

Динаміка рослинності долини Куяльницького лиману (Одеська обл.). 1. Природні сукцесії рослинності

ДМИТРО ВАСИЛЬОВИЧ ДУБИНА
АЛІМ АМІДОВИЧ ЕННАН
ЛЮДМИЛА ПАВЛІВНА ВАКАРЕНКО
ТЕТЯНА ПАВЛІВНА ДЗЮБА
ГАННА МИКОЛАЇВНА КІРЮШКІНА
ГАЛИНА МИХАЙЛІВНА ШИХАЛЄСВА

DUBINA D.V., ENNAN A.A., VAKARENKO L.P., DZYUBA T.P., KIRIUSHKINA H.M., SHYKHALYEYeva H.M. (2019). **Dynamics of vegetation in the Kuyalnitsky estuary valley (Odesa region). Part 1. Natural succession of vegetation.** *Chornomors'k. bot. z.*, 15 (3): 251–266. doi: 10.32999/ksu1990–553X/2019–15–3–4

The natural changes in the vegetation of the valley in the estuary are represented by syngenetic (primary and secondary), endoecogenetic geomorphic succession series. The processes of syngeneses and endoecogenesis greatly developed in recent decades. It connects with catastrophic decline of the estuary area and the formation of new terrestrial territories. In the initial stages of overgrowth, these territories colonized by pioneer halophytes, which initiate succession from the *Salicornia perennans* agglomerations to *Artemisietum santonicae* communities. The paper presents the peculiarities of the initial succession in vegetation occurring on different estuary coastal areas. Secondary overgrowth of quarries on the estuarine spit and coastal areas are occurring with the participation of the ruderal species (including adventive). It is areas where vegetation destroyed by melioration works. Natural vegetation are not renewed on these territories under new conditions. Geomorphic successions are associated with the mobility of the substrate on the valley sloping areas. It has an extremely strong influence on the formation of steppe vegetation in these territories. The slow regressive geomorphic changes are most widespread. It leads to the replacement of zonal steppe communities with desert-steppe and halophytic-steppe. The catastrophic geomorphic changes are characteristic for very steep clay slopes. The restoration of vegetation on the aspirations begins with the weed stages and passes in towards the formation of steppe and shrub communities.

Keywords: Ukraine, natural succession of vegetation, syngeneses, endoecogenesis, endoecogenesis, geomorphic succession

ДУБИНА Д.В., ЕННАН А.А., ВАКАРЕНКО Л.П., ДЗЮБА Т.П., КІРЮШКІНА Г.М., ШИХАЛЄСВА Г.М. (2019). **Динаміка рослинності долини Куяльницького лиману (Одеська обл.). Частина 1. Природні сукцесії рослинності.** *Чорноморськ. бот. ж.*, 15 (3): 251–266. doi: 10.32999/ksu1990–553X/2019–15–3–4

Природні зміни рослинності долини лиману репрезентовані сингенетичними (первинними та вторинними), ендоекогенетичними та екзоєкогенетичними, зокрема специфічними для схилових територій геоморфогенними сукцесійними рядами. Значний розвиток процеси сингенезу та ендоекогенезу отримали у останні десятиріччя внаслідок катастрофічного зменшення акваторії лиману і утворення значних за площами нових територій. На первинних етапах заростання вони колонізуються піонерними галофітами, які започатковують сукцесійний ряд від агломерацій *Salicornia perennans* – до угруповань засолених лук асоціації *Artemisietum santonicae*. У роботі висвітлюються особливості первинних сукцесій рослинності, що відбуваються на різних територіях узбережжя лиману. Вторинне заростання кар'єрів на лиманних косах та прибережних територій, рослинний покрив яких був знищений внаслідок меліоративних робіт, відбувається за участі



рудеральних видів, серед яких багато адвентивних. Природна рослинність цих територій в сучасних умовах не поновлюється. Геоморфогенні сукцесії рослинності пов'язані з рухливістю субстрату на зсувних ділянках схилів долини. Вони мають надзвичайно сильний вплив на формування степової рослинності на цих територіях. Найпоширенішими є уповільнені регресивні геоморфогенні зміни, які призводять до заміщення зональних степових угруповань пустельно-степовими та галофітно-степовими. Катастрофічні геоморфогенні зміни характерні для дуже крутих глинистих та лесових схилів. Відновлення рослинності на осипах починається з бур'янових стадій і проходить у напрямку формування степових та чагарникових угруповань.

Ключові слова: Україна, Куяльницький лиман, природні сукцесії рослинності, сингенез, ендоекогенез, геоморфогенні сукцесії

ДУБИНА Д.В., ЭННАН А.А., ВАКАРЕНКО Л.П., ДЗЮБА Т.П., КИРЮШКИНА А.Н., ШИХАЛЕЕВА Г.М. (2019). Динамика растительности долины Куяльницкого лимана (Одесская обл.). Часть 1. Природные сукцессии растительности. *Черноморск. бот. ж.*, **15** (3): 251–266. doi: 10.32999/ksu1990–553X/2019–15–3–4

Природные смены растительности долины лимана представлены сингенетическими (первичными и вторичными), эндоэкогенетическими, экзоэкогенетическими, в частности специфическими геоморфогенными сукцессионными рядами. Значительное усиление процессы сингенеза и эנדоекогенеза получили в последние десятилетия вследствие катастрофического уменьшения акватории лимана и образования новых территорий. На первичных этапах зарастания эти участки колонизируются пионерными галофитами, которые начинают сукцессионный ряд от агломераций *Salicornia perennans* до сообществ засоленных лугов ассоциации *Artemisietum santonicae*. В работе рассматриваются особенности первичных сукцессий растительности, которые происходят на разных участках прибрежных территорий долины лимана. Процессы вторичного зарастания характерны для территорий, растительный покров которых был уничтожен в результате хозяйственной деятельности. Зарастание карьеров на лиманних косах, склоновых и прибрежных территориях происходит при участии рудеральных видов, в том числе и адвентивных. Природная растительность в современных условиях на этих участках не восстанавливается. Геоморфогенные сукцессии растительности связаны с подвижностью субстрата на оползневых участках склонов долины. Они имеют очень сильное влияние на формирование степной растительности склоновых территорий. Наиболее часто наблюдаются замедленные регрессивные геоморфогенные сукцессии, которые приводят к замещению зональных степных сообществ пустынно-степными и засоленно-степными. Катастрофические геоморфогенные смены характерны для очень крутых глинистых и лесовых склонов. Восстановление растительности на осыпях начинается с рудеральных стадий и проходит в направлении формирования степных и кустарниковых сообществ.

Ключевые слова: Украина, природные сукцессии растительности, сингенез, эנדоекогенез, геоморфогенные сукцессии

Рослинність долини Куяльницького лиману, незважаючи на надмірний вплив господарської діяльності, відзначається багатством та різноманітністю. Її синтаксономічні, територіальні та еколого-ценотичні особливості були висвітлені авторами у попередніх роботах [DUBYNA et al., 2017a,b, 2018]. Динаміка степової рослинності (природна і антропогенна), як і на багатьох інших територіях в Україні, крім природно-заповідних, досі вивчена не достатньо. Дослідження змін рослинності та факторів, які їх викликають, є вкрай важливими для створення прогнозів щодо перспектив збереження та раціонального використання рослинних ресурсів, попередження невмотивованих рішень та прорахунків стосовно «покращення» екологічного стану самого лиману та прилеглих територій. Особливо актуальними ці дослідження стають у зв'язку з відсутністю природоохоронного упорядкування його території. Досі, незважаючи на рішення Одеської обласної ради, не створено

Національний природний парк «Куяльницький». Натомість 05.12.2018 р. Верховною Радою України було прийнято закон України "Про оголошення природних територій Куяльницького лиману Одеської області курортом державного значення", який передбачає інтенсивний розвиток курортної інфраструктури на території, що відзначається надмірною динамічністю геоморфоструктур і їх рослинного покриву. Існує вірогідність, що така діяльність може призвести до значного погіршення стану, зокрема рослинного покриву долини лиману.

Метою даної роботи є дослідження природних та антропогенних змін рослинності долини лиману.

Матеріали та методи досліджень

Динаміка рослинності досліджувалася прямими і опосередкованими методами [ALEXANDROVA, 1964]. Прямі – порівняння літературних та власних даних, в т.ч. геоботанічних описів пробних ділянок, закладених у 2007–2008 роках і 2016–2017 роках, космічних знімків долини лиману 2003–2016 років (Google Earth Pro). Опосередковані – встановлення сукцесійних (часових) зв'язків на основі досліджень просторових (екологічних і фітоценотичних) рядів угруповань. Реконструкція сукцесійних рядів здійснювалася на основі аналізу 9 геоботанічних профілів, закладених у 2016–2017 роках у різних частинах долини лиману вздовж її схилів та геоботанічних картосхем 10 ключових територій. Для характеристики динаміки рослинності долини лиману використана узагальнена схема класифікації змін рослинного покриву В.Д. Александрової [ALEXANDROVA, 1964]. Латинські назви видів подано за таксономічним зведенням [MOSYAKIN, FEDORONCHUK, 1999].

Результати досліджень та їх обговорення

Рослинні угруповання долини лиману перебувають у стані постійних поступових та катастрофічних змін, які призводять до ускладнення або спрощення їх структури. Вони спричинюються численними природними та антропогенними факторами і характеризуються певними просторово-часовими послідовностями. Теоретичні та практичні питання динаміки рослинного покриву розроблялися багатьма дослідниками, починаючи з кінця 19 століття [RAMENSKIY, 1924; GLEASON, 1926; SUKACHEV, 1942, 1954; ALEXANDROVA, 1964; MIRKIN, 1984; MIRKIN, NAUMOVA, SOLOMESHCH, 2002; DIDUKH, 2012 та ін.] та стали основою уявлень сучасних змін, що відбуваються у біосфері. На сучасному етапі її розвитку усі біотичні системи від клітинних до екосистемних перебувають під надзвичайно потужним антропогенним впливом. Практично усі динамічні процеси, що відбуваються в рослинному покриві будь якої території, навіть абсолютно заповідної, прямо або опосередковано пов'язані з господарською діяльністю. Масштаби і сила дії антропогенних чинників значно перевищують дію природних [DIDUKH, 2012; BOROVYK, 2018].

Природні зміни рослинності долини лиману репрезентовані сингенетичними, ендеокогенетичними (первинними та вторинними), екзокогенетичними сукцесіями [SUKACHEV, 1942], зокрема специфічними для схилових територій – геоморфогенними [ТКАЧЕНКО 1982; ТКАЧЕНКО, КОСТЫЛЕВ, 1985].

Аренами первинних сукцесій є значні за площами прилеглі території лиману, які звільнилися від води внаслідок його катастрофічного обміління та акумуляції на окремих ділянках делювіальних і алювіальних наносів [ENNAN et al., 2014, DUBYNA et al., 2018]. На цих територіях формуються ряди угруповань, що змінюються і характеризуються низкою видів, які у різних комбінаціях і модифікаціях з'являються у кожному наступному серійному угрупованні. Сингенетичні угруповання є початковими етапами єдиного природного послідовного процесу формування рослинного покриву. Усі прибережні ділянки історичної і сучасної долини лиману пройшли через етапи

первинних сукцесій. Швидкість і напрям сингенетичних та екогенетичних сукцесій новоутворених територій долини лиману знаходяться у прямій залежності від гідрорежиму, фізичних і хімічних особливостей ґрунтового субстрату, характеру взаємодії водотоків балок і лиману, напрямків головних вітрів і швидкості вертикального формування рельєфу.

Сингенетичні і ендоекогенетичні сукцесії рослинності узбережжя лиману спостерігаються на осушених територіях колишнього дна лиману, новоутворених островах, у конусах виносу балок і гирлових частинах русел річок. Піонерна стадія заростання ділянок узбережжя лиману, що нещодавно звільнилися від води, з глинистими мокрими і надмірно засоленими ґрунтами, розпочинається з появи особин рослин *Salicornia perennans* Willd. і подальшого формування моновидових мозаїчних або агломеративних заростей цього виду (Рис. 1).



Рис. 1. Мозаїчні зарості *Salicornia perennans*.
Fig. 1. The mosaic *Salicornia perennans* groves.

На наступній стадії відбувається проникнення нових видів і формування більш зімкнутих угруповань асоціації *Salicornietum prostratae* Soó 1927 (клас *Therosalicornietea* Tx. in Tx et Oberd. 1958, порядок *Camphorosmo-Salicornietalia* Borhidi 1996, союз *Salicornion prostratae* Géhu 1992). Ці угруповання займають екстремальні, за вмістом солей у ґрунті, екотопи, у їх складі трапляється усього лише декілька видів – *Salicornia perennans*, *Bassia hirsuta* (L.) Asch., *Spergularia salina* (J. Presl & C. Presl), *Petrosimonia oppositifolia* (Pall.) Litv., *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl. Структура піонерних угруповань і займані ними площі дуже варіабельні. У посушливий 2016 рік зарості та угруповання асоціації *Salicornietum prostratae* утворювали практично безперервний пояс навколо лиману, ширина якого місцями досягала 300 м, а проективне покриття угруповань коливалося від 40 до 100%. У вологіший 2017 рік рівень води в лимані був більш високий і пояс піонерної рослинності значною мірою деградував. Свідченням цього були розріджені агломеративні базальні угруповання

Salicornia perennans, які спостерігалися подекуди на перезволожених ділянках серед масивів сухих минулорічних залишків рослин.

У гирловій частині русел річок Кубанка та Долдока (ділянки лівобережної центральної частини долини) формування піонерних угруповань *Salicornietum prostratae* залежить від функціонування водних потоків. Зазвичай, названі угруповання розвиваються у другій половині літа та восени, після припинення річкового стоку.

На спрямування та швидкість сингенетичних процесів значний вплив мають біогенні чинники. На новоутворених прибережних територіях лиману трапляються великі популяції комара-мотиля (*Chironomus plumosus*). Його личинки знаходяться у шарі мулу і в результаті своєї життєдіяльності виносять його на поверхню у вигляді горбиків, створюючи цим кращі умови для проростання насіння піонерних галофітних видів. Встановлено, що на ділянках, зайнятих популяціями цієї комахи, сходи *Salicornia perennans* та *Bassia hirsuta* з'являються раніше і відзначаються більшою щільністю, ніж на інших прибережних новоутворених територіях.

На узбережжі лиману піонерні галофітні угруповання є продуцентами первинного біогумусу та виступають агентами зміни концентрації солей у ґрунті, тобто факторами деградації солончаків. Подальші сукцесії рослинності узбережжя більше пов'язані зі змінами гідрологічного режиму лиману і накопиченням алювіальних і делювіальних відкладів на його берегах, ніж зі змінами екотопів внаслідок життєдіяльності рослин. Проте накопиченню відкладів сприяють і самі рослини піонерної стадії, куртини яких затримують принесені водою і вітром елементи ґрунтового субстрату. Скорочення площі водного дзеркала лиману призводить до переміщення піонерних угруповань на нові ділянки. Територія, раніше зайнята угрупованнями *Salicornia perennans*, опиняється дещо вище у рельєфі по відношенню до знову осушеної. Ґрунти місцезростають стають менш вологими, у них відбувається також зниження концентрації солей. У результаті комплексної дії енто- і екзогенних чинників *Salicornia perennans* втрачає домінуючу роль і в травостої посилюється роль інших видів – *Bassia hirsuta*, *Puccinellia distans*, *Tripolium vulgare* Nees, *Petrosimonia triandra* (Pall.) Simonk. тощо. Формуються угруповання асоціацій *Bassietum hirsutae* Şerbănescu 1965, *Halimionetum pedunculatae* Şerbănescu 1965, *Bassietum sedoidis* (Ubrizsy 1949) Soó 1964. Вони є завершальними стадіями сингенетичного процесу (Рис. 2).

Подальше підвищення рельєфу раніше осушених ділянок та зменшення вологості і мінералізації ґрунту сприяє збільшенню ценотичної ролі *Puccinellia distans* та збагаченню угруповань видами широкої екологічної амплітуди – *Artemisia santonica* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey, *Juncus gerardii* Loisel, *Taraxacum bessarabicum* (Hornem.) Hand.-Mazz., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth і багатьох інших. Поступово формуються складніше організовані, ніж піонерні, засолено-лучні угруповання, які здатні впливати на середовище свого існування, накопичуючи підстилку і змінюючи хімічні і фізичні параметри ґрунту. На цьому етапі первинної сукцесії основна роль відводиться ендеокогенезу. Початковими ланками серії засолено-лучних ценозів є угруповання асоціацій *Puccinellio distantis-Spergularietum salinae* (Feekes 1936) Tüxen et Volk 1937 або *Puccinellietum distantis* (Rapaics 1927) Soó 1930 (клас *Festuco-Puccinellietea* Soó ex Vicherek 1973, порядок *Puccinellietalia* Soó 1947, союз *Puccinellion limosae* Soó 1933), що формуються на короткочасно затоплюваних ділянках з мулистопіщаними засоленними ґрунтами. У еколого-ценотичних рядах рослинності, що співпадають з сукцесійними, вони розташовуються безпосередньо за угрупованнями асоціацій *Bassietum hirsutae* і *Halimionetum pedunculatae*.

У подальшому, зі зростанням вертикального рельєфу території і зміни фізико-хімічних та гідрологічних властивостей ґрунту, *Puccinellia distans* з травостою випадає. Посилюється ценотична роль засолено-лучних і степових видів – *Artemisia santonica*, *Bromus arvensis* L., *Poa bulbosa* L., *Galatella biflora* (L.) Nees, *Festuca valesiaca* Gaudin,

Eryngium campestre L., *Salvia nemorosa* L., *Chondrilla juncea* L., *Goniolimon besserianum* (Schult.) Kusn., *Kochia prostrata* (L.) Schrad. тощо. У результаті сукцесійного процесу на давно осушених територіях узбережжя формуються угруповання засолених лук асоціації *Artemisietum santonicae* Soó 1947 (клас *Festuco-Puccinellietea* Soó ex Vicherek 1973, порядок *Artemisio santonicae-Limonietalia gmelinii* Golub et Solomakha 1988, союз *Plantagini salsae-Artemision santonicae* Shelyag-Sosonko et Solomakha in Lysenko, Mucina et Iakushenko). На нижчих, вологіших ділянках - *Artemisietum santonicae* var. *Puccinellia distans*, на підвищених та присхилових територіях – *A.s.* var. *Festuca valesiaca* (Рис.2).

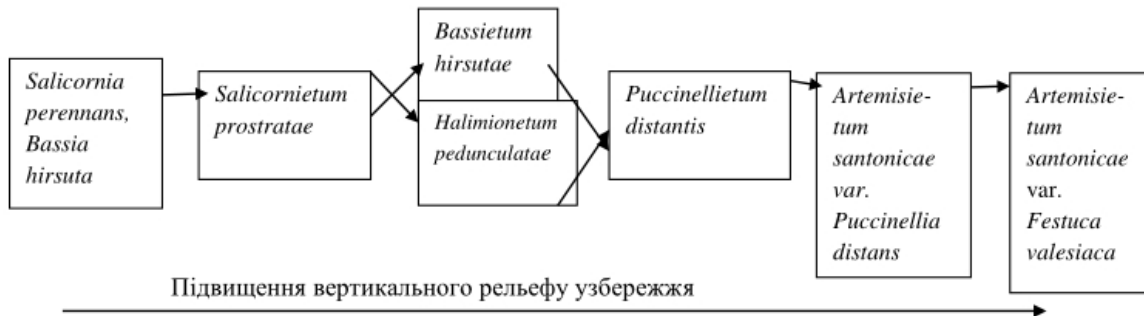


Рис. 2. Схема природних змін рослинності на узбережжі лиману.
Fig. 2. The scheme of natural changes of vegetation on the estuary coast.

Природні сукцесії рослинності відбуваються також на території островів, розташованих у верхів'ях лиману, поблизу с. Стара Еметівка (ділянки правобережної середньої частини долини лиману). Острови мають довгасту форму, відділяються вузькими протоками, які влітку пересихають. Довжина меншого дорівнює близько 420 м, ширина – 218 м, більшого, відповідно – 950 м і 260 м. Сучасний рельєф островів рівнинно-хвилястий. Їх центральні частини піднімаються над акваторією лиману на 1–1,5 м.

Формування островів на колишніх мілководних ділянках дна лиману викликане припиненням (внаслідок перекриття русла) стоку річки Великий Куяльник. Воно відбувається внаслідок алювіальних та еолових процесів. Початковою їх стадією є утворення алювіальних підводних, а потім і надводних кіс на ділянках взаємодії локальних водотоків і лиманних нагінних вод. Обезводнення гирлової області річки і посилення еолових процесів сприяє постійному збільшенню площ новоутворених островів. На космічному знімку 2003 року (Рис. 3) видно, що лише на центральній, найбільш високій частини лиманної коси і півострова є ділянки, придатні для заростання рослинами.

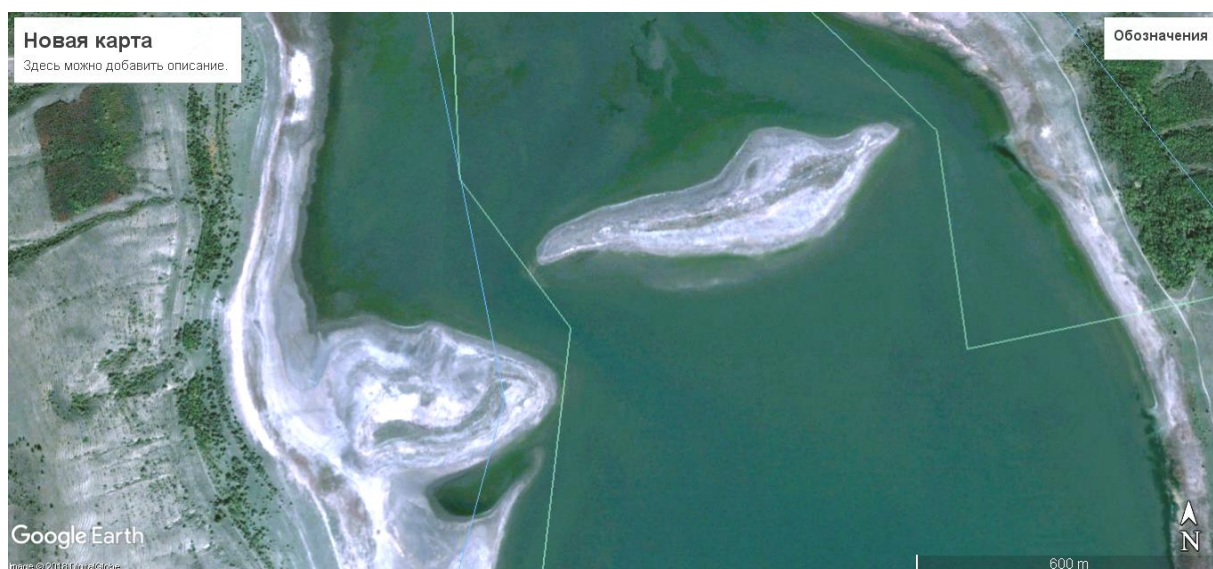


Рис. 3. Космічний знімок островів 2003 р.
Fig. 3. The Space image of the islands in 2003.



Рис. 4. Космічний знімок островів 2016 р.
Fig. 4. The Space image of the islands in 2016.

У 2016 році площі, зайняті рослинністю, збільшилися в 2–3 рази (Рис. 4). Процеси підняття вертикального рельєфу островів значно прискорилися після утворення величезного пустельного масиву загальною площею більше 200 га. Він покритий пилюватими алювіальними та делювіальними відкладами темно-сірого кольору, збагаченими частками ґрунтів, перенесених з навколишніх розораних плакорних територій. Вітровими потоками північно-західного і північного спрямування, які, зазвичай, мають сезонний (літньо-осінній) характер, пиловий матеріал переноситься до північних країв островів і накопичується перед ділянками зайнятими рослинністю, формуючи еолові вали 1–1,5 м заввишки. Внаслідок формування по периферії нових валів і подальшого їх закріплення рослинністю відбувається збільшення площ островів.

Південні частини островів знижені. Вони періодично затоплюються нагінними лиманними водами. Ґрунтовий субстрат тут щільний, збагачений алювіальними відкладами з великою фракцією черепашника. Еолові відклади на південних берегах островів нижчі (до 0,5 м), ніж на північних і формують, витягнуті у напрямку вітрових потоків смуги.

Заростання островів розпочинається з часу підняття алювіальних кіс над водною поверхнею. За свідченням місцевих жителів, у перші роки на островах значні території займали зарості *Phragmites australis*, які формувалися в місцях виклинювання прісних вод. Нині вони збереглися лише в окремих локалітетах. У теперішній час аренами сингенетичних сукцесій рослинності виступають периферійні частини островів, на яких відбувається відбір видів відповідно до локальних екологічних умов. Заростання територій уздовж північних і північно-західних берегів островів розпочинається з появи на ділянках перед сформованим раніше валом окремих особин видів рослин *Bassia hirsuta*, *Petrosimonia oppositifolia* і, в значно меншій кількості, *Salicornia perennans* (Рис. 5).



Рис. 5. Еолові вали на північному узбережжі острова.
Fig. 5. The Eolian shafts on the north coast of the island.

Пилові частки, що переносяться вітром, поступово засипають їх, формуючи, як вже зазначалося, нові смуги еолових валів. Рослини при цьому опиняються під шаром наносів і відмирають. Наступного року заростання привалових ділянок розпочинається знову, що сприяє закріпленню субстрату. Новітні смуги під дією переважаючих вітрів перевідкладаються до раніше утворених. Між валами на рухливому пилюватому субстраті, який займає 1–2,5 м, рослинність зазвичай відсутня. Стабілізація цих структур сприяє появі нових видів рослин, у першу чергу толерантних до засипання пилюватими частками. На верхній вирівняній частині стабілізованого північного прибережного валу шириною до 10 м відбувається формування угруповань з домінуванням *Atriplex tatarica* L., за участю *Bassia hirsuta*, *Lactuca tatarica* та біогруп з *Melilotus albus* Medik. Особини домінантного виду досягають розмірів 150 см і вище. Ці зарості є завершальною ланкою сингенетичної сукцесії. Вони відіграють велику роль у подальшій стабілізації еолових процесів, збільшенні площі і формуванні рельєфу островів у цілому. Особливо яскраво ця роль проявляється у осінньо-зимовий період. Стебла високотравних рослин послаблюють вітрові потоки, що сприяє посиленню відкладання пилюватих часток. Формуються новітні екотопи, що відзначаються

зменшенням вологості і мінералізації ґрунтів у напрямі від берегів островів до їх центральних частин. Зміни екотопів зумовлюють перебудову рослинності. На піднятих ділянках з карбонатними, слабозасоленими ґрунтами, збагаченими фракцією пилюватого субстрату, формуються високотравні зарості (до 1,5 м висоти) угруповань асоціації *Lactucetum tataricae* Rudakov in Mirkin et al. 1985 (клас *Stellarietea mediae* Тх. et Al. in Тх. 1950, порядок *Atriplici-Chenopodietalia albi* (Тх. 1937) Nordhagen 1940, союз *Lactucion tataricae* Rudakov in Mirkin et al. 1985) за участю ерозіофілів *Lactuca tatarica*, *Atriplex tatarica*, *Salsola soda* L., *Seseli campestre* Besser, *Thlaspi arvense* L. і, зрідка, *Melilotus albus*.

Процеси сингенезу рослинності на південних і східних узбережжях островів відрізняються від раніше описаних. Рослинність цих ділянок формується переважно на карбонатних алювіальних лиманних відкладах з невеликою домішкою пилюватої фракції. Берегова лінія відзначається чергуванням опуклих, більш піднятих, і увігнутих, знижених, ділянок. Останні затоплюються нагінними водами. На першій стадії сингенезу на осушеній прибережній території з'являються окремі особини видів рослин – *Salicornia perennans*, *Bassia hirsuta*, *Puccinellia distans*. Вони займають смугу шириною 1–1,5 м. За ними на увігнутих ділянках берега з алювіальними мокрими солончаковими ґрунтами подекуди формуються угруповання асоціації *Salicornietum prostratae*. На опуклих ділянках берега, де інтенсивніше накопичуються еолові відклади, що перекриваються залишками черепашок молюсків, сукулентні галофіти відсутні. Тут частіше з'являються окремі особини *Puccinellia distans*. На наступному етапі первинної сукцесії особини рослин цього виду колонізують територію із стабілізованими засоленими карбонатними ґрунтами шириною до 50 м та формують смугу засолених луків асоціації *Puccinellietum distantis*. За територією первинного заростання, безпосередньо за угрупованнями засолених лук, формується вузька смуга високотравної рослинності. На відміну від північної у південній частині переважають зарості *Melilotus albus*, а біогрупи *Atriplex tatarica* трапляються значно рідше. У напрямку до центру острова знаходиться широка (до 100 м) рівнинна смуга з карбонатними ґрунтами та домішкою пилюватої фракції. Вона відзначається піднятим (на 30–50 см) рельєфом і виділяється над прибережними ділянками. Рослинний покрив цієї смуги утворюють безрангові зарості ерозіофілів *Salvia aethiopis* L., *Salsola soda*, *Lactuca tatarica*, *Carduus acanthoides* L., *Centaurea solstitialis* L. з домінуванням у нижньому під'ярусі *Bromus mollis* L. На формування рослинності значний вплив здійснюють численні колонії мишоподібних гризунів через розпушення ґрунту і винесення на поверхню залишків черепашок.

Центральна, найбільш сформована частина острова характеризується хвилястим рельєфом. Вона представлена вирівняними валами та зниженнями між ними. Тут переважають угруповання асоціації *Artemisietum santonicae* var. *Festuca valesiaca*. Сукцесії рослинності піднятих елементів рельєфу проходять у напрямі формування лучно-степових угруповань. Це підтверджується участю у складі названої асоціації степових видів *Seseli campestre* (місцями до 60%), *Melica transsilvanica* Schur, *Salvia aethiopis*, *S. nemorosa*, *Festuca valesiaca*, *Stipa capillata* L., *Verbascum phoeniceum* L. тощо.

Кінцевою стадією процесу заростання і стабілізації ґрунтового покриву островів є формування чагарникових угруповань. Окремі особини *Elaeagnus angustifolia* L., *Crataegus monogyna* Jacq. та їх біогрупи вже зростають на найбільш високих ділянках островів.

Нині на стан рослинного покриву значною мірою впливає випас великої рогатої худоби. Природна рослинність деградує, формуються угруповання з великою участю рудеральних і, зокрема, адвентивних видів.

Процеси вторинного заростання характерні для антропогенно-порушених територій – кар'єрів, гребель, каналів, штучних водойм, а також занедбаних орних земель і пасовищних збоїв. У гирловій частині заплави річки Великий Куяльник земляні греблі, ділянки навколо штучних водойм і піщаних кар'єрів заростають частіше адвентивними інвазійними видами. На знижених ділянках це *Xanthium albinum* (Widder) H.Scholz, *Carduus acanthoides*, *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal, *Artemisia santonica*, *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Iva xanthifolia* Nutt. тощо, підвищених – *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Bassia sedoides*, *Bromus squarrosus* L., *Agropyron pectinatum* (M.Bieb.) P. Beauv. На завершальних стадіях заростання формується чагарникова рослинність, переважно з *Elaeagnus angustifolia* та *E. commutata* Bernh. ex Rydb.

Ділянки з вибраним поверхневим шаром ґрунту, рель'єф яких переважно горбистий, заростають рудеральними піонерними видами (*Tribulus terrestris* L., *Medicago minima* (L.) Bartal., *Melilotus albus*, *Xanthium albinum*, тощо). Знижені ділянки займають сіянци *Elaeagnus angustifolia*. Заповнені солоною водою водойми заростають *Potamogeton pectinatus* L. і *Zannichellia palustris* L. Природна псамофітна рослинність кіс в сучасних умовах не відновлюється повною мірою. Це зумовлено втратою зв'язку, внаслідок відокремлення лиману від моря, з приморським біогенетичним каналом, по якому відбувається обмін діаспорами.

Греблі навколо ставків на пересипі лиману також заростають рудеральною рослинністю. Тут формуються високотравні зімкнуті зарості із *Atriplex tatarica*, *Artemisia annua* L., *Calamagrostis epigeios*, *Iva xanthifolia* тощо за участю *Phragmites australis*. Заростання водойм, які утворилися після добування піску розпочинається з прибережних ділянок, на яких формуються угруповання *Phragmitetum australis* Savič 1926, *Typhetum laxmannii* (Ubrizsy 1961) Nedelcu 1968, *Schoenoplectetum lacustris* Chouard 1924 тощо. Центральні частини водойм, заростають повільніше. Смуги заростання на ділянках з товщею води 100–150 см нечіткі й представлені зануреними водними угрупованнями асоціацій *Ceratophylletum demersi* Corillion 1957, *Potametum crispum* Soó 1927, *Potameto-Zannichellietum pedicellatae*.

У долині лиману спостерігаються специфічні геоморфогенні сукцесії степової рослинності, характерні винятково для схилів територій, оскільки пов'язані з рухливістю субстрату на зсувних ділянках (Рис. 6). Вони мають надзвичайно сильний вплив на формування рослинності названих територій степової зони. Характер, інтенсивність і спрямованість змін рослинного покриву в сукцесійних процесах залежать від взаємодії багатьох екологічних (едафічних, топологічних, гідрологічних) і антропогенних чинників [ТКАЧЕНКО, 1982, ТКАЧЕНКО, KOSTYLEV, 1985].

На пологих схилах, складених понтичними вапняками, що залягають близько до поверхні, геоморфогенні сукцесії проявляються значно слабкіше, ніж на крутих, складених лесами і лесовидними суглинками. Вапняки значною мірою стабілізують зсувні процеси. На деяких ділянках долини (схили напроти с. Стара Еметівка та нижче Ільїнської балки; ділянки правобережної середньої та нижньої частини долини лиману) спостерігаються вапнякові карнизи, розташовані уздовж обривів плато, які відзначаються тріщинами. Корені рослин, які проникають в них, посилюють дію ерозійних чинників. Тріщини поступово поглиблюються і розширюються. За цих умов камені та окремі брили вапняку відриваються від масиву і скочуються на узбережжя лиману. Порушення рослинного покриву схилів, які виникають в результаті падіння брил вапняку, мають незначний локальний характер, а на брилах, що затрималися на схилах або скотилися донизу, відновлюються петрофітні угруповання класу *Sedo-Scleranthetea* BR.-BL. 1955 (*Sedum acre* comm.).



Рис. 6. Осипи ґрунту на лівобережних схилах долини лиману.
Fig. 6. The heap soil on the left bank of the estuary valley.

На ділянках схилів корінного берега долини лиману, основою яких є відклади четвертинного історичного періоду, переважно леси і лесовидні суглинки, що підстилаються червоно-бурими глинами, інтенсивні ерозійно-зсувні процеси відбуваються постійно і часто носять катастрофічний характер [DRANNIKOV, 1960].

Геоморфогенні сукцесії рослинності лівобережних схилів долини найсильніше проявляються на ділянці нижче Новокубанської балки (ділянки лівобережної середньої частини долини лиману). Тут схили обривисті, часто мають вигляд ланцюга пагорбів з гострими або плоскими вершинами. На правому березі долини лиману абразійно-зсувні процеси спостерігаються на ділянці між селами Ковалівка та Котовка (ділянки середньої та нижньої частин долини лиману). На поверхні задернованих трав'яною рослинністю схилів крутизною від 20 до 40° спостерігається мережа досить глибоких тріщин та локальних мікрозсувів, які мають вигляд підковоподібних уступів. Під дією дощових і талих вод, замерзання і розморожування тріщини поглиблюються, що зумовлює поступове сповзання уступів вниз до узбережжя лиману. Для таких мікрозсувів характерна локальна зміна гідрологічного режиму та аерації ґрунту. Якщо нижче ділянки з мікрозсувами крутизна схилу різко зростає, відбувається її катастрофічне осипання. Абразійно-зсувні процеси сприяють формуванню складного рельєфу, характерного для схилів долини. На останніх утворюються тераси з піднятими краями і пониженнями в центрі, численні вузькі яри, а також окремі горби з гострими або усіченими вершинами.

Найактивніші ерозійно-зсувні процеси спостерігаються на схилах поблизу с. Котовка (ділянки нижньої частини долини лиману). У 2010 році тут сталися масштабні обвали ґрунту, які супроводжувалися випинанням породи на узбережжі, внаслідок чого утворилися вали та горби породи, з депресіями між ними, заповненими солоною водою (Рис. 7). Нині тут також відбуваються постійні, хоч і не такі масштабні, зсуви. На берегових терасах спостерігаються глибокі тріщини і ями. Інтенсифікація зсувних

процесів ймовірно зумовлена техногенними змінами горизонту ґрунтових вод впливом Хаджибейського лиману, рівень води в якому значно вищий, ніж у Куяльницькому. Його різниця складає близько 10 м, а відстань всього 1800 м.



Рис. 7. Випинання породи на узбережжі лиману в околицях с. Котовка.
Fig. 7. The rock outcrops on the estuary coast near Kotovka (village).

Геоморфологічні процеси, що відбуваються на схилах корінного берега, викликають регресивні зміни в структурі і флористичному складі зональних фітоценозів, які можуть бути катастрофічними або поступовими. При одномоментному обвалі окремих ділянок схилів відбуваються катастрофічні зміни усіх екологічних параметрів останніх і знищення їх рослинності (схили поблизу с. Котовка). На пухкому субстраті під обривами та на свіжих глинистих осипах відбуваються процеси вторинного заростання, на перших етапах якого формуються піонерні безрангові угруповання однорічних ерозіофілів – *Atriplex tatarica*, *Chenopodium album* L., *Bromus squarrosus*, *Tussilago farfara* L. тощо. Ці угруповання стають початковою ланкою демутаційних процесів (Рис. 8.) Стабілізація ґрунту сприяє розростанню довгокорневищних злаків *Bromopsis inermis* (Leiss.) Holub, *Elytrigia repens*, *E. intermedia* (Host) Nevski, а також *Agropyron pectinatum*, які закріплюють осипи. У подальшому формуються демутаційні угруповання асоціацій *Salvio nemorosae-Elytrigietum intermediae* Tyshchenko 1996 або *Salvio nemorosae-Festucetum valesiacaе* Korotchenko et Didukh 1997 (клас *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. ex Soó 1947, порядок *Festucetalia valesiacaе* Soó 1947, союз *Festucion valesiacaе* Klika 1931) в яких, залежно від умов екоотопів, значну роль відіграють *Thymus dimorphus* Klok. et Shost., *Artemisia austriaca*, *Tanacetum millefolium* (L.) Tzvelev або *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski. Подальше відновлення степових угруповань залежить від стабілізації зсувних процесів і впливу дії антропогенних чинників, у першу чергу пасквального і пірогенного.

При поступовому сповзанні на схили ділянок плато та переміщення схилових ділянок спостерігаються природні поступові регресивні геоморфогенні сукцесії степової рослинності (Рис. 9). Їх розвиток відбувається у напрямку від зонально-степових до пустельно-степових. Опосередкована дія процесів рельєфоутворення проявляється у повільній зміні екологічних умов місцезростань та порушенні фізіологічних функцій самих видів рослин внаслідок пошкодження коренів при зміні нахилу поверхні. Протягом нетривалого часу на терасоподібних уступах угруповання ще зберігають свою структуру.

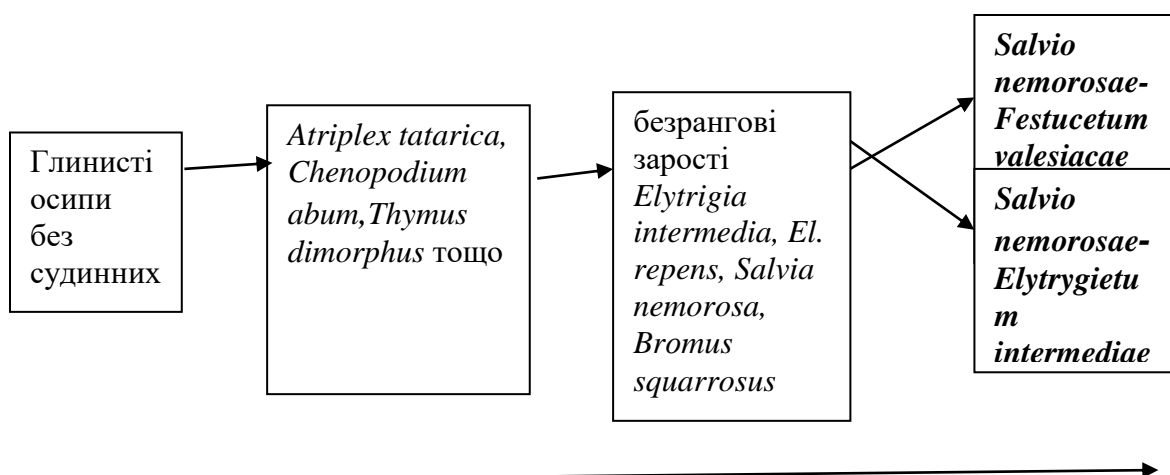


Рис. 8. Демутаційні посткатастрофічні сукцесії степової рослинності зсувних територій.
Fig. 8. The demutation post catastrophic succession of steppe vegetation of landslides.

У результаті подальшої зміни гідрологічних і едафічних умов екотопу внаслідок тривалих ерозійних процесів відбуваються дигресивні зміни угруповань. Відповідно до новоствореного екотопу змінюється і його біологічна складова. Первинне рослинне угруповання змінюється не лише за рахунок випадання окремих його видів, але і проникнення видів інших угруповань, більше пристосованих до змінених умов середовища. У просторовому відношенні збільшується мозаїчність травостоїв за рахунок формування фрагментів зонально-степових, пустельно-степових, засолено-степових, петрофітних та інших угруповань. З травостоєю зсувних ділянок поступово випадають дерновинні злаки, у першу чергу види роду *Stipa* L. Їх місця займають напівпустельні ерозіофільні види – *Agropyron pectinatum*, *Kochia prostrata*, *Elytrigia intermedia*, *E. repens*, *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng., *Anisantha tectorum* (L.) Nevski а також *Ephedra distachia* L. На ерозійно-небезпечних схилах формуються угруповання асоціацій *Ephedro distachyae-Stipetum capillatae* Kolomiychuk et Vynokurov 2016 (на щербистих ґрунтах), *Bothriochloetum ischaemi* (Kristiansen 1937) Pop 1977, *Salvia nemorosae-Elytrygietum intermediae* Tyshchenko 1996, *Salvia nemorosae-Festucetum valesiacae* Korotchenko et Didukh 1997 (на змитих південних чорноземах). У більшості з названих угруповань досить високе проективне покриття (10–20%) має *Agropyron pectinatum*. В.С. Ткаченко [ТКАЧЕНКО, 1982] вважає, що зростання центичної ролі цього виду на крутосхилах та лесових останцях лиманних та річкових долин Північно-Західного Причорномор'я пов'язано саме з геоморфогенними процесами, внаслідок яких значно погіршується ґрунтове вологозабезпечення та живлення.

Подальший інтенсивний розвиток зсувів, що супроводжується зміщенням мікроділянок на схилі, розмивом, розпушуванням і осипанням ступінчастих зсувних терас призводить до наступної деградації їх рослинності і формуванню заростей *Elytrigia repens*, *Calamagrostis epigeios* або *Bromopsis inermis* (Liess.) Holub, а в подальшому – агломеративних угруповань *Atriplex tatarica*, *A. aucheri* Moq., *Chenopodium album* L., *Ch. murale* L., *Melilotus album*.

У деяких випадках геоморфогенні процеси на схилах призводять до формування ксеромезофітних і навіть мезофітних угруповань. Зокрема, в поглибленнях терасоподібних уступів з кращими умовами волого забезпечення ніж на схилах, формуються зарості чагарників (*Cerasus mahaleb* (L.) Mill., *Rhamnus cathartica* L., *Crataegus monogyna*, *Caragana frutex* (L.) K. Koch, *Ligustrum vulgare* L.). На ділянках

виклинювання ґрунтових вод спостерігається також розростання *Phragmites australas* (Cav.) Trin.ex Steud.

Особливої уваги заслуговують специфічні засолено-лучні угруповання, які займають значні площі в нижній правобережній частині долини лиману. Вони представлені асоціацією *Festuco valesiacaе-Galatelletum biflorae* Dubyna, Dziuba et Vakarenko ass. nova., едифікатор яких *Galatella biflora* (L.) Nees формує щільні, маловидові зарості. Експансія названих угруповань є інтегральним результатом зміни гідрологічних умов ділянок схилів, спричинених геоморфогенними процесами, а також засоленням цих територій внаслідок повітряного переносу солей з прибережних територій лиману.

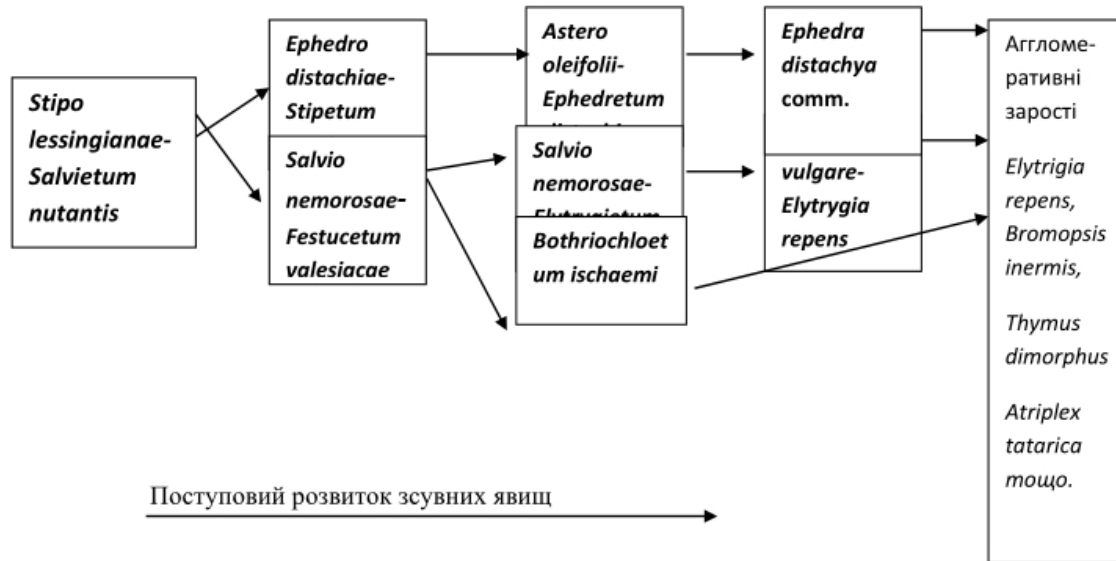


Рис. 9. Дигрессивні геоморфогенні сукцесії степової рослинності зсувних територій.
Fig. 9. Digression geomorphogenic successions of steppe vegetation of landslides.

Висновки

У формуванні рослинного покриву узбережних територій долини лиману провідну роль відіграють природні сингенетичні та ендоекогенетичні сукцесії рослинності. Вони розгортаються на новоутворених ділянках суші, що звільняються від води, внаслідок катастрофічного обміління лиману. Завершуються формуванням угруповань піонерних галофітів класу *Thero-Salicornietea*. Подальше підняття рельєфу раніше осушених ділянок сприяє розвитку ендоекогенетичних та екзоекогенетичних сукцесій рослинності у напрямку формування засолено-лучних угруповань класу *Festuco-Puccinellietea*. Сукцесійні ряди формування прибережної рослинності співпадають с сучасними еколого-ценотичними рядами .

Геоморфогенні сукцесії рослинності спостерігаються на ерозійних ділянках схилів долини, складених лесами та лесоподібними суглинками. Катастрофічні осипання призводять до знищення рослинності та докорінних змін екологічних умов. Відновлення рослинності розпочинається з піонерних рудеральних стадій і відбувається у напрямку формування пустельно-степових або чагарникових угруповань. Поступові регресивні геоморфогенні сукцесії рослинності проходять частіше у напрямку формування пустельно-степової та засолено-степової рослинності. Особливості умов зволоження, геологічної будови, експозицій зсувних ділянок схилів змінюють напрямки геоморфогенних сукцесій і спричиняють нетипові локальні

трансформації рослинності (формування чагарникових, засолених трав'яних угруповань або мочарів).

Швидкість і напрямки динаміки рослинних угруповань схилів долини залежать від зсувних і ерозійних процесів, що спричиняють зміну експозиції, гідрологічних і едафічних характеристик ділянок, а також інтенсивності і способів їх господарського використання. Пасквальне та рекреаційне навантаження посилює дію природних геоморфогенних чинників, формуючи дигресивні сукцесії рослинності.

References

- ALEXANDROVA V.D. (1964). *Izucheniye smen rastitel'nogo pokrova. Poleyaya geobotanika*. Moscow, Leningrad: Nauka Publ., Vol. 3: 300–447. (in Russian)
- BOROVYK L.P. (2018). Zapovidnyi rezhyim Striltsivskoho stepu (Luhanskyi pryrodnyi zapovidnyk) : istoriya i suchasnyi stan. *Zapovidna sprava u Stepoviy zoni Ukrainy (do 50-richchya stvorennya Luhanskoho pryrodnoho zapovidnyka, 70-richchya Striltsivskoho stepu, 10-richchya Trokhizbenskoho stepu i 90-richchya Provalskoho stepu) / Seriya: «Conservation Biology in Ukraine»*. **10**: 41–56. (in Ukrainian)
- DIDUKH Ya.P. (2012). *Fundamentals of bioindication*. Kyiv: Naukova dumka, 343 p. (in Ukrainian)
- DRANNIKOV A.M. (1960). Odesskie opolzni (typy, prichyny ikh obrazovaniya i mery borby s nimi). *Tr. Odesskogo un-ta, ser. geol.-geogr. Nauk.*, **7**: 15–23. (in Russian)
- DUBYNA D.V., ENNAN A.A., DZIUBA T.P., VAKARENKO L.P., SHYKHALEeva H.M. (2017a). Syntaxonomy of halophytic vegetation of Kuialnyk estuary *Ukr. bot. J.*, **74**(6): 526–542. (in Ukrainian) <https://doi.org/10.15407/ukrbotj74.06.562>
- DUBYNA D.V., ENNAN A.A., VAKARENKO L.P., DZIUBA T.P., SHYKHALEeva H.M. (2017b). The territorial and ecologo-coenotic differentiation of the vegetation in Kuialnytskyi estuary valley (Odessa region). *Chornomors'k. bot. z.*, **13** (4): 428–443. (in Ukrainian) doi: 10.14255/2308-9628/17.134/1
- DUBYNA D.V., ENNAN A.A., DZIUBA T.P., VAKARENKO L.P., SHYKHALEeva H.M., KIRIUSHKINA A.N. (2018). Projected Kuialnytsky National Nature Park as a basis for optimization of the environment and sustainable development of the region. *Ukr. Bot. J.*, **7–5**(5): 457–469. (in Ukrainian) doi: [10.15407/ukrbotj75.05.457](https://doi.org/10.15407/ukrbotj75.05.457)
- ENNAN A.A., SHYKHALEEV I.I., SHYKHALEeva G.M., ABODOVSKIY V.V., KIRIUSHKINA A.N. (2014). Prychyny y posledstvyia dehradatsyy Kuialnytskoho lymana (Severo-Zapadne Prychernomore, Ukrayna). *Visnyk ONU, Ser.: Chemistry*, **19** (3/51): 60–70. (in Ukrainian)
- GLEASON HENRY A. (1926). The individualistic Concept of the Plant Association. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, **53**: 7–26.
- MIRKIN B.M. (1984). Antropogennaya dinamika rastitelnosti. *Itogi nauki i tekhniki. Ser. Botanika. T. 5. Geobotanika. M.: VINITI*: 139–232. (in Russian)
- MIRKIN B.M., NAUMOVA L.G., SOLOMESHCH A.I. (2001). *Sovremennaya nauka o rastitelnosti*. M.: Logos: 264 p. (in Russian)
- MOSYAKIN S.L., FEDORONCHUK M.M. (1999). *Vascular plants of Ukraine*. A nomenclatural checklist. Kiev: 345 p.
- RAMENSKIY L.G. (1924). Osnovnye zakonmernosti rastitelnogo pokrova i metody ikh izucheniya. *Vestnik opytnogo dela Sredne-Chernozemnoy oblasti. Yanvar-fevral*. Voronezh: Oblastnaya redaktsiya izdatelskogo komiteta Narodnogo komissariata zemledeliya: 37–73. (in Russian)
- SUKACHEV V.N. (1942). Ydeia razvytyia v fytotsenolohyy. *Sov. Botanika*, **1**: 5–17. (in Russian)
- SUKACHEV V.N. (1954). Nekotorye obshchie teoreticheskie voprosy fytotsenologii. *Voprosy botaniki*, **1**: 449–463. (in Russian)
- TKACHENKO V.S. (1982). Introzonalna roslynnist na stepovykh skhylakh Pivnichno-Zakhidnoho Prychernomia. *Ukr. Bot. J.*, **39**(6): 42–46. (in Russian)
- TKACHENKO V.S., KOSTYLEV A.V. (1985). *Fytoekolohycheskye aspekty hydromelyoratsyi severo-zapadnoho Prychernomorya*. Kiev: Naukova Dumka, 196 p. (in Russian)

Рекомендує до друку
Куземко А.А.

Отримано 19.03.2019

Адреси авторів:

Д.В. Дубина, Л.П. Вакаренко, Т.П. Дзюба
Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН
України
вул. Терещківська, 2
Київ 01601 Україна
e-mail: geobot@ukr.net

Authors' addresses:

D.V. Dubyna, L.P. Vakarenko, T.P. Dzyuba
M.G. Kholodny Institute of Botany
NAS of Ukraine
2, Tereshchinkivska str.
Kyiv 01601 Ukraine
e-mail: geobot@ukr.net

*Фізико-хімічний інститут захисту
навколишнього середовища і людини
МОН України та НАН України
вул. Преображенська,3
Одеса 65000
Україна*

*А.А Еннан, Г.М. Кірюшкіна, Г.М. Шихалєєва
Фізико-хімічний інститут захисту
навколишнього середовища і людини
МОН України та НАН України
вул. Преображенська,3
Одеса 65000
Україна*

*Institute of the physico-chemical protection of the
environment and human of the Ministry of Education
and Science and the National Academy of Sciences of
Ukraine
3, Preobragenska str.
Odessa 65082 Ukraine.*

*A.A. Ennan, H.M Kiriushkyna, H.M. Shykhaleeva
Institute of the physico-chemical protection of the
environment and human of the Ministry of Education
and Science and the National Academy of Sciences of
Ukraine
3, Preobragenska str.
Odessa 65082 Ukraine.*