

УДК 630*180.2

UDC 630*180.2

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
ПОСЛЕДСТВИЙ ВЕРХОВЫХ ПОЖАРОВ В
СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ЗЕЛЕННОЙ
ЗОНЫ Г. ВОРОНЕЖА****ECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE
CONSEQUENCES OF CROWN FIRES OF PINE
PLANTINGS IN THE VORONEZH GREEN
ZONE**

Царалунга Владимир Владимирович
д.с.-х.н., к.б.н., доцент
*Воронежская государственная лесотехническая
академия, Воронеж, Россия*

Tsaralunga Vladimir Vladimirovich
Dr.Sci.Agr., Cand.Biol.Sci., associate professor
*Voronezh State Academy of Forestry and
Technologies, Voronezh, Russia*

Плужников Алексей Александрович
преподаватель
*Военный авиационный инженерный университет,
Воронеж, Россия*

Pluzhnikov Alexey Alexandrovich
lecturer
*Military Aviation Engineering University,
Voronezh, Russia*

В статье приведены таксационные показатели уничтоженных пожаром в 2010 году сосновых древостоев Пригородного лесничества Воронежской области и рассчитаны основные экологические функции, которые они выполняли до гибели. Установлена взаимосвязь между увеличением уровня атмосферного загрязнения на исследуемых территориях и ростом сердечной и легочной заболеваемости населения

The article demonstrates the taxation parameters of the pine plantations that was damaged by fire in 2010 in Suburban forestry of the Voronezh region and was calculated the basic ecological functions they performed before death. The intercommunication was found between increasing level of air pollution in the study areas and growing of heart and pulmonary morbidity of population

Ключевые слова: СОСНОВЫЙ ЛЕС, ПОЖАР,
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НАСАЖДЕНИЙ,
АТМОСФЕРНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ,
ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ

Keywords: PINE FOREST, FIRE, ECOLOGICAL
ASSESSMENT OF PLANTING, AIR POLLUTION,
INCIDENCE OF THE POPULATION

За последние десятилетия вопросы охраны окружающей среды и ее влияния на здоровье населения приобрели приоритетное значение. Здоровье человека определяется сложным воздействием целого ряда факторов – наследственности, образа жизни, уровня развития здравоохранения, а также качеством окружающей среды. По оценкам Всемирной организации здравоохранения, 24% всех болезней и 23% случаев смерти в мире являются следствием воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды. При этом установлено, что факторы экологического риска вносят свой вклад в общую заболеваемость по 85 из 105 наиболее распространенных заболеваний [1].

В этой связи особую актуальность приобретают вопросы оценки экологических последствий сокращения пригородных зеленых зон, поскольку именно они позволяют сохранять чистоту приземных слоев

атмосферы и делают комфортными условия проживания населения в мегаполисах.

Показательным примером снижения экологических функций лесов вследствие сокращения их территории служат искусственные сосновые насаждения Пригородного лесничества Воронежской области, что и определило цель настоящего исследования, заключающегося в оценке экологических последствий уменьшения площади культур сосны на пригородных территориях г. Воронежа и их влияния на уровень загрязнения воздушного бассейна.

Характерной особенностью сосны обыкновенной является высокая устойчивость к низкой относительной влажности воздуха, о чем свидетельствует успешное ее произрастание в степных районах, проникая иногда до границы с полупустыней. Даже в засушливые годы сосновые леса повреждаются в значительно меньшей степени, чем леса, состоящие из других пород [2]. В то же время, несмотря на достаточно высокую устойчивость древостоев сосны к недостатку влаги и высокой температуре воздуха, длительные периоды засухи переносятся ею тяжело.

Подтверждаются данные наблюдения и в период аномально жаркого лета 2010 года, когда в Воронежской области было объявлено чрезвычайное положение в связи с сильной жарой и высокой степенью пожарной опасности. По данным областного гидрометеорологического центра в течение более 2-х месяцев при полном отсутствии осадков сохранялась предельно высокая для региона температура воздуха, достигая $+40,5^{\circ}\text{C}$ 02 августа 2010 года, что явилось абсолютными максимумами температуры за весь период наблюдений с 1918 года [3].

Аномально высокие температуры стали одной из причин крупных лесных пожаров на территории Пригородного лесничества, произошедших в конце июля – начале августа 2010 года, от которых в Левобережном участковом лесничестве пострадало преимущественно сосняков на

площади 3137 га, в том числе полностью уничтожено огнем 1016 га. И если древостои сосны, пройденные низовыми пожарами, частично сохранили свою жизнеспособность с отрицательной динамикой санитарного состояния, то под действием верховых пожаров – погибли практически моментально.

Исходным материалом для исследования являются культуры сосны обыкновенной Левобережного участкового лесничества, пройденные верховым пожаром в 2010 году. Проведение исследования полностью уничтоженных сосновых древостоев в 4, 5, 17, 18, 19, 27 и 53 кварталах лесничества (общей площадью 240,4 га) выбрано в связи с их высокой биологической продуктивностью до пожара и непосредственной близостью расположения к городской черте г. Воронежа, что оказывало существенное влияние на состояние приземных слоев атмосферы. Обследование в указанных кварталах было выполнено в период с 10 по 25 июня 2012 года.

В связи со значительной площадью обследуемых древостоев в условиях отсутствия густого подроста и подлеска, препятствующих применению полнотомеров, определение их лесоводственно-таксационных показателей производилось выборочно-измерительным методом путем закладки круговых реласкопических площадок.

Перед проведением исследования в зависимости от площади квартала, степени однородности древостоя и его полноты устанавливалось количество круговых реласкопических площадок и намечалась схема их размещения. Среднее расстояние между центрами площадок определялось по абрису делением длины граничных линий и внутренних визиров (за исключением длины неэксплуатационных участков) на число приходящихся на них круговых площадок с округлением до 10 м. Затем на абрисе показывались места будущих площадок, которые на местности отмечались колышками 6-8 см шириной и высотой 0,5-0,7 м в надземной части. На верхней части колышка, повернутого лицевой стороной против

хода движения, делалась метка, фиксировался номер реласкопической площадки. Кроме того, на каждой круговой площадке измерялся диаметр на высоте 1,3 м и высота одного среднего дерева с целью последующего определения среднего диаметра и средней высоты элемента леса [4].

Результаты измерений, выполненных в ходе полевых работ, приведены в таблице 1 отдельно для каждого таксационного выдела с указанием их площади, среднего возраста древостоя, а также основных таксационных показателей. Всего было заложено более 300 круговых реласкопических площадок с определением средних таксационных показателей каждого выдела.

Исследования показали, что изучаемые насаждения произрастали в типе леса – сосняк сложный разнотравный, бонитет I-II, возраст – от 65 до 150 лет, высота – от 16,8 м до 29,3 м, диаметр – от 20,1 см до 43,6 см, запас стволовой древесины – от 37 м³/га до 386 м³/га, селекционная оценка – хорошие.

Как мы видим, данные древостои, являясь высокопродуктивными, выполняя важнейшие экологические функции на пригородных территориях, влияли и на состояние среды непосредственно в пределах г. Воронежа.

Таблица 1 – Таксационные показатели насаждений до пожара

Квартал, выдел	Площадь, га	Возраст, лет	Средние таксационные показатели древостоя		Запас древесины, м ³ /га
			Высота, м	Диаметр, см	
17.1	0,5	120	23,6	31,3	227
17.3	0,7	70	18,3	23,4	37
17.4	5,0	90	24,6	31,5	232
17.5	11,0	65	23,7	26,4	246
17.6	4,3	90	23,9	29,5	241
17.7	1,2	100	24,8	29,4	269
17.8	1,3	90	21,8	28,1	168
17.9	1,2	90	26,8	33,2	301
17.11	1,2	90	24,4	29,5	248
17.13	1,6	65	24,0	28,0	250
17.15	4,9	95	22,7	27,2	220

Продолжение таблицы 1					
17.20	1,3	95	20,9	26,3	228
17.23	2,5	65	20,9	23	234
17.24	1,0	95	25,5	33,3	180
17.25	3,6	90	23,4	28,1	224
17.26	1,0	65	16,8	20,1	179
17.28	4,1	80	19,8	26,2	180
17.30	0,8	90	25,3	31,3	214
18.6	2,0	130	28,3	35,9	311
18.8	5,2	130	25,4	32,9	221
18.12	2,8	140	25,8	34,7	194
18.15	8,8	70	26,0	30,6	240
18.20	5,4	150	26,1	34,9	248
18.21	1,0	140	31,2	39,3	304
18.23	1,2	130	26,5	40,4	240
18.25	2,4	85	17,8	31,5	243
18.28	1,7	90	26,8	30,8	386
18.29	0,8	90	26,7	29,7	272
18.30	10,0	90	22,3	24,5	174
18.31	3,3	85	26,4	29,2	232
19.1	0,7	70	21,4	24,3	227
19.2	5,2	80	22,4	27,8	245
19.4	18,0	95	26,3	30,6	316
19.5	0,8	90	24,6	31,5	354
19.9	0,7	100	22,4	31,7	195
19.11	1,6	120	26,7	32,1	296
19.12	4,9	95	26,3	30,6	281
19.13	1,2	120	25,2	32,4	166
19.14	0,3	120	26,4	35,7	258
19.15	3,1	120	28,5	34,3	311
19.16	1,5	95	27,3	30,4	307
19.18	1,2	80	26,2	35,7	223
19.19	0,7	85	27,4	28,3	337
4.5	15	130	27,5	37,1	274
4.6	6,1	130	28,9	37,5	323
4.8	2,4	85	27	31,7	331
4.9	3,4	130	29,3	40,1	288
4.11	2,3	100	30,1	39,3	316
5.11	1,3	140	27	43,3	284
5.12	20	130	27,3	33,9	298
5.17	1,4	75	24	25,2	279
27.1	15,0	120	23,1	31,2	210
27.3	4,7	95	23,2	28,7	243
27.6	12,0	120	25,2	37,6	244
27.7	1,7	100	23,8	32,8	255
27.8	0,2	110	24,4	35,8	221
27.19	1,2	100	20,5	24,6	209
27.21	0,6	140	24,5	37,0	191

Окончание таблицы 1					
27.24	4,5	120	25,2	34,3	252
27.25	2,5	100	24,9	30,5	255
27.26	0,4	150	26,4	43,6	155
27.33	0,4	120	25,4	35,4	250
27.34	1,7	110	24,9	35,0	247
53.2	0,8	100	24,9	36,9	172
53.15	1,1	90	23,8	32,7	83
53.22	10	100	26,9	29,3	294

На основе установленных таксационных показателей была выполнена оценка фитомассы изучаемых древостоев. Для этого использовался метод конверсионных коэффициентов, отражающих для каждой фракции фитомассы (стволы, хвоя, ветви, пни, корни) определенную ее долю в 1 м³ запаса стволовой древесины. Умножением полученных коэффициентов на запас древесины изучаемых сосновых древостоев были определены искомые значения фитомассы каждой фракции накануне пожара, произошедшего в конце июля – начале августа 2010 г.

В качестве исходных данных для расчетов были взяты показатели оценки фитомассы модальных сосняков Центрально-Черноземного региона, полученные профессором В.В. Успенским [5]. На их основе для каждой фракции были рассчитаны конверсионные коэффициенты, значения которых приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Значения конверсионных коэффициентов для модальных сосновых древостоев Центрально-Черноземного региона, ц/м³*га

Возраст, лет	Конверсионные коэффициенты по фракциям фитомассы			
	Стволы	Хвоя	Ветви	Пни, корни
10	3,222	0,611	0,833	1,167
20	3,371	0,457	0,714	1,129
30	3,557	0,409	0,670	1,104
40	3,750	0,368	0,605	1,086
50	3,951	0,342	0,560	1,071
60	4,138	0,314	0,529	1,057
70	4,322	0,288	0,502	1,060
80	4,500	0,272	0,480	1,063
90	4,566	0,249	0,460	1,068

Окончание таблицы 2				
100	4,645	0,228	0,438	1,074
110	4,665	0,211	0,419	1,082
120	4,664	0,190	0,391	1,091
130	4,663	1,171	0,365	1,099
140	4,662	0,153	0,339	1,107
150	4,661	0,134	0,304	1,116

В таблице 3 приведены полученные с использованием конверсионных коэффициентов значения фитомассы по фракциям покрытой лесной растительностью площади исследуемых сосновых древостоев Левобережного участкового лесничества до пожара.

Таблица 3 – Фитомасса сосновых насаждений (до пожара) по фракциям в абсолютно сухом состоянии, ц

Квартал, выдел	Стволы	Хвоя	Ветви	Пни, корни	Итого
17.1	366	22	44	124	556
17.3	112	7	13	27	159
17.4	5297	289	534	1239	7359
17.5	11197	850	1431	2860	16338
176	4732	258	477	1107	6574
17.7	1506	74	141	347	2068
17.8	997	54	100	233	1384
17.9	1649	90	217	386	2342
17.11	1359	74	137	318	1888
17.13	1655	126	212	423	2416
17.15	4922	268	496	1151	6837
17.20	1353	74	136	317	1880
17.23	2421	184	309	618	3532
17.24	822	45	83	192	1142
17.25	3682	201	371	861	5115
17.26	741	56	95	189	1081
17.28	3321	201	354	784	4660
17.30	782	43	79	183	1087
18.6	2900	84	227	684	3895
18.8	5359	1346	419	1263	8387
18.12	2532	83	184	601	3401
18.15	9128	608	1060	2239	13035
18.20	6242	179	407	1495	8323
18.21	1417	38	103	337	1895

Окончание таблицы 3					
18.23	1343	337	105	317	2102
18.25	2624	159	280	620	3683
18.28	2996	163	302	701	4162
18.29	994	54	100	232	1380
18.30	7945	433	800	1858	11037
18.31	3445	208	367	814	4835
19.1	687	46	80	168	981
19.2	5733	347	612	1354	8045
19.4	25971	1416	2616	6075	36079
19.5	1293	71	130	302	1796
19.9	637	31	60	147	874
19.11	2209	90	185	517	3001
19.12	6287	343	633	1471	8734
19.13	929	38	78	217	1262
19.14	361	15	30	84	490
19.15	4497	183	377	1052	6109
19.16	2103	115	212	492	2921
19.18	1204	73	128	284	1690
19.19	1062	64	113	251	1490
4.5	19164,9	4812,8	1500,1	4516,89	29994,8
4.6	9187,5	2307,2	719,1	2165,36	14379,2
4.8	3627,2	197,8	365,4	848,42	5038,9
4.9	4566	1146,6	357,4	1076,1	7146,20
4.11	3375	165,7	318,3	780,58	4640,6
5.11	1721,2	56,49	125,16	408,7	2311,6
5.12	27791,5	6979,1	2175,4	6550	43496
5.17	1757,7	106,24	187,5	415,2	2466,6
27.1	14685	599	1232	3435	19950
27.3	5212	284	525	1217	7238
27.6	13656	557	1145	3192	18552
27.7	2013	99	190	466	2768
27.8	206	9,3	18,5	48	282
27.19	1165	57,2	109,8	293	1625
27.21	534	17,5	38,8	127	717
27.24	5288	216	443	1238	1595
27.25	2960	145	279	685	4069
27.26	289	8,3	18,8	69	385
27.33	466	19,0	39,1	109	633
27.34	1958	88,6	176	454	2677
53.2	795,2	39,0	75,0	183,8	1093,0
53.15	376,8	20,6	38,0	88,1	523,5
53.22	14120	693	1330	3265	4758

Выполнив количественную оценку фитомассы уничтоженных верховым пожаром сосновых насаждений, можно определить экологические последствия сокращения лесных площадей. С этой целью необходимо рассчитать объемы санитарно-гигиенических функций, выполняемых культурами сосны до пожара.

К основным санитарно-гигиеническим функциям леса относятся: способность к поглощению углекислого газа, выделению кислорода и биологически активных веществ (БАВ), задержанию (осаждению) пыли [6].

Культуры сосны на протяжении всей жизни выполняют очень важную функцию – поглощение из атмосферного воздуха углекислого газа и обогащение его кислородом.

Анализируя эту функцию леса, было установлено, что на образование одной тонны органического вещества необходимо поглотить из воздуха 1820 кг углекислого газа и выделить в атмосферу 1390 кг кислорода [6]. Зная ежегодную продуктивность лесного фитоценоза в абсолютно сухом состоянии, можно оценить массу поглощенной углекислоты и выделенного кислорода. Для сосновых лесов эти показатели приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели санитарно-гигиенических функций 1 га модальных сосняков в год (на примере Центрально-Черноземного региона)

Возраст, лет	Поглощение CO ₂ , т	Выделение O ₂ , т	Выделение БАВ, кг	Пылезадержание, т
10	3,9	3,0	132	6,7
20	6,6	5,0	252	7,7
30	7,2	5,5	309	8,4
40	8,1	6,2	349	8,9
50	9,2	7,0	380	9,1
60	8,7	6,6	420	8,9
70	8,5	6,5	452	8,2
80	7,3	5,6	452	7,4
90	6,8	5,2	452	6,3
100	5,1	3,9	435	5,2
110	4,0	3,1	396	4,7
120	2,2	1,7	333	4,2

Наибольшей способностью к поглощению углекислого газа и выделению кислорода сосновые древостои обладают в возрасте пятидесяти лет, когда 1 га леса в течение года может поглотить до 9,2 т CO₂ и выделить до 7,0 т O₂ [6]. В дальнейшем эти способности постепенно снижаются, несмотря на увеличение фитомассы древостоев.

Очень важной санитарно-гигиенической функцией леса является способность обезвреживать и поглощать вредные промышленные выбросы, газы и промышленную пыль.

Задержание и фильтрация пыли непосредственно зависят от величины поверхности листьев. Поэтому для получения данных о пылезадержательной способности исследуемых насаждений необходимо величину листового индекса умножить на показатель задержания пыли 1 м² поверхности листьев. Подобным образом рассчитанные показатели характеризуют пылезадержательную способность в одном цикле, количество которых определяется осадками интенсивностью более 10 мм.

В Воронежской области таких осадков, влияющих на объем пылезадержания, в среднем выпадает 360 мм, то есть можно считать, что в за сезон происходит около 36 пылезадержательных циклов. Как и по остальным санитарно-гигиеническим функциям, наибольшей способностью к пылезадержанию сосновые леса обладают в возрасте пятидесяти лет [6].

Помимо кислорода, лесные массивы выделяют в атмосферу биологически активные вещества и фитонциды. Выделение сосновыми насаждениями фитонцидов и других биологически активных веществ осуществляется преимущественно в вегетационный период при среднесуточной температуре выше +5°C.

Интенсивность выделения биологически активных веществ зависит от массы хвои в древостое в абсолютно сухом состоянии, на 100 грамм ее выделяется минимум 4 мкг/час [6].

Произведение суточной продуктивности биологически активных веществ на число дней активного фотосинтеза (в год около 140 таких дней) составит годовой объем продуктивности сосновых лесов.

Далее, используя рассмотренные выше методики расчетов и данные таблицы 4, можно определить (за год) объем санитарно-гигиенических функций, выполняемых сосновыми насаждениями 4, 5, 17, 18, 19, 27 и 53 кварталов Левобережного участкового лесничества до пожара.

Общий объем санитарно-гигиенических функций, выполняемых сосновыми насаждениями в каждом лесотаксационном выделе, представлен в таблице 5. Здесь следует отметить, что наиболее молодые сосновые насаждения в возрасте 65 лет имеют максимальные значения основных показателей санитарно-гигиенических функций.

Таблица 5 – Общий объем санитарно-гигиенических функций, ежегодно выполняемых сосновыми насаждениями до пожара

Квартал, выдел	Площадь, га	Возраст, лет	Санитарно-гигиенические функции культур сосны			
			Поглощение CO ₂ , т	Выделение O ₂ , т	Выделение БАВ, кг	Пылезадержание, т
17.1	0,5	120	101,1	77,2	169	2,2
17.3	0,7	70	29,0	22,2	56	0,8
17.4	5,0	90	1339,5	1023,0	2159	29,0
17.5	11,0	65	2973,0	2270,6	6344	85,3
17.6	4,3	90	1196,6	913,9	1928	25,9
17.7	1,2	100	376,3	287,4	575	7,1
17.8	1,3	90	252,2	192,6	406	5,5
17.9	1,2	90	426,1	325,4	672	9,0
17.11	1,2	90	343,5	262,4	554	7,5
17.13	1,6	65	439,7	335,8	938	12,6
17.15	4,9	95	1244,1	950,1	2006	27,0
17.20	1,3	95	342,1	261,3	552	7,4
17.23	2,5	65	642,9	491,0	1373	18,5
17.24	1,0	95	207,8	158,7	335	4,5
17.25	3,6	90	931,0	711,1	1501	20,2
17.26	1,0	65	196,7	150,3	420	5,6
17.28	4,1	80	848,4	648,0	1501	20,2
17.30	0,8	90	197,6	150,9	319	4,3

Продолжение таблицы 5						
18.6	2,0	130	709,1	541,5	952	12,8
18.8	5,2	130	1526,5	1165,9	12513	160,2
18.12	2,8	140	619,2	472,9	806	10,3
18.15	8,8	70	2372,0	1811,6	4543	61,1
18.20	5,4	150	1514,5	1156,7	1982	25,4
18.21	1,0	140	344,9	263,4	367	4,7
18.23	1,2	130	382,6	292,2	2215	28,3
18.25	2,4	85	670,5	512,1	1185	15,9
18.28	1,7	90	757,4	578,5	1221	16,4
18.29	0,8	90	251,2	191,8	405	5,4
18.30	10,0	90	2009,3	1534,6	3235	43,5
18.31	3,3	85	879,9	672,0	1556	20,9
19.1	0,7	70	178,5	136,3	342	4,6
19.2	5,2	80	1464,1	1118,2	2587	34,8
19.4	18,0	95	6565,1	5014,0	10584	142,4
19.5	0,8	90	326,9	249,6	527	7,1
19.9	0,7	100	159,1	121,5	224	2,8
19.11	1,6	120	546,0	417,0	605	7,7
19.12	4,9	95	1589,2	1213,7	2563	34,5
19.13	1,2	120	229,8	175,5	354	4,5
19.14	0,3	120	89,3	68,2	138	1,8
19.15	3,1	120	1111,5	848,9	1508	19,3
19.16	1,5	95	531,5	405,9	856	11,5
19.18	1,2	80	307,5	234,9	544	7,3
19.19	0,7	85	271,1	207,1	480	6,5
4.5	15	130	363,94	277,95	2508,9	32,09
4.6	6,1	130	429,02	327,66	2957,6	37,82
4.8	2,4	85	382,11	291,83	615,77	8,24
4.9	3,4	130	382,53	292,15	2637,1	33,73
4.11	2,3	100	367,21	280,45	563,01	7,21
5.11	1,3	140	323,62	247,16	421,1	4,35
5.12	20	130	395,81	302,3	2728,7	34,90
5.17	1,4	75	320,66	244,9	566	7,59
27.1	15,0	120	34,65	25,2	4680	59,85
27.3	4,7	95	70,83	53,67	2124	28,58
27.6	12,0	120	32,16	23,4	4344	55,68
27.7	1,7	100	23,85	18,21	772	9,54
27.8	0,2	110	1,41	1,11	72,8	0,88
27.19	1,2	100	13,8	10,54	446	5,52
27.21	0,6	140	1,26	0,92	170	2,18
27.24	4,5	120	12,47	9,09	1683	21,56
27.25	2,5	100	35,08	26,78	1135	14,03
27.26	0,4	150	0,68	0,50	92	1,18
27.33	0,4	120	1,10	0,8	148	1,90

Окончание таблицы 5						
27.34	1,7	110	13,43	10,51	692	8,40
53.2	0,8	100	3154	2385	305	377
53.15	1,1	90	1520	1150	153	207
53.22	10	100	56000	42350	5410	669

Проведенные расчеты показали, что в целом исследуемые сосновые древостои суммарно в течение года поглощали 101373,9 т углекислого газа, выделяли 76876 т кислорода и 110276,9 кг биологически активных веществ, осаждали на земную поверхность 2610,53 т пыли.

Таким образом, уничтоженные в 2010 году пожарами сосновые леса Левобережного участкового лесничества выполняли достаточно большой объем санитарно-гигиенических функций. Об этом свидетельствуют показатели загрязнения приземных слоев атмосферы Левобережного и Железнодорожного административных районов г. Воронежа, рост которых имеет отчетливую тенденцию к увеличению с августа 2010 года по настоящее время. В 2011 году в мониторинговых точках левобережной части города максимальные разовые концентрации достигали по пыли – 2,8 ПДК, оксиду углерода – 2,0 ПДК, оксиду азота – 1,8 ПДК [7].

Это объясняется сосредоточением в указанных административных районах г. Воронежа большого количества стационарных источников загрязнения атмосферы (ТЭЦ-1, ОАО «Воронежсинтезкаучук», ООО «Воронежский шинный завод») и крупных автомагистралей, которые образуют достаточно обширную зону дисперсного загрязнения с «очагами» высоких концентраций пыли, углеводородов и тяжелых металлов в окружающей среде. В ходе предшествующих исследований по оценке риска здоровья населения установлено, что «очаги» атмосферного загрязнения активизируются в теплый период года, причем в формировании зон техногенного загрязнения определенную «корректирующую роль» играют аэрационные факторы в условиях комбинированной городской застройки. В сезонном аспекте пик <http://ej.kubagro.ru/2012/08/pdf/54.pdf>

загрязнения атмосферы приходится на лето, а минимум загрязнения отмечается зимой [8].

Рассматривая все виды загрязнения окружающей среды (атмосферы, почвы, воды и т. д.), следует отметить, что наиболее выраженное влияние на здоровье имела именно чистота воздушного бассейна. В качестве примера, приведенного в таблице 6, можно отметить высокую корреляционную связь между загрязнением атмосферного воздуха и такими показателями репродуктивного здоровья населения, как частота осложнения родов и младенческая заболеваемость [9].

Таблица 6 – Оценка взаимосвязи репродуктивного здоровья населения с гигиеническими показателями территории проживания

Показатель	Фактор влияния	Коэффициент корреляции
Частота осложнения родов	суммарное загрязнение атмосферного воздуха	0,70
	суммарное загрязнение почвы	0,66
	комплексная антропогенная нагрузка	0,61
Заболеваемость детей первого года жизни	суммарное загрязнение атмосферного воздуха	0,60
	суммарное загрязнение почвы	0,49
	комплексная антропогенная нагрузка	0,42

Уровень «ответной реакции» населения на техногенное загрязнение городской среды проявляется в увеличении заболеваемости взрослого и особенно детского населения в наиболее загрязненных районах индустриального сектора г. Воронежа.

Так, в исследуемых районах отмечена прямая зависимость между концентрацией пыли в атмосфере и уровнем заболеваемости детей болезнями системы дыхания и кровообращения, а также болезнями костно-мышечной системы. Для взрослого населения наиболее достоверными являются зависимости концентраций диоксида азота в атмосфере города в холодный период года и болезнями системы кровообращения, органов пищеварения, кожи и подкожной клетчатки, а

также прямая взаимосвязь между болезнями костно-мышечной системы и концентрацией пыли в атмосфере города [9].

Дети первого года жизни наиболее чувствительны к атмосферному загрязнению по сравнению со взрослым населением. Это объясняется незрелостью их основных физиологических систем (особенно дыхательной и сердечнососудистой), а также слабыми возможностями организма по нейтрализации и выведению поступивших из окружающей среды углеводов, солей тяжелых металлов и иных опасных химических веществ. Поэтому гибель вследствие верховых пожаров в 2010 году сосновых лесов на прилегающей к городской черте территории вызвал резкий рост заболеваемости именно в данной категории населения.

В 2011 году этот рост составил по болезням органов дыхания 7,3%, а по болезням системы кровообращения 27,5%, что подтверждается данными таблицы 7 [9].

Таблица 7 – Показатели заболеваемости взрослого населения и детей первого года жизни по различным нозологическим формам

Класс заболевания	Категории населения	Количество заболеваний (на 1000 чел.) в год			
		2008	2009	2010	2011
Болезни органов дыхания	Взрослые	102,0	118,5	127,1	129,9
	Дети первого года жизни	703,3	739,8	764,0	819,8
Болезни системы кровообращения	Взрослые	29,6	33,1	32,2	33,2
	Дети первого года жизни	108,0	104,5	114,7	146,3

Прогноз на 2012 год по заболеваемости населения также имеет негативную тенденцию, что требует в кратчайшие сроки проведения лесовосстановительных мероприятий на пригородных территориях областного центра.

На основании вышеизложенного представляется возможным сделать следующие выводы:

1. Уничтоженные верховым пожаром высокопродуктивные культуры сосны Левобережного участкового лесничества площадью 240,4 га, непосредственно прилегающие к городской черте г. Воронежа, оказывали существенное влияние на уровень загрязнения приземных слоев атмосферы. Выполняемые ими санитарно-гигиенические функции обеспечивали нейтрализацию поступающих с объектов промышленности и от автотранспорта загрязняющих веществ, поддерживая чистоту воздушного бассейна на исследуемых территориях.

2. Из всех видов загрязнения окружающей среды именно нарушение гигиенических показателей атмосферы оказывает наибольшее влияние на состояние здоровья населения. Самыми уязвимыми к воздействию атмосферного загрязнения являются дети первого года жизни, что подтверждается увеличением числа случаев сердечных и легочных заболеваний в данной категории населения.

Список литературы

1. Оценка влияния факторов среды обитания на здоровье населения Воронежской области в 2010 году [Текст]: Информационный бюллетень Управления Роспотребнадзора по Воронежской области / Под общ. ред. М.И. Чубирко. – Воронеж: ВГУ, 2011. – 2 с.
2. Рубцов, В.И. К вопросу о влиянии осадков и температуры воздуха на прирост сосны [Текст] / В.И. Рубцов, А.М. Ильин // Научные записки Воронежского лесотехнического института. – Воронеж, 1956. – Том 15. – С. 57-62.
3. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Воронежской области в условиях чрезвычайной ситуации, связанной с пожарами [Текст] / М.И. Чубирко, Н.М. Пичужкина, Л.А. Масайлова. // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы: материалы международной научно-практической конференции, Воронеж, 2010 г. Ч. 1. – Воронеж: ВИ ГПС МЧС России, 2010. – С. 8-9.
4. Лозовой, А.Д. Таксация леса [Текст]: учебное пособие по практике / А.Д. Лозовой, А.Л. Мусиевский, А.В. Мироненко, М.А. Кумакова. – Воронеж, 2003. – 98 с.
5. Моделирование фитомассы крон сосны на основе множественной регрессии [Текст] / В.В. Успенский, А.В. Мироненко // Комплексная продуктивность лесов и организация многоцелевого (многопродуктового) лесопользования: материалы всероссийской конференции, Воронеж, 13-14 декабря 1995 г. – Воронеж: ВГЛТА, 1996. – С. 38-40.

6. Поляков А.Н., Ипатов Л.Ф., Успенский В.В. Продуктивность лесных культур [Текст]: монография / Москва: Агропромиздат, 1986. – С. 188-191.
7. Доклад о состоянии окружающей среды и природоохранной деятельности городского округа г. Воронежа в 2011 году [Текст] / Под общ. ред. Ю.В. Яковлева. – Воронеж: ВГУ, 2012. – 5 с.
8. Доклад о состоянии окружающей среды на территории Воронежской области в 2011 году [Текст] / Под общ. ред. Н.В. Стороженко. – Воронеж: Управление по экологии и природопользованию Воронежской области, 2012. – 7 с.
9. Оценка влияния факторов среды обитания на здоровье населения Воронежской области по показателям социально-гигиенического мониторинга в 2011 году [Текст]: Информационный бюллетень Управления Роспотребнадзора по Воронежской области / Под общ. ред. М.И. Чубирко. – Воронеж: ВГУ, 2012. – С 83-87.