

Зміни екологічних характеристик заповідника «Єланецький степ» в першому десятилітті його існування

ВАСИЛЬ СЕМЕНОВИЧ ТКАЧЕНКО

ТКАЧЕНКО В.С., 2009: **Зміни екологічних характеристик заповідника «Єланецький степ» в першому десятилітті його існування.** *Чорноморськ. бот. ж.*, т. 5, №4: 475-490.

Стаття є продовженням і доповненням попереднього повідомлення про структурні зміни рослинності природного заповідника «Єланецький степ» (1675,7 га, Миколаївська область, Україна). Здійснено синфітоіндикаційну оцінку двох різночасових станів заповідника з інтервалом 10 років (1997-2007 рр.). Для цього була проведена ординація фітоіндикаційних параметрів основних угруповань і різних ценогічних поєднань. З'ясувалося, що більшість степових ценозів та петрофітно-степових угруповань перебувала в зоні дуже обмеженого водозабезпечення. Було підтверджено припущення про нищівний вплив частих пожеж на рослинність степів. Загалом діапазон водозабезпечення у заповіднику є дуже великим, але основна його частина охоплює малозмінні екологічні типи глибоких депресій з інтразональною рослинністю. Відбулося також посилення карбонатності ґрунтів, збагачення педосфери солями та зменшення вмісту азотних сполук в них. Таким чином, екологічні зміни місцезростань «Єланецького степу» відзначалися несприятливим для поновлення (демутації) рослинності перебігом. Таку спрямованість змін могла викликати лише загальна ксеризація умов, а інтразональні екологічні типи дна балок контрастували з плакорно-зональними.

Ключові слова: степовий заповідник, перше десятиліття заповідання, синфітоіндикація, пожежі, посухи, зміни екологічних параметрів

ТКАЧЕНКО V.S., 2009: **Changes of ecotopic characteristics in «Yelanets Steppe» Reserve during the first decade since being established.** *Chornomorsk. bot. z.*, vol. 5, N4: 475-490.

This paper is to continue and amplify the previous report on structural changes of vegetation in Natural Reserve «Yelanets'ky steppe» (1675.7 ha, Mykolayiv, Ukraine). Synphytoindicative assessment of the Reserve was made for the two different time spans with 10 years gap (1997-2007). An ordination of phytoindicative parameters of main communities and different coenotic combinations was executed. The most of steppes and petrophytic communities are distributed in the zone of very limited water supply. An assumption of destroying impact of frequent fires on steppe vegetation was confirmed. Total range of water supply in the reserve is very large, but the main part of it covers low-changing ecotopes of deep depressions with intrazonal vegetation. There were also strengthening of the soil carbonate content, enrichment of pedosphere with salts, and reduction of the content of nitrogen compounds in soils. Ecotopic changes in «Yelanets'ky Steppe» habitats were unfavorable for the renewal (demutation) of vegetation. Only general aridisation could cause such direction of changes with intrazonal ecotopes of gully bottoms contrasted with plakor-zonal ones.

Key words: steppe reserve, first decade of reservation, synphytoindication, fires, drought, changes of ecotopic features.

ТКАЧЕНКО В.С., 2009: **Изменения экотопических характеристик заповедника «Еланецкая степь» в первом десятилетии его существования.** *Черноморск. бот. ж.*, т. 5, №4: 471-486.

Статья является продолжением и дополнением предыдущего сообщения о структурных изменениях растительности природного заповедника «Еланецкая степь» (1675,7 га, Николаевская область, Украина). Произведена синфитоиндикационная оценка двух разновременных состояний с временным промежутком длительностью 10 лет (1997-2007 гг.). Для этого была произведена ординация фитоиндикационных параметров основных группировок и различных ценоотических комбинаций. Результаты представлены в виде ординационных схем, подвергавшихся анализу. Оказалось, что большинство степных и петрофитно-степных сообществ находились в зоне очень ограниченного водообеспечения и этот основной экстремум развития фитообиты сохранял тенденцию к усилению. Этим было подтверждено предположение об уничтожающем влиянии частых пожаров на степную растительность, особенно тех, которые произошли накануне засушливого 2007 г. В целом диапазон влагообеспечения в заповеднике очень широкий, но основная его часть охватывает малоизменяющиеся экотопы глубоких депрессий с интразональной растительностью. Незначительное усиление термических показателей совпадает с общей направленностью структурных изменений. Произошло также увеличение карбонатности почв, обогащение педосферы солями и уменьшение содержания азотных соединений в них. Таким образом, экотопические изменения местопроизрастаний «Еланецкой степи» отличались неблагоприятным для восстановления (демутации) растительности ходом, что отразилось на структуре растительных группировок в 2007 г. Таковую направленность изменений могла вызвать только общая ксеризация условий, а интразональные экотопы дна балок контрастировали с плакорно-зональными.

Ключевые слова: степной заповедник, первое десятилетие заповедания, синфитоиндикация, пожары, засухи, изменения экотопических параметров

Рослинні комплекси степового Побужжя, в межах якого розташований природний заповідник (ПЗ) «Сланецький степ» (ЄС), привертала увагу дослідників ще в дозаповідний період. На початку 90-х років минулого століття тут була проведена оцінка змін екотопічних характеристик степових місцезростань під впливом штучного заліснення [ДІДУХ, ПЛЮТА, 1992]. Робота здійснювалася на екологічних профілях степів сучасного ПЗ ЄС. Автори наочно показали, що ліс за 170 років свого існування кардинально трансформував екотопічні параметри в бік нівелювання та стабілізації більшості провідних екофакторів (ЕФ). Відзначено також, що ліс в умовах цих степів може успішно зростати на екотопах, рівні вологості яких сягають 8,5-10 балів синфитоіндикації (СФІ).

Ще на етапі розробки, становлення і апробації удосконаленого автором методу фітоіндикації П.Г. ПЛЮТА [1992] переконався в об'єктивності, достатній точності і правомірності оцінки екотопічних характеристик місцезростань, працюючи на згаданих полігонах. Зокрема, ним були визначені параметричні межі (амплітуди) провідних ЕФ для основних типів степових формацій на території ЄС.

Після організації ПЗ нами був зафіксований не лише стан і просторова структура рослинного покриву новоствореного заповідника [ТКАЧЕНКО, СИРОТЕНКО, 1999], але й СФІ-характеристика екотопів з метою визначення характеру і глибини екотопічної поляризації основних формацій лісу і заповідного степу [ТКАЧЕНКО, ОСТРИВНА, 2006]. В цьому випадку автори ставили мету залучити в майбутньому ПЗ ЄС до мережі базових полігонів моніторингу степів України. Прямою ординацією були встановлені високі фонові показники карбонатності (Са), в цілому нейтральних, відносно бідних на азотні сполуки (Nt) і багатих солями (Tr) ґрунтів. За відносно одноманітного терморезиму (Тм) досить контрастними є режими вологозабезпечення (Нд) і континентальності клімату (Кп). Слабкі промивні процеси та загальна ресурсна бідність обумовлюють

природну обмеженість лісистості антропогенно досить глибоко трансформованого ландшафту.

Чергове реінвентаризаційне обстеження рослинності заповідника, проведене через 10 років (у червні 2007 р.) виявило певні структурні зміни як прогресуючого відновлювального характеру (демутативні, зачатки резерватогенних), так і дизруптивного (дигресивного) типу. Останні ми пов'язували головним чином з надмірним пірогенним пресом, кліматичними особливостями окремих років та відсутністю спрямовуючих розвиток фітосистем ефективних регулювальних заходів [ТКАЧЕНКО, 2009]. При цьому в багатьох випадках важко було встановити спрямованість неоднозначних структурних змін фітосистем, глибину трансформації ценоструктур по відношенню до їх вихідного, чи «еталонного» стану та причинність цих змін. Певну ясність до характеристики сучасного динамізму основних формацій може внести аналіз екологічного супроводу зазначених змін. Ці дослідження були розпочаті попередньою розвідкою параметрів екологічних характеристик місцезростань ЄС у стартовому стані рослинного покриву [ТКАЧЕНКО, ОСТРІВНА, 2006], проте початок хроноряду фітоценотичного моніторингу був закладений формуванням нового часового зрізу з графічними синфітоіндикаційними порівняннями тих же екологічних характеристик через десять років. Маючи дві опірні точки для підрахунку динаміки ценотичних структур і екологічних параметрів, ми можемо оцінити початкову спрямованість змін у «швидкій» фазі демутації рослинного покриву та вплив антропогенних факторів. Для синфітоіндикаційної оцінки цих двох різночасових станів фітосистем заповідника ми використали достатньо репрезентативні масиви польових описів стандартних (100 м²) геоботанічних ділянок (всього понад 320 описів). Ординаційний аналіз відомих ЕФ охоплював переважно найпоширеніші угруповання, а малопоширені були тільки параметричними маркерами показників ЕФ та помічали місця розташування їх на ординаційному полі по відношенню до інших формацій. Окресленням меж розсіювання фітоіндикаційних показників на координатному полі формувалися екопростори (ЕП угруповань, формацій, або, інакше, нішові простори фітоструктур). Середні значення ординаційних ЕФ формацій подаються пуансоном як центр ЕП їх початкового часового зрізу (1997 р.) та вістрям стрілки – як кінцевий пункт їх руху, що припадає на 2007 р. Отримане зображення стрілки візуалізує екологічні зміщення за минуле десятиліття, а поєднання всіх ЕП в один спільний ЕП (спільну ландшафтну нішу заповідника) з усередненим значенням ЕФ є найвищим ступенем узагальнень екологічних змін даного часового зрізу, середні зміщення яких унаочнюється світлою стрілкою. Для аналізу екологічних зміщень і змін ЕП окремих формацій та загальноландшафтного простору ЄС, а також для з'ясування залежності параметричних показників окремих ЕФ від зовнішніх впливів ми провели ординацію синфітоіндикаційних показників цих ценотичних поєднань в координатах кожного з ЕФ попарно з визначальним для степів фактором водозабезпечення (Hd). Особливо показовими є ординаційні схеми, де Hd поєднаний з ЕФ, які пов'язані з промивним режимом ґрунтів (Ca, Tr, Rc).

Ординація таких ЕФ як водний режим (Hd) та багатство екоотопів карбонатами (Ca) виявляє чітку оберненопропорційну залежність між ними, що властиво також для згаданих ЕФ, пов'язаних з промивним режимом ґрунтів (рис. 1).

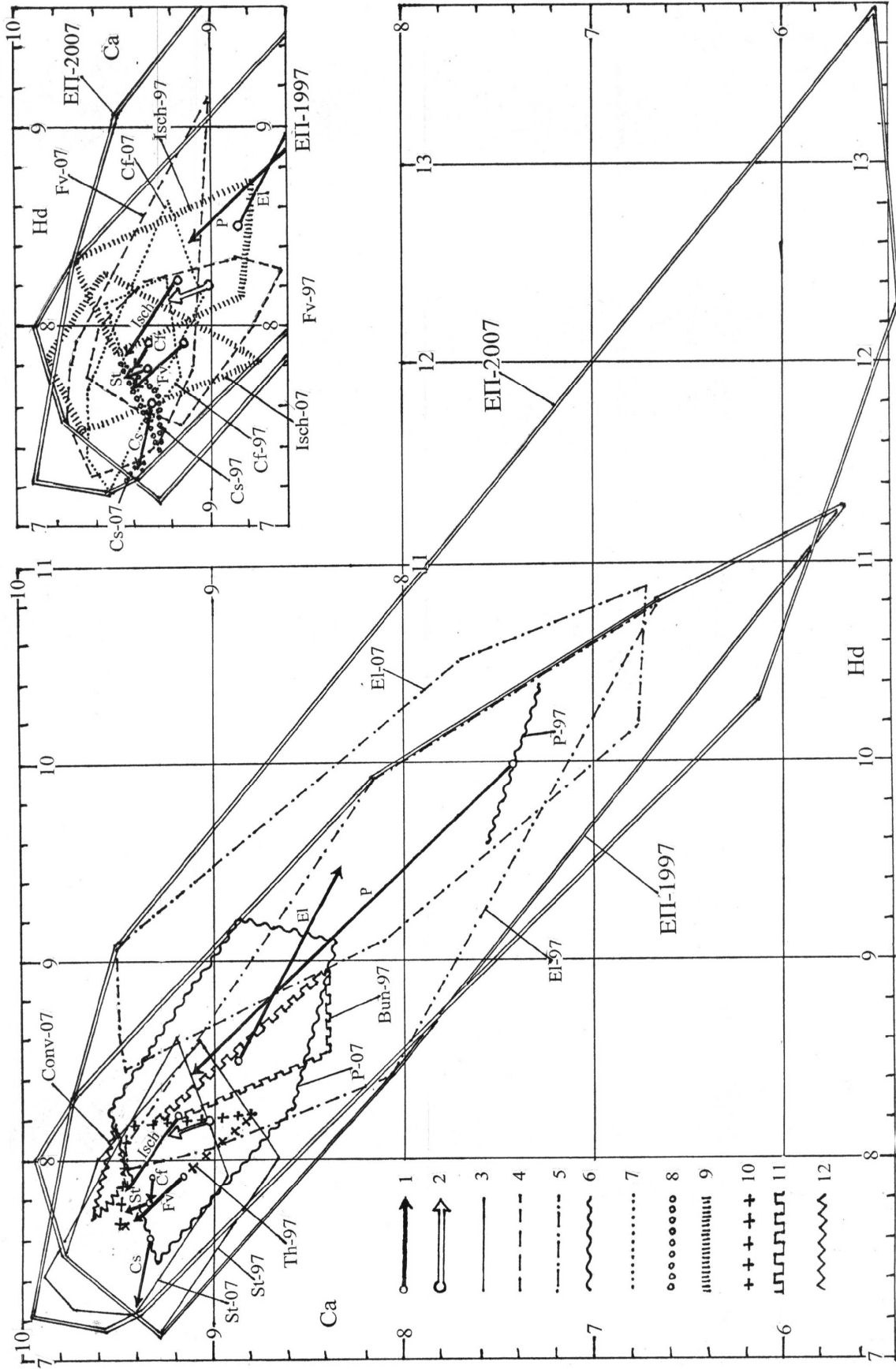


Рис. 1. Ординаційна схема динаміки екологічних характеристик основних формацій та загальноландшафтного екопростору «Сланецького степу» впродовж 1997-2007 рр. в координатах карбонатності екологічних (Ca) та водного режиму (Hd). Врізкою подана частина екопросторів (ЕП), в яких концентрувалися значення стенових угруповань.

Fig. 1. Ordinal scheme of ecotopic characteristics' dynamic of main formations in all-landscape ecospace of «Yelanets'ky steppe» along 1997-2007 in coordinates of carbonate content (Ca) and soil moisture (Hd). Part of ecospace (EP) are presented on the insert; indices of steppe communities accumulated within them.

Прийняті тут та на рис. 2-9 скорочені назви формацій та ліній, що позначають межі їх екопросторів:

1 – траєкторія руху ординованих показників окремих формацій; 2 – загальне зміщення екопросторів заповідника у 1997-2007 рр.; 3 – *St-Stipeta*; 4 – *Fv-Festuceta valesiaca*; 5 – *El-Elytrigeta repentis*; 6 – *P-Poeta angustifoliae*; 7 – *Cf-Caraganeta fruticis*; 8 – *Cs-Caraganeta scythicae*; 9 – *Isch-Botriochloeta ischaemi*; 10 – *Th-Thymeta dimorpha*; 11 – *Bun-Bunieta orientale*; 12 – *Conv-Convovuleta lineati*; ЕП – екопростір. Числові позначення біля цих скорочень датують екопростір 1997 чи 2007-м роком. Пояснення в тексті.

Abbreviations of formations borders are true as well for fig. 2-9:

1 – track of ordinated indices of certain formations; 2 – general shift of reserve ecospace in 1997-2007; 3 – *St-Stipeta*; 4 – *Fv-Festuceta valesiaca*; 5 – *El-Elytrigeta repentis*; 6 – *P-Poeta angustifoliae*; 7 – *Cf-Caraganeta fruticis*; 8 – *Cs-Caraganeta scythicae*; 9 – *Isch-Botriochloeta ischaemi*; 10 – *Th-Thymeta dimorpha*; 11 – *Bun-Bunieta orientale*; 12 – *Conv-Convovuleta lineati*; EP – ecospace.

Numerical indices by the abbreviations indicate ecospace of 1997th or 2007th year. For explanation, please, see the text.

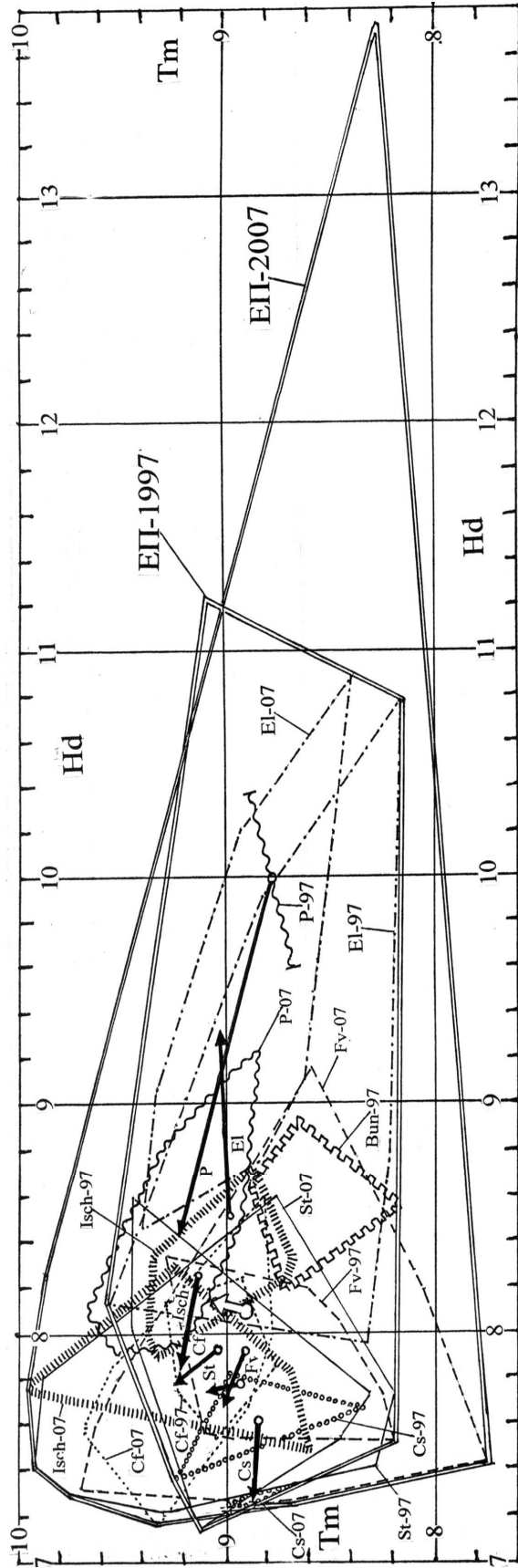


Рис. 2. Ординаційна схема динаміки екологічних характеристик основних формацій та загальноландшафтного екопростору «Єланецького степу» впродовж 1997-2007 рр. в координатах терморегіму (Тм) та волозабезпечення (Нд).

Fig. 2. Ordination scheme of ecotopic characteristics' dynamic of main formations in all-landscape ecospace of «Yelanets'ky steppe» during 1997-2007 in coordinates of thermoregime (Tm) and soil moisture (Hd).

Незважаючи на загальну велику протяжність різночасових ЕП заповідника вздовж градієнта Hd (від 7 до 14 балів), більшість степових (зональних) формацій зосереджена на верхівковій ділянці ЕП з мінімальними значеннями Hd (на рисунку ця ділянка ЕП винесена врізкою окремо та деталізована). Отже, більшість степових та петрофітно-степових угруповань перебуває в зоні дуже обмежених ресурсів Hd та максимальних для заповідника рівнів карбонатності екотопів (8-10 балів 13-бальної шкали Са). Гемікарбонатобні вологолісолучні екотопи трапляються лише на дні балок. Така обмеженість по фактору Hd і насиченість Са є основною екологічною обумовленістю існування зонального типу рослинності – степів. Загальні характеристики екстремумів щодо згаданих факторів за минулі десять років ставали жорсткішими, що видно по спрямованості зміщень центрів основних формацій (чорні стрілки з пуансонами вихідних значень) та всього ЕП заповідника (світла стрілка). Виключенням є періодично перезволожувані, пересихаючі влітку екотопи формації *Elytrigietea repentis*, зміщення центру ЕП якого було спрямоване в бік значного поліпшення вологозабезпечення та зменшення вмісту карбонатів у ґрунтах. В цілому відмічені на ординаційній схемі екотопічні зміщення властиві надмірно експлуатованим і внаслідок цього деградованим степам, зокрема, внаслідок тривалих посух та нищівних пожеж.

На графіку ординації показників терморезимув (Tm) і вологозабезпеченості (Hd) не виявляється пряма кореляція між цими ЕФ (рис. 2). Помітним є всебічне розширення нішових меж ландшафтного ЕП ЄС, зміщення ЕП зі значними його втратами в екотопах формацій *Botriochloeta ischaemi*, *Elytrigietea repentis*, *Poeta angustifoliae*, *Caraganeta scythicae* та без втрат – чи з незначними втратами – в *Stipeta*, *Festuceta valesiaca*, *Caraganeta fruticis* та ін. Траєкторії зміщення всіх формацій вказують на головну результуючу спрямованість змін – звуження діапазону Hd. Видно, що зміщення центру ландшафтного ЕП ПЗ (світла стрілка) не співпадає з такою спрямованістю більшості степових формацій. Це можна пояснити впливом на середні показники зворотної спрямованості пірийових угруповань на дні балок і дрібних депресій з сильно пульсуючим водним режимом, а подекуди формуванням на їх місці тимчасових водойм із специфічною рослинністю. В оцінці загально-степових екотопічних змін такими відхиленнями можна нехтувати. Тому загальні зміни різночасових ЕП були досить істотними (ЕП -1997 штучно обмежений відсіканням невластивих степових профільних ценозів).

Видно, що діапазон Hd взагалом дуже великий і значна його частина лежить в зоні потенційно можливих умов зростання лісу (від 7,2 до 8,6 бала – діапазон степових, а лісових, за висновком Я. П. Дідуха і П.Г. Плюти [1992], охоплює депресивні і балочні екотопи в межах від 8,5 до 13,7 бала). Ординаційна схема Tm/Hd ілюструє погіршення водного режиму в заповіднику, місцями з деяким посиленням термічних показників, що в цілому співпадає зі спрямованістю структурних змін, в яких не виявляються з достатньою чіткістю демутативні та автогенетичні перетворення, як це зазвичай буває у степових фітосистемах, які вийшли з-під пресу значних антропогенних навантажень.

Ординаційна схема динаміки екотопічних характеристик основних формацій та загального (ландшафтного) ЕП ЄС за десятиліття 1997-2007 рр. в координатах трофності (загального сольового режиму – Tr) і вологості ґрунту (Hd) демонструє надто слабку зворотну залежність між цими ЕФ, хоча вилуговування солей в ґрунтах здійснюється лише за наявності в них води (рис. 3). Відбулося загальне зміщення ЕП формацій в бік вищих значень вмісту солей (трофності) та істотного погіршення режиму вологозабезпечення. Зміни типових степових екотопів були тісно пов'язані з появою таких «новоутворень», як *Convovuleta lineati*, *Teucrieta polii*, *Centaureta carbonatae*, *Caraganeta scythicae* та ін.

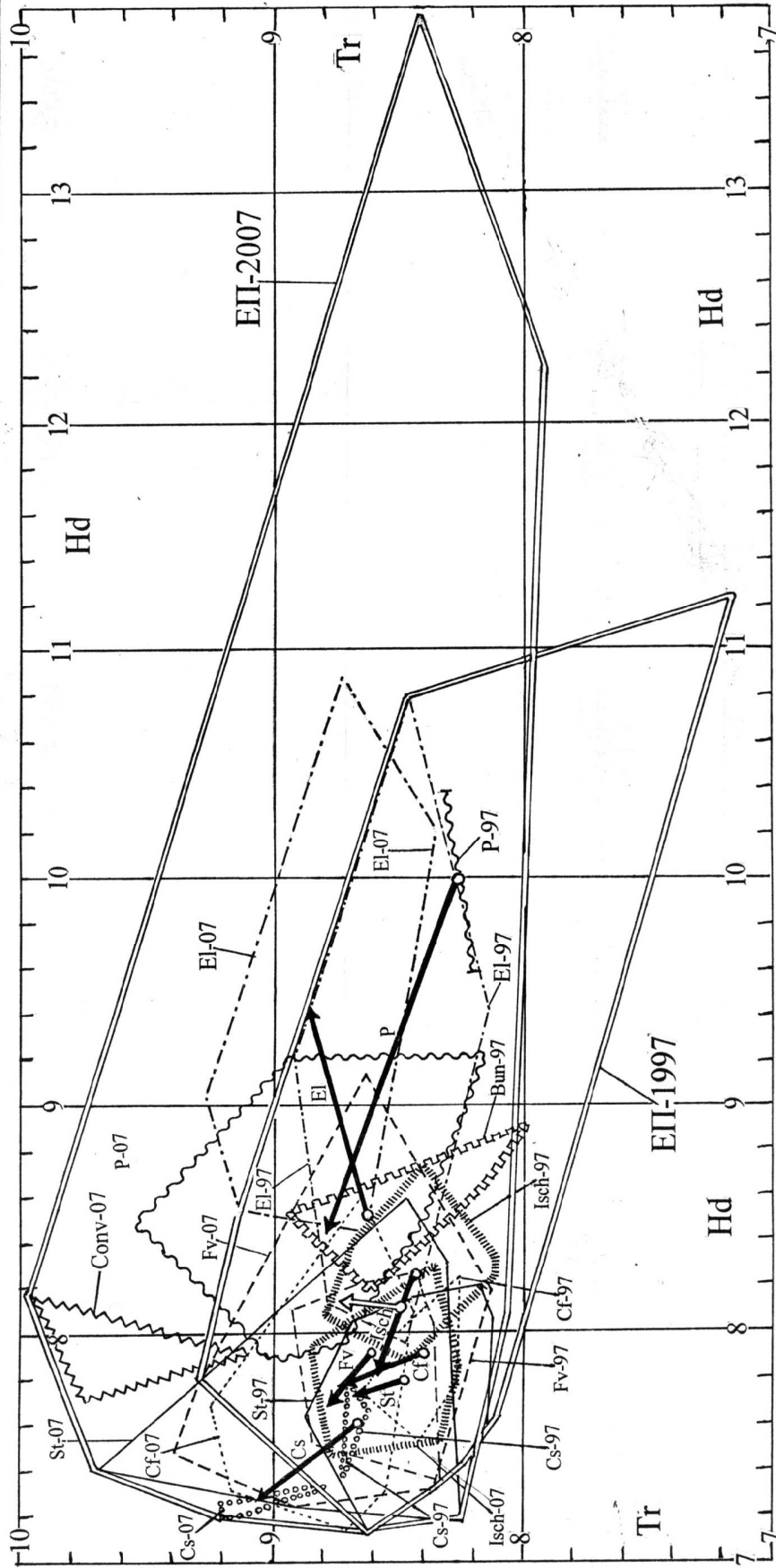


Рис. 3. Ординаційна схема динаміки екологічних характеристик основних формацій та загальноландшафтного екопростору «Сланецького степу» впродовж 1997-2007 рр. в координатах загального сольового режиму (Tr) та волозбезпечення (Hd).

Fig. 3. Ordination scheme of ecotopic characteristics' dynamic of main formations in all-landscape ecospace of « Yelanets'ky steppe» during 1997-2007 in coordinates of saline regime (Tr) and soil moisture (Hd).

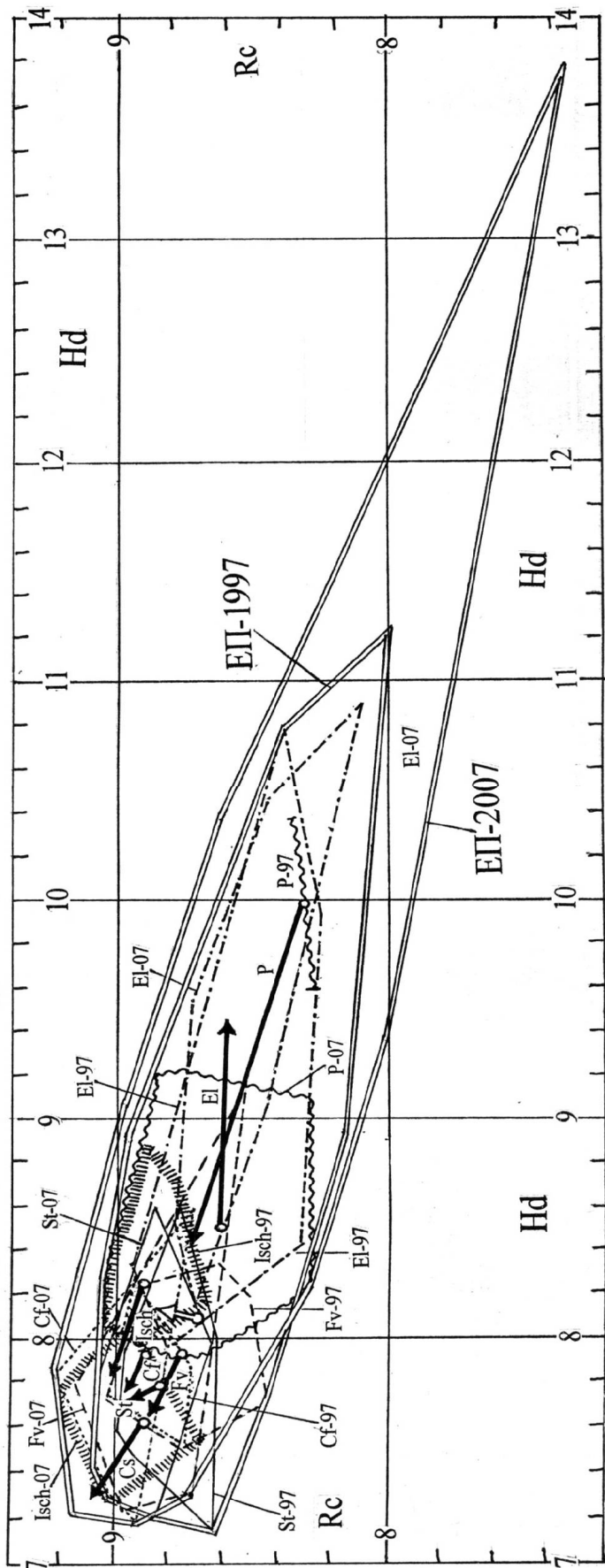


Рис. 4. Ординаційна схема динаміки екологічних характеристик основних формацій та загальноландшафтного екопростору «Сланецького степу» впродовж 1997-2007 рр. в координатах кислотності ґрунту (Rc) та їх водного режиму (Hd).

Fig. 4. Ordination scheme of ecotopic characteristics' dynamic of main formations in all-landscape ecosystem of «Yelanets'kyi steppe» during 1997-2007 in coordinates of soil acidity (Rc) and moisture (Hd).

В змінах втрати ЕП були частковими і більшість їх лишалася хоча б трохи перекритими параметрами попереднього часового зрізу (крім *Caraganeta scythicae*). Зміщення тотальних центрів ландшафтних ЕП заповідника (світла стрілка), як і в попередніх ординаційних схемах, помітно не співпадає за спрямуванням з траєкторією руху ЕП степових формацій, але близьке до напрямків руху угруповань *Stipeta*, *Caraganeta fruticis* та ін. Зниклі на перелогах *Bunieta orientale* і новітні *Convovuleta lineati* займають полюсно протилежні позиції, що також вказує на спрямованість структурних перетворень в рослинному покриві ПЗ ЄС.

Сучасні угруповання *Poeta angustifoliae* (перелогові та резерватні) далеко відійшли від своїх попередніх екологічних номіналів, вони «остепенілися». Можливо, таких пояснень, які подані нами раніше щодо протилежної спрямованості руху екологічних характеристик *Elytrigietea repentis* недостатньо, проте іншої інтерпретації цього явища тепер у нас немає. Як видно, характерні основні екологічні в ЄС охоплюють формації *Stipeta*, *Festuceta valesiacaе*, *Botriochloeta ischaemi*, *Caraganeta fruticis*, а петрофітні і гідромезофітні екологічні виходять з цього поля на окраїни, що позначає їх специфіку. Отже, найзагальнішим в екологічній динаміці ЕФ Тг і Нд впродовж десятиліття існування заповідника було посилення трофності (збагачення педосфери солями) за умови звуження діапазону вологозабезпечення (погіршення водного режиму степових екологічних).

Наслідком вилуговування ґрунтів є зміна їх кислотності (Rc), тому ординацією ЕФ Rc/Нд можна знайти підтвердження закономірностей змін показників Ca і Тг та виявити їх вплив на диференціацію рослинного покриву заповідника (рис. 4). Крім наявної обернено пропорційної залежності ординованих факторів Rc/Нд, що властиво для їх групи, для яких визначальним є промивний режим ґрунтів, з'ясовується, що всі параметри екопросторів обмежені дуже вузьким діапазоном Rc. Зміщення по цьому параметру були мало показними, незначними і характеризувалися переважно як звуження Нд в бік наростання екологічних екстремумів щодо водозабезпечення степових угруповань (*Botriochloeta ischaemi*, *Stipeta*, *Festuceta valesiacaе*, *Caraganeta fruticis*) та в бік пульсуючого покращення вологості ґрунтів на лучних і водно-болотних екологічних дна балок і депресій. Траєкторії зміщень свідчать про надто слабкий процес карбонатизації ґрунтів степу, певно у зв'язку з поліпшенням їх загально сольового режиму.

Таку спрямованість змін могла викликати лише загальна ксеризація умов, викликана посухою та впливом частих пожеж, а інтразональні екологічні дна балок контрастували з плакорно-зональними. Про це свідчить також загальне розширення різночасових ландшафтних ЕП, центри яких змістилися неузгоджено зі степовими траєкторіями (рис. 4), бо обчислювалися разом з мезоморфними та гігоморфними угрупованнями дна балок.

Ординаційна схема змін екологічних характеристик місцезростань основних рослинних угруповань за 10 років заповідання в координатах Nt/Нд (рис. 5) в цілому підтверджує спрямованість зміщень у степових фітоценозах в бік звуження ресурсів по обох ординованих факторах. На це вказують траєкторії екологічних змін формацій та центрів загальноландшафтного нішового простору. Тільки завдяки ряду вологих років минулого десятиліття відбулося значне розширення ландшафтного ЕП, яке стосувалося лише лучних екологічних дна балок. Зміщення ЕП ряду степових формацій було настільки значним, що їх ЕП не переривалися, що означає формування зовсім нових умов для цих угруповань і втрату для них попередніх екологічних характеристик (*Botriochloeta ischaemi*, *Caraganeta scythicae* та ін.). Екопростір *Thymeta dimorphi* тепер зайняли напівагломеративні угруповання з домінуванням *Convovulus lineatus*, *Teucrium polium* та *Centaureta carbonatae*. Перелогові *Bunieta orientale* цілком трансформувалися в інші угруповання, переважно позначені тепер екологічними *Poeta angustifoliae*.

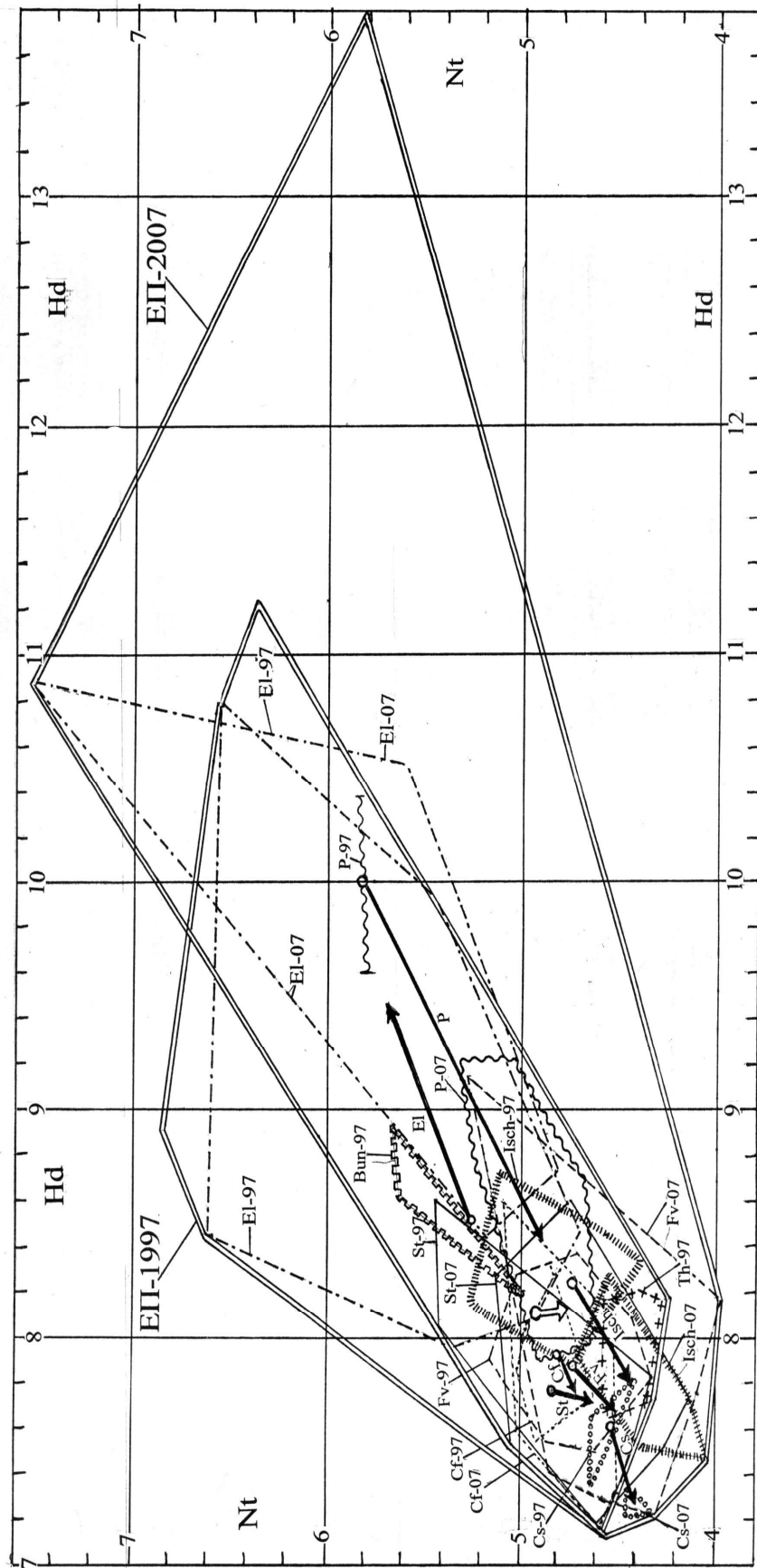


Рис. 5. Ординаційна схема динаміки екологічних характеристик основних формацій та загальноландшафтного екоспростору «Сланецького степу» впродовж 1997-2007 рр. в координатах вологості ґрунту (Hd) та вмісту мінерального азоту в ньому (Nt).

Fig. 5. Ordination scheme of ecotopic characteristics of main formations in all-landscape ecospace of «Yelanets'kyi steppe» during 1997-2007 in coordinates of soil moisture (Hd) and nitrogen content (Nt).

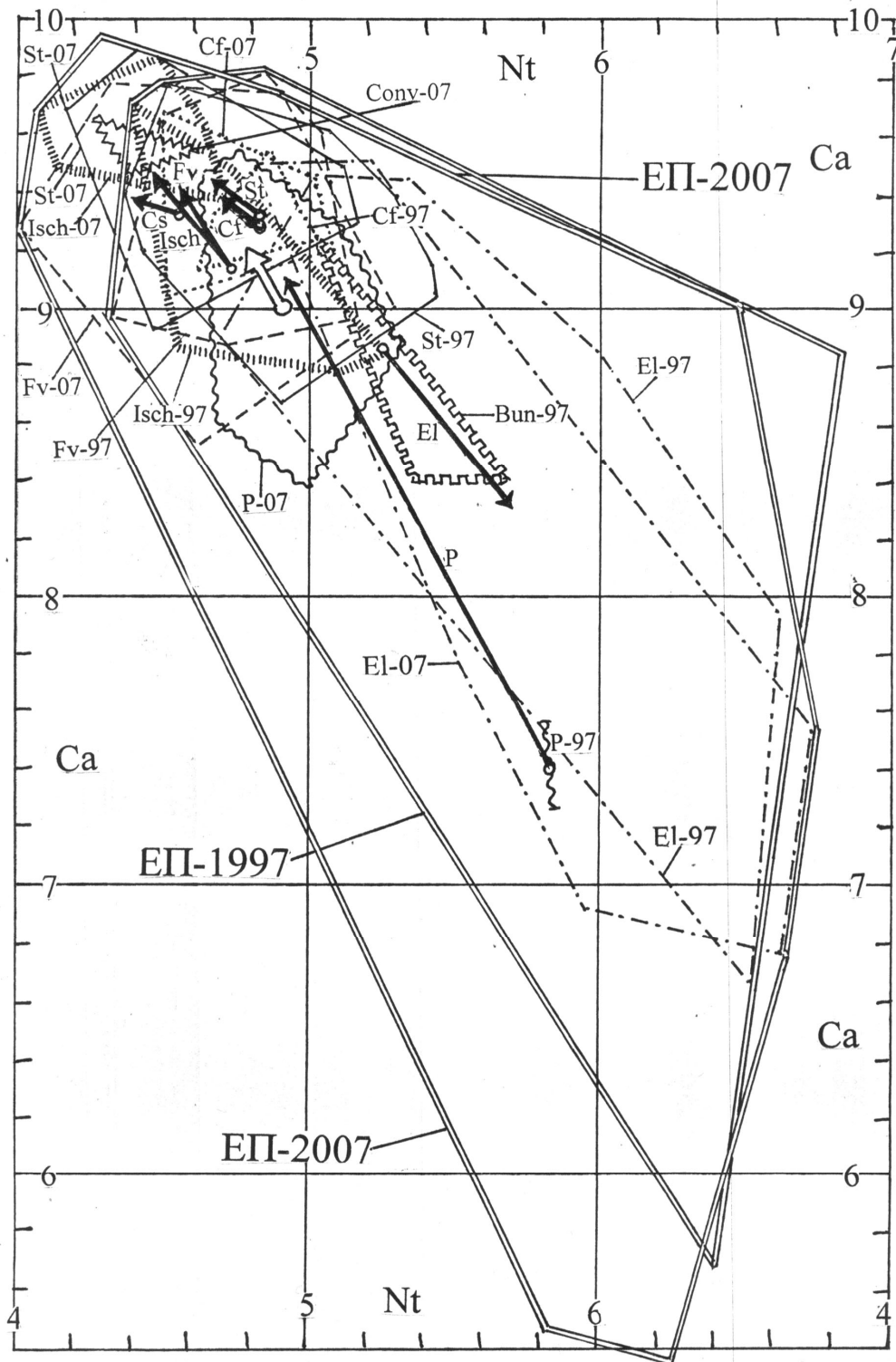


Рис. 6. Ординаційна схема динаміки екопічних характеристик основних формацій та загальноландшафтного екопростору «Єланецького степу» впродовж 1997-2007 рр. в координатах карбонатності ґрунтів (Ca) та вмісту в них мінеральних сполук (Nt).

Fig. 6. Ordinal scheme of ecotopic characteristics' dynamic of main formations in all-landscape ecospace of « Yelanets'ky steppe» during 1997-2007 in coordinates of carbonate (Ca) and nitrogen content (Nt).

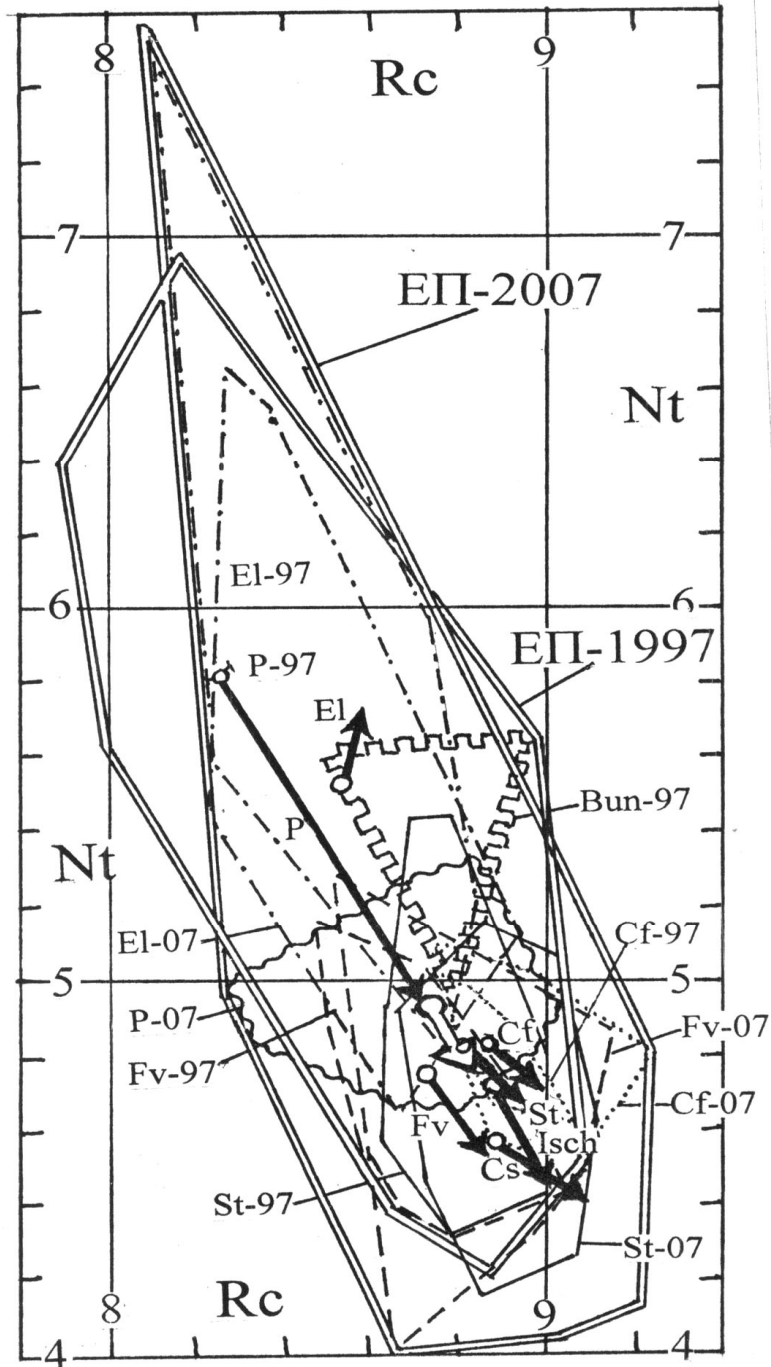


Рис. 7. Ординаційна схема динаміки екологічних характеристик основних формацій та загальноландшафтного екопростору «Сланецького степу» впродовж 1997-2007 рр. в координатах багатства ґрунтів на сполуки мінерального азоту (Nt) та кислотності ґрунтів (Rc). Скорочення і пояснення див. до рисунка 4. та в тексті.

Fig. 7. Ordinal scheme of ecotopic characteristics' dynamic of main formations in all-landscape ecospace of « Yelanets'ky steppe» during 1997-2007 in coordinates of nitrogen content (Nt) and soil acidity (Rc).

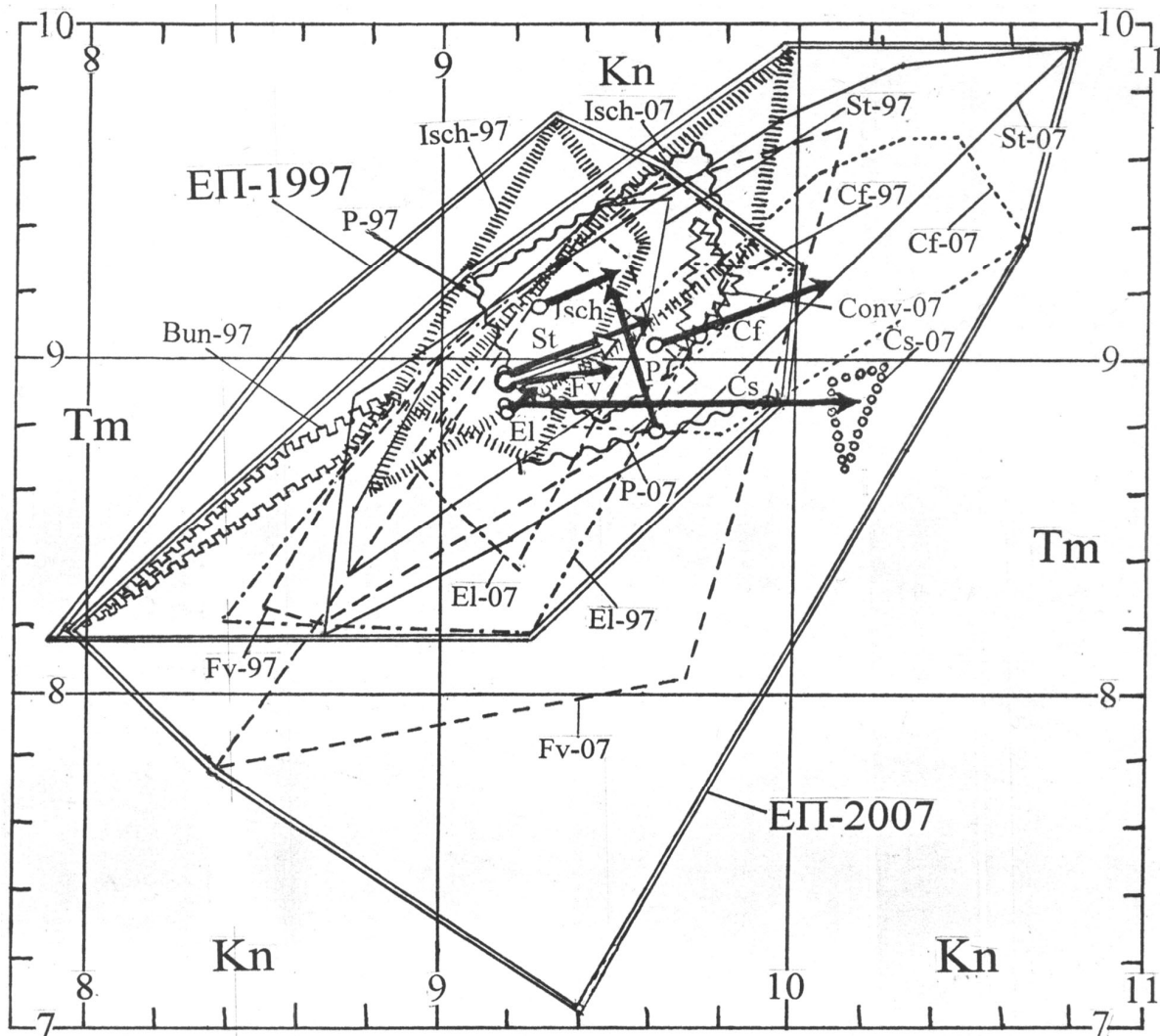


Рис. 8. Ординаційна схема динаміки екоотопічних характеристик основних формацій та загальноландшафтного екопростору «Сланецького степу» впродовж 1997-2007 рр. в координатах терморегіму (Тм) та континентальності клімату (Кн).

Fig. 8. Ordinal scheme of ecotopic characteristics' dynamic of main formations in all-landscape ecospace of «Yelanets'ky steppe» during 1997-2007 in coordinates of thermoregime (Tm) and climate continentality (Kn).

Тільки *Elytrigieta repentis* показали прогресуюче зволоження та помітне зростання азотних сполук в ґрунті.

Ординація ЕФ Ca/Nt (рис. 6) виявляє оберненопропорційну залежність між ними, яка вказує на збільшення карбонатності ґрунтів при зменшенні вмісту мінерального азоту в них. Якраз таку спрямованість змін впродовж останнього десятиліття демонструє ця ординаційна схема. Вцілому ЕП більшості формацій помітно розширилися і змістилися до того краю загальноландшафтного екопростору, де має місце високе згущення і накладання ЕП багатьох степових формацій. Зважаючи на помірні величини зміщень ЕП лучних і лучно-степових угруповань та їх центрів, спрямування загальноландшафтних змін узгоджувалося зі змінами ЕП зональних і азональних угруповань і свідчило про загальне зростання карбонатності ґрунтів та збіднення їх на азотні сполуки. Ці зміни підтверджують деградаційний характер екоотопічних і структурних змін у рослинному покриві ПЗ ЄС за минуле десятиліття.

На ординаційній схемі Nt/Rc (рис. 7) виявляється слабка оберненопропорційна

залежність між цими факторами, що є дзеркальним відображенням попередньої ординаційної схеми, бо кислотність ґрунтів (Rc) прямо залежить від вмісту карбонатних сполук в ґрунті. Розширення ЕП було незначним, а спрямованість руху їх центрів у степових формаціях співпало з напрямком зміщення загальноландшафтного ЕП заповідника від 1997 до 2007 рр. (світла стрілка). Характер зміщень ЕП і їх центрів свідчить про те, що процес ксеризації екотопів був виражений яскравіше, ніж нейтралізація ґрунтів. Всі екотопічні зміни в цілому характеризують несприятливі обставини існування степової рослинності в ПЗ ЄС впродовж першого десятиліття його існування.

Ординація кліматичного ЕФ Кп з уже відомим Тm-фактором (рис. 8) виявляє значне розширення загальноландшафтного ЕП ЄС з помітним зміщенням його до менших показників терморезиму (від неморального і середземноморського – 9-10 балів до суббореального – 7-8 балів) та посилення контрасторезиму (Кп). Остання спрямованість є основною і знаходить відображення в траєкторії загальних ЕП (світла стрілка). Найглибшими були екотопічні зміни чагарникових степів, тимчасом як пірійники мали малозмінні екотопи щодо Тm і Кп. Майже увесь діапазон екотопічних значень перекривається екопросторами дерниннозлакових угруповань (*Stipeta*, *Festuceta valesiaca*). Отже, контрасторезим і терморезим посилювалися, що відповідає наслідкам частих посушливих пожеж та посушливим умовам останніх років.

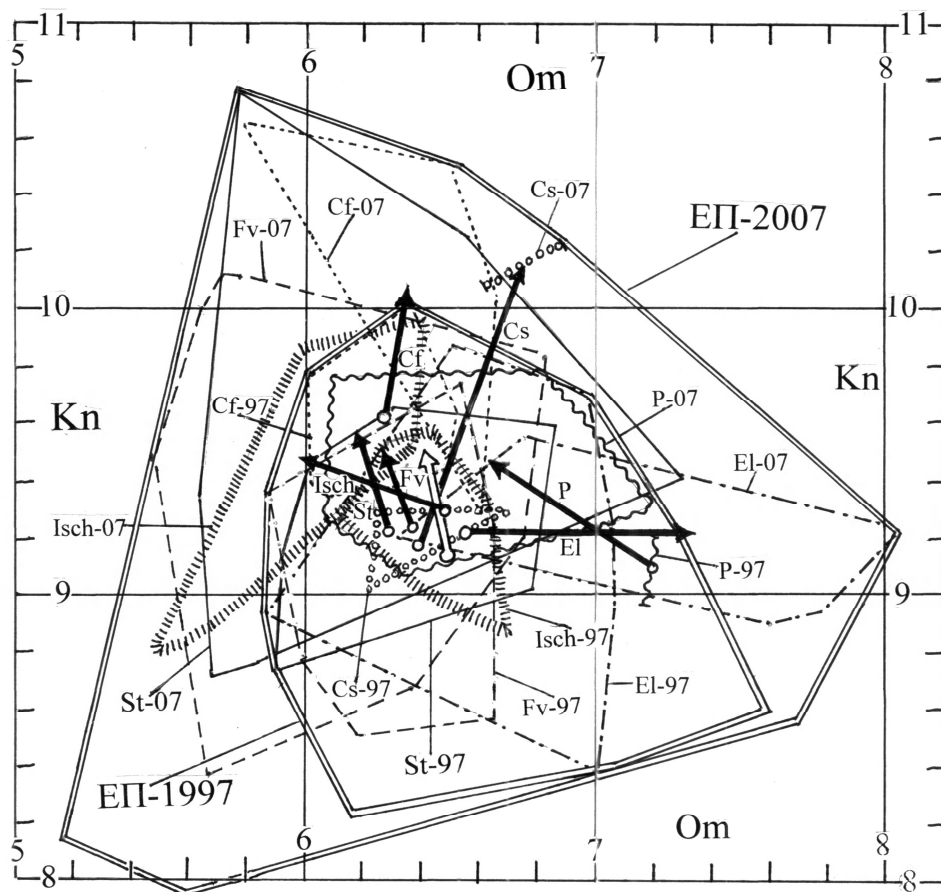


Рис. 9. Ординаційна схема зміщень екотопічних характеристик основних формацій та загальноландшафтного екопростору «Сланецького степу» (1997 – 2007 рр.) в координатах континентальності клімату (Кп) та його гумідності (Ом).

Fig. 9. Ordinal scheme of ecotopic characteristics' dynamic of main formations in all-landscape ecospace of «Yelanets'ky steppe» during 1997-2007 in coordinates of climate continentality (Kn) and humidity (Om).

Ординаційна схема Кп/Ом (рис. 9) свідчить про відсутність тісної взаємозалежності між обома ординованими ЕФ. Добре помітним є значне розширення загальноландшафтного ЕП – 2007, особливо в бік посилення контрасторезиму (Кп) і збільшення діапазону гумідності (Ом). Спрямованість загального тренду змін (світла стрілка – показник зміщень середніх значень ординованих ЕФ і центрів різночасових ЕП на рис. 9) свідчить про безумовне переважання змін тільки одного ЕФ – зростання контрастності клімату. Ця спрямованість цілком співпадає з траєкторіями зміщень плакорно–зональних фітосистем з домінуванням видів *Stipa L.* і *Festuca valesiaca* та з близькими по спрямованості і значними за величинами зміщень *Caraganeta fruticis*, *Caraganeta scythicae*, *Botriochloeta ischaemi*, які в значній мірі втратили частину свого нішового простору стартового стану.

Підводячи підсумок аналізу ординаційних схем, можна стверджувати, що екотопічні зміни місцезростань степових зональних фітосистем відзначалися несприятливим для демутації рослинності заповідника на першому десятку років його існування перебігом провідних екофакторів. Зокрема, наглядно проілюстровано звуження діапазону найважливішого для степів Hd - фактора, яке супроводжувалося посиленням термічних показників (Тм), поліпшенням забезпечення ґрунтів солями (Тг), карбонатними сполуками (Са) і збідненням на вміст мінерального азоту (Nt). Посилювався контрасторезим (Кп) і терморезим (Тм), що відповідає наслідкам частих і спустошливих пожеж, що сталися в посушливі роки. Тому спрямованість СФІ-показників могла викликати лише загальна ксеризація умов степу, хоча інтразональні екотопи на цьому тлі контрастували з плакорно-зональними.

Список літератури

- Дідух Я.П., Плюта П.Г. Екологічні режими степових і лісостепових угруповань у підзоні Північного степу // Укр. ботан. журн. – 1992. – Т. 49, № 4. – С. 13-18.
- ПЛУТА П.Г. Екологічні режими фітоценозів степової частини Побужжя (Миколаївська область) // Укр. ботан. журн. – 1992. – Т. 49, № 5. – С. 44-49.
- ТКАЧЕНКО В.С., СИРОТЕНКО П.О. Вихідний стан рослинності “Сланецького степу” в системі фітоценологічного моніторингу // Укр. ботан. журн. – 1999. – Т. 56, № 6. – С. 623-629.
- ТКАЧЕНКО В.С., ОСТРИВНА Ю.І. Синфітоіндикаційна характеристика вихідного стану природного заповідника “Сланецький степ” // Укр. ботан. журн. – 2006. – Т. 63, № 5. – С. 681-693.
- ТКАЧЕНКО В.С. Структурні зміни в рослинному покриві “Сланецького степу” за перше десятиліття заповідання // Чорноморськ. бот. ж. – 2009. – Т. 5, № 3. – С. 319-332.

Рекомендує до друку
М.Ф. Бойко

Отримано 20.03.2009 р.

Адреса автора:

В.С. Ткаченко
Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного
НАН України
вул. Терещенківська, 2
м. Київ 01601
Україна
e-mail: ecologia@bigmir.net

Author's address:

V.S. Tkachenko
M.G. Kholodny institute
Of Botany, NAS of Ukraine
2, Tereshchenkivska Str.
Kyiv, 01601
Ukraine
e-mail: ecologia@bigmir.net