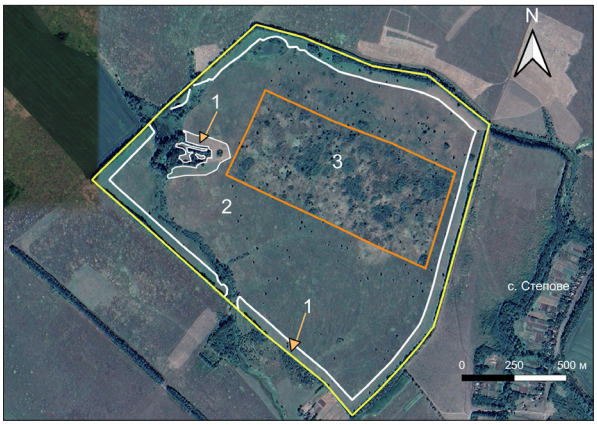


Рис. 1. Карта-схема цілинної частини природного заповідника "Михайлівська цілина". 1 — викошувані (у 2023 р.) протипожежні смуги; 2 — ділянка раніше (до 2011 р.) викошуваного степу; 3 — ділянка абсолютно заповідного (з 1947 р.) степу

Fig. 1. Schematic map of the virgin land part of Mykhailivska Tsilyna Nature Reserve. 1 — mown (in 2023) firebreaks; 2 — previously mown steppe area (until 2011); 3 — strictly protected steppe area (since 1947)

За З.А. Саричевою, вміст гумусу в ґрунтах цілинного степу становить 6–7%, у ґрунтах балок — до 12%, гумус накопичується по всьому профілю до глибини 150 см (Sarycheva, 1966). За даними О.В. Безроднової та І.М. Лози (Bezrodnova, Loza, 2006), вміст гумусу у верхніх шарах ґрунту на плакорних ділянках і степових схилах цілинної частини заповідника становить 9,3–9,8%, у ґрунтах тальвегу балки — 12,6%. Ґрунти цілинної території заповідника порівняно з перелоговою мають більший загальний вміст гумусу. С.В. Крохін (Krokhin, 2015) на глибинах до 50 см наводить такий вміст загального гумусу: абсолютна цілина — 10,16–4,42%, кошена цілина — 9,75–4,90%.

Методика досліджень. В основу даної роботи покладено матеріали стаціонарного дослідження ПЗ "Михайлівська цілина" впродовж 2021–2023 рр. За цей період виконано 321 повний геоботанічний опис з координатною прив'язкою на старій (цілинній) частині заповідника. На цій основі була виконана класифікація рослинності даної території за еколого-флористичним підходом з використанням вже висвітленої методики (Larionov 2024a, 2025). Протягом указаного періоду створено і опубліковано карту рослинності заповідника (Larionov, 2025), в основі легенди якої

покладено результати класифікації рослинності. Нижче висвітлюється методика картографування рослинності як базису для дослідження динаміки рослинності.

Для отримання первинних даних про просторову диференціацію рослинних угруповань територію заповідника обходили, в першу чергу, по закладеним еколого-ценотичним профілям, із супутниковими знімками Sentinel-2 та Google Satellite. При цьому комплекси рослинних угруповань співставляли з ділянками на знімках, періодично перевіряючи свою позицію на смартфоні з використанням застосунку QField (https://qfield.org, accessed 26.06.2026) (мобільна версія QGIS зі зменшеним функціоналом), що забезпечує високу точність GPS-позиціонування, в який були завантажені шари вказаних супутникових знімків. Ділянки окреслювали, нумерували та описували для отримання так званої пре-карти. Потім дрібні ділянки об'єднували у більші та, спираючись на результати класифікації рослинності, складали легенду карти. Після цього з використанням програмного забезпечення QGIS 3.22.9 (http://www.qgis.org, accessed 10.01.2025) ділянки з пре-карти переносилися на чистову карту і зафарбовувалися відповідно до легенди. Основою для картографування в середовищі QGIS були два зазначені супутникові знімки заповідника: Sentinel-2 та Google Satellite.

За останньою картою рослинності заповідника (Larionov, 2025) за допомогою функціоналу програмного забезпечення QGIS 3.22.9 з вимірювання площ розраховували сучасні площі рослинних угруповань. На цій основі вже існуючі графіки динаміки рослинності заповідника (Tkachenko, 1984, 1998, 2005; Tkachenko, Fitsaylo, 2016) доповнювалися новітніми даними. Вихідна структура графіків була збережена, оскільки вона, на думку автора, є вдалою для зображення багаторічних змін рослинності. Два останніх (Tkachenko, 2005; Tkachenko, Fitsaylo, 2016) були об'єднані в один графік, оскільки вони мають однакову структуру, але містять дані за різні часові проміжки. Порівнюючи сучасні дані з минулими роками спостережень, оцінювали зміни площ рослинних угруповань. Одиницями рослинності на графіках її динаміки, як і в попередніх дослідженнях (Tkachenko, 1984, 1998, 2005; Tkachenko, Fitsaylo, 2016), залишили категорії домінантної системи (формації, групи формацій) з метою збереження єдиної структури багаторічних досліджень. Окрім цього, були складені сукцесійні ряди, що показують якісні зміни рослинних угруповань за період припинення сінокосіння на більшій частині ділянки періодично викошуваного степу (ПВС) та прогноз майбутнього ходу сукцесії. Одиницями рослинності для побудови зазначених рядів виступали синтаксони еколого-флористичної класифікації (Larionov, 2024a, 2024b, 2025). Оскільки сукцесійні ряди не були постійним компонентом багаторічних досліджень динаміки рослинності заповідника, тому не було потреби здійснювати переведення еколого-флористичних синтаксонів у домінантні задля збереження єдиної структури для порівняння з попередніми схемами. Відповідно, вони були залишені у вихідному вигляді.

Прогнозування майбутніх змін рослинності базується на: багаторічних дослідженнях її динаміки, виявлених напрямках і швидкостях змін площ угруповань за впливу різних режимів заповідності (різної періодичності викошування, або його відсутності), сучасній просторовій диференціації рослинності. Прогнозовані зміни площ розраховували пропорційно до намічених раніше тенденцій змін, спираючись насамперед на угруповання, площі яких найменше відхилялися від очікуваних значень. Важливими для передбачення майбутнього ходу сукцесії в заповіднику є тенденції змін, що спостерігалися на ділянці абсолютно заповідного степу (АЗС), та її сучасний характер рослинності, який, по суті, є майбутнім для територій, де у 2011 р. припинили сінокосіння. Загалом, будь-який прогноз є екстраполяцією теперішнього й минулих станів об'єкта у тих чи інших умовах у майбутнє. Чим більше параметрів, характерних для об'єкта та умов, які на них впливають, враховується, тим більша його точність (Tkachenko, 1984; Tkachenko et al., 1998). При розробленні прогнозів змін рослинності автор, безумовно, розуміє ймовірність відхилення реального ходу сукцесії від передбаченого.

Номенклатуру синтаксонів еколого-флористичної класифікації наведено за "Продромусом рослинності України" (Dubyna et al., 2019), назви видів рослин переважно за "Vascular Plants of Ukraine" (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999), з деякими необхідними уточненнями.

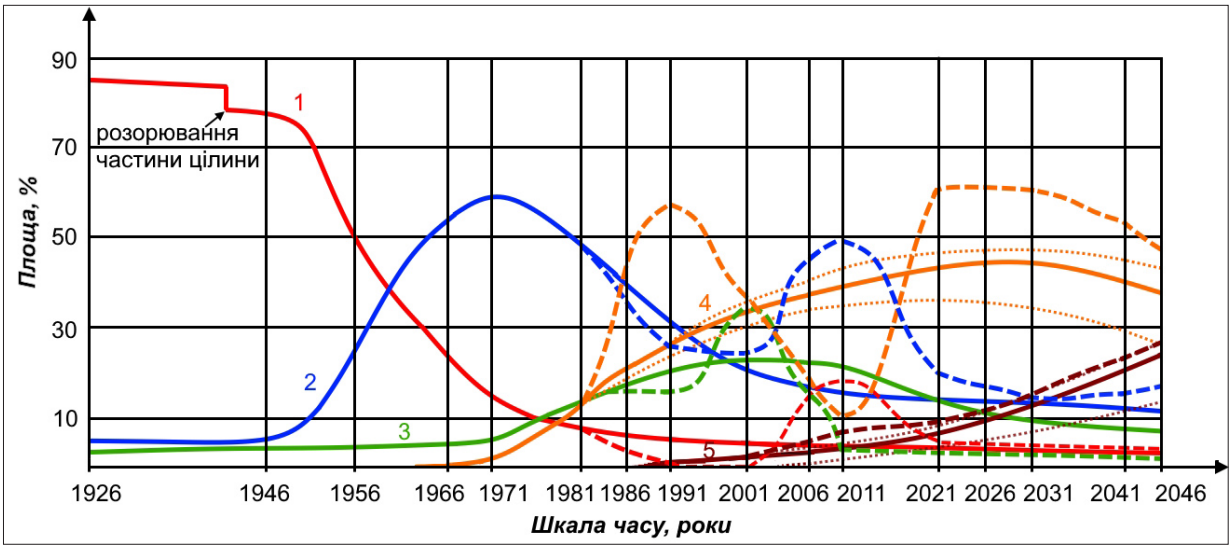


Рис. 2. Узагальнена динаміка основних типів фітоценозів на цілинній частині природного заповідника "Михайлівська цілина", за схемою В.С. Ткаченка (1998) з доповненнями автора. Суцільні лінії — площі фітоценозів за результатами картування: 1956 р., 1971 р., 1981 р. (Bilyk, 1957; Bilyk, Tkachenko, 1972; Tkachenko et al., 1984) та прогноз (1986–2046 рр.) (Tkachenko, 1984; Tkachenko et al., 1998); штрихові лінії — зміни площ фітоценозів за результатами картування: 2001 р., 2011 р., 2021 р. (Tkachenko, 2005; Tkachenko, Fitsaylo, 2016; Larionov, 2025) та прогноз автора (2021–2046 рр.); лінії з точок — прогнозовані межі відхилення площ (Tkachenko, 1984); фітоценози: 1 — дерновинно-злакові; 2 — кореневищно-злакові; 3 — лучні; 4 — чагарниково-степові та різнотравні; 5 — деревно-чагарникові

Fig. 2. Generalized dynamics of major types of phytocenoses in the virgin land part of Mykhailivska Tsilyna Nature Reserve, according to the scheme by V.S. Tkachenko (1998), with additions by the author. Solid lines — areas of phytocenoses according to the mapping results: 1956, 1971, 1981 (Bilyk, 1957; Bilyk, Tkachenko, 1972; Tkachenko et al., 1984) and the forecast (1986–2046) (Tkachenko, 1984; Tkachenko et al., 1998); dashed lines — changes in the areas of phytocenoses according to the results of mapping in: 2001, 2011, 2021 (Tkachenko, 2005; Tkachenko, Fitsaylo, 2016; Larionov, 2025) and the author's forecast (2021–2046); dotted lines — predicted limits of area deviation (Tkachenko, 1984); phytocenoses: 1 — tussock-grass; 2 — rhizome-grass; 3 — meadow; 4 — shrub-steppe and forb; 5 — tree and shrub

Результати та обговорення

У найбільш загальному вигляді динаміка рослинності цілинної частини ПЗ "Михайлівська цілина" показана на рис. 2.

На рис. 2 є особливості, які слід враховувати. По-перше, авторами в різних роботах з вивчення динаміки рослинності заповідника в поняття лучні угруповання вкладався різний зміст. Спочатку до них включали формацію *Arrhenathereta elatii* (Tkachenko, 2005), а потім її виділяли окремо (Tkachenko, Fitsaylo, 2016), оскільки в зазначеній роботі площа даної формації в 2011 р. явно перевищує площі лучних фітоценозів. Тому крива, що відображає зміну площ лучних фітоценозів, недостатньо інформативна (у частині після 2001 р.) і далі характеризуватися не буде. По-друге, на вихідному графіку (Tkachenko, 1984; Tkachenko et al., 1998) відсутні різнотравні угруповання, хоча, згідно з пізнішими роботами (Tkachenko, 2005; Tkachenko, Fitsaylo, 2016) вони були поширені в заповіднику, починаючи з 1970-х рр. Тому припускаємо, якщо ці угруповання не виділені окремо, ймовірно, вони були включені до однієї з уже наявних ліній на графіку. Найбільш вірогідно внесені до лінії № 4 (чагарниково-степових угруповань), оскільки, найпоширеніші зараз різнотравні угруповання формації *Euphorbieta semivillosae* є близькими до них за екологічними вимогами (Larionov, 2024a). Тому автором вони були включені до лінії № 4, назва якої була змінена на "чагарниково-степові та різнотравні".

На рис. 2 у період 1926–1981 рр. площі основних типів фітоценозів змінюються відносно повільно і плавно, а на відрізку 1981–2021 рр. спостерігаються більш різкі їхні коливання. Таку особливість пов'язуємо з режимами використання, що існували тоді в заповіднику.

У період 1928–1946 рр. на всій території відбувався як випас (близько 37% площі), так і сінокосіння (близько 63% площі). У 1947 р. пасовищне навантаження скоротилося більше ніж вдвічі, а сінокосіння відбувалося лише на схилах балок (Bilyk, 1957). У період 1951–1962 рр. косили раз на 5 років, 1962–1979 рр. — раз на 4 роки, 1979–1989 рр. — раз на 3 роки, 1989–1998 рр. — раз на 2 роки, 1998–2011 рр. — 4 рази на 5 років (Tkachenko et al., 2003). З 2011 р. сінокосіння здійснюється лише в межах протипожежних смуг (ПС) (Larionov, 2025). Для викошування використовуються тракторні косарки роторного типу (в минулому, можливо, й інших типів).

Плавність змін площ рослинних угруповань у період 1926–1981 рр. пояснюється таким чином: 1) 1926–1946 рр. — інтенсивне пасовищне і сінокісне навантаження сприяло переважанню дерновинно-злакових угруповань; 2) 1947–1951 рр. — значне скорочення випасу і сінокосіння спричинило невелике скорочення їхньої площі; 3) 1951–1981 рр. — впроваджувалися два режими викошування (раз на 5 років і раз на 4 роки), однак, вони не були ефективними, на що вказувала З.А. Саричева (Sarycheva, 1966), тому тенденція плавного скорочення площ даних угруповань зберігалася до 1981 р. Кореневищно-злакові угруповання досягли піку в 1971 р., потім до 1981 р. дещо скоротилися, приблизно на 1/5, тоді ж відносно повільно зростали площі чагарниково-степових угруповань.

Різкі зміни площ угруповань різних типів у період 1981–2021 рр. пов'язані з впливом на рослинність більш інтенсивного викошування та його подальшого різкого припинення. На цьому проміжку на рис. 2 є п'ять піків (один в 1991 р., два у 2011 р., один у 2021 р., один невеликий у 2001 р.). Пік 1991 р. характеризується збільшенням площ чагарниково-степових угруповань і скороченням кореневищно-злакових. Інтенсивне поширення чагарниково-степових угруповань з домінуванням *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Otto) Klásk. на відрізку 1981–1991 рр. пояснюємо дією, в період 1979–1989 рр. більш частого викошування — раз на 3 роки, воно ж сприяло скороченню площ кореневищно-злакових угруповань більше ніж на 2/5, але для поширення дерновинно-злакових — виявилося недостатнім. У 2011 р. кореневищно-злакові та дерновинно-злакові угруповання досягають піку внаслідок впливу в період 1991–2011 рр. двох достатньо інтенсивних режимів викошування (раз на 2 роки та 4 рази на 5 років). Ними спричинено скорочення площ чагарниково-степових та різнотравних угруповань (разом у понад 5 разів), збільшення площ кореневищно-злакових — приблизно вдвічі за рахунок формації *Arrhenathereta elatii*, що є стійкою до дії викошування (Tkachenko, Fitsaylo, 2016) і значне (близько 19%) збільшення площ дерновинно-злакових, хоча в період 1981–2001 рр. вони були практично відсутні. У 2021 р. відбулися зворотні зміни: чагарниково-степові та різнотравні угруповання знову досягли піку, а кореневищно-злакові та дерновинно-злакові — значно скоротилися. Ці зміни зумовлені припиненням сінокосіння після 2011 р на більшій частині раніше викошуваного степу (РВС). Зокрема, в 2021 р. площі кореневищно-злакових угруповань скоротилися приблизно втричі (формація *Arrhenathereta elatii*) та дерновинно-злакових — більше ніж утричі (збереглися переважно на ПС), при цьому площа чагарниково-степових та різнотравних угруповань разом зросла майже в 6 разів (формації *Chamaecytiseta rutenici* та *Euphorbieta semivillosae*). Площі деревно-чагарникових угруповань постійно збільшувалися протягом 1981–2011 рр. за рахунок ділянки АЗС, а після 2011 р. — і решти цілинної території (окрім ПС), оскільки сінокосіння там теж припинили.

Отже, рослинність заповідника реагує на зміни інтенсивності викошування таким чином: 1) його припинення або зменшення спрямовує сукцесію в бік формування більш мезофітних кореневищно-злакових, чагарниково-степових і різнотравних угруповань; 2) її підвищення — у бік більш ксерофітних дерновинно-злакових і деяких стійких до дії викошування кореневищно-злакових угруповань. Останнє є позитивним для лучних степів заповідника.

Аналіз кривих, пов'язаних із прогнозуванням, показує, що відхилення реальних значень площ від прогнозованих переважно спричинялися змінами частоти сінокосіння у прогнозований період, які не передбачалися на момент його складання. Тенденції, що існували під час складання прогнозу В.С. Ткаченком (Tkachenko, 1984) були виявлені достатньо точно, на що вказує поступове наближення реальних площ до прогнозованих на новітній частині графіку (2011–2021 рр.), враховуючи, що невикошувані

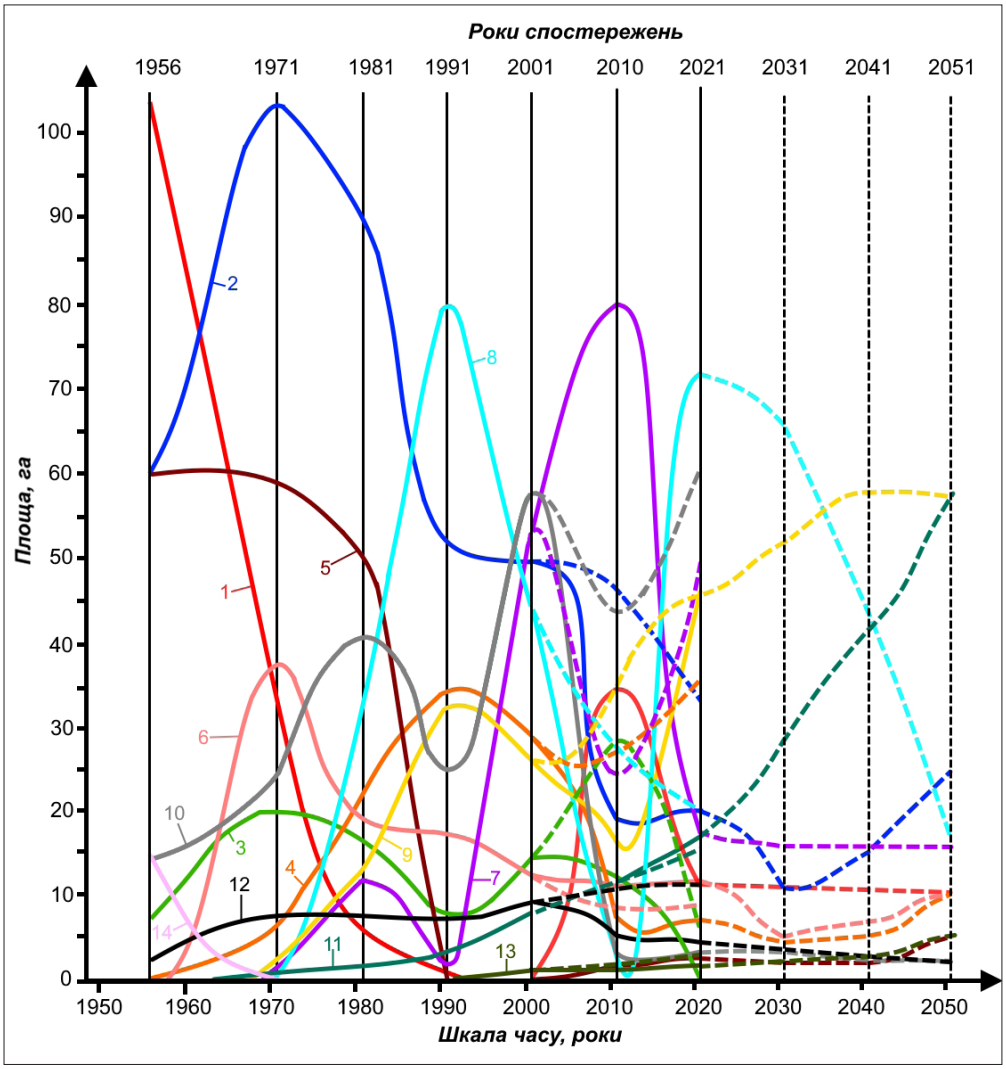


Рис. 3. Графічна схема динаміки основних формацій та їхніх груп на цілинній частині природного заповідника "Михайлівська цілина" за даними моніторингу 1956–2021 рр. та прогноз до 2050 р. за схемами В.С. Ткаченка (2005), В.С. Ткаченка та Т.В. Фіцайло (2016) з доповненнями автора. Суцільні лінії — реальні площі фітоценозів: 1956–2011 рр. (Tkachenko, 2005; Tkachenko, Fitsaylo, 2016), 2011–2021 рр. (за спостереженнями автора); штрихові лінії — прогнозовані площі фітоценозів: 2001–2021 рр. (Tkachenko, 2005), 2021–2050 рр. (прогноз автора). Фітоценози: 1 — дерновинно-злакові; 2 — кореневищно-злакові; 3 — *Poeta angustifoliae*; 4 — *Elytrigieta repentis*, 5 — *Bromopsideta inermis*; 6 — *Calamagrostideta epigeioris*; 7 — *Arrhenathereta elatii*; 8 — *Chamaecytiseta rutenici*; 9 — різнотравні; 10 — лучні; 11 — чагарникові; 12 — болотні; 13 — лісові; 14 — молоді перелоги. Роки спостережень: 1956 (Bilyk, 1957), 1971 (Bilyk, Tkachenko, 1972), 1981 (Tkachenko et al., 1984), 1991 (Tkachenko et al., 1993), 2001 (Tkachenko et al., 2003), 2011 (Tkachenko, Fitsaylo, 2016), 2021 — автор. Штриховими лініями показано роки майбутніх спостережень

Fig. 3. Diagram of the dynamics of the major formations and their groups on the virgin land part of Mykhailivska Tsilyna Nature Reserve according to the monitoring data obtained during 1956–2021 and the forecast until 2050. Solid lines — actual areas of the phytocenoses: 1956–2011 (Tkachenko, 2005; Tkachenko, Fitsaylo, 2016), 2011–2021 (according to the author's observations); dashed lines — predicted areas: 2001–2021 (Tkachenko, 2005; Tkachenko, Fitsaylo, 2016), 2021–2050 (the author's forecast). Phytocenoses: 1 — tussock-grass; 2 — rhizome-grass; 3 — *Poeta angustifoliae*; 4 — *Elytrigieta repentis*; 5 — *Bromopsideta inermis*; 6 — *Calamagrostideta epigeioris*, 7 — *Arrhenathereta elatii*, 8 — *Chamaecytiseta rutenici*; 9 — forb; 10 — meadow; 11 — shrub; 12 — wetland; 13 — forest; 14 — young fallows. Years of observations: 1956 (Bilyk, 1957), 1971 (Bilyk, Tkachenko, 1972), 1981 (Tkachenko et al., 1984), 1991 (Tkachenko et al., 1993), 2001 (Tkachenko et al., 2003), 2011 (Tkachenko, Fitsaylo, 2016), 2021 — author. Dashed lines indicate years of further observations

Таблиця 1. **Зміни площ фітоценозів на цілинній частині природного заповідника «Михайлівська цілина» (2001–2050 рр.): реальні та прогнозовані**

Table 1. **Changes in areas of phytocenoses on the virgin land part of Mykhailivska Tsilyna Nature Reserve (2011–2050): actual and forecast data**

Фітоценози	Рік					
	2001	2011	2021	2030	2040	2050
	Реальні площі, га			Прогнозовані площі, га		
Дерновинно-злакові	0	35	11	10	10	10
Кореневищно-злакові	49	20	21	11	14	25
Poeta angustifoliae	14	12	0	0	0	0
Elytrigieta repentis	29	6,5	7	4	5	10
Bromopsideta inermis	0,5	2	3	2	2	5
Calamagrostideta epigeioris	11	11	11	5	7	10
Arrhenathereta elatii	54	80	17	16	16	16
Chamaecytiseta rutenici	43	3	72	66	45	18
Різнотравні	26	16	46	52	58	57
Чагарникові	7	12	17	29	42	57
Болотні	8	5	4	3,5	3	2
Лісові	1	1	1	2	3	5

умови на більшій частині цілинної ділянки в даний період мало відрізняються від неінтенсивного сінокосіння в період складання прогнозу (1980-ті рр.).

Більш детально динаміка рослинності цілинної частини заповідника показана на рис. 3.

Аналогічно, як і на рис. 2, лінія, що відображає лучні угруповання на рис. 3, є недостатньо інформативною в частині після 2001 р. (див. вище).

Рис. 3 більш детально ілюструє зміни рослинності, показані на рис. 2. Серед них варто зупинитися на найбільш новітніх змінах на відрізку 2001–2021 рр. та на прогнозах. Зведені дані по змінах площ фітоценозів за період з 2001–2050 рр. показані у табл. 1.

Згідно з табл. 1 в період 2001–2011 рр. достатньо швидко збільшуються площі дерновинно-злакових ценозів, хоча раніше вони практично зникли. Також збільшилися площі формації *Arrhenathereta elatii* майже на 1/2, *Bromopsideta inermis* — у 4 рази. Скорочуються площі формацій: *Poeta angustifoliae* незначно, *Elytrigieta repentis* — у понад 4 рази, *Calamagrostideta epigeioris* — незначно, *Chamaecytiseta rutenici* — у понад 14 разів; різнотравні угруповання — приблизно на 1/3.

Упродовж 2011–2021 рр. збільшуються площі чагарниково-степових угруповань формації *Chamecytiseta ruthenici* в 24 рази; різнотравних угруповань (переважно формації *Euphorbieta semivillosae* і, менше — *Urticeta dioici*) — майже втричі; чагарникових угруповань (переважно формації *Pruneta stepposae*) — приблизно на 2/5. Незначно збільшилися площі кореневищно-злакових і лісових угруповань; дещо скорочуються болотні угруповання — за рахунок розростання чагарників *Salix cinerea* L. Значно скорочуються площі дерновинно-злакових угруповань — приблизно втричі; кореневищно-злакових угруповань формації *Arrhenathereta elatii* — майже в 5 разів; угруповання формації *Poeta angustifoliae* — практично зникли.

Таким чином, в описаному інтервалі 2001–2021 рр. відбуваються два протилежні процеси. Період 2001–2011 рр. відображає вплив антропогенного коригування у вигляді інтенсивного режиму сінокосіння та спричинену ним ксерофітизацію рослинності, а відрізок 2011–2021 рр. — початковий вплив абсолютної заповідності і мезофітизацію. Швидке скорочення площ зіноватників у 2011 р. та ще більш стрімке їхнє збільшення в 2021 р. пояснюється, по-перше, пригніченням росту *Chamaecytisus ruthenicus* достатньо частим скошуванням і неможливістю обнасінення, хоча це й суттєво стимулює їхнє вегетативне розмноження (Tkachenko et al., 1998); по-друге, різким розростанням

Таблиця 2. **Зміни домінантів на цілинній частині природного заповідника "Михайлівська цілина" (1927–2021 рр.) за впливу різних режимів заповідності**

Table 2. **Changes in dominant species on the virgin land part of Mykhailivska Tsilyna Nature Reserve (1927–2021) under various regimes of preservation**

Незаповідний стан	Періодично викошуваний степ							
1927	1956	1963	1971	1981	1991	2001	2011	2021
Festuca rupicola (дом.)*, *Agrostis vinealis*, *Carex humilis*	*Festuca rupicola* (дом.), *Stipa capillata* (дом.), *Bromopsis inermis* (>), *Calamagrostis epigejos* (>)	*Stipa capillata* (дом.), *Festuca rupicola*, *Bromopsis inermis*, *Calamagrostis epigejos*, *Poa angustifolia*, *Carex humilis*	*Bromopsis inermis* (дом.), *Calamagrostis epigejos* (>), дерновинні злаки (<), *Poa angustifolia* (<)	*Elytrigia repens* (>), *Chamaecytisus ruthenicus* (>), *Bromopsis inermis* (<), *Calamagrostis epigejos* (<), дерновинні злаки (<)	*Chamaecytisus ruthenicus* (дом.), *Elytrigia repens* (>), *Poa angustifolia* (<)	*Arrhenatherum elatius* (дом.), *Chamaecytisus ruthenicus* (<), *Elytrigia repens* (>), *Poa angustifolia* (>)	*Arrhenatherum elatius* (дом.), *Elytrigia repens* (<), дерновинні злаки (>)	*Chamaecytisus ruthenicus* (дом.), *Euphorbia semivillosa* (>), *Arrhenatherum elatius* (<), дерновинні злаки (<)
Неконтрольоване викошування та випас	Викошування 1 раз на 5 років	Викошування 1 раз на 4 роки		Викошування 1 раз на 3 роки	Викошування 1 раз на 2 роки	Викошування 4 рази на 5 років		Викошування відсутнє, крім ПС
	Абсолютно заповідний степ							
	1956	1963	1971	1981	1991	2001	2011	2021
	Bromopsis inermis (дом.), дерновинні злаки	*Bromopsis inermis* (дом.), дерновинні злаки	*Bromopsis inermis* (дом.), *Calamagrostis epigejos* (>), *Poa angustifolia* (>), дерновинні злаки (<)	*Bromopsis inermis* (дом.), *Elytrigia repens* (>), *Poa angustifolia* (<), дерновинні злаки (<)	*Elytrigia repens* (дом.), мезофітне різнотрав'я (>), *Bromopsis inermis* (<)	*Urtica dioica* (дом.), *Elytrigia repens* (<), *Chamaecytisus ruthenicus* (>)	*Prunus spinosa* (>), *Urtica dioica* (<), *Calamagrostis epigejos* (>), *Elytrigia repens* (<), *Chamaecytisus ruthenicus* (<)	*Prunus spinosa* (>),*Urtica dioica* (>), *Calamagrostis epigejos* (>), *Elytrigia repens* (<)

* (дом.) — основний домінант; (>) — зростання площі угруповань; (<) — зменшення площі угруповань.

зазначених численних пригнічених чагарників за припинення сінокісного впливу.

На період до 2050 р. (рис. 3 і табл. 1) у випадку подальшого збереження невикошування на території РВС прогнозуємо: 1) скорочення площ угруповань *Chamaecytiseta rutenici*: 2021–2030 рр. — повільне, 2030–2050 рр. — воно прискориться; це прогнозується, виходячи з переходу зіноваті, в умовах невикошування, на менш ефективне насіннєве розмноження та нестійкість зіноватників за умов АЗС, де вони програють у конкурентній боротьбі різнотравним угрупованням; 2) збільшення площ різнотравних угруповань з виходом на максимум у період 2040–2050 рр.; це збільшення площ різнотравних угруповань і заміна ними зіноватників прогнозується, оскільки вони, на відміну від останніх, виявилися в умовах АЗС стійкими; 3) збільшення площ чагарникових угруповань (переважно *Pruneta stepposae*) за рахунок їхнього

поширення за межі АЗС внаслідок припинення викошування на території РВС; 4) збереження площ дерновинно-злакових угруповань, як і зараз, на викошуваних ПС; 5) збереження площ угруповань *Arrhenathereta elatii* на викошуваних ПС, за їхніми межами — витіснятимуться різнотравними і чагарниково-степовими ценозами; 6) площі кореневищно-злакових угруповань (*Calamagrostideta epigeioris*, *Elytrigieta repentis*, *Bromopsideta inermis*) у 2021–2030 рр. — скорочуватимуться (внаслідок поширення різнотравних ценозів), у 2030–2050 рр. — будуть збільшуватися (по мірі скорочення площ чагарниково-степових ценозів); 7) невелике зменшення площ болотних угруповань (внаслідок подальшого поширення чагарників); 8) збільшення площ лісових угруповань (через відсутність викошування).

Динаміку рослинності також ілюструє табл. 2. Матеріали таблиці: 1927–2011 рр. (Lavrenko, Zoz, 1928; Bilyk, 1957; Sarycheva, 1966; Bilyk, Tkachenko, 1972, 1973; Tkachenko et al., 1984, 1993a; Parakhonska, Tkachenko, 1984; Tkachenko, Fitsaylo, 2016), 2021 р. (дані автора).

У табл. 2 показано, що рослинні угруповання, які були спочатку однотипні під впливом двох різних режимів заповідності (на ПВС та АЗС), в ході сукцесії змінювалися у двох напрямках.

Рослинність ПВС, у зв'язку з неспроможністю помірного сінокосіння (1956–1991 рр.) повною мірою зупинити мезофітизацію, поступово змінювалася від ксерофітних дерновинно-злакових угруповань до більш мезофітних — кореневищно-злакових і чагарниково-степових, а в період 2001–2011 рр. під тиском інтенсивнішого викошування зміни знову стали спрямованими в бік ксерофітних угруповань, коли проміжні фітоценози, що включають як кореневищні, так і дерновинні злаки, сформувалися. Інтерес становить і повторний розворот змін з ксерофітизації до мезофітизації за 10-річчя невикошування ПВС (2011–2021 рр.), що додатково підтверджує вищезазначене. Відбулося своєрідне повернення рослинності ПВС до стану, який спостерігався у 1991 р. (не ідентичного, але дуже подібного). Однак, при порівнянні змін 2011–2021 рр. з початковими етапами абсолютної заповідності на ділянці АЗС вже є суттєва відмінність, оскільки у 1947 р. у такий режим переводилися еталонні лучно-степові ценози, а у 2011 р. — значно мезофітизовані, в певному проміжному рівноважному стані (між кореневищно-злаковими, дерновинно-злаковими та чагарниково-степовими угрупованнями). Припинення сінокосіння змістило рівновагу в бік чагарниково-степових ценозів. Їхнє стрімке поширення викликане наявністю значного "банку" пригнічених викошуванням екземплярів *Chamaecytisus ruthenicus*, які під його впливом були невеликого розміру, переважно не досягали генеративного стану і розмножувалися вегетативно. Припинення фенісекціального впливу спричинило різкий приріст біомаси *C. ruthenicus* і він став основним домінантом.

Рослинність АЗС змінювалася від ксерофітних дерновинно-злакових до мезофітних кореневишно-злакових угруповань, а потім, через комплекси мезофітних різнотравних угруповань з домінуванням *Urtica dioica* L., до чагарникових — переважно з домінуванням *Prunus spinosa* L., у 2011 р. в межах АЗС вони займали 13,01 га (Tkachenko, Fitsaylo, 2016), а у 2021 — 14,37 га, там поширюється і деревна рослинність, тобто поступово формується ліс.

Табл. 2 також демонструє, що фітоценози, як і будь-які інші системи, що перебувають у стані динамічної рівноваги, володіють "буферністю", тобто здатністю протидіяти зовнішнім впливам, яка визначає їхню спроможність зберігати стійкість у певному інтервалі екоумов. Вона зумовлюється властивістю рослинних угруповань змінювати екотоп, внаслідок формування окремими рослинами та їхніми популяціями фітогенного поля, і здатністю, до певної межі, протидіяти зовнішнім факторам протилежного спрямування. Так, сформовані під значним пасовищним та сінокісним впливом у дозаповідний період ксерофітизовані лучно-степові угруповання зберігали на ПВС близькі до вихідних властивості протягом 36 років (1927–1963 рр.), незважаючи на припинення випасання та скорочення сінокосіння. На межі між 1963 та 1971 рр. їхня "буферність" була подолана, екоумови їхніх місцезростань суттєво змінилися, в тому числі внаслідок накопичення товстого шару підстилки. Фітоценози вийшли з рівноважного стану і сукцесія спрямувалася в бік формування угруповань, що відповідатимуть зміненим умовам екотопу. Протягом 1971–1991 рр., незважаючи на протидію у вигляді сінокісіння, яке поступово посилювалося, сукцесія відбувалася у напрямку все більшої мезофітизації рослинності. Лише

Таблиця 3. **Зміни екологічних факторів на цілинній частині природного заповідника "Михайлівська цілина"**
Table 3. **Changes in ecological factors on virgin land part of Mykhailivska Tsilyna Nature Reserve**

Джерело	Tkachenko et al., 1993							Lysenko, 2009			Larionov, 2025	
Рік	1927	1971			1991			2003			2022	
Фактор*	M	M	ПВС	АЗС	M	ПВС	АЗС	M	min	max	ПС	РВС
Hd	8,90± 0,14	9,60± 0,60	9,60± 0,21	9,70± 0,24	10,11± 0,65	9,92± 0,15	10,23± 0,29	10,18	9,02	12,6	9,85± 0,04	10,04± 0,03
Rc	8,66± 0,21	8,27± 0,22	8,25± 0,09	8,23± 0,08	7,90± 0,24	7,99± 0,05	7,82± 0,11	8,23	7,26	8,65	8,47± 0,02	8,33± 0,02
Nt	4,36± 0,18	4,71± 0,40	4,72± 0,15	4,76± 0,13	5,04± 0,38	4,90± 0,09	5,12± 0,18	6,25	4,87	7,64	5,64± 0,03	5,88± 0,02
Sl	8,43± 0,24	8,25± 0,20	8,20± 0,06	8,36± 0,07	8,00± 0,22	7,99± 0,05	8,07± 0,06	–	–	–	8,18± 0,03	8,20± 0,03
Tm	8,82± 0,09	8,65± 0,20	8,64± 0,06	8,57± 0,07	8,40± 0,17	8,51± 0,06	8,44± 0,05	7,06	6,2	7,93	8,76± 0,02	8,70± 0,2

* M — середнє значення на цілинній території загалом, ПВС — середнє значення на ділянці періодично викошуваного степу, АЗС — середнє значення на ділянці абсолютно заповідного степу, ПС — середнє значення на викошуваних протипожежних смугах, РВС — середнє значення на ділянці раніше викошуваного степу (частина ПВС, що косилася до 2011 р.); Hd — вологість ґрунту, Rc — кислотність ґрунту, Nt — вміст мінерального азоту в ґрунті, Sl — сольовий режим, Tm — термоклімат. Екофактори дано за шкалами Я.П. Дідуха (Didukh, 2011).

впровадження в 1998 р. ще інтенсивнішого режиму сінокосіння та застосування його впродовж 13 років дозволило спрямувати сукцесію у бік ксерофітизації, що проявилося в утворенні у 2011 р. проміжних фітоценозів, з домінуванням *Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. ex J. Presl & C. Presl, але вже зі значною домішкою дерновинних злаків. Таким чином, при поступовій зміні екологічних умов рослинне угруповання відповідає спочатку невеликими змінами, поступово виходить з рівноважного стану, а потім відбувається різка зміна структури фітоценозу, що важко спрямовується в зворотному напрямку.

Інтерес становить факт одночасного (в 1981 р.) зникнення дерновинних злаків на ділянках АЗС і ПВС. Це доводить неефективність існуючих тоді частот викошування (раз на 5, на 4 і на 3 роки) (табл. 2). Однак, інтенсивність сінокосіння на ПВС, неефективна для збереження дерновинних злаків, виявилася достатньою для тривалої протидії займанню положення основного домінанта *Bromopsis inermis* (*Bromus inermis* Leyss.) та для порівняно швидкої зміни його іншим домінантом — *Elytrigia repens* (*Elymus repens* (L.) Gould), на відміну від АЗС.

Зазначені вище зміни рослинності тісно пов'язані зі змінами екоумов середовища, що відображаються у показниках екофакторів, наведених у табл. 3.

В табл. 3 показано зміну екофакторів у часі на фоні змін заповідних режимів, а разом з даними табл. 2 вона дає змогу співставляти екологічні умови, режими заповідності і характер рослинності. Чинник вологості ґрунту (Hd) є основним фактором, що впливає на степову рослинність заповідника, зміни його показників викликають зміни інших чинників. Середні значення Hd постійно зростали в період 1927–2003 рр. На території АЗС це відбувалося швидше, а на ПВС — повільніше, що демонструвало позитивний ефект сінокосіння. Спостерігалась така середня швидкість зростання значень Hd: 0,16 од. за 10 років (у період 1927–1971 рр.), 0,26 од. за 10 років (у період 1971–1991 рр.) та 0,07 од. за 10 років (у період 1991–2003 рр.). Уповільнення швидкості зростання значень Hd співпадає з посиленням викошування в 1998 р. (Tkachenko, 2003). На ПС, де сінокосіння проводять щорічно, у 2022 р. Hd = 9,85 од. (тобто менше, ніж на ПВС у 1991 р.). Це показує позитивний ефект такої частоти викошування. На ділянці РВС, у той же час, Hd = 10,04 од., що більше ніж на ПС на 0,19 од. — негативний ефект 11 років невикошування у період 2011–2022 рр.

На рис. 4 зображена схема сукцесійних рядів на території ПВС, що охоплює часовий проміжок 2011–2150 рр.

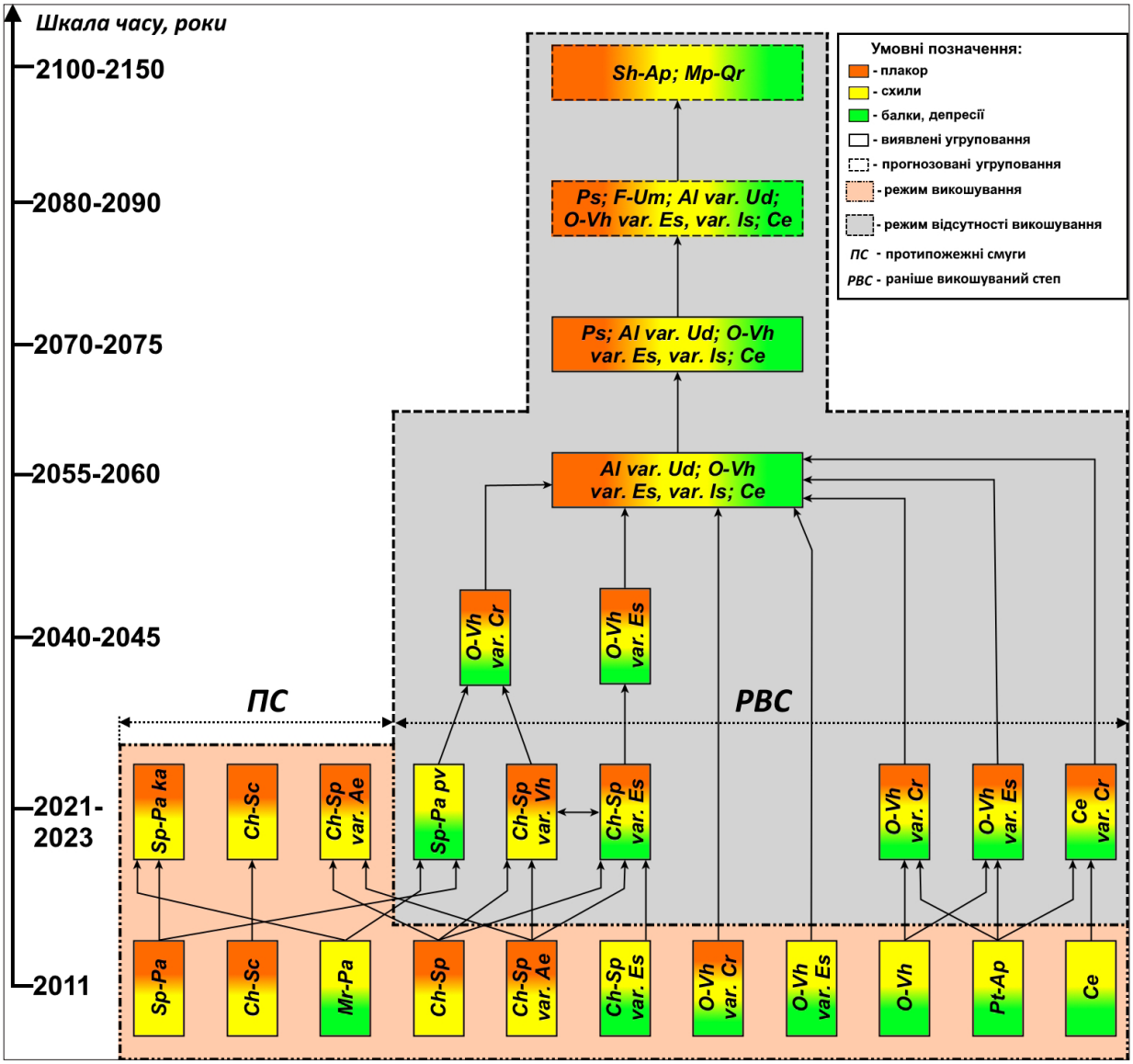


Рис. 4. Схема сукцесії на ділянці періодично викошуваного степу цілинної території ПЗ "Михайлівська цілина" за припинення сінокосіння на її більшій частині: сучасний стан і прогноз

Fig. 4. Succession scheme on a periodically mown steppe area of the virgin land territory of Mykhailivska Tsilyna Nature Reserve under cessation of mowing on its most part: current state and forecast

Асоціації (associations): Al — *Arctietum lappae* Felföldy 1942, Ce — *Calamagrostietum epigei* Kostylev in Solomakha et al. 1992, Ch-Sc — *Carici humilis-Stipetum capillatae* Tkachenko, Movchan et Solomakha 1987, Ch-Sp — *Carici humilis-Stipetum pennatae* Tkachenko, Movchan et Solomakha 1987, F-Um — *Ficario-Ulmetum minoris* Knapp 1942, Mp-Qr — *Mercuriali perennis-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch in Bulokhov et Semenishchenkov 2015, Mr-Pa — *Medicagini romanicae-Poetum angustifoliae* Tkachenko, Movchan et Solomakha 1987, O-Vh — *Origano-Vincetoxicetum hirundinariae* Kolbek et Petříček ex Wojterska 2003, Ps — *Prunetum spinosae* Tx. 1952, Pt-Ap — *Poo trivialis-Alopecuretum pratensis* Regel 1925, Sh-Ap — *Stellario holosteae-Aceretum platanoidis* Bayrak 1996, Sp-Pa — *Salvio pratensis-Poetum angustifoliae* Korotchenko et Didukh 1997; субасоціації

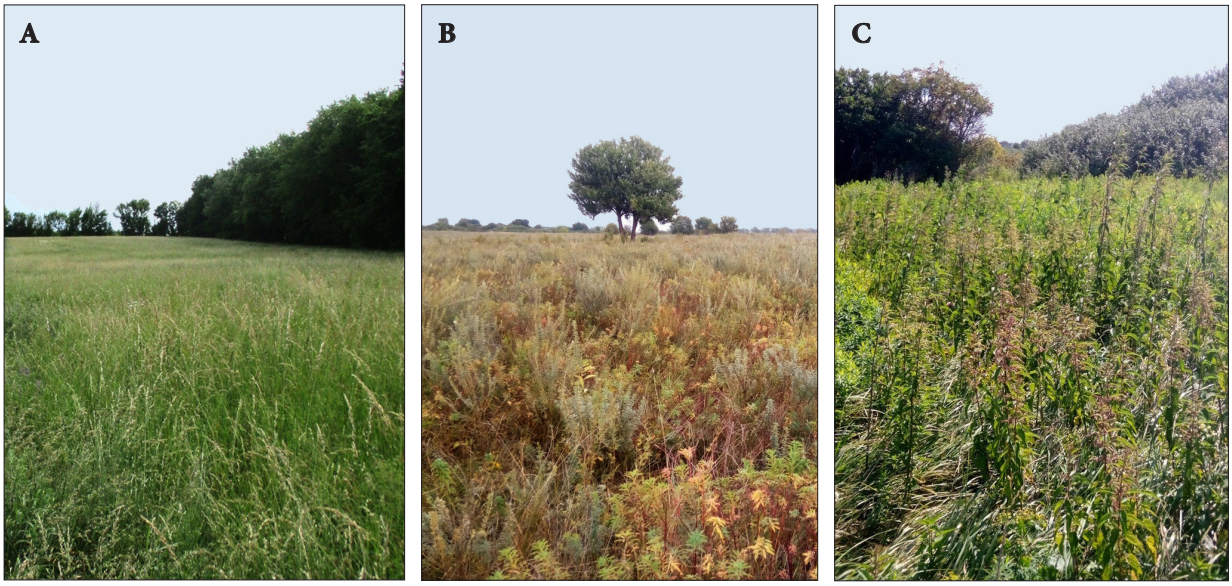


Рис. 5. Вплив припинення сінокосіння на лучно-степову рослинність ПЗ "Михайлівська цілина". A: рослинність викошуваних протипожежних смуг (косяться щорічно); B: рослинність раніше викошуваного степу (не коситься з 2011 р.); C: рослинність абсолютно заповідного степу (не коситься з 1947 р.)

Fig. 5. Influence of mowing cessation on the meadow-steppe vegetation of Mykhailivska Tsilyna Nature Reserve. A: vegetation of the mown firebreaks (mown annually); B: vegetation of the previously mown steppe (non-mown since 2011); C: vegetation of the strictly protected steppe (non-mown since 1947)

(subassociations): ka — *knautietosum arvensi* (Larionov, 2024a), pv — *primuletosum veri* (Larionov, 2024a); варіанти (variants): var. Ae — var. *Arrhenatherum elatius*, var. Cr — var. *Chamaecytisus ruthenicus*, var. Es — var. *Euphorbia semivillosa*, var. Is — var. *Inula salicina*, var. Ud — var. *Urtica dioica*, var. Vh — var. *Vincetoxicum hirundinaria*.

На рис. 4 показано стан рослинності ПВС в 2011 р., сучасний стан (2021–2023 рр.) та прогноз майбутнього ходу сукцесії. На відміну від рис. 2 і 3, тут одиницями рослинності виступають синтаксони еколого-флористичної класифікації та їхні комплекси. Ряд синтаксонів за 2011 р. на даній схемі отримано шляхом переведення домінантних угруповань з роботи В.С. Ткаченка та Т.В. Фіцайло (Tkachenko, Fitsaylo, 2016), з опорою на достатньо детальну характеристику їхнього флористичного складу, у еколого-флористичні, приймаючи домінантні види та види, що становили суттєву домішку за діагностичні. Невключення у схему сукцесії стану рослинного покриву за 2011 р. завадило б детальній характеристиці впливу початкових етапів припинення викошування на рослинність. При взятті за точку початку відліку 2021 р., вплив абсолютної заповідності внаслідок припинення сінокосіння розглядався б не з самого початку, а на 10 років після цього. Тому схему розпочато з 2011 р.

Згідно з рис. 4, в 2011 р. рослинність ПВС була утворена такими угрупованнями: на плакорі та схилах: *Salvio pratensis-Poetum angustifoliae*, *Carici humilis-Stipetum capillatae*, *Carici humilis-Stipetum pennatae* var. *Arrhenatherum elatius*; на схилах та у пониженнях: *Medicagini romanicae-Poetum angustifoliae*, *Carici humilis-Stipetum pennatae* var. *Euphorbia semivillosa*, *Origano-Vincetoxicetum hirundinariae*, *Origano-Vincetoxicetum hirundinariae* var. *Euphorbia semivillosa*, *Calamagrostietum epigei*, *Poo trivialis-Alopecuretum pratensis*; на плакорі, схилах та в пониженнях: *Origano-Vincetoxicetum hirundinariae* var. *Chamaecytisus ruthenicus*.

У 2021–2023 рр. (через 10–12 років після припинення сінокосіння) рослинність колишнього ПВС суттєво змінилася. На викошуваних ПС збереглися дещо мезофітизовані лучно-степові фітоценози (характерні для всього ПВС в 2011 р.): *Salvio pratensis-Poetum angustifoliae knautietosum arvensi*, *Carici humilis-Stipetum capillatae* та *Carici humilis-Stipetum pennatae* var. *Arrhenatherum elatius,* що знаходяться у стабілізованому

викошуванням стані. На ділянці РВС мезофітизація виражена значно сильніше. На плакорі та схилах поширені мезофітизовані чагарниково-степові угруповання *Carici humilis-Stipetum pennatae* var. *Vincetoxicum hirundinaria* з домінуванням або значною домішкою *Chamaecytisus ruthenicus*; на плакорі, схилах і, особливо, в пониженнях поширені різнотравні угруповання *Carici humilis-Stipetum pennatae* var. *Euphorbia semivillosa*; також у подібних умовах поширені угруповання *Origano-Vincetoxicetum hirundinariae* var. *Chamaecytisus ruthenicus*, *Calamagrostietum epigei* var. *Chamaecytisus ruthenicus*; на схилах та в пониженнях — мезофітизовані чагарниково-степові угруповання *Salvio pratensis-Poetum angustifoliae primuletosum veri* та лучні угруповання, переважно *Origano-Vincetoxicetum hirundinariae*.

У період 2040–2045 рр. прогнозується зникнення лучно-степових угруповань на ділянці РВС. Її рослинність буде представлена фітоценозами: *Origano-Vincetoxicetum hirundinariae* var. *Chamaecytisus ruthenicus*, *Origano-Vincetoxicetum hirundinariae* var. *Euphorbia semivillosa*, *Calamagrostietum epigei* var. *Chamaecytisus ruthenicus*. Активно поширюватимуться чагарники *Prunus spinosa*, *Rosa villosa* L., *R. canina* L., *R. corymbifera* Borkh., *Swida sanguinea* (*Cornus sanguinea* L.).

У період 2055–2090 рр. на РВС розповсюджуватимуться деревно-чагарникові та кореневищно-злаково-різнотравні комплекси. Спочатку переважатимуть кореневищно злаково-різнотравні: *Arctietum lappae* var. *Urtica dioica*, *Origano-Vincetoxicetum hirundinariae* var. *Euphorbia semivillosa*, *Origano-Vincetoxicetum hirundinariae* var. *Inula salicina* та *Calamagrostietum epigei*; а згодом — деревно-чагарникові: *Prunetum spinosae* та *Ficario-Ulmetum minoris* (поширюватимуться суттєво повільніше за тернові фітоценози).

У період 2080–2090 рр. прогнозуємо початок поширення *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata* Mill., *Acer platanoides* L., *Corylus avellana* L., *Euonymus europaeus* L., що в перспективі (у 2100–2150 рр.), ймовірно, призведе до формування лісу, переважно угруповань *Stellario holosteae-Aceretum platanoidis* та *Mercuriali perennis-Quercetum roboris*, які відповідають кленово-липово-дубовим та липово-дубовим лісам, характерним для Лівобережного лісостепу. Ліси не займуть цілинну територію одномоментно, вказаний часовий проміжок є періодом очікуваного формування крупних ділянок, зайнятих самосійними лісами. Варто очікувати тривалого збереження значних площ чагарникових угруповань *Prunetum spinosae* та трав'яної рослинності.

Адвентизація рослинного покриву може спричинити відхилення від прогнозованого ходу сукцесії. Серед адвентивних видів, що трапляються в заповіднику (переважно на його перелоговій частині), найбільшу загрозу становлять: трав'яні *Solidago canadensis* L. і *Asclepias syriaca* L., деревні *Acer negundo* L. і *Fraxinus pennsylvanica* Marshall (Larionov, 2023). На сьогодні вони не займають суттєвих площ на цілинній частині заповідника, але тривала відсутність сінокосіння може сприяти їхньому поширенню.

Наочно резерватогенні зміни рослинності цілинної території ПЗ "Михайлівська цілина" під впливом відсутності сінокосіння і поступову втрату степового фіторізноманіття ілюструє рис. 5.

Рис. 5А показує мезофітизовані лучно-степові комплекси фітоценозів *Carici humilis-Stipetum pennatae* var. *Arrhenatherum elatius* та *Salvio pratensis-Poetum angustifoliae knautietosum arvensi*, з домінуванням *Arrhenatherum elatius*, субдомінуванням та домінуванням *Stipa pennata* L. та *Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin, з домішкою *Carex humilis* Leyss.; рис. 5В — мезофітизований чагарниково-степовий та різнотравний комплекс фітоценозів *Carici humilis-Stipetum pennatae* var. *Vincetoxicum hirundinaria*, *Carici humilis-Stipetum pennatae* var. *Euphorbia semivillosa* та *Origano-Vincetoxicetum hirundinariae* var. *Euphorbia semivillosa*; рис. 5С — фрагменти деревно-чагарникових угруповань і вторинно сформованих (в зв'язку з мезофітизацією лучно-степової рослинності) рудеральних фітоценозів, що в майбутньому стануть частиною лісових угруповань, які повільно формуються у межах ділянки АЗС. Дані ценози належать до асоціацій *Prunetum spinosae* та *Arctietum lappae* var. *Urtica dioica* відповідно.

Висновки

У сучасному рослинному покриві цілинної території заповідника переважаючими є чагарниково-степові (*Chamaecytiseta rutenici*) — 72 га та різнотравні фітоценози (переважно *Euphorbieta semivillosae* і, менше, *Urticeta dioici*) — 46 га. Досить поширеними є фітоценози *Arrhenathereta*

elatii — 17 га та інші кореневищно-злакові фітоценози, зокрема *Calamagrostideta epigeioris* — 11 га, а також чагарникові фітоценози — 17 га, серед яких понад 14 га *Pruneta stepposae*. Спостерігається посилення мезофітизації рослинності, зумовлене понад 10-річним припиненням сінокосіння, що виражається в 3-кратному скороченні площ дерновинно-злакових лучно-степових угруповань і суттєвому поширенні більш мезофітних чагарниково-степових і різнотравних угруповань.

Проаналізовано сучасні та ретроспективні дані змін рослинності на цілинній території заповідника. Виявлено відмінний характер ходу сукцесії на відрізках часу 1926–1981 рр. та 1981–2021 рр. Доведено зв'язок тенденцій змін рослинних угруповань у часі з існуючим у відповідний період заповідним режимом (наявністю / відсутністю режимного викошування і (або) випасу та їхньою інтенсивністю). Залежно від їхніх особливостей, змінюється як напрям сукцесії, так і тривалість її окремих етапів, а саме: 1) посилення викошування веде до ксерофітизації рослинності та наближення її до еталонного лучно-степового стану, а послаблення і припинення — до посилення процесів мезофітизації; 2) комбінація режимного сінокосіння та випасу найефективніше сприяє формуванню еталонної лучно-степової рослинності; 3) інтенсивність регулюючих заходів прямо пропорційно впливає на швидкість змін рослинних угруповань; 4) застосування заходів достатніх для виведення фітоценозу з рівноважного стану веде до перебудови його структури, найшвидше це відбувається у проміжних фітоценозів, що знаходяться на межі перетворення в інші; 5) пройдені раніше стадії сукцесії (з певними відмінностями) можуть повторюватися, якщо вплив заповідного режиму змінює екоумови екотопу до певного минулого стану і при цьому збережений "банк" насіння або екземплярів характерних видів рослин для певної стадії сукцесії, зокрема домінантів.

На цілинній частині заповідника, при збереженні існуючого режиму невикошування, до 2050 р. прогнозуються наступні зміни рослинності: 1) вихід переважаючих зараз угруповань *Chamaecytiseta ruthenici* на максимум із подальшим, досить швидким скороченням площі до 2050 р.; 2) збільшення площі різнотравних угруповань (переважно *Euphorbieta semivillosae*) з виходом на максимум у 2040 р., приблизно у 2035 р. — зрівняються з *Chamaecytiseta ruthenici*, а потім стануть переважаючими; 3) постійне збільшення площі чагарникових угруповань (переважно *Pruneta stepposae*) з очікуваним, приблизно у 2050 р., зрівнянням з площами різнотравних ценозів; 4) збереження у відносно стабільному стані площ дерновинно-злакових угруповань та формації *Arrhenathereta elatii*, які збережуться у межах викошуваних протипожежних смуг; 5) певне скорочення площі кореневищно-злакових ценозів до 2030 р. з подальшим збільшенням до 2050 р.; 6) площі решти угруповань змінюватимуться меншою мірою, варто очікувати збільшення площ фрагментів лісових ценозів у період 2040–2050 рр. Подальша сукцесія відбуватиметься в напрямку формування лісів. У період 2080–2090 рр. прогнозуємо початок поширення лісових видів (*Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*, *Acer platanoides*, *Corylus avellana*, *Euonymus europaea* та ін.), що до 2100–2150 рр., імовірно, призведе до утворення суттєвих за площею ділянок кленово-липово-дубових та липово-дубових лісів, характерних для Лівобережного лісостепу. При цьому варто очікувати і тривалого збереження значних площ чагарникових угруповань *Pruneta stepposae* та трав'яної рослинності. Степова рослинність на більшій частині цілинної території заповідника зникне. Слід зазначити, що адвентизація рослинного покриву цілинної частини заповідника може спричинити зміну напряму сукцесії.

Лучно-степові ценози з суттєвою участю дерновинних злаків на викошуваних протипожежних смугах показують стан, у який перейде рослинність ділянки раніше викошуваного степу у випадку повернення до практики сінокосіння.

ДОТРИМАННЯ ЕТИЧНИХ НОРМ

Автор повідомляє про відсутність будь-якого конфлікту інтересів.

ORCID

М.С. Ларіонов https://orcid.org/0000-0001-7710-4527

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

Aleksandrova V.D. 1964. Study of vegetation cover changes. In: *Polevaya geobotanika.* Vol. 3. Moscow, Leningrad: Nauka, pp. 300–447. [Александрова В.Д. 1964. Изучение смен растительного покрова. В кн.: *Полевая геоботаника*. Т. 3. Москва, Ленинград: Наука, с. 300–447.]

Berezhna I.O. 2019. Estimation of the impact of climatic conditions on the steppe ecosystems (using Nature Reserve "Mykhailivska Tsilyna" as an example). *Biosphere Reserve "Askania Nova" Reports*, 21: 411–413. [Бережна І.О. 2019. Оцінка впливу кліматичних умов на степові екосистеми (на прикладі природного заповідника "Михайлівська цілина"). *Вісті Біосферного заповідника "Асканія-Нова"*, 21: 411–413.]

Bezrodnova O.V., Loza I.M. 2006. Agrochemical characteristics of soils in Nature Reserve "Mykhailivska Tsilyna" (Sumy Region). *Visnyk of Dnipropetrovsk University. Biology, Ecology*, 14(1): 7–11. [Безроднова О.В., Лоза І.М. 2006. Агрохімічна характеристика ґрунтів заповідника "Михайлівська цілина" (Сумська область). *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія*, 14(1): 7–11.]

Bilyk H.I. 1957. Vegetation of Mykhailivska virgin steppe reservation and its alteration under the influence of human economic activity. *Ukrainian Botanical Journal*, 14(4): 26–39. [Білик Г.І. 1957. Рослинність заповідника "Михайлівська цілина" та її зміни під впливом господарської діяльності людини. *Український ботанічний журнал*, 14(4): 26–39].

Bilyk H.I., Tkachenko V.S. 1972. Modern state of the vegetation cover of the reservation Mykhailivska Tsilyna in Sumy Region. *Ukrainian Botanical Journal*, 30(1): 696–702. [Білик, Г.І., Ткаченко, В.С. 1972. Сучасний стан рослинного покриву заповідника “Михайлівська цілина” на Сумщині. *Український ботанічний журнал*, 29(6): 696–702.]

Bilyk H.I., Tkachenko V.S. 1973. Change in plant cover of the Mykhailivska Tsilyna steppe in the Sumy territory depending on reservation regime. *Ukrainian Botanical Journal*, 30(1): 89–95. [Білик, Г.І., Ткаченко, В.С. 1973. Зміни рослинного покриву степу "Михайлівська цілина" на Сумщині залежно від режиму заповідності. *Український ботанічний журнал*, 30(1): 89–95.]

Didukh Ya.P. 2011. *The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication.* Kyiv: Phytosociocentre, 176 pp.

Didukh Ya.P., Sheliah-Sosonko Yu.R. 2003. Geobotanical zoning of Ukraine and adjacent territories. *Ukrainian Botanical Journal*, 60(1): 6–17. [Дідух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. 2003. Геоботанічне районування України та суміжних територій. *Український ботанічний журнал*, 60(1): 6–17.]

Dubyna D.V., Dziuba T.P., Iemelianova S.M., Bagrikova N.O., Borysova O.V., Borsukevych L.M., Vynokurov D.S., Gapon S.V., Gapon Yu.V., Davydov D.A., Dvoretskyi T.V., Didukh Ya.P., Zhmud O.I., Kozyr M.S., Konishchuk V.V., Kuzemko A.A., Pashkevych N.A., Ryff L.E., Solomakha V.A., Felbaba-Klushyna L.M., Fitsailo T.V., Chorna H.A., Chorney I.I., Shelyag-Sosonko Yu.R., Iakushenko D.M. 2019. *Prodrome of the Vegetation of Ukraine*. Eds D.V. Dubyna, T.P. Dziuba. Kyiv: Naukova Dumka, 782 pp. [Дубина Д.В., Дзюба Т.П., Ємельянова С.М., Багрікова Н.О., Борисова О.В., Борсукевич Л.М., Винокуров Д.С., Гапон С.В., Гапон Ю.В., Давидов Д.А., Дворецький Т.В., Дідух Я.П., Жмуд О.І., Козир М.С., Коніщук В.В., Куземко А.А., Пашкевич Н.А., Рифф Л.Е., Соломаха В.А., Фельбаба-Клушина Л.М., Фіцайло Т.В., Чорна Г.А., Чорней І.І., Шеляг-Сосонко Ю.Р., Якушенко Д.М. 2019. *Продромус рослинності України*. Відп. ред. Д.В. Дубина, Т.П. Дзюба. Київ: Наукова думка, 782 с.]

Hetman V.I. 2018. Mykhailivska Tsilyna. In: *Encyclopedia of Modern Ukraine*. Eds I.M. Dzyuba et al. Kyiv: Institute of Encyclopedic Research NAS of Ukraine. [Гетьман В.І. 2018. Михайлівська цілина. В кн.: *Енциклопедія сучасної України*. Ред. І.М. Дзюба та ін. Київ: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України]. Available at: https://esu.com.ua/article-64822 (Accessed 19 January 2025).

Kanash O.P., Laktionova T.M., Medvedyev V.V., Batsula O.O., Kanivets V.I., Novakovskyi L.Ya., Pashchenko Ya.V., Truskavetskyi R.S., Fatyeyev A.I., Khrystenko A.O. 2007. Grunty ta gruntovi resursy. In: *National Atlas of Ukraine*. Rudenko L.H., Paton B.Ye. (eds.). Kyiv: DNVP Kartohrafiia, pp. 186–194. [Канаш О.П., Лактіонова Т.М., Медведєв В.В., Бацула О.О., Канівець В.І., Новаковський Л.Я., Пащенко Я.В., Трускавецький Р.С., Фатєєв А.І., Христенко А.О. 2007. Ґрунти та ґрунтові ресурси. В кн.: *Національний атлас України.* Руденко Л.Г., Патон Б.Є. (ред.). Київ: ДНВП Картографія, с. 186–194.]

Krokhin S.V. 2015. Humus state of chernozem and him ecological functions in natural and agrogenesis ecosystems. *Bulletin of Kharkiv National Agrarian University*, 1: 73–81. [Крохін С.В. 2015. Гумусовий стан чорноземів та його екологічні функції в природних і агрогенних екосистемах. *Вісник Харківського національного аграрного університету. Ґрунтознавство*, 1: 73–82.]

Larionov M. 2025. Vegetation map of the nature reserve Mykhailivska Virgin Land (Ukraine). *Hacquetia*, 24(2): 179–198. https://doi.org/10.3986/hacq-2025-0015

Larionov M.S. 2023. Invasive plant species of the Mykhailivska Tsilyna nature reserve (Sumy Region). In: *Records of alien plant and animal species in Ukraine. Series: "Conservation Biology in Ukraine"*. Vol. 29. Kyiv; Chernivtsi: Druk Art, pp. 251–258. [Ларіонов М.С. 2023. Інвазійні види рослин природного заповідника "Михайлівська цілина" (Сумська область). В зб.: *Знахідки чужорідних видів рослин та тварин в Україні. Серія: "Conservation Biology in Ukraine"*. Т. 29. Київ; Чернівці: Друк Арт, с. 251–258.]

Larionov M.S. 2024a. Syntaxonomy and ecological differentiation of vegetation of the class *Festuco-Brometea* in Mykhailivska Tsilyna Nature Reserve. *Ukrainian Botanical Journal*, 81(1): 16–35. [Ларіонов М.С. 2024a. Синтаксономія та екологічна диференціація рослинності класу *Festuco-Brometea* природного заповідника "Михайлівська цілина". *Український ботанічний журнал*, 81(1): 16–35.] https://doi.org/10.15407/ukrbotj81.01.016

Larionov M.S. 2024b. *Vegetation of Mykhailivska Tsilyna Nature Reserve: syntaxonomy, dynamics and protection*: PhD Diss. Kyiv, M.G. Kholodny Institute of Botany NAS of Ukraine, 336 pp. (manuscript). [Ларіонов М.С. 2024b. *Рослинність природного заповідника "Михайлівська цілина": синтаксономія, динаміка та охорона*: Дис. … д. філ. Київ, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, 336 с. (рукопис).]

Lavrenko Ye., Zoz I. 1928. Vegetation of Mykhailivskyi horse factory (former Kapnist's), Sumy Region. *Protection of Natural Monuments of Ukraine*, 2: 23–35. [Лавренко Є., Зоз І. 1928. Рослинність цілини Михайлівського кінного заводу (кол. Капніста), Сумської округи. *Охорона пам'яток природи на Україні*, 2: 23–35.]

Lysenko H.M. 2009. Comparative synphytoindication estimate meadow steppe ecotopes "Mykhaylovskaya tzelina" and "Stryletskiy step". *Problems of Ecology and Nature Conservation of Technogenic Region*, 1(9): 57–66. [Лисенко Г.М. 2009. Порівняльна синфітоіндикаційна оцінка екотопів лучних степів "Михайлівської цілини" та "Стрілецького степу". *Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону*, 1(9): 57–66.]

Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. 1999. *Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist*. Kyiv, xxiii + 345 pp. https://doi.org/10.13140/2.1.2985.0409

Parakhonska N.O., Tkachenko V.S. 1984. Changes in the floristic composition of the Mykhailivska virgin land under the reserve conditions. *Ukrainian Botanical Journal*, 41(5): 13–16. [Парахонська Н.О., Ткаченко В.С. 1984. Зміни флористичного складу Михайлівської цілини в умовах заповідності. *Український ботанічний журнал*, 41(5): 13–16.]

Proekt orhanizatsii terytorii pryrodnoho zapovidnyka "Mykhaylivska tsilyna" ta okhorony yoho pryrodnykh kompleksiv. 2021. Kyiv, 273 pp. [*Проєкт організації території природного заповідника "Михайлівська цілина" та охорони його природних комплексів*. 2021. Київ, 273 с.]

Sarycheva Z.A. 1966. *Dynamics of vegetation cover of meadow steppes of northwest part of the Forest-steppe of Ukraine according to research in the reserve Mikhaylovskaya Tselina*: Cand. Sci. Diss. Kyiv, Institute of Botany AS of Ukrainian SSR, 378 pp. (manuscript). [Сарычева З.А. 1966. *Динамика растительного покрова луговых степей северо-восточной части лесостепи Украины по исследованиям в заповеднике "Михайловская целина"*: Дис. … канд. биол. наук. Киев, Институт ботаники АН УССР, 378 с. (рукопись).]

Tkachenko V.S. 1984. On the nature of the meadow steppe of the Mikhailovskaya Tselina Reserve and the forecast of its development in the conditions of the reserve. *Botanical Journal*, 64: 448–458. [Ткаченко В.С. 1984. О природе луговой степи заповедника "Михайловская целина" и прогноз развития ее в условиях заповедности. *Ботанический журнал*, 64: 448–458.]

Tkachenko V.S. 1995. Self-development of phytocenoses of the "Mykhailivska virgin land" and its prediction. *Ecumene: Ukrainian Ecological Bulletin*, 1–2: 79–89. [Ткаченко В.С. 1995. Саморозвиток фітоценозів "Михайлівської цілини" та його прогнозування. *Ойкумена: український екологічний вісник*, 1–2: 79–89.]

Tkachenko V.S. 2004. *Fitotsenotychnyi monitorynh rezervatnykh suktsesiy v Ukrainskomu stepovomu pryrodnomu zapovidnyku*. Kyiv: Phytosociocentre, 184 pp. [Ткаченко В.С. 2004. *Фітоценотичний моніторинг резерватних сукцесій в Українському степовому природному заповіднику*. Київ: Фітосоціоцентр, 184 с.]

Tkachenko V.S. 2005. Peculiarities of self-development of the meadow steppe "Mykhailivska Tsilyna" in the areas with different regimes of preservation. *Biosphere Reserve "Askania Nova" Reports*, 7: 18–31. [Ткаченко В.С. 2005. Особливості саморозвитку лучного степу "Михайлівська цілина" на різнорежимних ділянках охорони. *Вісті біосферного заповідника "Асканія-Нова"*, 7: 18–31.]

Tkachenko V.S. 2016. Ecotopic changes in the meadow steppe of "Mykhaylovska Tsilyna" reserve under different conservation regimes. *Biosphere Reserve "Askania Nova" Reports*, 18: 35–43. [Ткаченко В.С. 2016. Екотопічні зміни лучного степу "Михайлівська цілина" за різних режимів охорони. *Вісті біосферного заповідника "Асканія-Нова"*, 18: 35–43.]

Tkachenko V.S., Boychenko S.H. 2015. Structural changes in Ukrainian steppe phytosystems during the second half of the 20th and the early 21st Centuries as a reflection of global environmental changes. *Biosphere Reserve "Askania Nova" Reports*, 17: 4–17. [Ткаченко В.С., Бойченко С.Г. 2015. Структурні зміни степових фітосистем України у другій половині XX та на початку XXI століть як відображення глобальних змін довкілля. *Вісті Біосферного заповідника Асканія-Нова*, 17: 4–17.]

Tkachenko V.S., Didukh Ya.P., Henov A.P., Dudka I.O., Vasser S.P., Boyko M.F., Vyetrova Z.F., Navrotska I.L., Partyka L.Ya., Helyuta V.P., Smyk L.V., Tykhonenko Yu.Ya., Merezhko T.O., Burdyukova L.I., Soldatova I.M. 1998. *Ukrainskyi pryrodnyi stepovyi zapovidnyk. Roslynnyi svit.* Kyiv: Phytosociocentre, 280 pp. [Ткаченко В.С., Дідух Я.П., Генов А.П., Дудка І.О., Вассер С.П., Бойко М.Ф., Вєтрова З.Ф., Навроцька І.Л., Партика Л.Я., Гелюта В.П., Смик Л.В., Тихоненко Ю.Я., Мережко Т.О., Бурдюкова Л.І., Солдатова І.М. 1998. *Український природний степовий заповідник. Рослинний світ.* Київ : Фітосоціоцентр, 280 с.]

Tkachenko V.S., Fitsaylo T.V. 2016. Structural changes in phytosystems of meadow steppe "Mykhailivska Tsilyna" Reserve in the 20th and early 21st centuries. *Biosphere Reserve "Askania Nova" Reports*, 18: 23–34. [Ткаченко В.С., Фіцайло Т.В.

2016. Структурні зміни фітосистем лучного степу "Михайлівська цілина" у XX і на початку XXI століть. *Вісті біосферного заповідника "Асканія-Нова"*, 18: 23–34.]

Tkachenko V.S., Henov A.P., Lysenko H.M. 1993. Vegetation structure of the steppe Reserve "Mykhailivska Tsilyna" (Ukraine) based on the data of large-scale mapping in 1991. *Ukrainian Botanical Journal*, 50(4): 5–15. [Ткаченко В.С., Генов А.П., Лисенко Г.М. 1993. Структура рослинності заповідного степу "Михайлівська цілина" (Україна) за даними великомасштабного картування 1991 р. *Український ботанічний журнал*, 50(4): 5–15.]

Tkachenko V.S., Henov A.P., Lysenko H.M. 2003. Structural changes of the plant cover of the reserved meadow steppe "Mykhailivska Tsilyna" according to large-scale mapping in 2001. *Biosphere Reserve "Askania Nova" Reports*, 5: 7–17. [Ткаченко В.С., Генов А.П., Лисенко Г.М. 2003. Структурні зміни в рослинному покриві заповідного лучного степу "Михайлівська цілина" за даними великомасштабного картування у 2001 році. *Вісті Біосферного заповідника "Асканія-Нова"*, 5: 7–17.]

Tkachenko V.S., Lysenko H.M. 2005a. Synphytoindication of the after fire changes ecotopic characteristics of meadow steppe "Mykhailivska Tsilyna" in Sumy Region (Ukraine). *Ukrainian Botanical Journal*, 62(4): 468–483. [Ткаченко В.С. Лисенко Г.М. 2005а. Синфітоіндикація постпірогенних змін екотопічних характеристик лучного степу "Михайлівська цілина" на Сумщині (Україна). *Український ботанічний журнал*, 62(4): 468–483.]

Tkachenko V.S., Lysenko H.M. 2005b. Ecotopical support of regenerative development of meadow steppe "Mykhailivska Tsilyna" structure for the last 30 years of the 20th century. *Biosphere Reserve "Askania Nova" Reports*, 7: 5–17. [Ткаченко В.С., Лисенко Г.М. 2005b. Екотопічний супровід резерватогенного структурогенезу лучного степу "Михайлівської цілини" за останні 30 років XX століття. *Вісті біосферного заповідника "Асканія-Нова"*, 7: 5–17.]

Tkachenko V.S., Lysenko. H.M., Vakal A.P. 1993. Changes in ecotopes of the meadow steppe "Mykhailivska Tsilyna" (Sumy Region, Ukraine) in the course of reservation succession. *Ukrainian Botanical Journal*, 50(3): 41–51. [Ткаченко. В.С., Лисенко. Г.М., Вакал А.П. 1993. Зміни екотопів лучного степу "Михайлівської цілини" (Сумська область, Україна) в ході резерватної сукцесії. *Український ботанічний журнал*, 50(3): 44–51.]

Tkachenko V.S., Parakhonska N.O., Sheremet L.H. 1984. Dynamics of the vegetation cover structure of the Reserve "Mykhailivska Tsilyna". *Ukrainian Botanical Journal*, 41(3): 71–74. [Ткаченко В.С., Парахонська Н.О., Шеремет Л.Г. 1984. Динаміка структури рослинного покриву заповідника "Михайлівська цілина". *Український ботанічний журнал*, 41(3): 71–74.]

Zoz I.H. 1933. Vegetation of Mykhailivska Tsilyna in Sumy Region. *Ukrainian Botanical Journal* [*Journal du cycle Botanique de l'Académie des Sciences d'Ukraine*], 5–6: 157–165. [Зоз І.Г. 1933. Рослинність Михайлівської цілини на Сумщині. Український ботанічний журнал [*Журнал біоботанічного циклу ВУАН*], 5–6: 157–165.]

Reserve-induced changes of vegetation of Mykhailivska Tsilyna Nature Reserve (Sumy Region, Ukraine). 1. Virgin land area

M.S. LARIONOV
M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Science of Ukraine,
2 Tereshchenkivska Str., Kyiv 01601, Ukraine

Abstract. Based on the latest vegetation mapping data of Mykhailivska Tsilyna Nature Reserve, this study analyzes the reserve-induced dynamics of the vegetation of its virgin land areas. Specifically, the current ratio of the areas of the major phytocenoses was established; the existing schemes of vegetation dynamics have been supplemented; trends in vegetation changes have been identified and their causes have been clarified; a forecast of future vegetation changes is developed. The vegetation cover of the studied virgin lands is currently dominated by shrub-steppe (*Chamaecytiseta ruthenici*) and forb (*Euphorbieta semivillosae*) phytocenoses. A trend toward mesophytization of vegetation caused by more than 10-year absence of mowing is observed. The connection between the long-term trends in changes of phytocenoses and the reserve management regime has been confirmed. The current regime affects the direction of succession and the duration of its stages. If non-mowing continues, the following vegetation changes are projected by 2050: (1) an expansion of *Chamaecytiseta ruthenici*, with its subsequent reduction; (2) an increase in coverage of *Euphorbieta semivillosae* with its maximum by 2040; (3) an expansion of *Pruneta stepposae*; (4) preservation of the tussock grass communities and the *Arrhenathereta elatii* formation on firebreaks; (5) a reduction in rhizome-grass phytocenoses, followed by their further increase; (6) expansion of forest communities. Further succession toward forest formation is expected. By 2080–2090, we predict the spread of forest plant species leading to formation by 2100–2150 of significant areas of maple-linden-oak and linden-oak forests. At the same time, steppe vegetation will disappear on most of the reserve's virgin lands.

Keywords: autogenesis of steppe vegetation, meadow steppe, reserve-induced vegetation changes, strict nature reservation, vegetation dynamics