

УДК 581.55 : 581.552 : 581.557.24 : 502

## ФОРМИРОВАНИЕ ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ НА ЮЖНОМ ОТВАЛЕ ВЕСЕЛОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ БУРОГО УГЛЯ

© 2016 Т.С. Чибрик, Е.И. Филимонова, Н.В. Лукина, М.А. Глазырина

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург

Статья поступила в редакцию 15.06.2016

Проанализированы накопленные в течение 50 лет оригинальные материалы о формировании лесных фитоценозов после проведения биологической рекультивации лесохозяйственного направления на отвале рыхлых пород (в составе песчаники, аргиллиты, реже глины и ожелезненные пески) Веселовского месторождения бурого угля (г. Карпинск, Свердловская обл., таежная зона, подзона средней тайги). Приведена динамика флористического богатства, систематического фиторазнообразия, биоэкологической структуры (экоморфы, биоморфы и др.) формирующихся лесных фитоценозов. Показано, что в ходе сукцессионного процесса смена видов связана с постепенным улучшением условий техногенной среды. В результате роста древесных культур и усиления их эдификаторной роли происходит усложнение вертикальной структуры, повышение альфа-разнообразия. В статье представлены данные о формировании ценопопуляций видов семейств *Ryolaceae* и *Orchidaceae*.

Ключевые слова: *фитоценоз, флористическое богатство, систематическая структура, биоморфы, экоморфы, Ryolaceae, Orchidaceae, отвал, угольная промышленность, Урал*

На Урале с 1911 г. ведутся открытые разработки бурого угля, сопровождающиеся нарушением больших площадей земель под промышленные отвалы. Многие породные отвалы при наличии вблизи источников заноса семян хорошо зарастают древесной растительностью естественным путем, ряд отвалов рекультивированы. Лесные фитоценозы, формирующиеся на этих территориях в процессе естественного лесовосстановления и после проведения биологической рекультивации, представляют собой сложные системы, складывающиеся под воздействием ряда экологических факторов, в том числе и экстремальных. Работ, обобщающих исследования по вопросам биологической рекультивации нарушенных промышленностью земель в различных регионах издано достаточно много [1–9]. Вместе с тем результаты длительных исследований формирования фитоценозов в условиях техногенных экосистем содержат лишь немногие [4, 6 и др.].

В лаборатории антропогенной динамики экосистем УрФУ более 50 лет проводятся комплексные исследования по изучению процессов восстановления растительности на нарушенных промышленностью землях как при естественном самозарастании, так и после проведения биологической рекультивации [10, 11]. За исследованный период на многих техногенных образованиях произошло формирование лесных фитоценозов. Изучение их структуры и динамики в зависимости от свойств субстрата, экологических и зонально-климатических условий имеет и теоретическое и практическое значение.

**Объекты и методы.** В данной работе представлены оригинальные материалы 50-летних исследований формирования лесных фитоценозов после проведения биологической рекультивации лесохозяйственного направления на Южном отвале рыхлых вскрышных пород Веселовского месторождения бурого угля (г. Карпинск, Свердловская обл., таежная зона, подзона средней тайги). Проведен анализ динамики флористической, систематической и биоэкологической структуры формирующихся лесных фитоценозов. Исследования проводились по общепринятым геоботаническим методам: закладывались серии 100 м<sup>2</sup> площадок, определялась сомкнутость древесного яруса, общее проективное покрытие (ОПП) растительности по ярусам, определялось флористическое богатство – число видов в сообществе в целом, обилие каждого вида по Друде.

Веселовское месторождение входит в состав Карпинско-Волчанского бурого угольного бассейна. Южный отвал расположен в 6 км от г. Карпинска, был отсыпан железнодорожным транспортом в течение 1958–1966 гг. Площадь отвала составляет 154 га. Рельеф – более или менее выровненная поверхность с длинно-вытянутыми в направлении юго-восток–северо-запад узкими повышениями и понижениями. Отвал нагорный – северо-восточной и восточной стороной примыкает к склону увала, юго-западная сторона имеет откос высотой 24 м с крутизной склонов 30–37°. Отвал окружен естественными лесонасаждениями: с северо-востока и востока – елово-пихтовые, юго-запада – березово-осиновые, с южной стороны – сосновые с примесью *Betula* sp., *Pinus sibirica* Du Tour, *Abies sibirica* Ledeb. Грунтосмеси отвала сильнокаменистые, с преобладанием рыхлых пород: 2/3 составляют песчаники, аргиллиты, реже глины и ожелезненные пески. Грунты содержат среднее количество легко усвояемого растениями гидролизующего азота, бедны калием, средне- и хорошо обеспечены подвижными формами фосфора, реакция среды варьирует от сильнокислой до слабощелочной (табл. 1). Изучение начальных этапов формирования почвенного и растительного покровов на отвале, а также химического состава произрастающих на нем видов растений опубликовано ранее [12–15].

Чибрик Тамара Семеновна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, заведующая лабораторией антропогенной динамики экосистем. E-mail: Tamara.Chibrik@urfu.ru  
Филимонова Елена Ивановна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории антропогенной динамики экосистем. E-mail: Elena.Filimonova@urfu.ru  
Лукина Наталья Валентиновна, кандидат биологических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории антропогенной динамики экосистем. E-mail: Natalia.Lukina@urfu.ru  
Глазырина Маргарита Александровна, кандидат биологических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории антропогенной динамики экосистем. E-mail: Margarita.Glazyrina@urfu.ru

Климат Карпинского района благоприятен для формирования лесной растительности. Нами проанализированы материалы, собранные на Южном

Веселовском отвале в ходе экспедиционных работ в 1970, 1978, 1999, 2006, 2014 гг.

**Таблица 1.** Агрохимические показатели (мг/100 г) и кислотность техногенных грунтов

| Грунты                           | N       | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | pH <sub>водный</sub> |
|----------------------------------|---------|-------------------------------|------------------|----------------------|
| желтые (ожеженненные пески)      | 5,2–5,5 | 4,0–11,4                      | 4,3–5,3          | 4,0–6,2              |
| серые (с включением частиц угля) | 4,1–5,5 | 11,8–14,7                     | 7,0–7,6          | 5,6–5,7              |
| серые (аргиллиты, песчаники)     | 4,1–8,3 | 7,5–22,0                      | 5,5–9,8          | 5,6–7,5              |

**Результаты и обсуждение.** По опубликованным данным изучения хода самозарастания древесная растительность начинает поселяться на отвале уже в год прекращения отсыпки грунта в понижениях микро- и мезорельефа и на плоских поверхностях на периферийных участках шириной до 200 м, расположенных вдоль стены окружающих отвал лесных массивов, первые растения из древесных видов это *Betula pendula* Roth, *Salix caprea* L., *Salix cinerea* L. На 2–3 год появляются всходы *Pinus sylvestris* L. Из травянистых видов пионерными являются *Tussilago farfara* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. и *Amoria repens* (L.) C. Presl [12]. В 1970–1972 гг. на отвале Карпинским лесхозом была проведена полосная механизированная посадка 2-летних саженцев *Pinus sylvestris*.

К 7-летнему возрасту аспект создают древесные виды: *Populus tremula* L., *Betula pendula* и *Betula pubescens* Ehrh., виды рода *Salix* L., *Pinus sylvestris* высотой 30–70 см. Из травянистых видов доминирует *Chamaenerion angustifolium* (sp-gr-cop<sub>1</sub>), группами встречаются *Amoria repens* (sp-gr-cop<sub>1</sub>gr). ОПП растительностью варьирует от 30–50%.

К 12–14 годам на отвале начинают формироваться лесные фитоценозы с доминированием в средней части отвала: *Populus tremula*, *Betula pendula*, *Salix caprea* с подростом *Pinus sylvestris*; на участке отсылок 1958–1959 гг. – *Pinus sylvestris*. Деревья произрастают группами, перемежающиеся с пространствами, занятыми травянистой растительностью. Сомкнутость крон в группах составляет 0,8–1,0. На одном га насчитывается свыше 10 тыс. всходов и подростов. Доля *Pinus sylvestris* колеблется от 30 до 80%. Из травянистых видов преобладают злаки: *Poa trivialis* L. (sp-cop<sub>1</sub>), *Elymus fibrosus* (Schrenk) Tzvel. (cop<sub>1</sub>-cop<sub>2</sub>) и *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv. (cop<sub>1</sub>). ОПП растительностью достигает 70–80%.

К 30–40 годам на Южном Веселовском отвале формируется смешанный лес с преобладанием *Pinus sylvestris* с примесью *Betula pendula* и *B. pubescens* и *Populus tremula* Сомкнутость от 0,4 до 0,6. В подросте *Picea obovata* Ledeb., *Pinus sibirica* Du Tour и *Larix sibirica* Ledeb. В подлеске встречаются 4 вида рода *Salix* L., *Rosa acicularis* Lindl., *Sorbus sibirica* Hedl., *Lonicera xylosteum* L., *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. Ex Wołoszcz.) Klásková и др. Формируется травяно-кустарничковый ярус. ОПП около 30 %, местами варьирует от 15% до 50%. Кустарнички представлены – *Vaccinium vitis-idaea* L. (sp gr), полукустарнички – *Orthilia secunda* (L.) House (sp gr), *Pyrola rotundifolia* L. (sol gr-sp). Из травянистых видов преобладают *Fragaria vesca* L. (sp gr), *Amoria repens* (sp gr), *Lathyrus pratensis* L. (sol-sp), *Trifolium pratense* L. (sp), *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth (sol gr-sp), *Calamagrostis arundinaceae* (L.) Roth (sp).

В период 48–56-лет формирования выявлены некоторые различия в структуре и видовом составе лесных фитоценозов, произрастающих на старых отсыпках вдоль северо-восточной границы отвала,

возникших в результате самозарастания и частичной подсадки сеянцев *Pinus sylvestris*, от посадок их в центральной и юго-западной части отвала на более молодых отсыпках. В процессе самозарастания формируется смешанный лес с преобладанием *Pinus sylvestris* с примесью *Populus tremula*, *Betula pendula*, *B. pubescens*, *Picea obovata* и *Larix sibirica*, в подросте – *Pinus sibirica*, *Abies sibirica*. Сомкнутость крон достигает 0,4–0,75. В подлеске встречается: *Salix caprea*, *Sorbus aucuparia* L., *Sorbus sibirica*, *Lonicera xylosteum* L. и *L. altaica* Pall., редко *Atragene sibirica* L. ОПП травяно-кустарничковой растительности составляет 40–70 %: *Vaccinium vitis-idaea* (sp gr-cop<sub>1</sub>), *Vaccinium myrtillus* L. (sol gr); *Orthilia secunda* (sp gr-cop<sub>1</sub>), *Chimaphila umbellata* (L.) W.Barton (sol gr), *Equisetum sylvaticum* L.(sp-cop<sub>2</sub>), *Fragaria vesca* (sp gr), *Vicia sylvatica* L. (sp), *Pyrola chlorantha* Sw. (sp), *Platantera bifolia* (L.) Rich. (sol-sp). Проективное покрытие яруса зеленых мхов достигает 50–60%, местами до 100%.

Сомкнутость древостоя в посадках в центральной части отвала составляет 0,3–0,6. В древостое преобладает *Pinus sylvestris*, с примесью *Betula pendula*, *Populus tremula*, в подросте – *Picea obovata*, *Pinus sibirica*. В подлеске встречаются *Rosa acicularis* Lindl., *Chamaecytisus ruthenicus*. В понижениях между гребнями встречаются *Salix myrsinifolia* Salisb., *Salix pentandra* L., *Salix phylicifolia* L. ОПП травяно-кустарничкового яруса составляет местами от 10–25% до 90%. Преобладают *Vicia sylvatica* (sp gr), *Amoria repens* (sp gr), *Lathyrus pratensis* L. (sol-sp), *Trifolium pratense* L. (sp gr), *Orthilia secunda* (sol gr). В мохово-лишайниковом ярусе преобладают лишайники (ОПП до 70%).

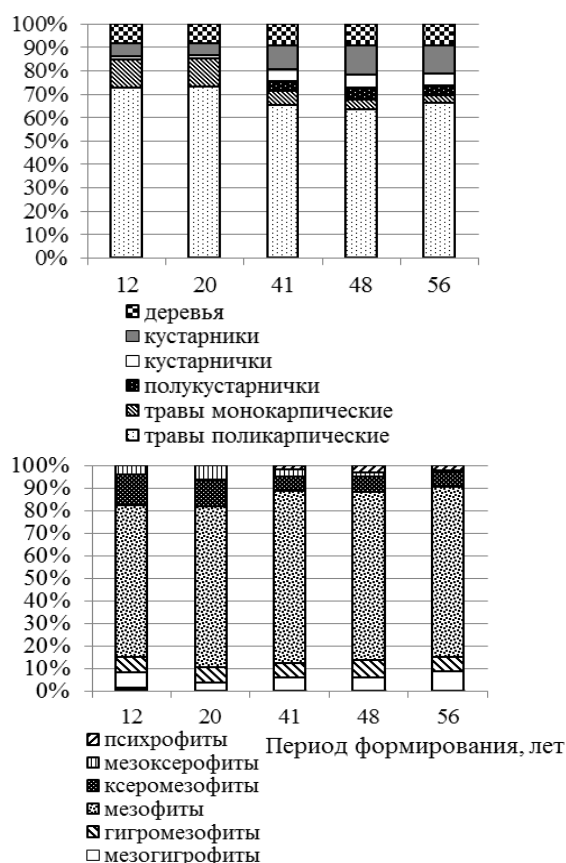
Исследования показали, что посадки сосны в центре и в направлении к откосу отвала отличаются угнетением древесной и травянистой растительности, проявляющееся в упрощении вертикальной и горизонтальной структуры (уменьшение числа ярусов и снижение плотности древостоев), уменьшении сомкнутости древесного яруса и снижении морфометрических показателей деревьев (снижение средней высоты древостоя и толщины ствола), снижение видовой насыщенности. Исследование структуры древесного яруса, а также морфометрических и санитарных показателей древостоев *Pinus sylvestris* на участках отвала подробно опубликовано ранее [11]. Мы предполагаем, что такое неудовлетворительное состояние древостоев в посадках, особенно вблизи откоса отвала, связано с низким уровнем грунтовых вод, неблагоприятными почвенно-грунтовыми условиями, а также с отсутствием лесоустроительных мероприятий, в частности с отсутствием рубок ухода, вследствие чего идет сильное загущение.

Оценка восстановления фитоценоза растительного покрова отвала показала, что до 30–40 летнего возраста сообществ наблюдается устойчивый рост флористического богатства. В дальнейшем флористическое богатство относительно стабилизируется (табл. 2). Анализ динамики структуры биоморф [16] показал, что с увеличением возраста наблюдается увеличение

числа и доли деревьев (от 6 до 10 видов), кустарников (от 4 до 10), кустарничков и полукустарничков (от 1 до 5 видов соответственно). Число травянистых видов и их доля в видовом составе снижается после 20 лет формирования и стабилизируется к 40 годам, что связано с усилением эдификаторной роли древесной растительности (рис. 1).

**Таблица 2.** Динамика систематического разнообразия флоры Южного Веселовского отвала

| Показатели                 | Период формирования, лет |     |     |     |     |
|----------------------------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|
|                            | 12                       | 20  | 41  | 48  | 56  |
| Общее число: видов, шт.    | 73                       | 82  | 98  | 96  | 95  |
| родов, шт.                 | 63                       | 67  | 82  | 68  | 69  |
| семейств, шт.              | 21                       | 25  | 33  | 28  | 30  |
| Соотношение: вид/семейство | 3,5                      | 3,3 | 3,0 | 3,4 | 3,2 |
| род/семейство              | 3,0                      | 2,7 | 2,5 | 2,4 | 2,3 |
| вид/род                    | 1,15                     | 1,2 | 1,2 | 1,4 | 1,4 |

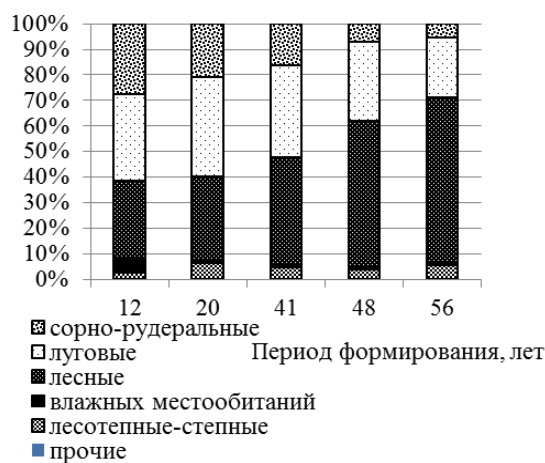


**Рис. 1.** Динамика структуры биоморф и экоморф лесных фитоценозов

Анализ динамики экологической структуры выявил тенденцию мезофитизации условий среды после 40-летнего периода формирования растительности на песчаниках. Число и доля растений, предпочитающих ксерофитные условия уменьшились в 2 раза, в то время как количество видов растений-мезофитов увеличилось в 1,5 раза, а их доля в 1,2 раза (рис. 1). Таким образом, в ходе сукцессионного процесса смена видов была связана с постепенным улучшением условий среды (в частности водного режима), усложнением вертикальной структуры (появление ярусности) и повышением флористического богатства растительных сообществ, формирующихся на горных породах, поэтому можно

оценить сукцессию как прогрессивную, отвечающую условиям модели благоприятствования [17].

К 48-му году из состава сообщества выпадают сорно-рудеральные и сорно-луговые виды: *Erysimum cheiranthoides* L., *Persicaria scabra* (Moench) Mold., *Oberna behen* (L.) Ikonn., *Euphorbia virgata* Waldst.&Kit., *Picris hieracioides* L., *Crepis tectorum* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey. и др. Их число сократилось с 20 видов до 5, а доля уменьшилась с 27,4 до 5,4% (рис. 2). В травяно-кустарничковом ярусе появляются характерные для зональных таежных сообществ травянистые виды: *Trientalis europaea* L., *Botrychium multifidum* (S.G.Gmel.) Rupr. и *B. lunaria* (L.) Sw., *Lycopodium clavatum* L., *Rubus arcticus* L. и *R. chamaemorus* L., *Cirsium heterophyllum* (L.) Hill., *Paris quadrifolia* L.; кустарнички и полукустарнички: *Vaccinium vitis-idaea* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Empetrum nigrum* L., *Linnaea boreale* L., и др.



**Рис. 2.** Динамика ценотической структуры лесных фитоценозов

К 56-му году периода формирования фитоценозов в составе травяно-кустарничкового яруса выявлено 6 видов сем. *Pyrolaceae* Dumort.: *Chimaphila umbellata*, *Orthilia secunda*, *Pyrola rotundifolia*, *Pyrola chlorantha*, *Pyrola minor* L. и *Moneses uniflora* (L.) A. Gray. В данных фитоценозах были проведены исследования возрастной и морфологической структуры ценопопуляций *Pyrola rotundifolia* L. и *Orthilia secunda* (L.) House, за счетную единицу мы принимали особь вегетативного происхождения – рамет [18]. Установлено, что ценопопуляции данных видов являются нормальными, неполночленными. Вегетативный способ возобновления популяций обуславливает склонность спектров к максимуму в группе виргинильных особей. Индексы возрастной [19] изученных популяций *Pyrola rotundifolia* L. и *Orthilia secunda* (L.) House составили соответственно 0,15 и 0,19, что свидетельствует о небольшом воздействии данных видов на среду. Исследования показали, что биометрические параметры особей *Pyrola rotundifolia* и *Orthilia secunda* близки к параметрам особей из естественных фитоценозов.

За исследованный период отмечено произрастание 6 редких видов сем. *Orchidaceae* Juss., охраняемых в Свердловской обл. – *Cypripedium guttatum* Sw., *Goodyera repens* (L.) R.Br., *Malaxis monophyllos* (L.) Sw., *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br., *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó, *Platantera bifolia*. (рис. 3). На рисунке показаны примерные сроки появления видов в сообществе и их обилие по Друде, переведенное в экспертные оценки [20].

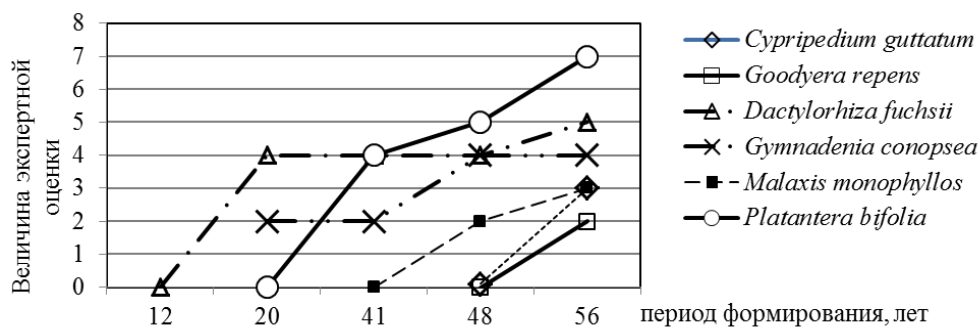


Рис. 3. Хроноклин изменения обилия видов

**Выводы:** на Южном отвале Веселовского месторождения бурого угля в результате проведения лесной рекультивации (механизированные посадки *Pinus sylvestris*) формируется смешанный лес с преобладанием *Pinus sylvestris* с примесью *Populus tremula*, *Betula pendula* и *B. pubescens*, *Picea obovata* и *Larix sibirica*, в подросте – *Pinus sibirica*, *Abies sibirica*. В подлеске встречаются кустарники: *Sorbus aucuparia*, *Atragea sibirica*, *Lonicera xylosteum* и *L. altaica*, *Rosa acicularis*. Мониторинговые исследования (с 1970–2014 гг.) выявили влияние зонально-климатических условий на видовой состав формирующихся на отвале лесных фитоценозов. С увеличением возраста растительных сообществ отмечается устойчивый рост фиторазнообразия и углубление процесса сylvатизации, который характеризуется усложнением структуры фитоценозов, увеличением числа древесных и кустарниковых видов, внедрением в их состав ягодных кустарничков и полукустарничков, характерных для бореальной зоны. В ходе сукцессионного процесса смена видов связана с постепенным улучшением растениями условий техногенной среды. Посадка лесных культур позволила ускорить сукцессию на участках отвала, удаленных от источников заноса семян древесных и кустарников растений, создать условия для инвазии полезных и охраняемых редких растений.

Работа выполнена при финансовой поддержке со стороны Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках выполнения государственного задания УрФУ № 2014/236, код проекта 2485.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- Чайкина, Г.М. Рекультивация нарушенных земель в горнорудных районах Урала / Г.М. Чайкина, В.А. Объяедкова. – Екатеринбург: УрО РАН, 2003. 266 с.
- Панков, Я.В. Лесная рекультивация техногенных земель КМА / Я.В. Панков, П.Ф. Андриященко. – Воронеж: ВГЛТА, 2003. 118 с.
- Лиханова, И.А. Восстановление лесных экосистем на техногенно нарушенных территориях Севера / И.А. Лиханова, И.Б. Арчегоева, Ф.М. Хабибуллина. – Екатеринбург: УрО РАН, 2006. 104 с.
- Экологические основы восстановления экосистем на Севере / под ред. И.Б. Арчегоевой. – Екатеринбург: УрО РАН, 2006. 77 с.
- Пугачев, А.А. Состояние, антропогенная трансформация и восстановление нарушенных почвенно-растительных комплексов Крайнего Северо-Востока России / А.А. Пугачев, Е.А. Техменев. – Магадан: СВГУ, 2008. 183 с.
- Куприянов, А.Н. Восстановление экосистем на отвалах горнодобывающей промышленности Кузбасса / А.Н. Куприянов, Ю.А. Манаков, Л.П. Баранник. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2010. 160 с.
- Желева-Богданова, Е.И. Рекультивация на нарушении тернии / Е.И. Желева-Богданова. – София: Изд-во «ПублишСайСет-Еко», 2010. 411 с.
- Kaar, E. Mining and rehabilitation in Estonia / E. Kaar, K. Kiviste. – Tartu: Estonian University of Life Sciences, 2010. 444 p.
- Махнев, А.К. Экологические основы и методы биологической рекультивации золоотвалов тепловых электростанций на Урале / А.К. Махнев, Т.С. Чибрик, М.Р. Трубина и др. – Екатеринбург: УрО РАН, 2002. 356 с.
- Чибрик, Т.С. Формирование фитоценозов на нарушенных промышленностью землях: (биологическая рекультивация) / Т.С. Чибрик, Ю.А. Елькин. – Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1991. 220 с.
- Чибрик, Т.С. Экологические основы и опыт биологической рекультивации нарушенных промышленностью земель / Т.С. Чибрик, Н.В. Лукина, Е.И. Филимонова, М.А. Глазырина. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2011. 268 с.
- Лукьянец, А.И. Естественное возобновление древесных растений на железнодорожных отвалах открытых разработок Карпинско-Волчанского бурогоугольного бассейна (Свердловская область) // Растения и промышленная среда: сб. науч. тр. – Свердловск: УрГУ, 1974. С. 138-157.
- Махонина, Г.И. К характеристике начальных этапов почвообразования при естественном зарастании отвалов Веселовского бурогоугольного месторождения / Г.И. Махонина, Т.С. Чибрик // Растения и промышленная среда: сб. науч. тр. Свердловск: УрГУ, 1978. С. 72-83.
- Чибрик, Т.С. Опыт рекультивации породных отвалов открытых угольных разработок Карпинско-Волчанского бассейна // Проблемы создания защитных насаждений в условиях техногенных ландшафтов: тр. ИЭРиЖ. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1979. Вып. 129. С. 110-118.
- Махонина, Г.И. Химический состав кормовых трав на рекультивированных отвалах Веселовско-Богословского бурогоугольного месторождения // Растения и промышленная среда: сб. науч. тр. – Свердловск: УрГУ, 1985. С. 81-91.
- Серебряков, И.Г. Экологическая морфология растений. – М.: Высш. шк., 1962. 378 с.
- Миркин, Б.М. Современная наука о растительности / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова, А.И. Соломещ. – М.: Логос, 2000. 264 с.
- Онтогенетический атлас лекарственных растений: Научное издание. Том IV. – Йошкар-Ола: МарГУ, 2004. 240 с.
- Уранов, А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Науч. докл. высш. школы. Биол. наук. 1975. №2. С. 7-34.
- Чибрик, Т.С. Изучение фитоценозов техногенных ландшафтов: учеб. пособие / Т.С. Чибрик, Н.В. Лукина, М.А. Глазырина, Е.И. Филимонова. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. 166 с.

## THE FOREST PHYTOCOENOSIS FORMATION IN THE SOUTH DUMPS OF VESELOVSKY BROWN COAL DEPOSIT

© 2016 T.S. Chibrik, E.I. Filimonova, N.V. Lukina, M.A. Glazyrina

Ural Federal University, Ekaterinburg

The original materials about formation of forest phytocenosis which are saved up within 50 years after carrying out biological recultivation of the silvicultural direction on a dump of friable rocks (in structure sandstones, soapstones, are more rare clays and ferruginated sands) of Veselovsky field of brown coal (Karpinsk, Sverdlovsk oblast, taiga zone, subzone of middle taiga) are analyzed. Dynamics of floristic wealth, systematic phytovariety, bioecological structure (ecomorphs, biomorphs et al.) the formed forest phytoceonosis is given. It is shown that during succession process change of types is connected with gradual improvement of conditions of technogenic environment. As a result of growth the forest cultures and strengthening of their edificator role there is a complication of vertical structure, alpha variety increase. Data on formation of coenopopulation of genus *Pyrolaceae* and *Orchidaceae* families are presented in article.

**Key words:** *phytoceonosis, floristic wealth, systematic structure, biomorphs, ecomorphs, Pyrolaceae, Orchidaceae, dump, coal industry, Urals*

---

*Tamara Chibrik, Candidate of Biology, Senior Research Fellow, Chief of the Laboratory of Anthropogenic Dynamics of Ecosystems. E-mail: Tamara.Chibrik@urfu.ru*

*Elena Filimonova, Candidate of Biology, Senior Research Fellow at the Laboratory of Anthropogenic Dynamics of Ecosystems. E-mail: Elena.Filimonova@urfu.ru*

*Nataliya Lukina, Candidate of Biology, Associate Professor, Senior Research Fellow at the Laboratory of Anthropogenic Dynamics of Ecosystems. E-mail: Natalia.Lukina@urfu.ru*

*Margarita Glazyrina, Candidate of Biology, Associate Professor, Senior Research Fellow at the Laboratory of Anthropogenic Dynamics of Ecosystems. E-mail: Margarita.Glazyrina@urfu.ru*