

**С.П. Жуков**

Донецький ботанічний сад НАН України, Донецьк

## **ОЦІНКА ПРИДАТНОСТІ УМОВ ТЕХНОГЕННИХ ЕКОТОПІВ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ**



*Проведено ботаніко-індикаційну оцінку та ординацію техногенних екотопів за здатністю до відновлення рослинного покриву, яка зростає від відвалів вуглезбагачення до місцевих розробок корисних копалин. Розроблено та апробовано на породних відвалах метод прямого фітотестування придатності умов відвалів вугільних шахт для груп рослин-меліорантів, різних за стійкістю до специфічного комплексу умов екотопів цих відвалів. Виділено перспективні техногенні об'єкти для прискореного відновлення на них рослинного покриву.*

*Ключові слова: техногенні екотопи, відвали, фітоценоз, рекультивація, едафотоп, фітотестування.*

Донбас є регіоном з високою щільністю населення і розвинутою гірничодобувною промисловістю, що надає питанням відновлення рослинного покриву на техногенно порушених територіях та включення їх у біогеоценотичні цикли особливої актуальності. Під впливом розвитку промисловості докорінно змінюються еволюційно сформовані природні комплекси. Тільки в Донецькій та Луганській областях зосереджено близько 40 % порушених земель України. Це відвали вугільних шахт, металургійних заводів, вскришні відвали та самі кар'єри з добування вогнетривких глин, піску, флюсів, будівельних матеріалів тощо [1, 2].

Одночасно такі трансформовані землі є потенційним резервом для відновлення на них зональних біотичних комплексів, а частина їх (де пройшли процеси поступового відтворення рослинного покриву або де проведена повноцінна рекультивація) є перспективними для прискорення процесів відновлення і формування елементів екологічної мережі локального рівня. Для відновлення техногенно пору-

шених територій потребується цілеспрямоване втручання на основі знання про структуру, функціонування та розвиток таких систем.

Мета даної статті — проведення ботаніко-індикаційної оцінки техногенних екотопів Донбасу та апробація методу фітотестування їх стану, визначення їх придатності до біологічної рекультивації і інших заходів з відновлення рослинного покриву та оцінка потенційної можливості включення до екологічної мережі регіону.

### **РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Існуючий рослинний покрив відображає своїм складом та структурою усю сукупність екологічних умов, важливих для рослин, які склалися у даному екотопі, а також ритміку і амплітуду коливань екологічних чинників впродовж року і навіть за попередні роки. Яскравіше це проявляється в природних біогеоценозах, але і в умовах техногенних екотопів зберігаються загальні закономірності, а з часом внаслідок занесення та виживання діаспор різних видів індикація стану техногенних екотопів стає точнішим. Основною відмінністю є час

формування рослинних угруповань, тому відсутність багатьох видів на порушених техногенезом територіях може бути зумовлена випадковими обставинами, а присутність їх навіть в одиничних екземплярах вказує на придатність умов для розвитку. В окремих випадках можна встановити придатність умов техногенного екотопу для деяких видів за сукупним складом угруповання. Але за умови відсутності природного заростання або на початковій фазі розвитку екотопу для повноцінної фітоіндикації потрібне штучне введення показових за стійкістю до техногенних умов рослин (тестових видів). Тому ботаніко-індикаційне оцінювання техногенних територій, їх придатності до рекультивациі повинно складатись з двох компонентів: *власне фітоіндикаційних досліджень та фітотестування.*

Такий ботаніко-індикаційний підхід дозволяє на основі отриманих даних про структуру рослинного покриву визначити поточний стан техногенних екосистем за всіма значущими для рослин факторами, зробити можливий відбір видів за їх екологічними вимогами відповідно до специфіки обстежених техногенних екотопів, надати конкретні рекомендації по створенню чи поліпшенню структури рослинного покриву на порушених промисловістю землях при рекультивациі, а також оцінити їх природохоронний потенціал та перспективність при включенні до екологічної мережі регіонального або місцевого рівня.

Досліди проведено у 2011 р., крім того використано отримані раніше дані для обраних об'єктів. Дослідження структури угруповань та популяцій, морфологічних параметрів рослин проводили на відвалах вугільних шахт Нікітського ртутного комбінату, золівдвалах теплоелектростанцій (ТЕС), проммайданчиках Донецького металургійного (ДМЗ) та Авдіївського коксохімічного (АКХЗ) заводів, Докучаєвського флюсо-доломітного комбінату (ДФДК) та збагачувальної фабрики (ДЗФ), підсобних підприємств, шлакових та шламових відвалах цих підприємств, на шляхах сполучень авто-

мобільного та залізничного транспорту, насапах, урбанізованих територіях. Як контрольні були досліджені популяції видів у малопорушених рослинних угрупованнях неподалік від техногенних екотопів та у відносно малозабруднених районах південного сходу України. Дослідні посадки для опрацювання методу прямого фітотестування породних відвалів шахт проводилися на відвалах вугільних шахт міст Донецьк та Макіївка (шахти ім. Калініна, Ганзовка, Ленінградка). Як перспективні об'єкти для включення до екомережі обстежено також відвали розкривних порід з Докучаєвська, Новотроїцького, Роздольного, місцеві розробки корисних копалин та ін. При вивченні рослинного покриву відвалів застосовано загальноприйняті методи дослідження [3, 4].

На відвалах збагачення вугілля рослинний покрив був представлений окремими деревами і трав'янистими рослинами в умовах сильно еродованої поверхні, а також невеликими осередками формування угруповань біля підніжжя найстаріших відвалів. На відвалах вугільних шахт стан рослинності залежав від віку відвалу: на відвалах, що експлуатуються, рослинні угруповання формуються лише в хвостовій, найстарішій, частині, на відвалах середнього віку представлені угруповання від піонерних у фронтальній частині до зімкнутих угруповань на старих ділянках, і деякі старі відвали мали суцільне заростання трав'янистими та деревно-чагарниковими угрупованнями. Відвал відходів видобутку щебеню ДЗФ має сильно еродовану поверхню схилів з окремими деревами, на верхній пласкій частині відвалу розвинуті штучні насадження та угруповання рослин, що самостійно тут оселилися, а у підніжжя, де відкладалися змиті ерозією породи, йде занос рослин з навколишніх угруповань. Вскришні відвали у м. Докучаєвську, смт. Новотроїцьке, Роздольне легко заростають самостійно, мають відносно старі, частково рекультивовані ділянки, на яких за останні 20–30 років після проведення рекультивациі та припинення техногенного впливу сформува-

лися фітоценози, подібні степовим угрупованням, але із спрощеною структурою. І нарешті, на старих відвалах місцевих розробок маємо аналоги степовим угрупованням або угрупованням кам'янистих відслонень під фоновим антропогенним тиском, лише з відсутністю рідких видів — декоративних або нестійких до антропогенного чинника.

Тому останні два типи відвалів представляють найбільший інтерес у плані прискорення розвитку рослинного покриву та включення їх до регіональної або місцевої екологічної мережі, тим більше, що розташовані вони здебільшого на межі природних або незначною мірою трансформованих угруповань. Так, на території кар'єрно-відвального комплексу на південь від міста Докучаєвська, між вскришними відвалами Докучаєвського ФДК та ДЗФ знаходиться ділянка з фрагментами ковилового степу та угрупованнями кам'янистих відслонень. Там же на скельних виходах знайдено вид папороті *Asplenium ruta-muraria* L., який підлягає охороні на обласному рівні. Угруповання на самих відвалах розвиваються динамічно, формуються зімкнуті фітоценози, які мають 15 та більше видів на 1 м<sup>2</sup>, серед яких переважають рослини природних серійних угруповань.

Через цю трансформовану техногенним впливом територію протікає річка Суха Волноваха, вище за течією якої знаходяться відвали біля смт Новотроїцьке. Тут також є старі вскришні відвали із сформованими фітоценозами, подібними до природних (напр., конічної форми навпроти сільради). Нижче за течією знаходяться відвали біля с. Стила, а біля впадіння р. Волноваха у р. Кальміус ще й відвали навколо с. Роздольне. Тут на відвалах також є угруповання з домінуванням степових видів, навіть різнотравно-типчакково-ковилові фітоценози. На р. Кальміус, вище за течією, знаходяться інші відвали Комсомольського рудоуправління. Таким чином, рослинний покрив кількох річних долин, перекритих цими вскришними відвалами, які є важливою складовою регіональної екомережі, при помірних затратах мож-

на прискорено відновити на частині порушених територій до рівня природних угруповань та включити до екомережі, перетворивши з техногенного кордону на канал поширення та міграції природних видів. Це дозволить збагатити рекреаційний потенціал густонаселеного регіону, покращити санітарно-гігієнічний стан цих техногенних територій та прилеглих населених пунктів.

Так само швидкими темпами можна відновлювати відвали розробки невеликих родовищ місцевого значення. Зазвичай це — виходи піску, глини, піщаника на схилах балок. Після використання за призначенням ці території залишають напризволяще і тут часто відбувається стихійне скидання сміття. Саме так відбувається в балці Калинівська біля відвалу шахти ім. Леніна у м. Макіївка або на притоках Кальміуса на південній околиці м. Донецька. На відслоненнях та залишках кар'єру з видобутку піщаника як бутового та стінного матеріалу існують популяції петрофітів, а на залишках первинного покриву балки та вскришних відвалах формуються угруповання степового типу. Ця територія може слугувати осередком природної рослинності у балці, звідки вона буде поширюватися на навколишні техногенні території, які виведено з експлуатації. Це вже відбувається самочинно, деякі петрофітні види поширилися на відвали шахти ім. Леніна. Один з цих видів — *Silene supina* M. Vieb. — вже виділено як перспективний фіто-меліорант для фіторекультивациі відвалів вугільних шахт, створено його штучну популяцію на відвалі шахти №6-14. Цінною властивістю цього виду рослин є здатність проростати на кам'янистих субстратах та скальних утвореннях, а також і на відвалах шахт на оголених виступах спечених порід, які залишилися від осередків горіння [5, 6]. Утворення стихійних звалищ затримує відновлення біогеоценозів цієї території. Рекультивацийні заходи тут практично не потребуються, досить підсіву насіння деяких природних видів або введення діаспор іншими методами, отже і ця територія також у

перспективі може бути включена до місцевої екомережі.

Таким чином, екотопи обстежених техногенних земель щодо придатності для формування рослинного покриву на основі наших досліджень можна проординовати від найменш до найбільш придатних так:

1) відвали породи від збагачення вугілля (збагачувальні цехи або фабрики, напр., Авдієвський КХЗ, Будьонівська ЦЗФ);

2) відвали породи вугільних шахт (шахти «Ганзовка», ім. Калініна, ім. Артема тощо);

3) відвали збагачення відкритих розробок (Докучаєвський ЗФ Докучаєвської збагачувальної фабрики);

4) вскришні відвали великих розробок (Комсомольське рудоуправління, Докучаєвський ФДК);

5) вскришні відвали невеликих місцевих або поверхневих родовищ (бутового каміння в балці Калинівська та біля с. Авіло-Успінка тощо).

Друге важливе питання (особливо для відвалів вугільних шахт, які містять глибинні неокислені породи і тому проходять довгий період вивітрювання та формування едафотопу) — це фітотестування умов техногенних екотопів. Для оцінки рівня небезпеки широко застосовують методи біологічного тестування, засновані на реакціях живих організмів на забруднення. Відомо, що в навколишньому середовищі може міститися біля 10 млн. різних забруднюючих речовин, тому аналізувати приборами кожен із факторів в їх динаміці майже неможливо, та й до того ж це не розкриває сумарного токсичного впливу синергетичних ефектів. Тому більш показовим є біотестування властивостей середовища за допомогою спеціально підібраних тест-об'єктів. Біотестування за допомогою рослин, або фітотестування, широко використовується для токсикологічної оцінки середовищ, ґрунтів (у т. ч. міських), вод, а також токсичності різних матеріалів, хімікатів, промислових відходів. Біотестування вважається ефективним методом оцінки потенціальної небезпеки хімічної, фізичної чи біоло-

гічної дії на оточуюче середовище, особливо у техногенних умовах, у т. ч. і на ґрунти — природні і техногенні [7–13].

У 2011 р. на матеріалах багаторічних випробовувань фіторекультивантів на відвалах вугільних шахт співробітниками відділу фітоекотології Донецького ботанічного саду було розроблено спосіб фітотестування техногенних екотопів, на основі якого подано заявку на патент. Існуючі рекомендації з рекультивації порушених земель у Донбасі засновані на багаторічних спостереженнях та випробовуваннях на відвалах вугільних шахт [4, 6, 14]. З урахуванням кількості випробовуваних і перспективних фітомеліорантів (більше 100 видів) та різноманітності екотопів навіть простого за формою відвалу (15–20 екотопів) при випробовуванні кожного виду в екотопах по 5–10 рослин виявиться необхідним висадити до 20 тис. саджанців, тобто засадити більшу частину площі відвалу рослинами, значна частина яких може загинути через невідповідність умов їх вимогам. Розроблений спосіб встановлює відповідність умов зростання для деревних рослин за мінімальних витрат. За основу взято розподіл дерев за ступенем стійкості до умов відвалів на групи, розпочатий ще в минулому сторіччі, доповнений відповідно до останніх рекомендацій [14] і з корективами на наявні ознаки глобальних змін клімату. В результаті такого групування видів за ступенем стійкості можна висаджувати тільки одного представника кожної групи, який покаже можливість зростання в даному екотопі і інших рослин цієї групи.

Цей спосіб включає вибір на території об'єкту рекультивації екотопів, на яких проводяться тестові посадки, за ознаками рослинності, ґрунтів, рельєфу, експозицій схилів. При наявності спонтанної рослинності є можливість фітоіндикаційними методами попередньо виключити з тестування групи фітомеліорантів, які безумовно нестійкі в цих умовах. Тестові рослини різних груп висаджують у різних екотопах навесні в найкоротший термін, а літом або восени проводять заміри приросту і за його

розмірами судять про відповідність умов апробованих екоотопів для зростання рослин різних груп стійкості.

Основна ідея полягає в тому, що загибель пагонів або незначний розмір їх приросту може бути обумовлений цілим комплексом чинників: травмуванням рослин, інфекціями, відхиленням від технології зберігання, підготовки та посадки, впливом шкідників, затоптуванням тваринами, забрудненням промисловими викидами сусідніх підприємств (напр., поряд з відвалом ш. Центральнозаводська газильна башта коксохімічного цеху викидає пар з залишками фенолу) тощо. Навпаки, розвинуті прирости обумовлені лише одним — придатністю екоотопу для цієї рослини, відповідно і всієї групи фіторекультивантів. Порівнюючи прирости для всіх тестових груп, визначаємо групи видів за максимальними значеннями (з урахуванням ростових властивостей тестових видів), які будуть найбільш стійкими і стануть основою рекультиваційних насаджень у цих екотопах. Додатковою та більш формалізованою мірою може бути аналіз розподілу значень приростів. Наприклад, в умовах дослідів 2011 р. використано такі межі: < 5 см; 5–10 см; 10–15 см; 15–20 см; > 20 см; зміщен-

ня розподілу в бік менших значень, переважання перших двох категорій або незначна кількість значень приросту, які віднесено до останніх категорій, говорять про невідповідність умов екоотопів для рослин [15].

Для апробування запропонованого методу фітотестування в 2011 р. проведено польові дослідження на відвалах вугільних шахт ім. Калініна та «Ленінградка» (м. Донецьк). Також залучено результати спостережень за дослідними посадками на відвалах шахт «Ганзовка», № 6-14, (м. Макіївка) та № 5-6. Для цього рано навесні (початок квітня) були висаджені сіянці в кількості 12–30 шт. таких видів, як *Fraxinus excelsior* L., *Acer negundo* L., *Acer campestre* L., *Swida sanguinea* L., Opiz., *Aesculus hippocastanus* L. тощо. Ріст пагонів зупинився в середині літа, в жовтні здійснено вимірювання приросту дерев (див. таблицю).

На підставі даних з цієї ділянки можна зробити висновок, що умови даного відвалу не відповідають вимогам таких видів дерев, як *Fraxinus excelsior* L., *Aesculus hippocastanus* L., *Acer campestre* L.; а *Acer negundo* L., *Ulmus pumila* L., *Swida sanguinea* (L.) Opiz. можна вважати придатними для фіторекультивації. Далі, використовуючи дані з асортименту рослин, в результаті групування рослин за ступе-

Розподіл приросту тестових видів деревних рослин за категоріями на відвалі ш. ім. Калініна

Назва породи дерева	Поточний приріст, см	Min	Max	Розподіл категорій, кількість особин				
				< 5 см	5–10 см	10–15 см	15–20 см	> 20 см
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	9; 5; 3; 2; 14; 2; 5; 4; 3; 9; 1; 4	1	14	$\frac{7}{58,4^*}$	$\frac{4}{33,3}$	$\frac{1}{8,3}$	0	0
<i>Acer negundo</i> L.	17; 19; 6; 7; 10; 4; 4; 17; 13; 9; 2; 4; 13; 6; 7; 3; 4; 2; 9; ...	2	30	$\frac{12}{40,0}$	$\frac{7}{23,3}$	$\frac{6}{20,0}$	$\frac{3}{10,0}$	$\frac{2}{6,7}$
<i>Acer campestre</i> L.	1; 1; 4; 2; 2; 1; 1; 3; 2; 1; 2; 1; 1; 2; 1; 1; ...	1	4	$\frac{21}{100,0}$	0	0	0	0
<i>Ulmus pumila</i> L.	17; 20; 13; 8; 9; 6; 14; 13; 11; 32; 25; 26; 12	6	32	0	$\frac{3}{23,1}$	$\frac{5}{38,4}$	$\frac{2}{15,4}$	$\frac{3}{23,1}$
<i>Swida sanguinea</i> (L.) Opiz.	47; 46; 25; 19; 14; 9; 5; 40; 33; 27	5	47	0	$\frac{2}{20,0}$	$\frac{1}{10,0}$	$\frac{1}{10,0}$	$\frac{6}{60,0}$
<i>Aesculus hippocastanus</i> L.	3; 1; 4; 3; 4; 3; 2; 4; 2; 1; 2; 1	1	4	$\frac{12}{100,0}$	0	0	0	0

Примітка. Над рискою наведено кількість особин, під рискою — у відсотках від загальної кількості особин.

нем стійкості до пошкоджень, можемо казати про можливість зростання в даному екотопі і інших рослин тієї чи іншої групи. Так, наприклад, разом з *Acer negundo* можна висаджувати *Acer tataricum* L., *Ligustrum vulgare* L., *Elaeagnus angustifolia* L. та інші.

Відповідність результатів перевірено на посадках, більш численних відносно тестових (50–100 особин кожного виду) фіторекультивантів інших видів з тих же груп за стійкістю в умовах відвалів, та у порівнянні з посадками попередніх років на сусідніх ділянках. Прирости в цих контрольних посадках виявились найвищими для видів з груп, які рекомендуються для рекультивації відповідно до розробленого методу фітотестування.

Розроблений спосіб фітотестування техногенних екотопів не потребує тривалих складних досліджень та спостережень і дає можливість швидко та з великою мірою надійності визначати відповідність умов техногенних екотопів для зростання тієї чи іншої деревної породи, скоротити витрати на дослідну посадку деревних рослин.

### ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що екотопи техногенних земель південного сходу України в порядку збільшення фітопридатності можна розташувати таким чином:

- 1) відвали породи збагачення вугілля;
- 2) відвали породи вугільних шахт;
- 3) відвали збагачення корисних копалин відкритих розробок;
- 4) вскришні відвали великих родовищ;
- 5) відвали місцевих розробок.

2. Едафотопи з розвинутим природним заростанням, а отже, найбільшою фітоекоекологічною відповідністю (вскришні відвали, відвали розробки невеликих родовищ для місцевих потреб тощо) можна при помірних затратах прискорено відновити до рівня природних угруповань та включити до регіональної екомережі, чим збагатити рекреаційний потенціал густонаселеного регіону, покращити санітарно-

гігієнічний стан цих техногенних територій та прилеглих населених пунктів.

3. Розроблено спосіб фітотестування техногенних екотопів. Спосіб дозволяє без аналітичного моніторингу надійно визначати відповідність умов техногенних екотопів для зростання груп фіторекультивантів.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Земля тривоги нашої. За матеріалами доповіді про стан навколишнього природного середовища в Донецькій області у 2006 році / Під ред. С. Третьякова, Г. Аверина. — Донецьк, 2007. — 116 с.
2. Третьяков С.В. Экологические проблемы Донецкой области // Экологические проблемы промышленных мегаполисов: Тр. II междунар. науч.-практ. конф. (Москва, 24–27 мая 2005). — М.: МГУИЭ, 2005. — С. 8–11.
3. Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Фитоценология. Принципы и методы. — М.: Наука, 1978. — 212 с.
4. Кондратюк Е.Н., Тарабрин В.П., Бакланов В.И. и др. Промышленная ботаника. — К.: Наук.думка, 1991. — 260 с.
5. Пат. 50523 Україна, МПК (2009) А01G 7/00. Спосіб діагностування придатності едафотопів породних відвалів для фіторекультивації за життєздатністю популяцій рослин (на прикладі *Silene supina* М. Vieb.) / Глухов О.З., Агурова І.В., Прохорова С.І., Хархота Г.І.; заявник і патентовласник Донецький ботанічний сад НАН України. — u200913646; заявл. 28.12.2009; опубл. 10.06.2010, Бюл. № 11.
6. Хархота А. И. Подбор фитомелирантов для рекультивации техногенных земель // Интродукция и акклиматизация растений. — К.: Наук. думка, 1989. — Вып. 12. — С. 45–47.
7. Бешлей С.В., Баранов В.І., Ващук С.П. Оцінка токсичності субстратів відвалів вугільних шахт методом біотестування // Збірник науково-технічних праць Національного лесотехнічного університету України. — Львів: РВВ НЛТУ України, 2011. — Вып. 21.12. — С. 98–102.
8. Мелехова О.П., Саратульцева Е.И., Евсеева Т.И. и др. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование. Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений — М.: Академия, 2008. — 228 с.
9. Журавлева А.Н., Бухарина И.Л. Использование семян древесных и травянистых растений в качестве тест-объектов при фитоиндикации городских почв // Безопасность в техносфере. — Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2010. — Вып. 6. — С. 137–145.
10. Лисовицкая О.В., Терехова В.А. Фитотестирование: основные подходы, проблемы лабораторного метода и современные решения // Доклады по экологическому

- почвоведению. — М.: Институт экологического почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова, 2010. — Вып. 13. — С. 1–18.
11. *Маячкина Н.В., Чугунова М.В.* Особенности биотестирования почв с целью их экотоксикологической оценки // Вестн. Нижегород. ун-та им. Н.И. Лобачевского. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, 2009. — № 1. — С. 84–92.
  12. *Nikolaikina N.E. et al.* Ecological aspects of detoxification and utilization of municipal solid waste filtrate residues // Chemical and petroleum engineering. — New York: Springer, 2010. — Vol. 46, № 3–4. — P. 243–247.
  13. *Столбова В.В.* Фитотестирование городских почв, загрязненных органическими экотоксикантами // Актуальные проблемы экологии и природопользования: сб. научных трудов. — М.: ИПЦ «Луч», 2010. — С. 192–194.
  14. *Баишкатов В.Г., Жуков С.П.* СОУ–Н 10.1–05420037–001:2007 Правила проведення біологічної рекультивациі породних відвалів вугільних шахт України. Видання офіційне. — К.: Мінвуглепром України, 2007. — 30 с.
  15. *Пат. 70512* Україна, МПК (20012) А01G 7/00. Спосіб фітотестування техногенних екотопів / Глухов О.З., Жуков С.П., Агурова І.В., Прохорова С.І., Штірц Ю.А.; заявник і патентовласник Донецький ботанічний сад НАН України. — u201115376; заявл. 26.12.2011; опубл. 11.06.2012, Бюл. № 11.

*С.П. Жуков*

ОЦЕНКА ПРИГОДНОСТИ УСЛОВИЙ  
ТЕХНОГЕННЫХ ЭКОТОПОВ  
ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО  
ПОКРОВА

Проведена ботанико-индикационная оценка и ординация техногенных экотопов по пригодности к восста-

новлению растительного покрова, которая увеличивается от отвалов углеобогащения к местным разработкам полезных ископаемых. Разработан и апробирован на породных отвалах метод прямого фитотестирования пригодности условий отвалов угольных шахт для групп растений-мелиорантов, разных по стойкости к специфическому комплексу условий экотопов этих отвалов. Выделены перспективные техногенные объекты для ускоренного восстановления на них растительного покрова.

*Ключевые слова:* техногенные экотопы, отвалы, фитоценоз, рекультивация, едафотоп, фитотестирование.

*S.P. Zhukov*

ASSESSMENT OF THE SUITABILITY  
OF TECHNOGENIC ECOTOPES'  
CONDITIONS FOR THE RESTORATION  
OF PLANT COVER

Botanical and indicative assessment and ordination of the technogenic ecotopes by the criterion of suitability for restoration of the plant cover have been performed. The method of a direct phytotesting of the suitability of the coal-mine dump conditions for the growth of ameliorant plants, different in their tolerance to the specific complex of the dump ecotope conditions was developed and tested. Technogenic objects with a potential for accelerated restoration of their plant cover and consequent inclusion were selected.

*Key words:* technogenic ecotopes, dumps, phytocenosis, recultivation, edaphotope, phytotesting.

Стаття надійшла до редакції 22.10.12