

РАСЧЁТ И ОБОСНОВАНИЕ СОЗДАНИЯ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ ТОМСКОГО НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО КОМБИНАТА

Подробно рассмотрены вопросы, касающиеся расчёта и обоснования создания лесных культур на территории санитарно-защитной зоны Томского нефтехимического комбината, породный состав и возрастная структура насаждений санитарно-защитной зоны, распределение насаждений санитарной зоны по классам бонитета и по полнотам, распределение насаждений санитарной зоны по группам типов леса. Определены затраты на проведение рубок и посадок леса в насаждениях санитарной зоны.

Ключевые слова: Томский нефтехимический комбинат; состав и возрастная структура; классы бонитета; полнота; типы леса; оценка стоимости работ; санитарная зона.

Располагаясь в непосредственной близости от крупных промышленных центров – гг. Томска и Северска, городские леса находятся в пределах 30-километровой санитарно-защитной, взрывоопасной зоны Томского нефтехимического комбината (далее – ТНХК). Их основной функцией является очистка воздушной среды от пыли и вредных промышленных выбросов [1].

Для создания долговечных насаждений, устойчивых к промышленным загрязнениям необходимы лесоводственные мероприятия.

В пределах километровой полосы вокруг ТНХК земли лесного фонда занимают 646 га, из которых искусственные насаждения представлены на 4,0 га. Земли, занятые несомкнувшимися лесными культурами, составляют 2,6 га. Нелесные земли отсутствуют. Основными лесобразующими породами на территории

санитарной зоны ТНХК являются: береза повислая, занимающая 43,9% площади лесного фонда, и осина – 37,5%. Хвойные составляют 18,4%, в том числе сосна – 10,4%, ель и пихта – по 4,0% (табл. 1). На участке площадью 1,3 га отмечено преобладание ивы древовидной. В качестве примеси в составе хвойных и лиственных древостоев встречаются кедр и лиственница.

В целом по объекту спелые и перестойные насаждения занимают 35,8% земель лесного фонда, средневозрастные – 30,5, припевающие – 23,7 и молодняки – 10%. Под перестойными древостоями находится 12,6%. При этом 91,5% хвойных лесов отнесено к средневозрастным, 7,3% – к припевающим и только 1,2% – к молоднякам. В то же время 43,4% лиственных насаждений являются спелыми и перестойными, 27,4 – припевающими, 17,2 – средневозрастными и 12,0% – молодняками.

Таблица 1

Породный состав и возрастная структура насаждений санитарно-защитной зоны, га

Преобладающая порода	Молодняки	Средневозрастные	Припевающие	Спелые и перестойные		Итого	%
				Всего	В том числе перестойные		
Хвойные							
Сосна	1,4	65,3	–	–	–	66,7	10,4
Ель	–	22,1	3,8	–	–	25,9	4,0
Пихта	–	21,0	4,8	–	–	25,8	4,0
Итого хвойных	1,4	108,4	8,6	–	–	118,4	18,4
%	1,2	91,5	7,3	–	–	100	
Лиственные							
Береза	34,8	20,1	50,0	177,6	40,9	282,5	43,9
Осина	28,4	68,8	94,0	50,2	40,0	241,4	37,5
Ива древовидная	–	1,3	–	–	–	1,3	0,2
Итого лиственных	63,2	90,2	144,0	227,8	80,9	525,2	81,6
%	12,0	17,2	27,4	43,4	15,4	100	
Всего	64,6	198,6	152,6	227,8	80,9	643,6	100
%	10,0	30,5	23,7	35,8	12,6	100	

Производительность лесорастительных условий насаждений санитарной зоны оценивается II классом бонитета. Более высокие классы бонитета имеют насаждения сосны (I,0) и ели (I,6). Средний класс бонитета хвойных насаждений I,4, а лиственных – II,2 (табл. 2). В хвойном хозяйстве производительность лесорастительных условий у всех пород не ниже II класса бонитета [2].

В целом по санитарной зоне абсолютно доминируют насаждения II класса бонитета (88,6%). При этом в лиственном хозяйстве II бонитет преобладает на 88,8% площади, а в хвойном – на 44,4%. Только в хвойном хозяйстве присутствуют насаждения I (45,2%) и Ia

(9,6%) классов бонитета. Насаждения пихты, произрастающая на несвойственных им серых глеевых и дерново-глеевых почвах, имеют производительность II класса бонитета. Ива древовидная занимает небольшую переувлажненную западину, отнесена к IV классу бонитета. Насаждения V класса бонитета и ниже в санитарной зоне отсутствуют.

В лесном фонде санитарной зоны преобладают среднеполнотные насаждения с полнотами 0,6–0,7, занимают 65,3% земель, покрытых лесной растительностью (табл. 3). Низкополнотные насаждения (0,3–0,5) составляют 30,2%, а высокополнотные (0,8–1,0) – только 4,5%.

Распределение насаждений санитарной зоны по классам бонитета, га

Преобладающая порода	Класс бонитета						Средний класс бонитета
	Ia	I	II	III	IV	Итого	
Хвойные							
Сосна	11,4	43,4	11,9	–	–	66,7	I,0
Ель	–	10,1	15,8	–	–	25,9	I,6
Пихта	–	–	24,9	0,9	–	25,8	II,0
Итого хвойных	11,4	53,5	52,6	0,9	–	118,4	I,4
%	9,6	45,2	44,4	0,8	–	100	
Лиственные							
Береза	–	–	235,7	46,8	–	282,5	II,2
Осина	–	–	230,6	10,8	–	241,4	II,1
Ива древовидная	–	–	–	–	1,3	1,3	IV,0
Итого лиственных	–	–	466,3	57,6	1,3	525,2	II,2
%			88,8	11,0	0,2	100	
Всего	11,4	53,5	518,9	58,5	1,3	643,6	II,0
%	1,8	8,3	80,6	9,1	0,2	100	

Таблица 3

Распределение насаждений санитарной зоны по полнотам

Преобладающая порода	Полнота									Средняя полнота
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	Итого	
Хвойные										
Сосна	–	–	14,1	31,9	13,7	4,6	2,4	–	66,7	0,64
Ель	–	–	18,0	7,9	–	–	–	–	25,9	0,53
Пихта	2,7	3,9	4,8	4,8	9,6	–	–	–	25,8	0,56
Итого хвойных	2,7	3,9	36,9	44,6	23,3	4,6	2,4	–	118,4	0,60
%	2,3	3,3	31,2	37,7	19,7	3,8	2,0	–	100	
Лиственные										
Береза	30,2	26,6	76,5	105,0	35,4	3,4	5,4	–	282,5	0,54
Осина	–	–	17,8	116,7	93,4	12,2	1,0	0,3	241,4	0,62
Ива древовидная	–	–	–	1,3	–	–	–	–	1,3	0,60
Итого лиственных	30,2	26,6	94,3	223,0	128,8	15,6	6,4	0,3	525,2	0,58
%	5,7	5,1	17,9	42,6	24,5	3,0	1,2		100	
Всего	32,9	30,5	131,2	267,6	152,1	20,2	8,8	0,3	643,6	0,59
%	5,1	4,7	20,4	41,7	23,6	3,1	1,4		100	

В хвойном хозяйстве насаждения с полнотами 0,8 и выше занимают 5,8%, а в лиственном – 4,2%. Средняя полнота насаждений санитарной зоны 0,59, при этом у хвойных пород она составляет 0,60, а в лиственных – 0,58. По отдельным породам средняя полнота изменяется от 0,53 у ели до 0,64 у сосны. Средняя полнота березовых насаждений 0,54, а осиновых 0,62, что объясняется способностью осины возобновляться корневыми отпрысками. Распространение низко- и среднеполнотных хвойных и лиственных насаждений различается незначительно – 29,2 и 29,8% и 63,3 и 66,0%.

В лиственных насаждениях с полнотами 0,3–0,6 на площади 43 га выявлено наличие второго яруса лиственных пород, на 182 га – присутствие единичных деревьев березы и осины, редко сосны и ели, что указывает на процесс разрушения и омолаживания древостоев. Одновременно на площади 161 га под пологом лиственных древостоев отмечено наличие хвойного подроста пихты, ели, кедра и сосны в количестве 1–3 тыс. шт./га, достаточного для восстановления в будущем хвойных насаждений [3].

Средний возраст насаждений 67 лет, что указывает на относительную молодость лесов санитарной зоны. При этом средний возраст сосняков 70 лет, ельников – 92 и пихтачей – 78 лет, а в целом хвойных – 77 лет. Средний возраст насаждений с преобладанием березы 70 лет, осины – 58, а в целом лиственных – 65 лет.

Средний запас древесины на гектаре 160 м³, в том числе хвойных 222 м³/га и лиственных 145 м³/га. Мак-

симальный запас отмечен у насаждений сосны – 233 м³/га, пихты – 212 и ели – 224 м³/га. Средний запас насаждений березы 128 м³/га, осины – 164 и ивы – 48 м³/га. Насаждения смешанные. Формула среднего состава 3,8Б3,8Ос1, 1С0,9П0,4Е ед. ив. В составе хвойных насаждений участие лиственных пород составляет 24%, а в составе лиственных присутствие хвойных не превышает 6%. Относительная молодость и продуктивность насаждений определяют значительные показатели ежегодного прироста, который по санитарной зоне определяется в 2,3 м³/га, а по хвойному хозяйству – 3,0 м³/га [4].

Для лесов санитарной зоны характерно преобладание насаждений разнотравной группы типов леса, которые занимают три четверти лесопокрытой площади (73,5%). Разнотравный тип леса доминирует в насаждениях всех пород кроме осины, где 66% площади отнесено к широколиственной группе типов леса. Около 4% березовых лесов включено в вейниковую группу типов (табл. 4). По материалам инвентаризации и натурного обследования установлено, что только 30,7% лиственных лесов обеспечено благонадежным хвойным подростом. Хорошо обеспечены подростом осинники разнотравные (43,2%), березняки вейниковые (33%) и разнотравные (18%). Приспевающие насаждения пихты и ели на всей площади возобновляются удовлетворительно. В подросте приспевающих насаждений преобладает пихта (42%), ель составляет 21,8%, кедр – 21% и сосна – 15,2%. Наличие и состояние хвойного подроста

под пологом насаждений учтено при разработке и проектировании мероприятий по лесовосстановлению,

обновлению, переформированию и повышению устойчивости лесов санитарной зоны [5].

Таблица 4

Распределение насаждений санитарной зоны по группам типов леса, га

Преобладающая порода	Группы типов леса				Итого
	Вейниковая	Мшистая	Разнотравная	Широкотравная	
Сосна	–	2,9	63,85	–	66,7
Ель	–	–	25,9	–	25,9
Пихта	–	–	25,8	–	25,8
Береза	9,5	–	273,0	–	282,5
Осина	–	–	82,8	158,6	241,4
Ива древовидная	–	–	1,3	–	1,3
Всего	9,5	2,9	472,6	158,6	643,6
%	1,5	0,5	73,5	24,6	100

Территорию проектируемой санитарной зоны предлагается разделить на две разные по назначению и использованию функциональные зоны: санитарно-защитную и предзаводскую. В состав санитарно-защитной функциональной зоны включаются все существующие зеленые насаждения. В состав предзаводской входит подлежащая декоративно-защитному озеленению территория перед административными зданиями и подъезды к ней, а также открытые участки, на которых проектируется создание новых защитных насаждений [6]. Основное функциональное назначение санитарно-защитной зоны – очистка окружающей среды от промышленного загрязнения: задержание, накопление и частичное поглощение дыма, копоти, пыли и вредных промышленных выбросов. Назначение предзаводской зоны – декоративное оформление предзаводской территории и подъездов к ней, обеспечение кратковременного отдыха посетителей, создание и обеспечение роста новых защитных насаждений. Основные виды работ в санитарно-защитной зоне – проведение рубок ухода, уборка сухостоя и захламленности, обновление и переформирование состава и возрастной структуры, повышение и сохранение высокой устойчивости существующих насаждений, обеспечение выполнения ими защитных и санитарно-гигиенических функций [7]. Работа в предзаводской зоне – реконструкция и содержание объектов городского озеленения, посадка и выращивание новых защитных насаждений. Создание объектов отдыха в пределах санитарно-защитной зоны не предусматривается ввиду попадания на территорию вредных промышленных выбросов [8].

Одним из подходов для определения эффективности инвестиций и выгодности проекта или программы в охране окружающей среды может служить методика приведенных затрат. В определенной степени ее аналогом в различных странах является подход затраты – эффективность. В этих подходах не ставится задача определить эффект, выгоды, эколого-экономический ущерб от реализации мероприятия для последующего сопоставления с затратами. Главное – найти такой вариант развития, который бы минимизировал затраты для достижения заранее поставленной цели. Важны только цель и требуемые для ее достижения затраты. Такие методы удобны в случаях, когда определить или идентифицировать экономические выгоды или эффекты от реализации проекта сложно, однако цель проекта важна для общества. В первую очередь это относится к экологическим и социальным проектам. В соответст-

вии с методикой приведенных затрат среди нескольких проектов выбирается проект, удовлетворяющий следующему условию:

$$C + rK \rightarrow \min, \quad (1)$$

где C – текущие годовые затраты; K – капитальные вложения; r – коэффициент дисконтирования.

Если проводятся мероприятия, требующие длительного срока и нескольких последовательных капитальных вложений, а также изменения эксплуатационных расходов, то расчет ведется по выражению

$$\frac{K_1 + \sum_{t=1}^T (K_2 + Ct)}{1 + r} \rightarrow \min, \quad (2)$$

где T – общий срок осуществления всех мероприятий; K_1 – первоначальные капитальные вложения; K_2 – дополнительные капитальные вложения, необходимые для обеспечения нормальной работы природоохранных объектов в t -й год эксплуатации; Ct – эксплуатационные расходы в t -год; r – коэффициент дисконтирования.

Оценка затрат на проведение рубок переформирования и обновления, а также посадок лесных культур в санитарно-защитной зоне и на предзаводской территории выполнена по средней стоимости аналогичных работ в отделе городских лесов департамента недвижимости администрации г. Томска и Томского лесхоза (табл. 5).

Оценка стоимости работ по реконструкции предзаводского сквера выполнена по строительным нормам и правилам IV-5-82 с последующим перерасчетом затрат в цены 2010 г. согласно переводным коэффициентам, утвержденным Постановлением мэра г. Томска № 327 от 14.08.2002 г. В связи с отсутствием картографических материалов расчеты выполнены на принятую единицу работ. Определена стоимость создания одной хвойной пейзажной группы (52,7 тыс. руб.), ремонта 100 м² обыкновенного газона (8,5 тыс. руб.), создания 100 м² нового партерного газона (11,6 тыс. руб.), создания 100 м² цветника из однолетних цветочных растений (30,9 тыс. руб.) и цветника такой же площади из многолетников (38,3 тыс. руб.).

Рассчитаем ежегодные затраты с учетом компаундирования в период с 2010 по 2014 г.:

$$C_n = C_0 \cdot (1 + i)^t,$$

где i – коэффициент, учитывающий изменения потребительских цен на товары (работы, услуги) в РФ, для расчетов примем ставку рефинансирования Центрального банка России в 2010 г.

Затраты на проведение рубок и посадок леса в насаждениях санитарной зоны

Наименование работ	Единица измерения	Стоимость единицы, руб.	Стоимость работ на ревизионный период		Ежегодные затраты	
			Объем	Стоимость	Объем	Стоимость
Рубки перестройки	м ³	214–60	1 400	300 440	280	60 088
Рубки обновления	м ³	159–50	27 100	4 322 450	5 400	861 300
Уборка сухостоя и валежника	м ³	59–60	14 800	882 080	2 980	177 608
Посадка лесных культур при 100%-ной вырубке древостоя	га	2500	42,3	105 750	9,0	22 500
Посадка лесных культур при 50%-ной вырубке древостоя	га	1478–95	35,0	51 763	7,0	10 353
Создание защитных посадок	га	2500	40,0	100 000	10,0	25 000
Всего				5 762 483		1 156 849

$C_n = 1\,156\,849 \times (1+0,075)^0 = 1\,156\,849$ руб. (2010 г.); $I = 7,75\%$.

$C_n = 1\,156\,849 \times (1+0,0775)^1 = 1\,246\,505$ руб. (2011 г.).

$C_n = 1\,156\,849 \times (1+0,0775)^2 = 1\,343\,109$ руб. (2012 г.).

$C_n = 1\,156\,849 \times (1+0,0775)^3 = 1\,447\,200$ руб. (2013 г.).

$C_n = 1\,156\,849 \times (1+0,0775)^4 = 1\,559\,358$ руб. (2014 г.).

Так как дополнительных капитальных вложений у нас не будет, а первоначальные капитальные вложения будут только в первый год, получим общую стоимость капитальных вложений за 5 лет:

$$\frac{K_1 + \sum_{t=1}^T (K_2 + Ct)}{1+r} = 11\,615\,316 \text{ руб.}$$

Ставка дисконтирования была рассчитана на основе ставки рефинансирования Центрального банка России.

Поскольку проект является социальным и направлен на улучшение состояния объекта, то фактических доходов он не принесет, а будет основан на затратах, которые окупятся повышением устойчивости насаждений и улучшением окружающей среды вокруг ТНХК.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данченко А.М., Бех И.А., Паневин В.С. Лесохозяйственное районирование Томской области // Вопросы географии Сибири. Томск: ТГУ, 1997. С. 190–197.
2. Данченко А.М., Даманов Г.В., Бех И.А. Муниципальные леса города Томска, их состояние и перспективы использования // Шестое сибирское совещание по климато-экологическому мониторингу. Томск, 2005. С. 272–275.
3. Инструкция по проведению лесоустройства в лесном фонде России. Ч. 1: Организация лесоустройства и полевые работы. М.: ВНИИЛ Ресурс, 1995. 175 с.
4. Данченко А.М., Бех И.А. Оценка типологического разнообразия лесных экосистем на основе данных таксации и ландшафтно-типологического анализа модельных территорий // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2009. № 2 (6). С. 70–74.
5. Таран И.В., Спиридонов В.Н. Устойчивость рекреационных лесов. Новосибирск: Наука, 1977. 180 с.
6. Костюкович Н.И. Озеленение городов и населенных мест в целях оздоровления их климата // Лесоведение и лесное хозяйство. 1974. Вып. 8. С. 28–32.
7. Казанская Н.С. Изучение рекреационной дигрессии естественных группировок растительности // Известия АН СССР. Сер. геогр. 1972. № 1. С. 52–59.
8. Коновалова Т.И. Дистанционное исследование экологического состояния городов Сибири // География и природные ресурсы. 1998. № 4. С. 113–121.

Статья представлена научной редакцией «Биология» 15 сентября 2010 г.