

УДК 581.524.34

**Микитчин О. І.**

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

**Микитчин О. І.**

Національний університет «Львівська політехніка»

## **МОДЕЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ СУКЦЕСІЙНИХ ПРОЦЕСІВ В БАСЕЙНОВІЙ ГЕОСИСТЕМІ Р. БЕРЕЖНИЦЯ (ПРАВОБЕРЕЖЖЯ ДНІСТРА)**

Стаття присвячена дослідженню динаміки природного відновлення рослинності на землях, які більше не підлягають антропогенному впливу. Вивчення сукцесій на таких територіях має важливе еколого-економічне значення, оскільки сприяє веденню на них раціонального землекористування. Продуктивність виснажених земель зростатиме внаслідок контрольованих сукцесій, і у разі потреби вони можуть бути повернені у сільсько-господарський обіг. У статті наведено та проаналізовано основні концепції сукцесій, а також відзначено ряд авторів, які займалися питанням антроподинамічних сукцесій, серед яких найбільш інформативними є процеси заростання нив.

Особливу увагу приділено способу дешифрування різних типів сукцесійних процесів на основі космознімків та визначенню попередніх способів землекористування на заростаючих територіях за рядом прямих та непрямих ознак. Для візуалізації та визначення масштабів різних типів заростання території задіяно геоінформаційне моделювання, на основі якого створено модель, що відображає поширення сукцесійних процесів у басейновій геосистемі р. Бережниця.

Для кращого розуміння обсягів та швидкостей відновлення природної рослинності на покинутих землях, нами виділено репрезентативну територію, для якої проведено детальніший породний та віковий аналіз деревостану. У висновках запропоновані варіанти контролю над сукцесійними процесами.

**Ключові слова:** сукцесійні процеси, дешифрування космознімків, басейнова геосистема, природо-господарська система.

**Актуальність теми.** У першій половині 90-х років у сільському господарстві після переходу на нові економічні відносини значна частина земель сільськогосподарського призначення залишилась не використаною. Це, зазвичай, еродовані, горбисті і найбільш віддалені від доріг і населених пунктів ділянки. Приблизно з середини 90-х років почалось їх активне заростання деревною і чагарниковою рослинністю. У багатьох випадках воно є корисним, особливо на ділянках, задіяних ерозійними процесами або забруднених довгоживучими радіонуклідами. Починаючи з 1990 р., в Україні, за різними оцінками, з обробітку було вилучено від 5 до 8,5 млн га орної землі, яка повністю перетворилася на перелоги [5]. Спонтанне заростання «покинутих» площ сільськогосподарського призначення проходить різні стадії у напрямку відновлення природної рослинності. Таке заростання виконує важливу фітомеліоративну роль, запобігаючи розвитку ерозійних процесів, впливають на формування мікроклімату на прилеглих до них ділянках сільськогосподарських угідь та регулюють водний режим території. У майбутньому не виключено і економічного значення цих насаджень. Тут можуть сформуватись високопродуктивні з високою якістю деревини лісові фітоценози. Досліджуючи сукцесійні серії, можна прогнозувати утворення природно-антропогенних ландшафтів. А вивчення вторинних сукцесій і чинників, що їх викликають, відіграє важливу роль у вирішенні проблем охорони та раціонального використання біологічних і земельних ресурсів.

**Стан вивченості проблеми.** Теорію сукцесій спочатку розробляли геоботаніки, але потім стали широко використовувати і інші екологи. Вперше динаміка рослинних угруповань була описана в працях Г. Коулса, в яких він досліджував рослинність узбережжя озера Мічіган та вказав на те, що вік угруповання збільшується пропорційно віддаленню від берегової лінії, на основі чого зміг реконструювати хід процесів заростання досліджуваного узбережжя [1, 14]. Його теорію розвинув Ф. Клеменс, який ввів термін «сукцесія» для позначення змінюючих один одного в часі біоценозів, що утворюють сукцесійний ряд, де кожна попередня стадія формує умови для розвитку наступного. В своїх працях він вказав на властивість біоценозів адаптуватися та еволюціонувати в процесі зміни навколишнього середовища. Також відмітив що різні угруповань однієї і тієї ж місцевості на початкових стадіях сукцесії

можуть відрізнятись, але на пізніх стадіях вони стають все більш подібними. Таке угруповання Ф. Клементс[21] назвав клімаксом. Вчення про клімаксові асоціації знайшли своє продовження у роботах А. Тенслі [24], Р. Уїттекера [25].

На відміну від теорії Клементса радянським геоботаніком Л. Г. Раменським[15] була вперше сформульована парадигма континуалізму, в якій угруповання і сукцесії вважаються стохастичними явищами й процесами. Процеси, що відбуваються в екосистемі в цьому випадку спрощують до взаємодії видів, що зустрілися випадковим чином, і абіотичного середовища. Аналогічна парадигма була незалежно сформульована американським геоботаніком Г. Глізоном [22].

Розвинуті у надрах екології, концепції сукцесії та клімаксу використовуються і в інших географічних науках: ґрунтознавстві, геоморфології, ландшафтознавстві. Таким чином на даному етапі існує значна кількість підходів до класифікацій сукцесій, серед яких слід відмітити таких авторів як: Чернова Н.М. і Билова А.М. [18], Ярошенка П.Д. [20], Лавренка Є.М. [9], Альохіна В.В.[2], Миркина Б.М., Розенберга Г.С. [11], Сукачов В.М. [16] вивчав усі можливі типи сукцесій та виділив окремий тип – антроподинамічні.

Власне до останнього типу сукцесій відноситься заростання покинутих нив, що є традиційним об'єкт синдинамічних досліджень. Такі дослідження були популярними в період 60-80-ті роки ХХ ст, коли увага до динамічних змін рослинності у фітоценології досягнула свого апогею [10]. Сукцесійний процес на перелогах протікає відносно швидко і, оскільки, нескладно визначити дату, коли була залишена рілля, то можна за короткий строк побудувати досить реальні сукцесійні схеми. Значний обсяг літературних відомостей про сукцесії на перелогах був узагальнений у монографії чеських дослідників «*Succession in abandoned fields*» [23]. Керівник цих досліджень підкреслював, що дослідження сукцесій на перелогах має таке ж важливе значення для фітоценології, як вивчення дрозофіл для генетики. В результаті досліджень було проаналізовано 110 нив віком до 57 років і встановлено, що перші стадії сукцесій незначною мірою залежать від екологічних умов. Сукцесійні процеси на перелогах в умовах помірного клімату досліджували також і Боровик Л. П. [3], Казанцева Т. И., Бобровская Н. И., Пашенко А. И., Тищенко В. В. [7], Комаров Н. Ф. [8], Осичнюк В. В. [12], Панкратова Л. А. [13],

Тишков А. А. [17] , Желудков Г. И. [6].

**Методика.** Сукцесійні зміни звичайно зв'язують з тим, що існуюча екосистема створює несприятливі умови для її організмів, що наповняють дану екосистему. Такі явища реальні, але не пояснюють усіх випадків змін екосистем. Поряд із природними факторами причинами динаміки екосистем усі частіше виступає людина. До дійсного часу їм зруйнована більшість корінних (клімакських) екосистем. Наприклад, степи майже цілком розорані (збереглися тільки на заповідних ділянках). Значні площі лісів є вторинними та представлені перехідними (тимчасовими) екосистемами з листяних деревних порід (береза, осика, рідше верба, вільха й інші).

У дослідженні сукцесійних процесів значну роль відіграє геоінформаційне моделювання, оскільки важливим для дослідження біоценозів є не тільки динаміка та чисельність видів а й місце їхньої локації. Для виявлення присутніх в басейновій геосистемі р. Бережниця сукцесійних процесів та детального визначення їх місця розташування нами був використаний метод дешифрування даних дистанційного зондування Землі візуальним способом в програмному пакеті ArcGIS 9.0 (ESRI). Цей метод на даний момент є найбільш ефективним для виявлення земель, на яких розвиваються сукцесійні процеси, оскільки жодна установа не здійснює облік таких земель і, відповідно, такі дані не є зафіксованими [19]. Основою для дешифрування виступили знімки супутника QuickBird. Дані знімки призначені для створення та оновлення топографічних карт і планів, інвентаризації та оцінки стану лісів, сільськогосподарських угідь, створення планів землекористування, а також для вирішення багатьох завдань в галузі охорони навколишнього середовища, тому найкраще підходять для вирішення поставленої задачі.

На основі даних знімків за характером власне сукцесійних процесів виокремлено їх чотири типи. Першим типом є території з суцільним заростанням території деревною рослинністю, яке характеризує значні за масштабом і тривалі за часом розвитку сукцесійні процеси. При цьому утворюється щільний деревний покрив на території, яка раніше не була зайнята лісом. Власне за цими ознаками цей тип і дешифрується. Наступний тип – це території з сукцесійними процесами на перелогах. Вони відбуваються на тих ділянках, які були спочатку переведені

під перелоги, а потім їх використання втратило економічний зміст. Ці ділянки дешифруються за непрямими ознаками розораності та наявністю поодинокі деревної і чагарникової рослинності. Сукцесійні процеси відбуваються також на луках. Вони ідентифікуються аналогічно до попереднього підтипу, проте приурочені до територій які раніше займали луки. На досліджуваній території присутні сукцесійні процеси в старицях колишніх ставів, де спостерігається інтенсивне заростання ложа, внаслідок накопичення в них значних запасів органічних речовин. Виокремлення таких сукцесійних процесів у структурі землекористування має важливе природоохоронне та екостабілізуюче значення попри економічну неефективність такого їх використання (за рахунок виведення їх із складу земель сільськогосподарського призначення).

З метою кращого розуміння розвитку сукцесій в басейновій геосистемі р Бережниця було здійснено детальніший віковий і породний аналіз дерев, якими заростають покинуті території в межах с. Довге. В даному населеному пункті найбільш яскраво спостерігаються всі досліджувані типи сукцесійних процесів та значних площа, тому він був відібраний нами в басейні р.Бережниця в якості репрезентативного. З метою вивчення розвитку сукцесій нами відібрано 10 тестових ділянок (рис 4) на яких досліджено деревостан, що утворився внаслідок сукцесійних процесів на покинутих територіях. Для кращої інтерпретації та точних результатів, досліджувані ділянки розташовувалися в різних частинах населеного пункту, на різній відстані від житлової забудови, відслідковувалися території з різними стадіями заростання та після різних типів землекористування.

Найбільш інформаційним про тривалість процесів заростання є вік дерев. Існує два способи визначення віку дерев, перший з них базується на визначення віку спиляного дерева шляхом підрахунку числа річних кілець на розпил. Проте цей спосіб передбачає спилування дерев і тому ми в своїх дослідженнях послуговуємось іншим, менш точним, проте безпечним для дерев способом визначення їх віку [4]. Вік дерева визначається за формулою:

$$L = K \times C,$$

де L – вік дерева, років; K – коефіцієнт; C – периметр дерева, см.

Величина коефіцієнту К визначена для окремих порід дерев і становить: дуб, граб, волоський горіх – 1,0; сосна – від 0,7 у вологих місцях до 1,5 на сухому ґрунті; липа – 1,1; каштан кінський – 0,5; тополя – 0,9; верба – 0,75 – 0,85; клен – 0,8. Периметри облікових дерев вимірюються на висоті 1,3 м з найвищого положення біля дерева.

**Результати досліджень та їх обговорення.** При дешифруванні сукцесійних процесів в загальному по басейні р. Бережниця виявлено (рис. 1), що ними охоплено 8,25% площі басейну р. Бережниця. Зокрема, суцільне заростання території листяними породами дерев (береза, вільха), яке характеризується тривалими сукцесійними процесами, відбулося на 1,17% досліджуваної території. Найактивніше в досліджуваному басейні сукцесійні процеси відбуваються на луках (3,67% території), дещо менше (3,33%) відбулося заростання покинутих орних земель, незначне число (0,08%) припадає на сукцесійні процеси в старих руслах та ложах водних об'єктів.

З наведеної геоінформаційної моделі сукцесійних процесів на території с. Довге бачимо, що в загальному на досліджуваній території такими процесами зайнято 2,03 км<sup>2</sup>, що становить 17,27% досліджуваної території, що є значним показником. На 0,19 км<sup>2</sup> спостерігається суцільне заростання території, де сукцесійні процеси відбуваються вже значно давно і є на активній стадії розвитку. 7,40% села Довге займають перелоги, на яких бурхливо відбувається заростання деревними породами. Також 8,27% досліджуваної території становлять землі зайняті сукцесійними процесами на луках, пасовищах і сіножатях. Ці цифри підтверджують важливість та актуальність детального дослідження розвитку сукцесій на території села Довге.

На ділянці один, що розташована поблизу траси Львів – Івано-Франківськ, багато земель використовуються для сільського господарства, або використовувалися п'ять – шість років назад. Серед деревної рослинності переважає вільха, дещо менше беріз та різного типу чагарників, подекуди є молоді дуби, граби, осики. За віком зустрічаються різні дерева: берези в середньому мають по 8-9, подекуди 10–11 років, трапляються молодші представники даного виду по 4-5 роки. Вільха в середньому має по 9–10 років, подекуди 12–14 років, значне число вільх, вік яких 7 роки. Дуб, осика та граб зростають тут протягом останніх 6 років. На цій,



Рисунок 1. Сукцесійні процеси в басейновій геосистемі р. Березниці



**Умовні позначення:**

- |  |  |   |                                 |
|--|--|---|---------------------------------|
| <span style="border: 1px solid red; padding: 2px;">1</span>  | <span style="border: 1px solid red; padding: 2px;">10</span> | тестові ділянки   |                                 |
| <span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>         | межі с. Довге  | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background: repeating-linear-gradient(45deg, transparent, transparent 2px, black 2px, black 4px);"></span> | рілля                           |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: black;"></span>       | залізничні шляхи   | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: lightgreen;"></span>   | сукцесійні процеси на луках     |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; border-bottom: 1px solid blue;"></span> | річкова система  | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: orange;"></span>   | сукцесійні процеси на перелогах |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: blue;"></span>        | стави, озера   | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: darkgreen;"></span>  | суцільне заростання території   |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: grey;"></span>        | житлова забудова   | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: darkblue;"></span>   | сукцесійні процеси на старицях  |

**Рис. 2. Геоінформаційна модель поширення сукцесійних процесів на території села Довге**

а також на ділянках 2, 3, 4, 6 та 10 зустрічаються гриби, а саме: підберезник та підосичник.

Друга ділянка розташована недалеко від тепличного комбінату,



ріллі тут більше, аніж на попередній ділянці, сукцесійних процесів на луках не спостерігається, оскільки 10-12 років назад ці землі активно використовувались для ведення сільського господарства, тому більшість території зайнята сукцесійними процесами на перелогах. Територій, з суцільним заростанням тут є набагато більше, ніж на попередній ділянці, це пов'язано з поступовою відмовою населення від ведення сільського господарства на приватизованих ділянках і, відповідно, повне невтручання у процеси відновлення природної рослинності. Видовий склад дерев аналогічний ділянці один, проте спостерігається переважання беріз у віковому діапазоні 9-12 років. Вільхи тут менше, але їхній вік дещо старший 12-14 років. Подекуди траплялися дуби та осики 7-8 років. Чагарники та вільхи щільно ростуть один попри одному, берези – рідше.

Третя ділянка характеризується великою кількістю територій із суцільним заростанням. На даній території відсутня рілля, за рахунок несприятливих умов для ведення сільського господарства. Відносно велику територію займають сукцесійні процеси на луках. Щодо деревної рослинності, то вона представлена березами, де не де є вільхи, трапляються чагарники з малини, ожини. Сукцесійні процеси тут почалися досить таки давно, на що вказує наявність беріз 12-15 років, поодинокі трапляються берези віком 20 років, ближче до ставків ростуть молоді віком від 3 до 6 років. Вільхи тут зростають вздовж залізниці, поміж беріз та в напрямі хутора Піла. У середньому віком до 12 років, подекуди 5 – 7 років. Особливістю третьої ділянки є наявність фруктових дерев: яблуні, грушки, айви. Це пояснюється зоохорним розповсюдженням насіння, оскільки місцеві жителі, у пізній осінній час, використовують цю та четверту ділянку як пасовища. Вік цих фруктових дерев до 5 років. У літню та осінню пору тут можна побачити любителів збирати гриби.

На відмінну від третьої, на четвертій ділянці набагато менше суцільного заростання території і велику площу займають сукцесійні процеси на луках. Розташована ця ділянка поблизу ставків, тому тут з'являється вологолюбна верба віком 9 років, хоч її чисельність незначна проте помітно виділяється з поміж вільхи віком від 10 до 13 років, якої тут є значно більше, ніж берези (10 років) та молодих фруктових дерев.

П'ята ділянка розміщена поблизу міста Моршин, як і на третій ділянці, з часом поля ставали резервними та покидалися, тому

тут така велика частина сукцесійних процесів на перелогах. Але як бачимо ріллі є теж досить багато, адже землі на цій ділянці належать, як жителям села Довге, так і жителям міста Моршин. Серед лісової рослинності тут переважають чагарники (малина, ожина) та вільхи, рідше берези, та подекуди верби та дуби. Вільхи віком від 8 до 10 років, берези – 7 до 9 років, верби від 6 до 9 років, молоді дуби віком до 5 років.

На шостій ділянці відсутня рілля через те, що після розпаду колгоспів дану ділянку використовували як пасовище. З часом ця ділянка почала занепадати, пасовище створили на іншому місці, а це залишили пустувати. На усій ділянці панують сукцесійні процеси на луках. У порівнянні з іншими ділянками, вік дерев на шостій ділянці є найменший. Береза, якої тут є найбільше, має від 8 до 9 років, вільхи дещо менше, зате старші віком від 8 до 10 років, також тут можна зустріти молоді дуби та вербу віком 7 років.

Як і ділянка п'ять, сьома ділянка розміщена поблизу міста Моршин. Більшу частину займають сукцесійні процеси на перелогах, меншу – рілля. Та на відмінну від п'ятої, дерева тут старші: вільха, якої є найбільше має по 9 – 10 років, берези – 9 років, верби мають по 7 років як і дуби та осики. Дана ділянка заростає найактивніше, як деревами, так і чагарниками. Можна прогнозувати, що за існуючих тенденцій через декілька років досліджувана ділянка заросте суцільно.

У вісімдесятих роках, на території восьмої ділянки були ставки, що належали колгоспу. Через недоцільність використання цих ставків та часті повені й паводки, їх спустили, залишивши невеликий потічок. Дно почало активно заростати, спочатку очеретом, а згодом вербами та вільхами (берези та чагарники проявлялись у невеликій кількості). Вік верб тут різний, є молоді по 7 – 8 років, але є й старші верби віком 12 років. Вільхи тут сягають 8 – 9 років, берези – до 6 років. Місцеві жителі час від часу чистять ділянку викорчовуючи деякі дерева, тому є така різниця у віку дерев. Загалом на даній ділянці переважають сукцесійні процеси на старицях, але невелику частину займають сукцесійні процеси на луках.

Ділянку дев'ять це територія колишнього колгоспу «Дружба». Розвиток сукцесійних процесів пояснюється розпадом СРСР та колгоспів, що почали занепадати. На жаль, більшість приміщень ніхто не викупив. вони почали розвалюватись, а на їхніх дахах

почали рости дерева ( ходити там небезпечно для життя) тільки незначна частина зайнята деревообробним комбінатом. На тих місцях де зберігали добриво чи перегній дерева та чагарники ростуть набагато швидше. На даній ділянці розвиваються сукцесійні процеси на луках, також де не де трапляється рілля. Найбільше тут є верб оскільки тут протікає одна з приток р. Бережниця. Вік цих верб від 13 до 15 років, верби що ростуть далше від води – вісім років. Вільха тут має від 9 до 11 років, дуби – 10років. Беріз на ділянці всього три віком 5 і 7 років.

Десята ділянка включає в себе територію теперішнього пасовища, проте ближче до Моршина частково є рілля, значна частина заболочена і активно заросла гідрофільною рослинністю. Майже по всій ділянці відбуваються сукцесійні процеси на луках, з часом вони можуть перейти у суцільне заростання. Вільха, якої тут є найбільше має по 9 -10 років, є старші – 12 років. Дуб, якого тут є небагато має по 8 – 9 років, беріз тут є мало, але вони мають по 8 років, яблуні, грушки зовсім молоді.

**Висновки.** Як бачимо з вищенаведених результатів дослідження, територія села Довге активно піддається сукцесійним процесам після припинення ведення різного типу сільського господарства. Такі процеси окрім вилучення земель з сільськогосподарського обігу мають і позитивні моменти, зокрема під час заростання накопичується наземна і підземна фітомаса, яка відмираючи, утворює запас поживних у доступних для рослин формах, відновлює структуру і родючість ґрунту. Якщо не втручатися в сукцесійні процеси на покинутих землях, відбудеться збільшення лісистості території, що сприяє відновленню природних ландшафтів, яке трактується [9, 37] як найдоцільніший вид використання земель, що вибувають із сільськогосподарського використання. Такий показник є сприятливий для підвищення геоекологічної стійкості та стабільності басейнової геосистеми, проте є надто високим з господарської точки зору, оскільки за умов невтручання в сукцесійні процеси відсоток лісистості зросте до 56%. Тому, у випадку необхідності додаткових площ ріллі, рекомендується задіювати земельні угіддя на схилах крутизною до 3<sup>0</sup>, зайняті сукцесійними процесами. В багатьох розвинутих країнах, за умов необхідності нових продуктивних сільськогосподарських площ, повертають в користування землі, які заросли внаслідок сукцесій, шляхом викорчовування деревостану

та спалювання його на місці. Це пов'язано насамперед з тим, що такі угіддя є рідшими ніж лісові масиви і тому доведеться менше викорчувувати, а також з тим, що зола послужить додатковим джерелом органіки і мікроелементів. Тому з точки зору ведення сільського господарства, території, на яких відбуваються суцесійні процеси є резервними, що мають велику кількість поживних речовин.

**Рецензент – доктор географічних наук, професор  
І. П. Ковальчук**

### **Література:**

1. Абдуллин М. Р. О некоторых методах количественного описания сукцессий [Текст] / М. Р. Абдуллин, Б. М. Миркин // Экология. – 1990. – № 6. – С. 468–470.

2. Алехин В. В. Теоретические проблемы фитоценологии и степеведения [Текст] / В. В. Алехин. – М. : МГУ, 1986. – 215 с.

3. Боровик Л. П. Природні та антропогенні фактори демутації перелогів на території Стрільцівського степу (відділення Луганського природного заповідника) [Текст] / Л. П. Боровик // Чорномор. ботан. журнал. – 2008. – Т. 4. – № 1. – С. 98–106.

4. Вовк О. Г. Методичні вказівки до польової практики з ботаніки для студентів I курсу природничого факультету [Текст] / Вовк О. Г., Буланий Ю. І., Кушнеренко Л. А. – Полтава: ПДП, 1980. – 46 с.

5. Гудзь В. П. Землеробство [Текст] / Гудзь В. П., Примак І. Д., Будьонний Ю. В. – К. : Урожай, 1996. – 384 с.

6. Желудков Г. И. Как ускорить освоение заброшенных земель [Текст] / Г. И. Желудков // Главный агроном. – 2008. – № 1. – С. 12–13.

7. Казанцева Т. И. Особенности динамики и восстановления залежной растительности луговых степей заказника «Каменная степь» [Текст] / Т. И. Казанцева, Н. И. Бобровская, А. И. Пашенко, В. В. Тищенко // Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы. Материалы Всерос. конф. (Санкт-Петербург, 20–24 сентября 2011 г.). – Т. 2. – С. 88–91.

8. Комаров Н. Ф. Этапы и факторы эволюции растительного покрова черноземных степей [Текст] / Н. Ф. Комаров // Зап. Всесоюзн. географич. общ. Нов. серия. – Вып. 13. – 1951. – 326 с.

9. Лавренко Е. М. Основные закономерности растительных сообществ и пути их изучения [Текст] / Е. М. Лавренко // Полевая геоботаника. – М.-Л. : АН СССР, 1959. – Т. 1. – С. 23–75.

10. Миркин Б. М. Современная наука о растительности [Текст] / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова, А. И. Соломещ. — М. : Логос, 2002.

11. Миркин Б. М. Фитоценология. Принципы и методы [Текст] / Б. М. Миркин, Г. С Розенберг. – М. : Наука, 1978. – 212 с.

12. Осичнюк В. В. Зміни рослинного покриву степу [Текст] / В. В. Осичнюк // Рослинність УРСР. Степи, кам'яні відслонення, піски. – К. : Наук. думка, 1973. – С. 249–333.

13. Панкратова Л. А. Исследование начальных стадий восстановления степной растительности в зоне европейской лесостепи на примере музея-заповедника «Дивногорье» (Воронежская область) [Текст] / Л. А. Панкратова // Актуальные проблемы геоботаники: 3 Всерос. школа-конф. – Ч. 2. – Петрозаводск : Карельский науч. центр РАН, 2007. – С. 117–121.

14. Разумовский С. М. Избранные труды [Текст] / С. М. Разумовский. – М. : КМК Scientific Press, 1999. – 560 с.

15. Раменский Л. Г. Основные закономерности растительного покрова и методы их изучения [Текст] / Л. Г. Раменский // Вестник опытного дела Средне-Чернозёмной области. – Воронеж : Областная редакция издательского комитета Народного комиссариата земледелия, 1924. – С. 37-73.

16. Сукачев В. Н. Основы лесной биогеоценологии [Текст] / В. Н. Сукачев. – М. : Наука, 1964. – 574 с.

17. Тишков А. А. Сукцессии степной растительности [Текст] / А. А. Тишков // Степи Северной Евразии : материалы VI Междунар. симпозиума. – 2012. – С. 716–720.

18. Чернова Н.И. Общая екологія [Текст] / Н. И. Чернова, А. М. Былова – М. : 2004. – 416 с.

19. Швець О. І. Особливості дослідження структури землекористування у басейнах малих річок для потреб оптимізації їхнього геоекологічного стану і природокористування / О. І. Швець // Часопис картографії. – 2012. – Вип. 5. – С 170-184.

20. Ярошенко П. Д. Геоботаника / П. Д. Ярошенко. – М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1981. – 475 с.

21. Clements F. E. Plant succession: An analysis of the development of vegetation [Text] / F. E. Clements – Washington, DC: Carnegie Institute. Washington Publ. – No 242, 1916. – 512 s.

22. Gleason Henry A. The individualistic Concept of the Plant Association [Text] / Henry A. Gleason // Bulletin of the Torrey Botanical Club. – 1926. – 53. – 7-26 pp.

23. Osbornová J. Succession on Abandoned Fields [Text] / J. Osbornová, M. Kovářová, J. Lepš, K. Prach – Stud. Centr. Bohemia, Czechoslovakia. Dordrecht, Boston, London, Kluwer Acad. Publ., 1990 – 167 c.

24. Tansley A. The use and abuse of vegetational concepts and terms / A. Tansley—Ecology 16: 1935. – 284-307 pp.

25. Whittaker R. H. A consideration of climax theory: the climax as a population and pattern / R. H. Whittaker – Ecological Monographs. – 23. – 1953. – 41-78 pp.

О. И. Микитчин, О. И. Микитчин

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ СУКЦЕССИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В БАССЕЙНОВОЙ ГЕОСИСТЕМЕ Р. БЕРЕЖНИЦА (ПРАВОБЕРЕЖЬЕ ДНЕСТРА)**

Статья посвящена исследованию развития естественного восстановления растительности на землях, которые больше не подлежат антропогенному воздействию. Изучение сукцессий на таких землях имеет важное эколого-экономическое значение, поскольку позволяет осуществлять рациональное землепользование. Таким образом истощенные земли будут повышать свою производительность в результате контролируемых сукцессий и при необходимости снова могут быть вовлечены в сельскохозяйственный оборот. В статье приведены и проанализированы основные концепции сукцессий и отмечен ряд авторов, которые работали над вопросом антроподинамических сукцессий, среди которых наиболее информативными являются процессы зарастания полей.

Особое внимание уделено способам дешифровки различных типов сукцессионных процессов на основе космоснимков и определению предыдущих способов землепользования на зарастающих территориях по ряду прямых и косвенных признаков. Для визуализации и определения масштабов различных типов зарастания территории задействовано геоинформационное моделирование, на основе которого создана модель, отражающая распространение сукцессионных процессов в бассейновой геосистеме р. Бережница.

Для лучшего понимания объемов и скоростей восстановления естественной растительности на заброшенных землях, нами выделено репрезентативную территорию, для которой осуществлен более детальный породный и возрастной анализ древостоя. В качестве выводов предложены варианты контроля над сукцессионными процессами.

**Ключевые слова:** сукцессионные процессы, дешифрование космоснимков, бассейновая геосистема, природно-хозяйственная система.

О. Mykytchyn, О. Mykytchyn

### **MODELING OF SUCCESSION PROCESSES DEVELOPMENT IN THE BASIN GEOSYSTEM OF THE BEREZHNYTSYA RIVER (RIGHT BANK OF THE DNIESTER RIVER)**

The article is devoted to the research of natural regeneration for the vegetation on the lands, which are no more affected by human activity. The study of succession in these lands is a matter of significant ecological and economic importance, because it facilitates their further rational use. The productivity of depleted land will be improved due to controlled succession, and these lands may be involved in the further agricultural use, when it will be need. The basic concepts of succession were showed and analyzed in the article; the authors, who have worked on the issue of anthropodynamic succession, were noted; and the processes of fields overgrowth were admitted as the most informative among them.

Special attention was paid to the decoding method for different types of succession processes based on satellite imagery and definition for the previous ways of land use on the overgrown areas using direct and indirect signs. Geoinformation modeling were applied for visualization and determining the degree for different types of territory overgrowth; and the model of succession processes spread in the geosystem of Berezhnytsya river basin was created.

The representative area for a better understanding of degree and speed of restoration for natural vegetation at the abandoned lands was selected; and a more detailed analysis of the species and ages of trees for this territory was performed. The variants of monitoring for the succession process were proposed as conclusions.

**Keywords:** interpretation of aerospece images, basin-river geosystems, natural and economic system.

Надійшла до редакції 28 жовтня 2016 р.