

4. Геодакян В.А. Половой диморфизм и «отцовский эффект» // Журн. общей биологии. - 1981. - Т. 42. - № 5. - С. 657 - 668.
5. Купцов А.И. Факторы, контролирующие эволюцию культурных растений в историческом аспекте // Журн. общей биологии. - 1978. Т. 39. - № 4. - С. 485 – 494.
6. Вигоров Л.И. Определение различных форм катехинов в плодах и ягодах // II Всесоюз. сем. по биологически активным веществам плодов и ягод. - Свердловск, 1963. - С. 310 - 322.
7. Вигоров Л.И. Определение полифенолов // III Всесоюз. сем. по биологически активным (лечебным) веществам плодов и ягод. - Свердловск, 1968. - С. 480 - 491.
8. Вигоров Л.И., Трибунская А.Я. Методы определения флавонолов и флавононов в плодах и ягодах // III Всесоюз. сем. по биологически активным (лечебным) веществам плодов и ягод. - Свердловск, 1968. - С. 492 - 506.

УДК 630*425

С.Л. Меншиков, М.С. Князев, В.В. Барановский
(Ботанический сад УрО РАН)
З.Я. Нагимов, В.М. Новокрещенов
(Уральский государственный лесотехнический университет)

СОСТОЯНИЕ ЛЕСНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ В РАЙОНЕ КАМЕНСК-УРАЛЬСКОГО ПРОМУЗЛА

Изучена степень повреждения лесных сообществ в городской и пригородной зонах Каменск-Уральского промузла. Установлена ведущая роль состояния древесного яруса на видовой состав растительности подчиненных ярусов. Показано, что виды-эдификаторы (в данном случае сосна) не способны подавлять проникновение инорайонных адвентивных видов, экологически адаптированных к произрастанию в аналогичных лесных сообществах.

Лесные насаждения в городской и пригородной зонах г. Каменск-Уральского испытывают довольно значительные антропогенные нагрузки. По данным природоохранных служб, промышленными предприятиями в атмосферный воздух выбрасывается около 40 тыс. т загрязняющих веществ (диоксид серы, оксид углерода, бенз(а)пирен, твердые фториды,

фтористый водород, аммиак и легколетучие органические соединения, тяжелые металлы).

По данным лесоустройства, в районе исследований преобладают сосняки и березняки разнотравные (92 %) на устойчиво свежих почвах, что свидетельствует о высокой производительности лесов и устойчивости древостоев. Сосняки и березняки ягодниковые (бруснично-черничные) составляют 5 %. Насаждения на влажных, сырых и мокрых почвах составляют около 1 %. Таким образом, лесорастительные условия района обеспечивают нормальный рост и развитие произрастающих древесных пород. В Каменск-Уральском лесхозе хвойные породы в лесном фонде составляют 42,5 %, мягколиственные 57,5 %. Среди хвойных преобладают сосновые насаждения. Среди мягколиственных доминируют березовые насаждения. По возрастной структуре как среди хвойных, так и мягколиственных преобладают средневозрастные древостои. (74,5 % и 70,5 %). Среди хвойных приспевающие составляют всего – 1,4 %, а спелые и перестойные отсутствуют. Средний возраст хвойных составляет 63 года, мягколиственных – 46 лет. В лесном фонде преобладают высокополнотные (0,8-1,0) древостои, составляющие 60 % лесопокрываемых земель. Леса лесхоза играют весьма важную роль в регулировании и сохранении экологического баланса окружающей среды городов и поселков района и подвержены сильному антропогенному воздействию. Лесонасаждения, примыкающие к г. Каменск-Уральский, в той или иной мере пройдены рубками, По данным лесоустройства, под воздействием промышленных выбросов погибло 37 га древостоев, замедление роста и ослабление древостоев - на площади 340 га.

В 2001-2002 гг. нами был организован полигон для проведения исследований динамики состояния лесов на базе 16 временных пробных площадей (ВПП) и 15 постоянных пробных площадей (ППП) в сосновых насаждениях, поврежденных аэротехногенными загрязнениями и пожарами, а также в контроле (фоновые). На ППП исследования древостоев проводились в соответствии с ОСТ 56-69-83 с наличием не менее 200 деревьев основного элемента древостоя и размером не менее 0,2 га, а также по методическим указаниям [1]. На них был произведен полный пересчет растущих и сухостойных с точностью 0,1 см, деревья пронумерованы масляной краской, определен ботанический состав всех ярусов растительности по шкале Друде и анализы почв. Признаки повреждения деревьев определялись по следующим показателям: оценка жизненного состояния (балл); дефолиация кроны (%); срок жизни хвои (года). При этом применяли требования из «Инструкции по экспедиционному лесопатологическому

обследованию лесов СССР» [1]. Параллельно использовалась «Методика по организации и проведению работ по мониторингу лесов СССР» (1995), составленная на основе «Draft.....» (1986).

Исследования состояния лесонасаждений в районе города Каменск-Уральского проводились в очаге повреждения лесов после предварительного изучения и анализа ведомственных материалов, имеющихся в Каменск-Уральском лесхозе (данных последнего лесоустройства, научных отчетов по исследованиям, проведенным ранее, и других источников) по маршрутам, согласованным со специалистами лесхоза. На маршрутах проводилась визуальная оценка состояния древостоев и напочвенного покрова, закладывались временные пробные площади (с пересчетом 30 деревьев) и подбирались участки леса для закладки постоянных пробных площадей согласно методике и программе исследований.

Маршруты рекогносцировочного обследования проложены в лесопарковой зоне и охватывают сосновые насаждения вдоль реки Исети и городского пруда прилегающие к основным источникам аэропромвыбросов: Красногорской ТЭЦ, Уральскому алюминиевому заводу, Синарскому трубному заводу. В ходе исследований состояния лесной растительности и степени повреждения основных лесобразующих пород различными антропогенными факторами было выделено 4 зоны.

Зона полной гибели древостоев.

От высоких аэротехногенных нагрузок и периодических пожаров древостой погиб или большей частью вырублен. Довольно большой участок земель гослесфонда в таком состоянии обнаружен в 122-м и 123-м кварталах вблизи населенного пункта Монастырка, в 0,5-1 км от источника загрязнения. Состояние оставшейся растительности на таких участках территории, характеризуют ВПП № 1 и 2.

Местоположение ВПП-1: квартал 122 в 50 м от берега пруда р. Исеть (противоположный берег от Красногорского района). Растительность представлена древесными – единично либо куртинами сосной, березой 1-го класса возраста сильно ослабленными. Кустарниками - малиной, шиповником, рябиной; в напочвенном покрове доминируют вейник лесной, зеленые мхи, иван-чай, клевер луговой.

Местоположение ВПП-2: квартал 123 в 600 м от берега пруда р. Исеть. Береза 1-го класса возраста, сильно ослабленная, дефолиация в среднем 45-50 %. Подлесок - ива козья, кизильник, ракитник. Живой напочвенный покров - папоротник орляк, сныть, костяника лесная, чина.

Зона сильного повреждения

Зону сильного повреждения характеризует ВПП-8, заложенная в квартале 99 (19-й выдел) в 100 м от промышленной свалки на юг. Сомкнутый древесный ярус отсутствует. Древостой сосны расположен куртинами и одиночно. Средний индекс повреждения соснового древостоя здесь 4,1, дефолиация – 79,5 %; у березы, соответственно 3,4 и 68 % (табл. 1). Повсюду видны следы недавних пожаров (на стволах деревьев, подстилке, на подросте, который местами полностью уничтожен). Живой напочвенный покров фрагментарный, в основном представлен злаками и разнотравьем.

Зона среднего повреждения

Зону среднего повреждения характеризуют ВПП 3, 4, 11. Средний индекс повреждения соснового древостоя 3,3 – 3,8, березового – 3,2-3,3; дефолиация 47,1-56,0. Подрост – доминируют осина, береза, единично сосна. Подлесок – черемуха, бузина, малина, кизильник, смородина, можжевельник, шиповник. Живой напочвенный покров: доминируют костяника, вейник, земляника, мать и мачеха, иван-чай, ряминия.

Зона слабого повреждения

Зону слабого повреждения характеризуют ВПП 5, 6, 9, 10, 11-16. Средний индекс повреждения древостоя 2,1-2,7. Подрост – сосна, береза, осина (в основном слабо выражен и часто повреждается пожарами и рекреацией). Подлесок – черемуха, малина, бузина, раkitник, кизильник, смородина, боярышник, яблоня сибирская, липа, ирга, шиповник, рябина. Живой напочвенный покров представлен видами, характерными для данной зоны и занесенными (адвентивными), детальный анализ состояния всех ярусов растительности проводился на ГПП.

Обследование состояния лесонасаждений в очаге поражения на ВПП показало, что здоровый древостой здесь отсутствует. Доминируют деревья 2-го – 3-го класса повреждения – слабо- и среднеповрежденные. Максимальное количество сухостоя до 11,1 %. Береза, которая находится в примеси в сосновом древостое, имеет средний балл повреждения несколько ниже, чем сосна ВПП № 4, 8, 9.

Таблица 1

Жизненное состояние древостоя на ВПП
(Каменск-Уральский лесхоз)

№ ВПП	Индекс повреждения, балл	Дефолиация, %	Жизненное состояние
ВПП 1	-	-	Погибшие
ВПП 2	-	-	Погибшие
ВПП 3	3,3	56,0	Среднеповрежденные
ВПП 4	3,4	56,7	Среднеповрежденные
ВПП 5	2,4	36,5	Слабopоврежденные
ВПП 6	2,27	35,9	Слабopоврежденные
ВПП 7	2,2	33	Слабopоврежденные
ВПП 8	3,8	74	Сильноповрежденные
ВПП 9	2,6	41	Слабopоврежденные
ВПП 10	2,4	37,5	Слабopоврежденные
ВПП 11	2,9	47,1	Среднеповрежденные
ВПП 12	2,2	34,5	Слабopоврежденные
ВПП 13	2,2	36	Слабopоврежденные
ВПП 14	2,1	36	Слабopоврежденные
ВПП 15	2,7	43	Слабopоврежденные
ВПП 16	2,2	35,5	Слабopоврежденные

Полученные на ППП данные показали, что доминируют сосняки разнотравные, средний возраст сосны от 71 до 92 лет, березы – от 20 до 30 лет; средняя высота деревьев сосны от 18 до 24 м, березы – от 12 до 16 м; средний диаметр сосны от 25,3 до 38,3 см, березы – от 10 до 16,8 см; запас сосны на гектар от 147 до 381 м³, березы – от 1,0 до 22 м³.

Средний индекс повреждения деревьев сосны на постоянных пробных площадях от 1,1 до 2,8, березы – от 1,0 до 3,2; средние значения дефолиации у сосны от 14,0 до 43,2 %, у березы от 10,0 до 44 % (табл.2, рис.1). Анализ средних индексов повреждения показал, что состояние фона характеризует ППП № 13 (средний индекс состояния 1,0 и 1,1). К среднеповрежденным относятся древостои в местах расположения ППП 2 и 3.

На данном этапе исследования состояния лесных насаждений в районе Каменск-Уральского промузла установлено, что здесь, кроме воздействия азротехногенных выбросов, сосновые насаждения подвергаются воздействию пожаров и рекреационной нагрузке.

Таблица 2
Состояние древостоев на ППП в районе Каменск-Уральска, 2002 г.

№ ППП	Порода	Индекс повреж-дения	Дефолиация, %	Жизненное состояние
ППП 1	Сосна	2,57	39,8	Слабоврежденные
ППП 2	Сосна	2,79	43,2	Среднеповрежденные
	Береза	3,06	44,3	Среднеповрежденные
ППП 3	Сосна	2,50	38,5	Слабоврежденные
	Береза	3,19	44,88	Среднеповрежденные
ППП 4	Сосна	2,48	38,94	Слабоврежденные
	Береза	2,82	38,75	Среднеповрежденные
ППП 5	Сосна	2,58	37,89	Слабоврежденные
ППП 6	Сосна	2,74	42,17	Слабоврежденные
	Береза	2,3	32,5	Слабоврежденные
ППП 7	Сосна	2,39	35,75	Слабоврежденные
ППП 8	Сосна	2,1	31,32	Слабоврежденные
ППП 9	Береза	2,35	36,95	Слабоврежденные
ППП 10	Сосна	2,44	39,2	Слабоврежденные
	Береза	2,50	40,8	Слабоврежденные
ППП 11	Сосна	2,00	27,8	Слабоврежденные
ППП 12	Сосна	1,79	28,2	Слабоврежденные
	Береза	1,40	22,2	Слабоврежденные
ППП 13	Сосна	1,10	14,1	Фоновые
	Береза	1,00	10	Фоновые
ППП 14	Сосна	1,53	22,7	Слабоврежденные
	Береза	1,42	22,2	Слабоврежденные
ППП 15	Сосна	1,96	29,8	Слабоврежденные
	Береза	2,82	43,6	Среднеповрежденные

Особенно сильному воздействию низовых пожаров подвержены насаждения на ППП № 1 и № 7. Рекреационной нагрузке средней степени подвержены насаждения в районе расположения ППП № 5. Большинство насаждений в очаге антропогенного воздействия относится к категории слабоврежденных. В зоне лесопарков имеются промышленные свалки, которые эксплуатируются с явными нарушениями установленных эколо-

гических нормативов (например, на свалках сжигаются промышленные отходы в пожароопасный период).

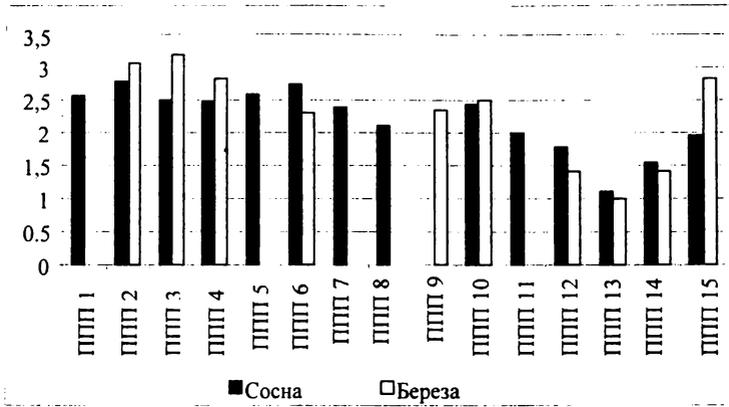


Рис. 1. Степень повреждения древостоя на ППП в районе Каменска-Уральского

Состояние лесонасаждений вблизи промышленных свалок характеризует ВПП № 8. Горючесть лесонасаждений и частота пожаров исключительно высокие. Степень повреждения сосновых древостоев от сильной до слабой, доминируют средневреденные. Березняки повреждены в меньшей степени. Кроме того, по данным Института промышленной экологии, часть территории Каменск-Уральского лесхоза попала в зону Восточно-Уральского радиоактивного следа, что при наблюдающихся частых пожарах может привести к вторичному загрязнению местности долгоживущими радионуклидами. Наши исследования проводились вне территории радиоактивного загрязнения.

Установлено, что при характеристике состава фитоценозов наибольшее значение имеют такие показатели, как составы флористический, экобиоморф и ценолитический [2].

С увеличением степени загрязнения в окрестностях предприятий цветной металлургии, например, происходит изменение видового состава (уменьшается доля бобовых и увеличивается – злаков), в составе экоморф увеличивается доля ксероморфных видов, а в ценолитическом составе увеличивается количество синантропных и луговых видов [3].

Результаты исследования видового состава и состояния травяно-кустарничкового яруса и подлеска в пригородных борах г. Каменск-Уральского позволяют выделить два момента (табл. 3).

1. Вне четкой зависимости от частоты происходящих низовых пожаров, развития тропиной сети, приближенности к промышленным источникам загрязнения отмечается активное проникновение из культуры (соседних парков и садов) преимущественно орнитохорных (ягодниковых) адвентивных древесных и кустарниковых видов. Различие отмечается лишь в процессе натурализации адвентивных видов. При постоянных низовых пожарах адвентивные виды (как, впрочем, и аборигенные) кустарников и деревьев сильно повреждаются и их самовозобновление в значительной мере подавлено, наоборот, происходит массовое прорастание семян сосны. На участках, не подвергающихся постоянным палам (например, ППП № 4), возобновление сосны и березы ослаблено. Наоборот, здесь отмечается увеличение общего числа адвентивных видов, увеличение их общего проективного покрытия и др. Для большинства видов-пришельцев имеется тенденция к активному самовозобновлению вновь возникших популяций – в крайних случаях можно говорить об их натурализации.

Так, на ППП № 4, адвентивные виды в подлеске примерно сравниваются по проективному покрытию с аборигенными видами, здесь вполне натурализовались *Malus baccata*, *Grossularia reclinata* и *Acer negunda* (имеется не менее десятка плодоносящих особей каждого вида).

2. Всего на исследованных участках сосновых боров отмечено 11 адвентивных культурных древесных и кустарниковых видов (33 % от общего числа видов этой группы), из них 2 – *Acer negunda* и *Syringa vulgaris* анемохорные (семена распространяются ветром), 9 – ягодниковые деревья и кустарники (распространяются с помощью птиц), в том числе довольно редкий в садах вид *Cerasus tomentosa* был встречен на двух ППП в плодоносящем состоянии. Особенно активно распространяется *Malus baccata* – яблоня сибирская. Следует подчеркнуть, что большинство из этих видов не только не свойственны естественным участкам боров (находящихся на значительном удалении от крупных населенных пунктов), но они вообще чужеродны для уральской флоры, в значительной степени являются интродуцентами из отдаленных, нередко климатически резко отличающихся флористических провинций.

Таблица 3

Встречаемость и обилие сосудистых растений на ППП

Вид	№ ППП						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Деревья и кустарники (курсивом - адвентивные и синантропные виды)</i>							
	Проективное покрытие крон деревьев верхнего яруса (сосны и березы)						
	45	55	50	60	60	55	45
	Проективное покрытие древесно-кустарничкового яруса						
	5	20	50	30	20	30	10
<i>Acer negunda</i>		sol		sol	sol		
<i>Amelanchier spicata</i>		sol	sol		sol		
<i>Betula verucosa</i>	sol	sp	sp	sp	sp	sp	sol
<i>Cerasus fruticosa</i>					sol	sol	
<i>Cerasus tomentosa</i>		unic	unic				
<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>	sol		sol			sol	sol
<i>Cotoneaster melanocarpa</i>		sol	sol	sol	sp	sol	
<i>Crataegus sanguinea</i>			sol	sol			
<i>Frangula alnus</i>		unic	unic			unic	
<i>Grossularia reclinata</i>		sol	sol	sol	unic		
<i>Juniperus communis</i>		sol	sol	sol			
<i>Lonicera tatarica</i>				unic			
<i>Malus boccata</i>	sol	sol	sol	sol	sol	sol	
<i>Malus prunifolia</i>			unic				
<i>Rhamnus cathartica</i>				unic			
<i>Ribes nigrum</i>							
<i>Ribes rubrum</i>		sol	sol	sol			
<i>Rubus idaeus</i>	sol	sp	cop	sp	cop	sp	sol
<i>Rosa majalis</i>		sol	sol	sol	sol	sol	
<i>Rosa rugosa</i>					unic		
<i>Padus racemosa</i>		sol	sol	sol	sol	sol	
<i>Pinus silvestris</i>	cop	cop	cop	cop	cop	cop	cop
<i>Populus tremula</i>	sol	sol				sol	
<i>Salix capreae</i>				sol			
<i>Salix cinerea</i>	unic			sol			sol
<i>Sambucus racemosa</i>	unic	sol	sol	sol	sol	sol	
<i>Sorbus aucuparia</i>	unic	sol	sol	sol	sol		sol
<i>Syringa vulgaris</i>				unic			
<i>Viburnum opulus</i>		sol					

Продолжение табл. 3

Травы и кустарнички	Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса, %						
	10	50	40	60	25	20	10
<i>Achillea millefolia</i>	sol				sol		unic
<i>Aegopodium podagraria</i>		sp	sp	sp	sol		
<i>Agrimonia pilosa</i>		sol		sol			
<i>Alchemilla</i> sp.		unic			sol		unic
<i>Amoria montana</i> (<i>Trifolium montana</i>)	sol						
<i>Amoria repens</i> (<i>Trifolium repens</i>)	sol		sol		sol	sol	
<i>Anthenaria dioica</i>	sol						Sp
<i>Arenaria viscida</i> (<i>A. serpilifolia</i> s.l.)	sol					sol	
<i>Arthemisia latifolia</i>							
<i>Arthemisia vulgaris</i>			unic				
<i>Astragalus danicus</i>	sol						Sp
<i>Athyrium felix-femina</i>						sol	unic
<i>Atragene sibirica</i>							
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	sp	sol	sp	sol		sol	sol
<i>Calamagrostis epigeos</i>	sp						
<i>Carex caryophyllea</i>	sp						sol
<i>Carex globularis</i>		sp		sol			
<i>Carex praecox</i>			sol				
<i>Carex rhizina</i>					sol		
<i>Carex vaginata</i>		sol					
<i>Cerastium caespitosum</i>	sol						
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	sp		unic	unic	sol	cop	sol
<i>Chenopodium album</i>	unic						
<i>Cirsium crispum</i>						unic	sol
<i>Cirsium heterophyllum</i>							
<i>Cirsium settosum</i>	unic	unic		sol	sp	sp	
<i>Cnidium dubium</i>	sp		sol	sol	sp	sol	sol
<i>Crepis tinctorum</i>	sol					unic	
<i>Cynoglossum officinale</i>					sol		
<i>Deschampsia caespitosa</i>		unic	unic	unic	sol	sol	
<i>Dryopteris carthusiana</i>		sol	sol	sol	unic	sol	sol
<i>Elytrigia repens</i>	unic		sp		sol	sp	
<i>Erigeron acer</i>							sol
<i>Erigeron canadensis</i>	sp						
<i>Filipendula vulgaris</i>				sol	sol	sol	sol
<i>Fragaria vesca</i>	sp	cop	cop	cop	sp	cop	sp

Продолжение табл. 3

<i>Galeopsis bifida</i>			sol				
<i>Galium boreale</i>	sol		sol	sol	sol	sol	sp
<i>Geranium sibiricum</i>		sol	sol	sol	sp	sol	sol
<i>Geranium sylvaticum</i>		unic				sol	
<i>Geum allepicum</i>		sol	sol	sol	sol		sol
<i>Geum rivale</i>				sol			
<i>Glechoma hederacea</i>		sp	sol	sp	sp	sp	
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>						sol	unic
<i>Heracleum sibiricum</i>				sol			
<i>Hieracium umbellatum</i>	sol						
<i>Hylotelephium purpureum</i> (<i>Sedum purpureum</i>)	unic						
<i>Hypopites monotropa</i>						unic	
<i>Inula britannica</i>						sol	
<i>Lactuca serriola</i>	unic						
<i>Lactuca sibirica</i>		unic					
<i>Lappula tomentosa</i>				unic			
<i>Lathyrus pisiformis</i>		sol	sol			unic	sol
<i>Lathyrus pratensis</i>	sol	sol					
<i>Lathyrus vernus</i>					sol	unic	
<i>Linaria vulgaris</i>	sol					sol	
<i>Lupinaster albus</i>	sol		sol				unic
<i>Majanthemum bifolium</i>			sol	sp	sol	sol	
<i>Malaxis monophyllos</i>				sol		unic	
<i>Melica nutans</i>		sol	sol	sol		sp	sol
<i>Neottianthe cocculata</i>			unic	sol			
<i>Orthilia secunda</i>		sol	sol	sol	sol	sol	sol
<i>Pilosella officinarum</i>	unic						
<i>Pimpinella saxifraga</i>	unic						
<i>Plantago major</i>				unic	sol		sol
<i>Plantago medius</i>	sol				sol	sol	sp
<i>Poa angustifolia</i>	sp				sp		
<i>Poa palustris</i>	unic						
<i>Poa pratensis</i>		cop	cop			sol	
<i>Polygonatum odoratum</i>	sol	sol	sp	sp	sol	sol	sol
<i>Polygonum avium</i> s.l.			sol				
<i>Potentilla argentea</i>	sol		unic				
<i>Primula macrocalex</i>		sol					
<i>Prunella vulgaris</i>							sol
<i>Pteridium aquilinum</i>				cop		sol	sp

Окончание табл. 3

<i>Pulmonaria mollis</i>		sp		sol	sol	sp	sp
<i>Pyrola media</i>						sol	
<i>Pyrola minor</i>				sol			
<i>Pyrola rotundifolia</i>				sp			
<i>Rubus saxatilis</i>	sol	sp		sp	sp	sp	sol
<i>Rumex acetosella</i>			sol				
<i>Silene nutans</i>	sol						sol
<i>Silene repens</i>						unic	
<i>Solidago virgo-aurea</i>	sol						
<i>Solanum dulcamara</i>				sol			
<i>Stellaria graminea</i>	unic	sol					
<i>Tanacetum vulgare</i>			unic				
<i>Taraxacum officinalis s.l.</i>	sol		sol		sol	sol	unic
<i>Thalictrum minus</i>		sol	unic			unic	
<i>Trifolium medius</i>		sp	sol	sol	sol	sp	sol
<i>Trifolium pratensis</i>						sol	sol
<i>Trommsdorfia maculata</i>	unic						
<i>Tussilago farfara</i>		sp	sol	sp	sol	sol	
<i>Urtica dioica</i>			sol	sp	sol	sp	
<i>Vaccinium vitis-idea</i>	sol	sol	sol	sol	sol	sol	
<i>Valeriana wolgensis</i>					sol		
<i>Veronica chamaedrys</i>		sp	sol	sol	sol	sol	
<i>Veronica spicata</i>	sp						sol
<i>Vicia cracca</i>			sol		unic		
<i>Vicia saepia</i>						sol	
<i>Viola canina</i>		sol	sol	sol	sol	sol	
<i>Viola hirta</i>		sol		sol	sol	sol	sol
<i>Viola mirabilis</i>				unic			
<i>Viola rupestris</i>	sol						

Среди видов травянисто-кустарничкового яруса доля адвентивных видов во всех случаях оказывается весьма незначительной. При общем числе 104 видов этой группы, зарегистрированных на модельных площадках, лишь 9-10 видов (8,6-9,6 %) следует оценивать как несвойственные естественным лесным сообществам, из них только 2 (*Erigeron canadensis*, *E. acer*) являются чужеродными для уральской флоры (американскими по происхождению) адвентивными видами, остальные представляют аборигенные виды соседних с борами открытых участков. В отличие от видов

первой группы травяно-кустарничковые адвентивные виды не проявляют тенденции к натурализации даже при весьма сильном повреждении естественных сообществ. Численность и проективное покрытие этих видов всегда крайне незначительно, распространение неравномерно (например, *Plantago media*, *Polygonum avium*, *Achillea millifolia*, *Alchemilla* sp., *Geum allepicum* отмечаются почти исключительно вдоль троп). Большинство травянистых адвентивных видов в исследованных борах можно отнести к эксплорентам, которые лишь временно поселяются на наиболее поврежденных участках. Так, на ППП № 1 – участке, сильно поврежденном низовым пожаром, с фрагментарной естественной растительностью нижнего яруса отмечена довольно многочисленная популяция такого ярко выраженного эрозиофила, как *Erigeron canadensis*. Очевидно, по мере восстановления естественного сообщества (вейниково-разнотравного) этот вид, скорее всего, совершенно выпадет. На наш взгляд, столь разное поведение этих двух групп адвентивных видов объясняется активным средообразующим воздействием сосняков на подчиненные ярусы на всех стадиях повреждения лесного сообщества. Древесные и кустарничковые адвентивные виды легко проникают и даже натурализируются в борах, поскольку представляют специализированные лесные виды подчиненного яруса на своей родине (Сибири, Дальнем Востоке, Америке, Западной Европе). Условия, создаваемые сосной, принципиально не отличаются от естественных сообществ на их родине. Наоборот, для травянистых и кустарничковых видов открытых сообществ условия, определяемые сосной, остаются мало приемлемыми, даже при значительном или почти полном уничтожении естественной растительности подчиненных ярусов. Совершенно естественным выводом из этих наблюдений будет констатация ведущей роли сосны на определение видового состава растительности подчиненных ярусов. Хотя, одновременно следует подчеркнуть, что вид-эдификатор (в данном случае сосна) не способен подавлять проникновение инорайонных адвентивных видов экологически адаптированных к произрастанию в аналогичных лесных сообществах. Прогнозируя возможность сохранения сообществ боров в пригородной зоне г. Каменск-Уральского в условиях интенсивного воздействия рекреации, связанных с ней регулярных низовых пожаров, а также активного азротехногенного воздействия, можно предполагать, что, до тех пор, пока сохраняются и нормально восстанавливаются сосновые насаждения, будет неизменно восстанавливаться и квазинатуральная растительность травяно-кустарничкового яруса. Однако в отличие от боров, находящихся на удалении от парковой зоны, следует прогнози-

ровать проникновение и натурализацию во все больших масштабах адвентивных лесных (главным образом древесных и кустарниковых) видов.

Таким образом, исследования в районе Каменск-Уральского промузла показали, что изменение геохимических и геофизических параметров лесных экосистем в результате многофакторного антропогенного воздействия вызывает изменение биологических параметров в границах данных биогеоценозов – увеличивается степень повреждения древесного яруса, изменяется видовой состав травяно-кустарничкового покрова и ряд других показателей. Средний индекс жизненного состояния сосны в фоновых насаждениях (расположенных далее 12 км к северо-востоку от источника выбросов, без воздействия пожаров в течение последних лет) составляет 1,1 (средняя дефолиация кроны 14 %), в очаге повреждения от 2,1 до 3,8, дефолиация от 20 до 75 %. На значительной части лесопокрытой площади наблюдается повреждение напочвенного покрова и подроста сосны периодически повторяющимися низовыми пожарами. В зависимости от интенсивности пожара также ухудшается состояние верхнего яруса. Около 50 % данной покрытой лесом территории в городском лесничестве подвержено рекреационным нагрузкам средней степени.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИ СПИСОК

1. Инструкция по экспедиционному лесопатологическому обследованию лесов СССР. Госком. СССР по лесному хозяйству В.О. «Леспроект». - М. 1983. - 181 с.
2. Работнов Г.А. Фитоценология. - М.: Изд-во МГУ, 1978. - 383 с.
3. Махнев А.К., Трубина М.Р., Прямоносова С.А. Естественная растительность промышленных и урбанизированных территорий Урала. Свердловск: УрО АН СССР, 1990. - С. 3-40.