

## Спектр жизненных форм растений угольного отвала как показатель степени антропогенной трансформации его флоры

### The spectrum of plant life forms of a coal dump as an indicator of the degree of anthropogenic transformation of its flora

Достовалова Д. А.<sup>1</sup>, Подгородецкий Н. С.<sup>2</sup>

Dostovalova D. A.<sup>1</sup>, Podgorodetsky N. S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГБНУ «Донецкий ботанический сад», г. Донецк, ДНР, Россия. E-mail: [dasha.dostovalova1997@mail.ru](mailto:dasha.dostovalova1997@mail.ru)

<sup>1</sup> Donetsk Botanical Garden, Donetsk, DPR, Russian Federation

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка, ДНР, Россия. E-mail:

[n.s.podgorodetskiy@donnasa.ru](mailto:n.s.podgorodetskiy@donnasa.ru)

<sup>2</sup> Donbass National Academy of Civil Engineering and Architecture, Makeyevka, DPR, Russian Federation

**Реферат.** В работе показаны итоги изучения спектров жизненных форм растительности угольного отвала по К. Раункиеру, И. Г. Серебрякову и Г. Р. Эйтингену с точки зрения индикации антропогенной трансформации флоры отвала. С увеличением степени антропогенной трансформации флоры угольного отвала происходит закономерное смещение биоморфологических спектров, что позволяет рассматривать данные спектры как один из показателей антропогенной трансформации флоры. Обследование состояния отдельных особей древесных растений показало, что здоровые деревья составляют 29 % от общего числа древесных растений, ослабленные – 31 %, сильно ослабленные – 40 %. Наиболее распространёнными патологическими явлениями среди древесных растений угольного отвала являются точечный некроз листьев (60 % от общего числа обследованных деревьев), краевой некроз (30 %) и хлороз листьев (70 %), наличие галлов насекомых на поверхности листьев (14 %).

**Ключевые слова.** Антропогенная трансформация, древесные растения, жизненная форма, классификация, угольный отвал.

**Summary.** The paper studies the spectra of life forms of vegetation of the coal dump according to Raunkier, Serebryakov and Eitingon from the point of view of indicating the anthropogenic transformation of the flora of the dump. With an increase in the degree of anthropogenic transformation of the flora of the coal dump, a regular shift in biomorphological spectra occurs, which allows us to consider these spectra as one of the indicators of anthropogenic transformation of the flora. A survey of the condition of individual woody plants showed that healthy trees account for 29% of the total number of woody plants, weakened – 31 %, severely weakened – 40 %. The most common pathological phenomena among woody plants of the coal dump are spot leaf necrosis (60 % of the total number of trees examined), marginal necrosis (30 %) and leaf chlorosis (70 %), the presence of insect galls on the leaf surface (14 %).

**Key words.** Anthropogenic transformation, classification, coal dump, life form, woody plants.

**Введение.** Характеристика жизненной формы растения отражает адаптацию вида к целому комплексу условий местообитания. Соотношение биоморф представляет собой обобщающий и постоянный показатель на уровне флористических областей, царств, зон растительности и природных зон в целом (Сафонова и др., 2012). По отклонению спектра жизненных форм от установленной для исследуемого района нормы можно отследить степень антропогенной трансформации флоры.

Таким образом, спектр жизненных форм растительности угольного отвала может быть индикатором ее антропогенной трансформации, что является особенно актуальным вопросом в горнодобывающем регионе как Донбасс.

**Материалы и методы.** Спектр жизненных форм растений отвала исследовали по К. Раункиеру, И. Г. Серебрякову (Серебряков, 1962), Г. Р. Эйтингену (Эйтинген, 1949).

Рекультивация отвала была выполнена по проекту Донецкого ботанического сада в 1977–1979 гг., с объединением нескольких разновозрастных конических отвалов в плоский многоярусный отвал

и его биологической рекультивацией. С тех пор рекультивационные насаждения развились и стали определяющим фактором развития экосистем отвала. Также тут проводилось испытание новых видов фиторекультивантов, что в итоге приблизило эти насаждения по видовому составу и декоративности к региональным парковым насаждениям (Жуков, 2018; Рябоконт и др., 1990).

Основные растения, произрастающие на отвале, северо-восточный склон (условно северный) – *Ulmus pumila* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marsh., *Acer negundo* L., *A. platanoides* L., *Ailanthus altissima* Mill., *Prunus armeniaca* L., *P. avium* L., *Sorbus intermedia* Ehrh., *Quercus robur* L., *Malus sylvestris* L., *Rosa cinnamomea* L., *Betula pendula* Roth, *Robinia pseudoacacia* L., *Juglans regia* L., *Populus* sp., *Rhus typhina* L., *Cornus mas* L. Юго-восточный склон (условно южный) : *Syringa vulgaris* L., *Symphoricarpos* sp., *Sorbus intermedia* Ehrh., *Rhus typhina* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Acer tataricum* L., *A. platanoides* L., *A. negundo* L., *Ligustrum vulgare* L., *Quercus rubra* L., *Crataegus laevigata* Poir., *Malus sylvestris* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marsh., *Ailanthus altissima* Mill., *Prunus cerasifera* Ehrh., *P. mahaleb* L., *P. armeniaca* L.

**Результаты и их обсуждение.** Жизненные формы древесных растений по К. Раункиеру распределены следующим образом: микрофанерофиты представлены 52 % от числа выявленных видов растений (13 видов), чуть меньше мезофанерофиты (11).

Жизненные формы древесных растений по И. Г. Серебрякову на исследуемой территории распределены на 4 группы. В наличии деревья I величины, характеризующиеся высотой от 25 м (*Betula pendula*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Ailanthus altissima*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Quercus robur*, *Juglans regia*, *Populus* sp.). Деревья III величины (высотой до 15 м) представлены 5 видами (*Ulmus pumila*, *Prunus armeniaca*, *Malus sylvestris*, *Prunus mahaleb*, *Prunus cerasifera*). Реже встречаются деревья II величины (высотой от 10 до 25 м) – (*Acer negundo*, *Sorbus intermedia*, *Prunus avium*). Имеются также и кустарники, высотой 0,5–5 м (*Acer tataricum*, *Ligustrum vulgare*, *Crataegus laevigata*, *Rosa cinnamomea*, *Syringa vulgaris*, *Rhus typhina*, *Cornus mas*, *Symphoricarpos* Dill.) (рис. 1).

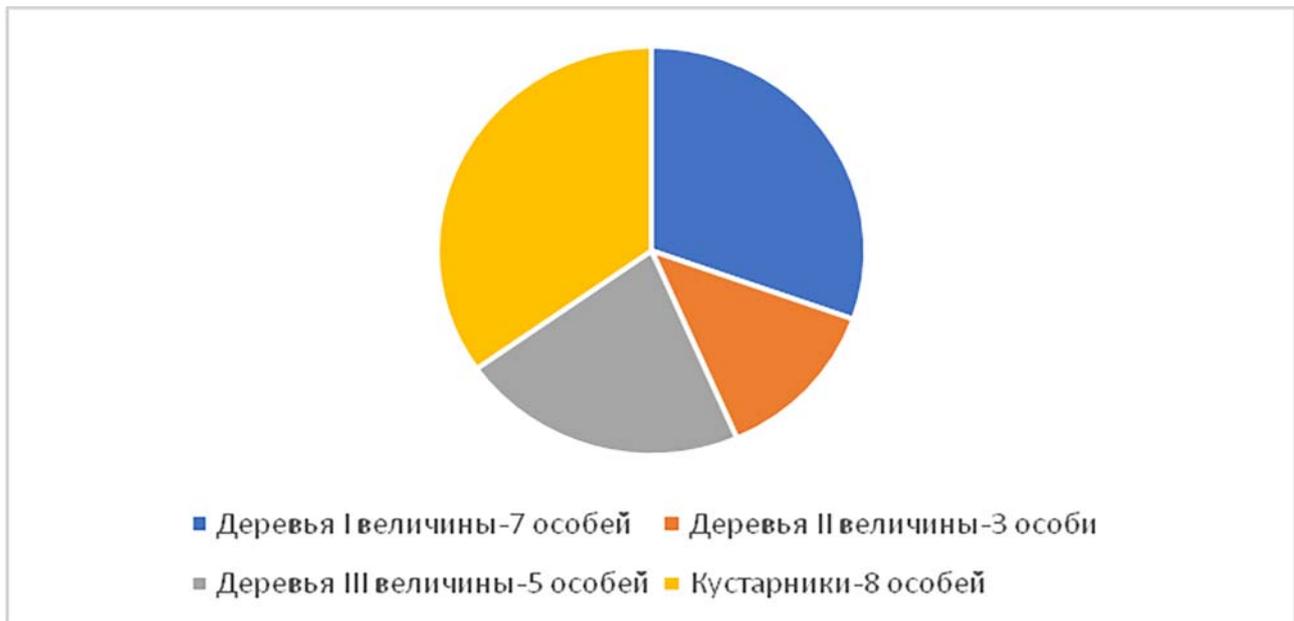


Рис. 1. Жизненные формы древесных растений угольного отвала по И. Г. Серебрякову.

Анализ распределения растений по экологическим группам по отношению к влаге показал, что на долю мезофитов приходится 50 % от общего числа видов. Ксерофиты составляют 30 %, которые представлены 3 видами. Согласно классификации Г. Р. Эйттингена, по требовательности растений к освещенности, в древостое преобладают теневыносливые растения – 60 % от общего числа видов. Группы полутеневыносливых и светолюбивых растений представлены 40 % от общего количества.

Наиболее распространёнными патологическими явлениями среди древесных растений угольного отвала являются точечный некроз листьев (60 % от общего числа обследованных деревьев), краевой некроз (30 %) и хлороз листьев (70 %), наличие галлов насекомых на поверхности листьев (14 %) (наблюдается смещение биоморфологических спектров) (рис. 2).



Рис. 2. Патологические явления среди древесных растений угольного отвала.

Таким образом, с увеличением степени антропогенной трансформации флоры угольного отвала происходит закономерное смещение биоморфологических спектров, что позволяет рассматривать данные спектры как один из показателей антропогенной трансформации флоры.

Обследование состояния отдельных особей древесных растений показало, что здоровые деревья составляют 29 % от общего числа древесных растений, ослабленные – 31 %, сильно ослабленные – 40 %. Наиболее распространёнными патологическими явлениями среди древесных растений угольного отвала являются точечный некроз листьев (60 % от общего числа обследованных деревьев), краевой некроз (30 %) и хлороз листьев (70 %), наличие галлов насекомых на поверхности листьев (14 %).

**Благодарности.** Работа выполнена в рамках госзадания ФГБНУ «Донецкий ботанический сад» по теме FREG-2023-0002 «Качественные и функциональные характеристики почв сельскохозяйственных угодий в степной зоне и пути восстановления их биологической продуктивности», № 1023020800023-9-1.6.19.

#### ЛИТЕРАТУРА

**Жуков С. П.** Слияние рекультивированных отвалов шахт с городским ландшафтом как вариант экологической оптимизации старопромышленных территорий // Сборник научных трудов ГНБС, 2018. – Т. 147. – С. 210–211.

**Рябокоть С. М., Духарев В. А., Коршиков И. И.** Генетические последствия загрязнения окружающей среды для древесных растений // Промышленная ботаника: состояние и перспективы развития: тез. докл. республ. науч. конф., посвящ. 25-летию Донецкого ботанического сада АН УССР (г. Донецк, сентябрь 1990 г.). – Киев: Наукова думка, 1990. – С. 35–37.

**Сафонова Е. В., Бабкина С. В., Селиванова И. И.** Спектр жизненных форм растений как показатель степени антропогенной трансформации флоры // Человек и природа: грани гармонии и углы соприкосновения: материалы Всеросс. науч.-практ. конф. (г. Комсомольск-на-Амуре, 27 апреля 2012 г.). – Комсомольск-на-Амуре: изд-во АмГПУ, 2012. – С. 153.

**Серебряков И. Г.** Экологическая морфология растений. – М.: Высш. шк., 1962. – 378 с.

**Эйттинген Г. Р.** Лесоводство. – М.: Гос. изд-во с.-х. лит-ры, 1949. – 368 с.

**Bielecka M., Krol-korczaq J.** Hybrid expert system aiding design of post-mining regions restoration // Ecol Eng., 2010. – Vol. 36, No. 10. – P. 1232–1241.

**Gawor Ł.** Wybrane zagadnienia zoologii górnictw Zagłębiu Ruhry i Górnośląskim Zagłębiu Węglowym (GZW) na przykładzie zwałowisk pogórnicznych-studium porównawcze. Górnictwo: Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, 2004. – P. 97–108.

**Gawor Ł.** Environmental impact of coal-mining wastes in Poland with regard to legal regulations // Waste Management – GzO'13: Proceedings of 14th conference with international participation. J. Kortnik (ed.). – Krsko, 2013. – P. 102–108.

**Snyder P. J.** Map projections – a working manual. – Washington: U.S. government printing office, 1987. – 394 pp.

**Svennerberg G.** Beginning Google Maps API 3. – New York: Apress, 2010. – 329 pp.