УДК 630.5(083.74)

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОРМАТИВОВ ПО ОЦЕНКЕ ОБЪЕМОВ ПОРУБОЧНЫХ ОСТАТКОВ НА МЕСТАХ НЕЗАКОННЫХ РУБОК

И. В. ШЕВЕЛИНА – кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры лесной таксации и лесоустройства*,
ORCID: 0000-0001-8352-558X,
e-mail: ishevelina@gmail.com

З. Я. НАГИМОВ – доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, заведующий кафедрой лесной таксации и лесоустройства,
директор Института леса и природопользования*,
ORCID: 0000-0002-6853-2375

Д. В. МЕТЕЛЕВ – аспирант*,
ORCID: 0000-0002-8498-3539

М. А. ПОСПЕЛОВ – магистрант*
ORCID: 0000-0001-7232-3122

А. О. БУЛАТОВА – магистрант*
ORCID: 0000-0002-3514-2186

* ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37
Тел.: 8 (343) 262-97-93.

Рецензент: *Моисеев П. А., доктор биологических наук, заведующий лабораторией Института экологии растений и животных УрО РАН.*

Ключевые слова: *порубочные остатки, незаконная рубка, надземная фитомасса деревьев, сосна обыкновенная, городские леса.*

В ходе проведенного исследования определены запасы порубочных остатков на участках с незаконными рубками, расположенных на территории муниципального образования «город Екатеринбург» в городских лесах федерального подчинения в Мало-Истокском участковом лесничестве общей площадью 51,89 га. На местах незаконных рубок произведено измерение диаметров пней по 4-сантиметровым ступеням толщины и по ним с использованием соответствующих таблиц рассчитаны диаметры стволов на высоте груди. Для определения разряда высот вырубленного древостоя по общеизвестной методике измерены высоты и диаметры на высоте груди деревьев, произрастающих рядом с местом рубки и по росту схожих с вырубленными. При помощи лесотаксационных нормативов, разработанных нами ранее на основе математических моделей надземной фитомассы деревьев, определены запасы порубочных остатков. Запасы хмыза составили 8422 скл. м^3, запасы вершинной части ствола − 1307 пл. м^3. Полученные данные являются основой для составления сметы по обоснованию стоимости выполнения работ по очистке лесосек от порубочных остатков на делянках. В ходе производственных работ доказана высокая точность и корректность разработанных нами нормативов. Установлено, что потребность в транспортных средствах и других механизмах для очистки мест рубок, определенная по вычисленным запасам порубочных остатков, достаточно полно соответствует фактическим объемам выполненных работ.

EXPERIENCE IN THE USE OF STANDARDS FOR ASSESSING THE VOLUME OF FELLING RESIDUE AT THE SITES OF ILLEGAL LOGGING

I. V. SHEVELINA − PhD (Agriculture),
associate professor of the same Department*,
ORCID: 0000-0001-8352-558X,
e-mail: ishevelina@gmail.com

Z. Ya. NAGIMOV − DSc (Agriculture), Professor,
Head of Department of Forest Mensuration and Inventory,
Director of the Institute of Forestry and Natural Resources,*
ORCID: 0000-0002-6853-2375

D. V. METELEV – − PhD student*,
ORCID: 0000-0002-8498-3539

M. A. POSPELOV – master's student*,
ORCID: 0000-0001-7232-3122

A. O. BULATOVA – master's student*,
ORCID: 0000-0002-3514-2186

* FSBEE HE «Ural state forest engineering university»
620100, Russia, Yekaterinburg, Siberian tract, 37
Phone: 8 (343) 262-97-93.

Reviewer: *Moiseev P.A., doctor of biological Sciences, head of the laboratory of the Institute of plant and animal ecology of Ural branch of RAS*

Keywords: *felling residue, illegal logging, phytomass of trees, Scots pine, urban forests.*

In the course of the study identified reserves of logging residues on sites with illegal logging, located on the territory of municipality «Yekaterinburg city» in urban forests under Federal control in Malo-Istoksky district forestry total area of 51,89 ha. At the sites of illegal logging, the stump diameters were measured using 4-cm thick steps and the trunk diameters at breast height were calculated using the corresponding tables. To determine the height category of the felled stand, the heights and diameters at the chest height of trees growing near the felling site and similar in height to the felled stand were measured using a well-known method. With the help of forest taxing standards developed earlier on the basis of mathematical models of aboveground phytomass of trees, the reserves of logging residues were determined. Reserves of chatwood amounted to 8422 stacked cubic meters, and the reserves of the upper part of the trunk – 1307 dense cubic meters. The data obtained are the basis for drawing up an estimate to justify the cost of performing work on clearing logging areas from felling residues on plots. In the course of production work, we have proved the high accuracy and correctness of the standards developed by us. It is established that the need for vehicles and other mechanisms for clearing logging sites, determined by the calculated reserves of felling residues, quite fully corresponds to the actual volume of work performed.

Введение

Городские леса являются важным компонентом городской среды, выполняющим санитарно-гигиенические, эстетические и рекреационные функции [1–2]. К сожалению, проблема незаконных рубок в лесных насаждениях не обходит стороной и защитные леса, в которых законодательно разрешены только рубки ухода и ландшафтные рубки.

Последствия от незаконных рубок, особенно в защитных лесах, ведут к серьезным экологическим проблемам: снижению эстетического качества лесов, угрозе возникновения лесных

пожаров, неравномерному истощению лесных ресурсов, повышенной опасности возникновения очагов болезней и вредителей, сокращению числа живых организмов, уменьшению количества вырабатываемого лесом кислорода и ухудшению качества очищения воздуха и др. Большая часть вышеперечисленных последствий образуется из-за появления больших объемов порубочных остатков на местах незаконных рубок. По собственной оценке нарушителей на местах незаконных рубок остается до 50 % поваленного леса [3]. Чтобы избежать воздействия негативных факторов на рекреационные леса, необходимы сбор, вывоз и утилизация порубочных остатков с участков незаконных рубок. Порубочные остатки − это отходы древесины, формирующиеся на делянке при проведении лесосечных работ. К ним относят сучья, ветви, вершины и обломки стволов деревьев и хмыз (ГОСТ Р53052-2008). Хмыз – это мелкий хворост (длиной до 2 м) и ветки [4].

На месте незаконной рубки перед работниками лесного хозяйства встают задачи определения восстановительного запаса древостоя для установления ущерба и объема порубочных остатков [5].

Цель, методика и объекты исследования

Цель исследования – определить объемы порубочных остатков, оставленных в результате незаконных рубок в городских лесах муниципального образования «город Екатеринбург».

Участки с незаконными рубками располагались на территории муниципального образования «город Екатеринбург» в городских лесах федерального подчинения в Мало-Истокском участковом лесничестве. Местоположение участков и их площадь представлены в табл. 1.

Снимок места незаконной рубки, расположенного в Мало-Истокском участковом лесничестве (квартал 15, выделы 10, 13), показан на рис. 1.

На снимке наблюдаются сильное уменьшение полноты насаждения, что явилось следствием незаконной рубки насаждения, и наличие большого количества порубочных остатков.

Для уточнения границ делянок, пройденных незаконной рубкой, использовали квадрокоптер DGI Phantom 3. В ходе облета участков получили серию снимков данной территории. В программе AgiSoft PhotoScan для каждой делянки «сшили» снимки с получением ортофотопланов [6–7]. Ортофотоснимки позволили точно определить местоположение незаконных рубок и их площадь.

Далее произвели маршрутный осмотр лесных участков, в ходе которого выявили, что на вырубке чаще всего остается крона деревьев и вершинная часть ствола (рис. 2).

На делянках произвели сплошной перечет пней по породам и ступеням толщины. Для определения разряда высот вырубленного древостоя по общеизвестной методике измерили высоты и диаметры на высоте груди деревьев, произрастающих рядом с местом рубки и по росту схожих с вырубленными [8].

Таблица 1
Table 1

Расположение участков с незаконной рубкой
Location of areas with illegal logging

№	Номер квартала Number of quarter planning	Номер выдела Number of stratum	Площадь, га Area, ha
1	4	2, 3, 6, 13 – 15, 17, 19, 21	28
2	15	9	1,6
3	15	10,13	1,7
4	24	34,5	2,6
5	43	9,1	2,44
6	35	6,7,8,11,12,13,14,24,25,26,27,31	4,28
7	24	50	1,17
8	43	14,15,17,39	3
9	35	16,17,18	1,22
10	35	35,45	1,68
11	24	45,46,47,48	2,48
12	35	11,12,13	1,72
Итого			51,89



Рис. 1. Снимок незаконной вырубки
(Мало-Истокское участковое лесничество квартал 15, выделы 10, 13)
Fig. 1. The illegal logging
(the regional forest district Malo-Istokskoe quarter planning 15, stratum 10, 13)



Рис. 2. Состав порубочных остатков на месте незаконных рубок
Fig. 2. Composition of felling residues at the site of illegal logging

Для определения объема древесины, вырубленной в результате незаконной рубки, необходимо воспользоваться стандартными таблицами объемов. При этом для перехода от шейки корня к диаметру на высоте груди применяют переводные таблицы.

Для определения объема порубочных остатков (хмыза, вершинок), подлежащих утилизации, нами использованы лесотаксационные нормативы, разработанные сотрудниками кафедры лесной таксации и лесоустройства под руководством З. Я. Нагимова [9].

Результаты исследования и их обсуждение

В камеральных условиях произвели перевод диаметров пней срубленных деревьев в диаметры на высоте груди (1,3 м). Для этого была использована таблица диаметров стволов деревьев на высоте 1,3 м в зависимости от диаметра пня, составленная А. М. Межибовским и В. Е. Шульцем [10]. Количество пней на каждой ступени толщины соответствует числу стволов на определенной ступени, которые были удалены в процессе рубки. В итоге получили перечетные ведомости стволов по диаметрам на высоте груди, которые были вырублены незаконно по всем участкам.

На основе данных перечетной ведомости стволов на высоте груди и данных разработанных таблиц соответствующего разряда высот определены запасы порубочных остатков на вырубках. Работа проведена для каждой ступени толщины в отдельности. Далее умножением данных из таблиц [9] на количество деревьев в соответствующей ступени толщины вычислялся запас порубочных остатков по ступени толщины. Путем сложения этих данных получены итоговые результаты. Запасы хмыза определены в складочной мере, а остатки ствола – в плотной. Запасы хвои не были определены, так как на момент обследования мест рубок она уже опала с ветвей.

Итоговая таблица объемов порубочных остатков в Мало-Истокском участковом лесничестве поквартально представлена в табл. 2.

Таблица 2
Table 2

Запасы порубочных остатков на делянках
Stocks of felling residues on plots

№	Номер квартала Number of quarter planning	Номер выдела Number of stratum	Число стволов, шт. Number of stems, pcs	Запас хмыза, скл. м^3 Stock brushwood, stacked м^3	Запас остатков ствола, пл. м^3 Stock topwood solid м^3
1	4	2, 3, 6, 13 – 15, 17, 19, 21	1732	3099	472
2	15	9	212	475	57
3	15	10,13	184	233	35
4	24	34,5	427	503	75
5	43	9,1	283	569	112
6	35	6-8, 11-14, 24-27, 31	350	570	98
7	24	50	183	312	46
8	43	14, 15, 17, 39	414	832	138
9	35	16-18	175	275	46
10	35	35,45	383	339	47
11	24	45, 46, 47, 48	461	864	129
12	35	11, 12, 13	234	351	52
Итого			**5038**	**8422**	**1307**

В итоге на местах незаконных рубок общей площади 51,89 га было учтено 5038 деревьев сосны, 8422 скл. м^3 хмыза и 1307 пл. м^3 вершинного бревна.

В соответствии с требованиями нормативных документов [11–12] очистка мест рубок представляет собой заключительную операцию по удалению порубочных остатков с лесосеки или приведению их в состояние, обеспечивающее условия для возобновления и роста древесных пород, предупреждения пожаров и развития болезней.

Все наши участки незаконных рубок находятся на территории городских лесов, которые выполняют рекреационные функции, кроме того, располагаются в непосредственной близости от садоводческих некоммерческих товариществ, поэтому оставление собранных порубочных остатков в валах и кучах для перегнивания, а также разбрасывание измельченных порубочных остатков не будут отвечать требованиям пожарной безопасности в лесу.

Для обеспечения оптимальных условий создания лесных культур, а также санитарной и пожарной безопасности на рассматриваемых вырубках был использован комбинированный способ их очистки от порубочных остатков:

– древесные остатки стволов, комли, вершины деревьев в объеме 1307 пл. м^3 раскряжевываются на дрова и вывозятся;

– хмыз (сучья, ветки) в объеме 8422 скл. м^3 собирается в валы и сжигается в пожаробезопасный период.

Полученные данные являются основой для составления сметы по обоснованию стоимости выполнения работ по очистке лесосеки от порубочных остатков на делянках.

В ходе этих производственных работ доказана высокая точность и корректность разработанных нами нормативов. Потребность в транспортных средствах и других механизмах для очистки мест рубок, определенная по вычисленным запасам порубочных остатков, достаточно полно соответствовала фактическим объемам выполненных работ.

Заключение

Предложенные нормативы по оценке и учету порубочных остатков в местах незаконной рубки обеспечивают необходимую точность, так как расхождение данных нормативов и натурных работ по учету и обмеру не превышает 10 %.

Библиографический список

1. Инженерная подготовка и благоустройство городских территорий: учебник для вузов / В. В. Владимиров, Г. Н. Давидянц, О. С. Расторгуев, В. Л. Шафран. – М.: Архитектура–С, 2004. – 240 с.

2. Авдеева Е. В. Зеленые насаждения в мониторинге окружающей среды крупного промышленного города: автореф. дис. … д-ра с.-х. наук: 03.06.16 / Авдеева Елена Владимировна. – Красноярск, 2008. – 30 с.

3. Денисенко С. Г. Незаконные рубки леса как фактор снижения эффективности природопользования // Горн. информ.-аналит. бюл. – 2006. – № 2. – С. 87–91.

4. Ушаков А. И. Справочник по учету лесоматериалов. – М.: Экология, 1994. – 208 с.

5. Иванова Г. А., Иванов В. А., Кукавская Е. А. Периодичность пожаров в лесах Республики Тыва // Хвойные бореальной зоны. – 2015. – XXXIII, № 5–6. – С. 204–209.

6. Опыт применения квадрокоптера для создания трехмерной модели лесных насаждений / А. Е. Осипенко, Я. Коукал, И. А. Панин, И. А. Иванчина, С. В. Залесов // Леса России и хоз-во в них. – 2017. – № 4 (63). – С. 16–22.

7. Морозова А. О., Метелев Д. В., Шевелина И. В. Использование квадрокоптеров в практике лесного хозяйства // Научное творчество молодежи − лесному комплексу России: матер. XV Всерос. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2019. – С. 429–432.

8. Наставления по отводу и таксации лесосек в лесах Российской Федерации: приказ Рослесхоза от 15 июня 1993 года № 155: принят Федеральной службой лесного хозяйства РФ 15 июня 1993 года. – М., 1993. − 72 с.

9. Разработка нормативов по оценке объемов порубочных остатков, оставляемых в процессе самовольных рубок / З. Я. Нагимов, И. В. Шевелина, И. С. Сальникова, Д. В. Метелев // Изв. СПб лесотехн. акад. – 2019. – Вып. 226. – С. 33–46.

10. Общесоюзные нормативы для таксации лесов: справочник / В. В. Загреев, В. И. Сухих, А. З. Швиденко [и др.]. – М.: Колос, 1992. – 495 с.

11. Правила пожарной безопасности (с изменениями на 17 апреля 2019 года): Постановление Правительства Российской Федерации N 417: утверждены от 30 июня 2007 года. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_69502/

12. Правила санитарной безопасности в лесах: Постановление Правительства Российской Федерации № 607 от 20 мая 2017. – URL: http://pravo.gov.ru/ proxy /ips/?docbody =&nd=102433598 (дата обращения: 30.05.2017).

Bibliography

1. Engineering training and improvement of urban territories: textbook for universities / V. V. Vladimirov, G. N. Davidyants, O. S. Rastorguev, V. L. Shafran. – Moscow: Architecture-P, 2004. – 240 p.

2. Avdeeva E. V. Green spaces in the monitoring of the environment of a large industrial city: abstract of the dissertation for the degree of doctor of agricultural Sciences: 03.06.16 / Avdeeva Elena Vladimirovna. – Krasnoyarsk, 2008. – 30 p.

3. Denisenko S. G. Illegal logging as a factor in reducing the effectiveness of environmental management // Gorny information and analytical Bulletin. – 2006. – № 2. – P. 87–91.

4. Ushakov A. I. Handbook of timber accounting. – Moscow: Ekologiya, 1994, 208 p.

5. Ivanova G. A., Ivanov V. A., Kukavskaya E. A. Periodicity of fires in the forests of the Republic of Tyva // Coniferous boreal zones. – 2015. – XXXIII, № 5–6. – P. 204–209.

6. Experience of using a quadrocopter to create a three-dimensional model of forest stands / A. E. Osipenko, Y. A. Koukal, I. A. Panin, I. A. Ivanchina, S. V. Zalesov // Forests of Russia and economy in them. – 2017. – № 4 (63). – P. 16–22.

7. Morozova A. O., Metelev D. V., Shevelina I. V. Use of quadrocopters in the practice of forestry // Scientific creativity of youth-to the forest complex of Russia: materials of the XV all-Russian scientific and technical conference. – Yekaterinburg: Ural state forestry University, 2019. – P. 429–432.

8. Instructions on allotment and taxation of logging areas in the forests of the Russian Federation: Rosleskhoz order of June 15, 1993 No. 155: adopted by the Federal forestry service of the Russian Federation on June 15, 1993. – Moscow. 1993. – 72 p.

9. Development of standards for assessing the volume of felling residues left in the process of unauthorized logging / Z. Ya. Nagimov, I. V. Shevelina, I. S. Salnikova, D. V. Metelev // Izvestia of the Saint Petersburg forestry Academy. – 2019. – Issue 226. – P. 33–46.

10. All-Union standards for forest taxation: Handbook / V. V. Zagreev, V. I. Sukhoi, A. Z. Shvidenko [and others.]. – Moscow: Kolos, 1992. – 495 p.

11. The rules of fire safety (as amended on April 17, 2019): resolution of the government of the Russian Federation N 417: approved on June 30, 2007. – URL: http://www.consultant.ru/ document/cons_doc_LAW_69502/

12. Rules of sanitary safety in forests: Decree of the Government of the Russian Federation No. 607 of may 20, 2017. – URL: http://pravo.gov.ru/ proxy /ips/?docbody =&nd=102433598 (date accessed: 30.05.2017).

УДК 630.231.32:553.676.2

ФОРМОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПОДРОСТА СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SYLVESTRIS* L.), ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО НА ОТВАЛАХ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ХРИЗОТИЛ-АСБЕСТА

А. Ю. ЗАРИПОВА – магистрант*
ORCID ID: 0000-0002-9306-4470

Д. И. ОКАТЬЕВ – магистрант*
ORCID ID: 0000-0002-9357-8551

Е. Б. ТЕРЕНТЬЕВ – магистрант*
ORCID ID: 0000-0002-8430-8162

Ю. В. ЗАРИПОВ – кандидат сельскохозяйственных наук*
ORCID ID: 0000-0001-6174-4001

С. В. ЗАЛЕСОВ – доктор сельскохозяйственных наук, профессор*
ORCID ID: 0000-0003-3779-410X
e-mail: Zalesov@usfeu.ru

* ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37

Рецензент: *Кожевников А.П., доктор биологических наук, ФГБОУ науки «Ботанический сад» УрО РАН.*

Ключевые слова: *округ предлесостепных сосново-березовых лесов, месторождение хризотил-асбеста, нарушенные земли, рекультивация, подрост, сосна обыкновенная (Pinus sylvestris L.), формовое разнообразие.*

Исследования выполнены на южной части восточного отвала отходов обогащения бедных руд и вскрышных пород месторождения хризотил-асбеста. Указанное месторождение расположено в Сухоложском лесничестве Свердловской области, территория которого, согласно схеме лесорастительного районирования, относится к округу предлесостепных сосново-березовых лесов Зауральской равнинной