

4. Ефимов Ю.В. Результаты эксперимента по оценке мощности пиления сучьев в пропиле на тарном станке ТРЛ-2М / Ю.В. Ефимов, С.Б. Якимович // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: материалы XIII Всерос. науч.-техн. конф. Екатеринбург: УГЛТУ, 2017. С. 13–15.

УДК 630.56

Маг. К.А. Епанчинцева  
Рук. В.А. Азаренок  
УГЛТУ, Екатеринбург

**ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЕСОВ  
НЕВЬЯНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА  
В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ  
ОТ АО «УРАЛЭЛЕКТРОМЕДЬ» (КИРОВГРАД)**

Повышение продуктивности лесов в условиях техногенного загрязнения становится одной из наиболее важных задач лесоведения в связи с обострением экологических проблем на всех уровнях – от локального до глобального.

Территория Невьянского лесничества характеризуется широким спектром техногенных загрязнителей в условиях функционирования ряда промышленных предприятий: АО «Уралэлектромедь», рудники Левихинский, Карпушихинский, Ломовский, Ежовский и др. При этом металлургическая переработка минерального сырья проводится по устаревшим технологиям со значительным негативным воздействием на окружающую среду.

**Характеристика Невьянского лесничества.** Протяженность территории лесничества с севера на юг составляет 192 км, с запада на восток – 74 км. Невьянское лесничество на севере и северо-западе граничит с Нижне-Тагильским лесничеством, на востоке – с Режевским и Березовским лесничествами, на юге – с Верх-Исетским, на юго-западе – с Билимбаевским лесничеством. Общая площадь лесничества составляет 229225 га [1]. В состав лесничества входят 9 участковых лесничеств.

Размер территории, разнородность строения поверхности и климатических условий, а также влияние хозяйственной деятельности являются причиной большого разнообразия лесных ландшафтов Невьянского лесничества.

Основу растительности леса составляют производные березовые и смешанные с хвойными насаждения. Преобладающими породами на территории являются сосна – 60 %, ель – 10 %, береза – 25 %, осина – 4 %, другие породы – 1 %.

**Влияние техногенного загрязнения на продуктивность лесов.** В нашей стране черная и цветная металлургия являются самыми загрязняющими природную среду отраслями. На долю металлургии приходится около 40 % общероссийских валовых выбросов вредных веществ, именно тяжелые металлы оказывают острое токсическое воздействие на окружающую среду [2].

Наибольшим источником промышленного загрязнения воздуха на территории Невьянского лесничества является АО «Уралэлектромедь», расположенное в Кировграде. Основной вид его деятельности – выпуск черновой меди при переработке медесодержащего и драгосодержащего сырья. К наиболее значительным выбросам, оказывающим вредное воздействие на растительность, относится  $SO_2$ . Отмечаются случаи повреждения деревьев, особенно хвойных, при весьма малых концентрациях  $SO_2$ . Под влиянием  $SO_2$  может происходить сильное подкисление почв. Вследствие зависимости растительности от реакции почвы при подкислении могут происходить изменения видового разнообразия естественных экосистем.

До определенного предела двуокись серы может аккумулироваться растениями и не вызывать нарушения обменных процессов. Установлено, что в хвое сосны, произрастающей в восточной части зеленой зоны города, накапливается в 1,5–2 раза серы больше, чем в фоновых насаждениях.

Загрязнение воздуха промышленными выбросами приводит к уменьшению флористического богатства и сукцессионному смещению ярусов растительности, начиная с полога древостоя [3]. В экстремальных ситуациях лесные сообщества теряют чувствительные виды растений, а затем лишаются древесного полога, сохраняя лишь покров из кустарников и трав. Качество состояния окружающей среды можно оценивать прямо или косвенно через биоиндикаторы. Многие исследователи отмечают увеличение содержания серы в листьях растений, произрастающих в условиях промышленной среды [3, 4].

В связи с этим необходимо в условиях Невьянского лесничества обеспечить устойчивость и стабильность лесной среды.

**Мероприятия по очистке сточных вод.** Необходимо решить вопрос по очистке сточных вод от сульфатов и тяжелых металлов, что позволит уменьшить концентрацию вредных примесей в природной среде.

В процессе деятельности АО «Уралэлектромедь» образуются сточные воды, которые проходят систему очистки. Сточные воды сбрасываются в северную часть Калатинского болота в районе бывшей автодороги до д. Горушки. После отстойника сточные воды стекают в восточном направлении. Практически весь объем сточных вод концентрируется в дренажном канале, ведущем в старый торфяной карьер, где сточные воды отстаиваются и частично разбавляются болотными водами, в том числе притекающими с восточной части болота.

Предлагается технологическая схема, которая сочетает в себе нейтрализацию кислых сточных вод и осаждение тяжелых металлов в виде гидроксидов с последующим их отстаиванием, биохимической очисткой под действием сульфатредуцирующих бактерий, каталитического окисления, где происходит окисление сероводорода до элементарной серы и вторичного отстаивания.

Данная схема очистки позволит повторно использовать сточные воды для приготовления растворов реагентов, промывки труб, на собственные нужды очистных сооружений.

**Лесохозяйственные мероприятия.** Для обеспечения непрерывного лесопользования в условиях Невьянского лесничества необходимо наряду с применением двухприемных постепенных рубок предусмотреть лесную сертификацию, что обеспечит переход к интенсивному ведению лесного хозяйства и лесопользования. Процесс добровольной лесной сертификации, как правило, поддерживается заинтересованными сторонами, включая администрацию и лесопромышленников, на региональном уровне. Это особенно важно для предприятий, находящихся в промышленно развитых регионах, а также предприятий, экспортирующих свою продукцию на внешние рынки.

Это позволит вести лесное хозяйство на принципах постоянства и неистощительности, сохранить и улучшить состояние природной окружающей среды, повысить социально-экономическое благополучие работников предприятия и местного населения, предотвращать незаконные рубки. Результатом должно явиться получение сертификата, подтверждающего соблюдение международных требований устойчивого управления лесами и ответственного лесопользования.

Причиной низкой доли использования постепенных и выборочных рубок является главным образом недостаточность мощностей для переработки низкотоварной древесины, полученной от этих рубок.

Введение предлагаемых мероприятий (как на самом предприятии, так и при организации лесопользования в условиях Невьянского лесничества) позволит нейтрализовать техногенную нагрузку на лесонасаждения Невьянского лесничества и обеспечит возможность ведения лесного хозяйства в условиях устойчивого лесопользования.

### *Библиографический список*

1. Характеристика состояния лесов и их использования [Электронный ресурс] / Лесной план Свердловской области. URL: [http:// forest.midural.ru/article/show/id/97](http://forest.midural.ru/article/show/id/97) (дата обращения 06.11.18).

2. Азаренок В.А., Залесов С.В. Экологизированные рубки леса. Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. 97 с.

3. Биоиндикация: теория, методы, приложения // Г.С. Розенберг, С.В. Викторов, Р.Х. Гиниятуллин. Тольятти, 1994. 266 с.

4. Киселева В.В. Состояние лесных экосистем, подверженных серно-азотным промышленным выбросам. М., 1996. Т. 1. С. 23.

УДК 662.6:620

Маг. Д.Р. Иванов  
Рук. А.А. Добрачев  
УГЛТУ, Екатеринбург

### МЕТОДИКА РАСЧЕТА РЕСУРСОВ БИОТОПЛИВА НА ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Развитие региональной биоэнергетики связано с рядом факторов и в первую очередь с наличием ресурсов древесины, развитием газовых сетей или недостатком электроэнергии. Очевидно, что в каждом муниципальном образовании прежде, чем начать внедрение биоэнергетики, необходимо определиться с наличием достаточного количества сырья. По данным авторов, в разных регионах РФ учитывается разное количество древесного вторсырья, что свидетельствует об отсутствии общепринятой методики его определения [1–5]. В табл. 1 приведены взятые из литературных и справочных источников усредненные показатели выхода вторичных ресурсов при лесопользовании в основных лесоизбыточных регионах РФ.

*Таблица 1*

Выход вторичных ресурсов, % от объемов заготовки и переработки леса

Экономические районы	Лесосечные отходы, %		Нижнескладские отходы, %		Отходы деревообработки, %	
	min	max	min	max	min	max
Северо-Западный	11,2	13,4	3,4	5,5	26,4	32,6
Центральный	12,6	15,8	4,1	5,2	23,9	38,4
Уральский	11,2	14,5	3,2	4,9	25,6	31,6
Западно-Сибирский	10,4	12,8	3,7	5,3	20,1	34,6
Восточно-Сибирский	13,1	15,4	3,4	4,8	24,2	32,7

Исследования, проведенные нами в Северском, Режевском и Алапаевском лесничествах Свердловской области, показывают, что в зависимости от породного состава насаждений структура и объемы лесосечных отходов