

**РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ОТВАЛОВ УГОЛЬНЫХ ШАХТ ДОНБАССА***ГУ «Донецкий ботанический сад»; 283059, г. Донецк, пр. Ильича, 110**e-mail: donetsk-sad@mail.ru*

**Жуков С. П.** Растительность отвалов угольных шахт Донбасса. – Выделены 75 ассоциаций и 43 формации в растительности отвалов угольных шахт Донбасса. Рассмотрено положение типичных ассоциаций на сукцессионном градиенте и возможные переходы между ними в сукцессионных рядах различных экотопов.

*Ключевые слова:* ассоциация, сукцессия, экотоп, породный отвал.

**Введение**

Растительность Донбасса характеризуется высокой степенью нарушенности вследствие развития тяжелой и добывающей промышленности, в частности угледобывающей, базирующейся на крупнейшем в европейской части СНГ месторождении каменного угля различных марок, в частности, коксующихся углей, необходимых для развития металлургии в XIX – начале XX века и близких к ним марок, используемых для изготовления шихты в современной коксохимии. Для оценки степени антропогенной трансформации растительного покрова таких промышленных территорий и предотвращения критических изменений в растительности региона необходима классификация растительности формирующихся в распространенных техногенных экотопах сообществ. На отвалах угольных шахт проводилось ранее выделение ряда ассоциаций, но в основном для наиболее сформированных сообществ и при этом не ставилась задача широкого охвата растительности данных территорий [7]. Кроме того, в последние два десятилетия происходила заметная перестройка растительности, связанная с глобальными изменениями климата [1, 3]. Для характеристики растительности применяют различные классификационные подходы. Однако, имеется хорошо разработанная классификация региональной растительности на доминантной основе, на базе которой разрабатывалась экосеть региона [6, 8] и накоплен опыт восстановления природных фитоценозов, например аналогов дубрав татарско-кленово-звездчатковой и татарско-кленово-воробейниковой [5]. Кроме того, полученные результаты необходимо будет сопоставить с имеющимися данными по природной растительности и применить их в практике рекультивации и регулирования фитосреды. Поэтому, на наш взгляд, наиболее рационально для классификации растительности отвалов угольных шахт использовать также доминантную классификацию. Она основана на эколого-физиогномическом принципе и отражает текущие изменения состояния сообщества, что в динамичных фитообществах, формирующихся на отвалах, особенно в начальных стадиях сукцессии, позволит отразить особенности развития отдельных фитоценозов и их преемственность, необходимую для последующей реконструкции сукцессионных рядов. При этом такие возможности достигаются уже во время проведения исследования, а не только после накопления репрезентативной для всей изучаемой растительности матрицы описаний и её обработки, как, например, в классификациях, ведущих начало от способа Браун-Бланке, популярных в западных странах [4].

**Материал и методы исследования**

Выделение ассоциаций осуществлялось на доминантной основе на основании обобщения материалов полевых исследований, проводящихся на породных отвалах шахт начиная с 90-х годов XX века и по 2015 г. Исследованиями была охвачена территория Донбасса от Луганска и Свердловска до Угледара и Красноармейска, но основное число изученных объектов находится в центральной части Донбасса, в районе Донецка, Снежного, Енакиево. При этом использовались стандартные методики геоботанического исследования, как маршрутные, так и стационарные, в том числе закладка пробных площадей и экологических профилей [2, 4].

### Результаты и обсуждение.

Всего сейчас учтено и включено в классификационную схему 75 ассоциаций 43 формаций растительности, наиболее изученных в нашем регионе техногенных экотопов, которыми являются породные отвалы шахт.

Формация – <i>Achilleeta pannonicae</i> , 2	Формация – <i>Fraxineta excelsioris</i> , 1
Формация – <i>Agropyreta pectinati</i> , 2	Формация – <i>Gypsophileta perfoliatae</i> , 1
Формация – <i>Ambrosieta artemisiifoliae</i> , 2	Формация – <i>Gypsophileta scorzonerifoliae</i> , 3
Формация – <i>Anisanthieta tectoriae</i> , 2	Формация – <i>Holosteumeta umbellatae</i> , 1
Формация – <i>Artemisieta absinthii</i> , 4	Формация – <i>Medicagineteta romanicae</i> , 1
Формация – <i>Artemisieta marschallianaе</i> , 2	Формация – <i>Meliceta transsylvanicae</i> , 4
Формация – <i>Artemisieta repentis</i> , 3	Формация – <i>Phalacrolomieta annuae</i> , 2
Формация – <i>Bromopsieta inermis</i> , 1	Формация – <i>Pimpinellata titanophilae</i> , 1
Формация – <i>Calamagrostieta epigeioris</i> , 2	Формация – <i>Pineta sylvestrae</i> , 1
Формация – <i>Cerasieta mahalebae</i> , 3	Формация – <i>Plantagineteta urvillei</i> , 1
Формация – <i>Cerasieta vulgarae</i> , 1	Формация – <i>Poeta angustifoliae</i> , 3
Формация – <i>Cirsieta setosi</i> , 1	Формация – <i>Poeta bulbosae</i> , 1
Формация – <i>Centaureeta diffusae</i> , 4	Формация – <i>Poeta compressae</i> , 5
Формация – <i>Convolvuleta lineati</i> , 1	Формация – <i>Polygoneta avicularis</i> , 4
Формация – <i>Coronilleta variaе</i> , 1	Формация – <i>Populeta tremulae</i> , 1
Формация – <i>Diplotaxieta tenuifoliae</i> , 2	Формация – <i>Salsoleta australis</i> , 2
Формация – <i>Echietum vulgaris</i> , 2	Формация – <i>Salvieta verticillatae</i> , 2
Формация – <i>Elytrigieta intermediae</i> , 1	Формация – <i>Sileneta supinae</i> , 2
Формация – <i>Elytrigieta repentis</i> , 12	Формация – <i>Stipeta capillatae</i> , 1
Формация – <i>Eringieta campestrae</i> , 1	Формация – <i>Stipeta lessingianaе</i> , 1
Формация – <i>Erysimeta diffusi.</i> , 1	Формация – <i>Tanaceteta vulgaris</i> , 1
Формация – <i>Festuceta valesiacaе</i> , 8	

Цифрой после названия формации показано количество ассоциаций в данной формации, например, формация *Elytrigieta repentis* включает в себя 12 следующих ассоциаций:

*Elytrigietum (repentis) achilleosum (pannonicae)*. Отвалы шахт, в хвостовой части и северные склоны;

*E. ambrosiosum (artemisiifoliae)*. Отвалы шахт, осыпи;

*E. artemisiosum (absinthii)*. Отвалы шахт, склоны;

*E. convolvulosum (arvensis)*. Шахта «Чулковка», западный склон;

*E. falcariosum (vulgaris)*. Старые отвалы шахт;

*E. hieraciosum (virosae)*. Шахта «Ганзовка», «Чулковка»;

*E. hieraciosum (pilosellae)*. Шахта № 6–14, первая терраса, шахта «Калинина»;

*E. lepidiosum (drabae)*. Отвалы шахт, хвостовая часть;

*E. melilotosum (officinalis)*. Шахта № 5–6, верх;

*E. roosum (angustifoliae)*. Отвалы шахт;

*E. (repentis) purum*. Отвалы шахт, нижняя часть склонов;

*E. salviosum (verticillatae)*. Шахта «Ленинградка».

В основном значительное количество ассоциаций имеется у видов заключительных стадий сукцессии, как у вышеуказанной формации *Elytrigieta repentis*, где *Elytrigia repens* (L.) Nevski обладает достаточными эдификаторными свойствами для формирования полноценной формации или, например, у таких формаций, как *Meliceta transsylvanicae* и *Poeta angustifoliae*, не говоря уже о формации *Festuceta valesiacaе*, представляющей фактически зональную растительность. С другой стороны, значительное число ассоциаций есть и у типичных рудеральных видов, в природных условиях представленных в небольших количествах в местах локальных нарушений. И только обширные территории техногенных и

других антропогенных нарушений создали основу для формирования сообществ с их доминированием. Это, например, *Echietum vulgare*, *Polygoneta avicularis* и *Artemisieta absinthii*. А также есть и заносные виды, которые неплохо адаптировались в этих условиях. Так, вишня магалебская (*Prunus (Cerasus) mahaleb* L.) сформировала несколько ассоциаций на отвалах шахт, а также массово встречается и на вскрышных породах открытых разработок, и даже проникает в охранные зоны заповедников («Провальская степь»).

Но большинство формаций представлено небольшим количеством ассоциаций, так у 32 из 43 формаций всего по 1–2 ассоциации. В этом отражается как некоторая флористическая ущербность растительных сообществ отвалов шахт, связанная с жестким экотопическим отбором видов и отсутствием коадаптированных групп видов, так и недостаточная экологическая определенность формирующихся тут ассоциаций или, другими словами, их широкая экологическая диверсифицированность. Фитоценозы каждой ассоциации занимают целый ряд экотопов на отвалах шахт, в которых они оказываются экологически устойчивыми при колебаниях условий в течение вегетационного сезона. Например, ассоциации *Phalacrolietum (annuae) ambrosietum (artemisiifolii)* и *P. (annuae) purum* представляют две ассоциации соответствующей формации, встречающиеся и на склонах разных экспозиций терриконов, и на плато и террасах переформированных отвалов, и на бугорчатом рельефе машинной отсыпки породы. При этом зачастую наблюдается гибель доминанта в августе – сентябре вследствие засухи, что не мешает его обсеменению и продолжению экспансии. А в некоторых случаях, наоборот, совпадения в возможности проникновения вида и наличия подходящих условий для него, весьма ограничены. Так, ассоциация *Pinetum (sylvestrae) calamagrostiosum (epigeioris)* отмечена только на одном из недействующих отвалов на шахте им. Мельникова в г. Лисичанске, на стороне, обращенной к р. Северский Донец, что смягчает гидротермические условия, несмотря на южную экспозицию склона. При этом сыграло свою роль и отсутствие новогоднего антропопрессинга на хвойные из-за распространенности их в этом районе.

Для отражения процессов развития фитоценозов отвалов шахт на этой основе можно составить схему из характерных сообществ, расположенных в сукцессионном градиенте (рис. 1). При этом сообщества полностью или частично искусственные по своему составу, то есть созданные в ходе рекультивации или образовавшиеся в результате развития рекультивационных фитоценозов, влияния на них естественных процессов, опережают по своему развитию, по сформированности структуры, те сообщества, которые развивались в том же экотопе самостоятельно. Например, сообщество формации *Sileneta supinae* на отвале шахты № 6–14, развившееся в месте экспериментальной посадки и посева доминанта на каменистом останце в 90-х годах XX века, сравнительно быстро достигло степени развития, аналогичной естественно возникшему сообществу на отвале шахты им. Ленина в г. Макеевке за гораздо более длительный период времени. Вероятно, определенную роль в этом играет флористическая неполночленность формирующихся на отвалах сообществ, возникающая вследствие антропогенного окружения отвалов, которое с одной стороны формирует барьер для видов природной сукцессионной системы, а с другой стороны, обеспечивает постоянный приток видов синантропной фракции, зачастую заносных для региона.

Некоторые ассоциации, показанные на схеме в непосредственном контакте, вероятно, представляют собой последовательные члены одного сукцессионного ряда сообществ. Прямое установление последовательности этих серий требует длительных наблюдений на стационарных пробных площадях. Реконструкция же на основе ординации отдельных сообществ или увязывания таких вот выявленных фрагментов сукцессионного ряда из нескольких сообществ (в том числе составленных на основе переходов от сообщества к сообществу на последовательно отсыпавшихся участках отвала) позволит путем их логического объединения, уточнить в доступные нам временные промежутки ход сукцессионных процессов, то есть выявить конкретные сукцессионные ряды, сменяющиеся в определенных экотопах.

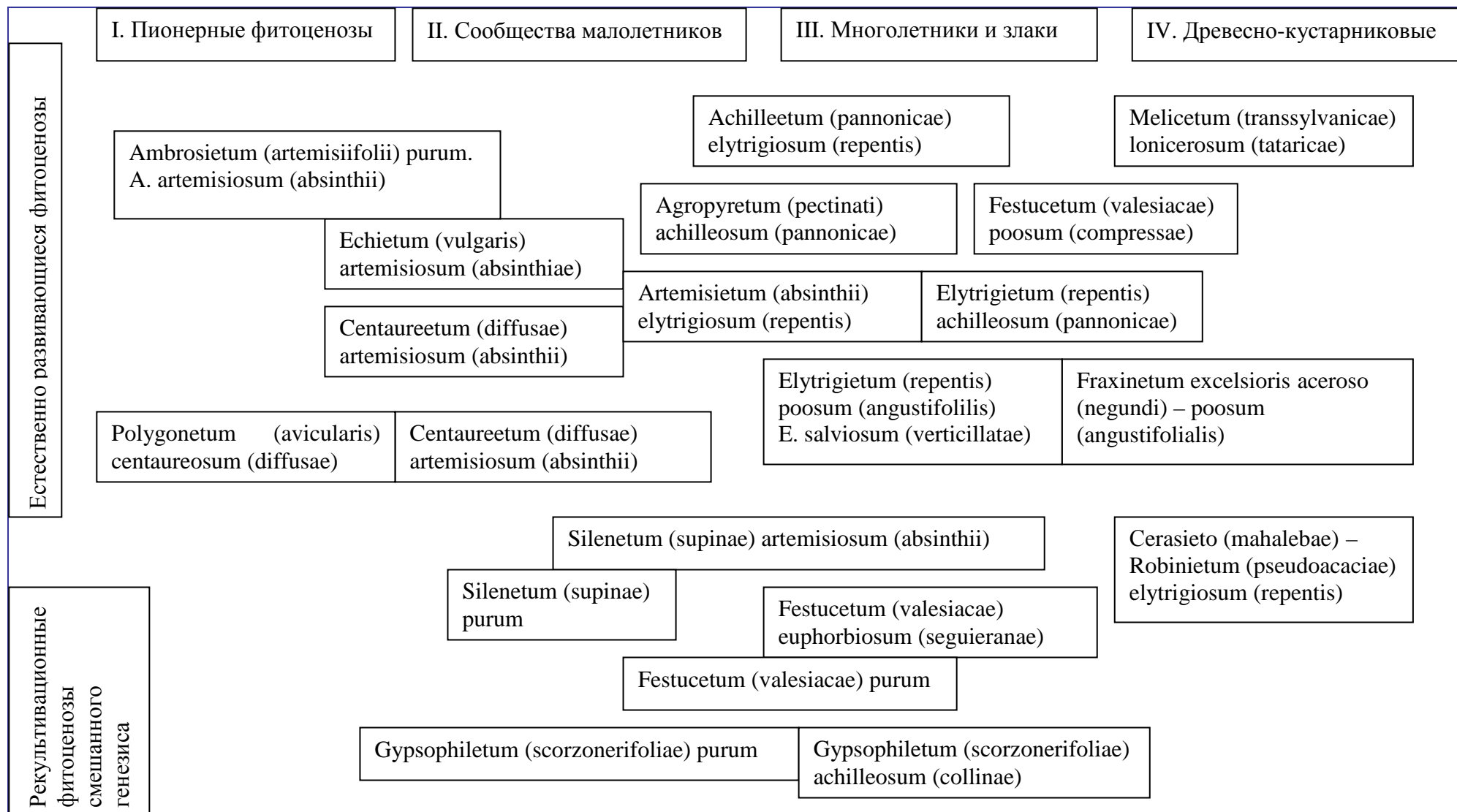


Рис. 1. Типичные ассоциации в растительности отвалов угольных шахт, соотнесенные с последовательными стадиями сукцессии (I–IV, показаны сверху с характеристикой доминантов)

Например, ряд из ассоциаций *Ambrosietum (artemisiifolii) artemisiosum (absinthii) – Echietum (vulgaris) artemisiosum (absinthiae) – Artemisietum (absinthii) elytrigosum (repentis) – Elytrigietum (repentis) achilleosum (pannonicae)* представляет последовательность от зарастания пионерными видами до формирования сомкнутого сообщества, обычно в нижней части склонов или на северных экспозициях. Таким образом, это один из способов выяснения путей развития техногенных сообществ и уже на этой основе их сукцессии можно затем направить в желаемое русло для получения устойчивого растительного покрова с необходимой структурой.

### Выводы

Составлена классификационная схема растительности техногенных экотопов, которая включает 75 ассоциаций 43 формаций. Определено положение ряда типичных ассоциаций на сукцессионном градиенте и возможные переходы между ними, объединяющие эти ассоциации во фрагменты сукцессионных рядов различной протяженности по времени, что может послужить для дальнейшей реконструкции хода сукцессионных процессов в разных экотопах отвалов угольных шахт.

### Благодарности

Автор выражает благодарность д.б.н., проф. В. М. Остапко за консультации во время совместных экспедиционных выездов и в период камеральной обработки материала.

### Список литературы

1. «Это всегда кажется невозможным, пока это не сделано». 13 декабря 2015 / Наука и жизнь, новости / [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.nkj.ru/news/27665/> (дата обращения 18.11.2016).
2. *Александрова В. Д.* Изучение смен растительного покрова / В. Д. Александрова // Полевая геоботаника. – Т. 3. – Москва; Ленинград : Наука, 1964. – С. 300-447.
3. Изменения в погоде происходят год от года. 30 сентября 2013 / Наука и жизнь, новости / [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.nkj.ru/news/23187/> (дата обращения : 18.11.2016).
4. *Миркин Б. М.* Современная наука о растительности : учебник / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова, А. И. Соломещ. – Москва : Логос, 2001. – 264 с.
5. *Остапко В. М.* Формирование натурной модели плакорной дубравы в Донецком ботаническом саду НАН Украины / В. М. Остапко, Н. В. Шпилевая // Промышленная ботаника. – 2008. – Вып. 8. – С. 133-140.
6. *Остапко В. М.* Продромус естественной растительности юго-востока Украины / В. М. Остапко. – Донецк : Б. и., 1995. – 142 с.
7. Промышленная ботаника / [Е. Н. Кондратюк, В. П. Тарабрин, В. И. Бакланов, Р. И. Бурда, А. И. Хархота] / Под ред. Е. Н. Кондратюка. – Киев : Наук. думка, 1980. – 257 с.
8. Регіональна екологічна мережа Донецької області : концепція, програма та схема / [В. М. Остапко, О. З. Глухов, А. А. Блэкберн, О. Г. Муленкова, А. Я. Ендеберя]. – Донецьк : ТОВ «ТЕХНОПАК», 2008. – 96 с.

*Zhukov S. P. Vegetation of dumps of coal mines of Donbass.* – 75 associations and 43 formations in the vegetation of waste dumps Donbass coal mines were allocated. The position of the typical associations on the successional gradient and possible transitions between them in the succession ranks of various ecotypes were considered .

*Key words:* association, succession, ecotope, waste rock dump.