

И. П. Вознячук, науч. сотрудник; Н. Л. Вознячук, науч. сотрудник  
(ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси»)

### СТРУКТУРНО-ДИНАМИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ЛЕСНОГО МАССИВА ПО ОТНОШЕНИЮ К НОВОПОЛОЦКОМУ ПРОМЫШЛЕННОМУ ЦЕНТРУ

Assessment of state and dynamic trends of forest stands of Novopolotsk industry centre (one of largest in Belarus) was done on the basis of forestry materials of 1993 and 2005 years. During this period against a background of significantly decreasing of pollutant emissions a reduction of native forests area on 12 percents in region were marked together with proportional expansion of derived forests which are more stable for anthropogenic impact. At the same time in current period replacement in a greater extent appeared in depth of sanitary-protected zone of forest massive and in neighborhood of Novopolotsk city.

**Введение.** Лесные участки, прилегающие к отдельным крупным предприятиям или промышленным центрам, испытывают целый комплекс антропогенных нагрузок. В этих условиях наблюдается широкий спектр последствий воздействия на видовой состав, структуру и процессы жизнедеятельности растительности: от выпадения отдельных видов, частичной или полной замены одних растительных сообществ другими до снижения их устойчивости, продуктивности, функциональной эффективности. В связи с этим для лесохозяйственного производства и рационального природопользования остаются актуальными вопросы формирования оптимальной структуры лесных экосистем, усиления защитных свойств и сохранности биоразнообразия в буферных зонах промышленных предприятий. Как и насколько сильно антропогенное воздействие в результате функционирования промышленного комплекса отражается на сукцессионных трендах лесных сообществ? Какова структура лесов в зоне воздействия промышленных предприятий и на какое расстояние от источника выбросов распространяется их влияние на леса?

**Объекты и методы исследований.** Анализ количественных и качественных изменений, произошедших с лесами санитарно-защитной зоны в результате строительства и функционирования Новополоцкого нефтепромышленного комплекса (далее НПК), провели на основе лесохозяйственных материалов 1993 и 2005 г.

Новополоцкий НПК относится к числу наиболее крупных индустриальных центров Республики Беларусь, стабильно занимающий высокие позиции по объемам выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Предприятия НПК представлены нефтехимической (ПО «Нафтан», ПО «Полимир»), микробиологической (завод белково-витаминных концентратов – БВК), топливно-энергетической (ТЭЦ) и другими отраслями промышленности. Уровень выбросов в атмосферу этих предприятий с 1992 г. снизился более чем в 3 раза и составил около 70 тыс. т в год с постепенным ростом в последние годы [1].

Помимо мощной техногенной нагрузки леса санитарно-защитной зоны Новополоцкого НПК испытывают на себе и другие виды антропогенного давления: разветвленная дорожная сеть, многочисленные линии электропередач и продуктопроводов, промплощадки, свалки, очистные сооружения, мелиоративные и отводные каналы, карьеры, интенсивная рекреация, строительство гаражей, коттеджных и дачных поселков и т. п.

Кроме того, в последние десятилетия негативное воздействие на природную растительность региона оказывают аномальные погодные явления, прежде всего периодически повторяющиеся засухи (1992, 1996, 1997, 1999, 2000, 2002, 2004 г.), малоснежные зимы, экстремально высокие температуры и ураганные ветры.

**Результаты и их обсуждение.** Естественным при строительстве и функционировании промышленных предприятий является частичное уничтожение растительности. При этом система коммуникаций особенно вблизи предприятий не находится в статичном состоянии, а постоянно расширяется [2]. Такие вмешательства изменяют водный, воздушный, световой и другие режимы в фитоценозах, что влечет за собой перестройку растительных сообществ и в сочетании с техногенными нагрузками снижает устойчивость популяций отдельных видов растений и их сообществ [3–5].

Одним из важнейших этапов в исследовании лесов, подверженных масштабным антропогенным воздействиям, является интегральная оценка трендов динамики структуры и состояния лесов на уровне массива в целом.

Общая площадь оцененной территории составила 7839 км<sup>2</sup>, из которой по данным инвентаризации 2005 г. на земли покрытые лесом приходится 6885 км<sup>2</sup>, или 87,9% от площади санитарно-защитной зоны НПК (рис. 1). Территория нелесных земель занимает 681,1 км<sup>2</sup> (8,7%), при этом на земли специального назначения, отведенные, главным образом, под систему коммуникаций, приходится 603,1 км<sup>2</sup> (7,7%), на прочие земли – 7 км<sup>2</sup> (1%).

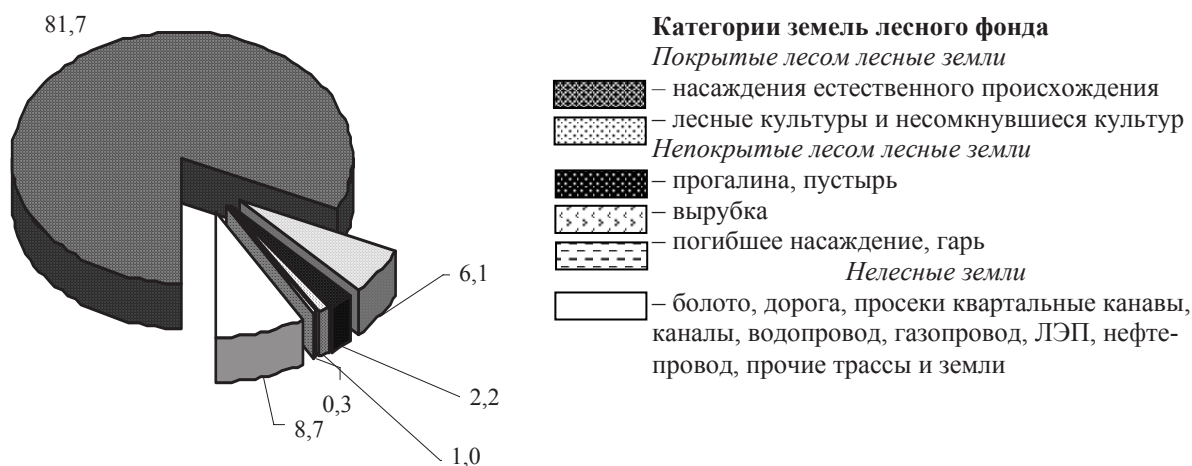


Рис. 1. Доля участия различных категорий земель лесного фонда в пределах санитарно-защитной зоны Новополоцкого НПК, %

Здесь преобладают сосновые леса (34,2%). Сравнительно широко распространены ельники (24,6%) и березняки (28,8%). Реже встречаются черно- и сероольшаники, занимающие соответственно 4,6 и 5,2% территории. Незначительные площади заняты осинниками (1%) и ивняками (0,8%). Весь спектр типологического разнообразия характеризуют 15 серий типов леса. Их видовой состав и фитоценотическая структура отражают общие закономерности подзоны дубово-темнохвойных подтаежных лесов в соответствии с геоботаническим районированием Беларуси.

Основные структурно-динамические признаки состояния лесного массива по отношению к НПК после 30-летнего функционирования предприятий отражены на картосхеме (рис. 2, I), построенной на основе материалов инвентаризации 1993 г.

Детальный анализ организации растительного покрова показал, что наиболее трансформированные участки леса приурочены к локальным источникам атмосферного загрязнения. Особенно выделяются территории, непосредственно примыкающие с подветренной стороны к промышленным зонам электростанции (ТЭЦ) и ПО «Нафтан», запущенных в 1963–1967 гг. и отличающихся наибольшими объемами выбросов. Здесь разнообразие биоценозов, их пространственная мозаика в большей степени определяются комплексом негативных факторов, существенно изменивших облик лесных ландшафтов после пуска производств, который сопровождался массовой гибелью высоковозрастных деревьев ели и сосны. Расстроенные древостои были неоднократно пройдены выборочными санитарными рубками. В результате коренные ельники и местами сосняки сменились сообществами производных березовых, сероолиховых и осиновых лесов, которые представлены в большинстве случаев древостоями старше 30 лет (IV–VII класса возраста), сформировавшихся на

месте погибших хвойных древостоев сразу после пусков этих заводов.

Более молодые (до 30 лет) производные лиственные леса сконцентрированы к югу от заводов и примыкают к промплощадкам предприятий органического синтеза (ПО «Полимир»). Отдельные участки лиственных молодняков встречаются по всему периметру промзоны и в глубине массива. Наличие этих сообществ отражает продолжающиеся процессы смены пород в зоне постепенного распада коренных хвойных древостоев.

Наиболее сохранившиеся участки первичных хвойных и лиственных лесов расположены главным образом в частях лесного массива, удаленных от источников выбросов, где многофакторность антропогенного воздействия выражена в меньшей степени. Высокой сохранности коренных сообществ способствовал в первую очередь режим 1-й группы лесов, направленный на поддержание защитных функций санитарно-защитной зоны и сохранение сложившейся структуры лесов. В результате высоковозрастные хвойные леса, не подверженные загрязнению высокой интенсивности, сохранились в значительной степени.

В лесах, примыкающих к городской черте Новополоцка, доминируют коренные сообщества, сохранившие устойчивость в условиях умеренного рекреационного воздействия. Напротив, в зонах, примыкающих к садовым товариществам, наблюдается смена коренных сообществ еловых и сосновых лесов на производные березняки. Эта смена обусловлена комплексным негативным воздействием на леса, включая рубки.

Современный анализ изменений, произошедших с лесами санитарно-защитной зоны Новополоцкого НПК на фоне значительного снижения уровня выбросов, провели на основе лесоучетных материалов 2005 г. (рис. 2, II).

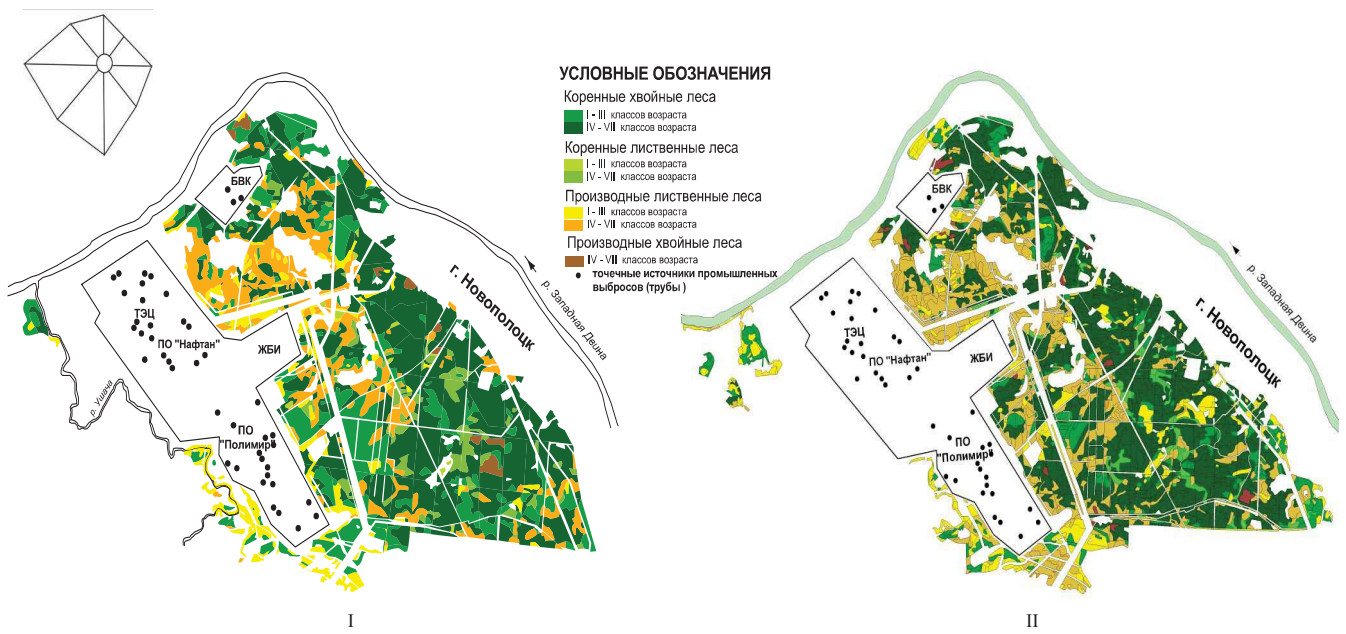


Рис. 2. Размещение лесов различного динамического статуса в буферной зоне Новополоцкого НПК по материалам инвентаризации: I – 1993 г.; II – 2005 г.

**Распределение лесов буферной зоны Новополицкого НПк  
по категориям динамического состояния за 1993 и 2005 г.**

Категория динамического состояния	Площадь			
	1993		2005	
	га	% от лесопокрытой площади	га	% от лесопокрытой площади
<b>1. Коренные хвойные леса</b>				
I–III классы возраста	664,3	21,0	371,3	11,3
IV–VII классы возраста	1593,8	49,3	1643,2	50,0
<i>Всего</i>	2258,1	70,3	2014,5	61,3
<b>2. Коренные лиственные леса</b>				
I–III классы возраста	29,4	0,9	7,3	0,2
IV–VII классы возраста	150,2	5,7	65,3	2,0
VIII–X классы возраста			27,3	0,8
<i>Всего</i>	179,6	6,6	99,9	3,0
<b>3. Производные лиственные леса</b>				
I–III классы возраста	229,3	7,2	356,9	10,9
IV–VII классы возраста	469,0	14,8	779,3	23,7
VIII–X классы возраста			4,9	0,1
<i>Всего</i>	698,3	22,0	1141,1	34,7
<b>4. Производные хвойные леса</b>				
I–III классы возраста	34,8	1,1	2,1	0,1
IV–VII классы возраста			29,0	0,9
<i>Всего</i>	34,8	1,1	31,1	1,0
<i>Итого лесопокрытой площади</i>	3170,8	100,0	3286,6	100,0

В результате сравнительного анализа изменения площадей лесов по категориям динамического состояния за 12 лет получили, что в санитарно-защитной зоне продолжается смена коренных биогеоценозов на производные от них ассоциации (таблица). С 1993 г. доля коренных хвойных лесов сократилась на 9% (243,6 га), при этом почти в 2 раза (с 664,3 до 371,3 га) уменьшился вклад коренных хвойных лесов I–III классов возраста, в то время как площади IV–VII классов возраста практически не изменились. Более чем в 2 раза (с 6,6 до 3%) сократились площади коренных лиственных лесов, которые занимают типичные для них избыточно увлажненные участки по окраинам верховых болот, замкнутые слабопроточные понижения или эвтрофные дренированные переувлажненные почвы. Наиболее значительно уменьшилась доля молодняков и средневозрастных насаждений, частично перешедших в состав спелых древостоев. Доля производных лесов в структуре лесопокрытых площадей в целом составила 35,7%. Производные хвойные леса представлены сосняками – кисличниками,

сформировавшимися на месте коренных ельников еще до введения в действие промышленного комплекса. Их развитие не связано с техногенными воздействиями, а отнесено к бывшим гарям или ветровальникам. Доля их незначительна – 1% от лесопокрытой площади. Пространственно они размещены в глубине лесного массива. Существенно возросла доля производных лиственных лесов. Если в 1993 г. она составляла порядка 22% от лесопокрытой площади, то к 2005 г. занимаемые ими площади увеличились в 1,5 раза (до 34,7%).

В территориальном отношении текущий период отмечен появлением мелкоконтурной мозаики производных лиственных лесов I–III класса возраста в глубине массива и вдоль периметра города, что в значительной мере связано с локальным проявлением негативных факторов как антропогенного (пожары, искусственное изменение гидрологического режима территории, интенсивное рекреационное воздействие), так и природного влияния (неблагоприятных климатических проявлений).

**Заключение.** В лесах санитарно-защитной зоны Новополицкого НПк наблюдается активная

смена коренных биогеоценозов на производные от них ассоциации, занимающие различное положение в динамических рядах деградации или восстановления коренных сообществ. Полоса вдоль внешнего периметра промышленного комплекса является зоной наиболее интенсивных процессов трансформации лесных фитоценозов.

В период с 1993 по 2005 г. даже на фоне значительного снижения уровня выбросов площади коренных лесов в регионе сократились на 12% с пропорциональным увеличением площади производных, что свидетельствует о продолжающихся сменах коренных лесов на производные от них мелколиственные более устойчивые к антропогенным воздействиям.

В текущий период эти смены имели место на отдельных участках в глубине массива и непосредственной близости городской черты и проходили через замену высоковозрастных коренных хвойных сообществ на молодые производные лиственные I–III класса возраста.

Можно предположить, что в будущем в результате дальнейшего развития инфраструктуры города, расширения дорожно-транспортной и коммуникационной сетей, увеличении площадей под дачными поселками, усиления рекреационной нагрузки, площади производных лесов будут увеличиваться и распространяться вглубь лесного массива преимущественно со стороны города. С другой стороны на участках, представленных сегодня высоковозрастными производными мелколиственными лесами в непосредственной близости от ННПК, воз-

можно естественное восстановление коренных еловых лесов.

Авторы благодарят за помощь в обработке лесоучетных данных Р. Н. Пархомовича – выпускника 2007 г. Международного государственного экологического университета им. А. Д. Сахарова.

### Литература

1. Состояние природной среды Беларуси: ежегодный экологический бюллетень 2007 г. / под общ. ред. В. Ф. Логинова. – Минск: Минсктипроект, 2008. – 365 с.

2. Ефимова, О. Е. Опыт оценки динамики земельного фонда и природной растительности на основе анализа картографической информации (на примере Новополоцкого промышленного комплекса) / О. Е. Ефимова, А. В. Пугачевский // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2003. – С. 53–55.

3. Состояние растительности и характеристика трендов сукцессионной динамики лесных фитоценозов в условиях техногенной среды / И. П. Вознячук [и др.] // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2003. – С. 117–119.

4. Особенности формирования видовой состава нижних ярусов растительности по мере прохождения сукцессий лесных сообществ в условиях интенсивного антропогенного воздействия / И. П. Вознячук [и др.] // Весці Акад. навук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2007. – № 1. – С. 22–27.

5. Динамика состояния и загрязнения лесов в зоне воздействия Новополоцкого нефтепромышленного комплекса в 1992–2007 гг. / А. В. Судник [и др.] // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2008. – С. 359–361.