

2. Myers-Smith I. H., Hik D. S. Climate warming as a driver of tundra shrubline advance // Journal of Ecology. 2017. № 106 (2). P. 547–560.

3. Моисеев П. А. Структура и динамика древесной растительности на верхнем пределе ее произрастания на Урале : 03.02.08 : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Моисеев Павел Александрович. Екатеринбург : ИЭРиЖ УРО РАН, 2011. 10 с.

4. Капралов Д. С., Фомин В. В., Моисеев П. А. Изменение состава древостоев верхней границы леса во второй половине XX века // Леса Урала и хоз-во в них / Урал. гос. лесотехн. ун-т. Екатеринбург, 2006. Вып. 28. С. 197–205.

Научная статья
УДК 630.323.13

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СПОСОБОВ ЗАГОТОВКИ ДРЕВЕСИНЫ ХАРВЕСТЕРОМ С СОХРАНЕНИЕМ БИОТОПОВ

Матвей Вадимович Вяткин¹, Сергей Борисович Якимович²

^{1,2} Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия

¹ vyatkin_matvei@mail.ru

² yakimovichsb@m.usfeu.ru

Аннотация. В статье дана классификация биотопов по форме и размещению. Рассмотрены промышленно апробированные способы заготовки древесины харвестером и схемы работы системы машин харвестер – форвардер. Дан их сопоставительный и сравнительный анализ. Определены наиболее эффективные схемы сохранения биотопов.

Ключевые слова: биотоп, технологические схема, харвестер, сравнение

Scientific article

COMPARATIVE ANALYSIS OF HARVESTER LOGGING METHODS WITH PRESERVATION OF BIOTOPES

Matvey V. Vyatkin¹, Sergey B. Yakimovich²

^{1,2} Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

¹ vyatkin_matvei@mail.ru

² yakimovichsb@m.usfeu.ru

Abstract. The article gives a classification of biotopes by shape and location. The industrially tested methods of harvesting timber by harvester and schemes of harvester – forwarder system operation are considered. Their comparative and comparative analysis is given. The most effective schemes of biotope preservation are determined.

Keywords: biotope, technological scheme, harvester, comparison

Введение

Российская лесная практика к текущему моменту определила нормативные документы, определяющие сохранение объектов биоразнообразия (биотопы) при проведении заготовки древесины. Однако существующие способы заготовки древесины системами машин харвестер – форвардер и технологические схемы освоения лесосек не в полной мере соответствуют требованиям нормативных документов [1]. Требования по сохранению биологического разнообразия, в том числе ключевых биотопов – участков леса, которые играют значительную роль в разнообразии флоры и фауны, закреплены приказами Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 01 декабря 2020 г. № 474 «Об утверждении Правил заготовки древесины и особенностей заготовки древесины в лесничествах, лесопарках, указанных в статье 23 Лесного кодекса Российской Федерации» и № 72 от 27.02.2017.

Исходя из изложенного, проблема сохранения биотопов и способы ее снятия посредством соответствующих требованиям нормативных документов является актуальной.

На основе [2] разработано графическое отображение биотопов (рис. 1), где в сжатой форме представлены виды ключевых биотопов.



Рис. 1. Графическое отображение классификации биотопов

Из рис. 1 следует обобщение о линейном, плоскостном или территориальном по площади и объемном размещении биотопов в трехмерном пространстве. И логичен вывод о том, что с целью сохранения биотопов следует обосновывать и разрабатывать такие способы заготовки древесины, при которых траектории движения рабочих органов машин и предмета труда обходили бы зоны размещения объектов биоразнообразия с учетом их пространственного размещения. Наиболее выполнимой задачей в данном случае является анализ и обоснование наиболее эффективных способов работы харвестера и технологических схем разработки лесосек.

Отметим также, что на площади ключевых биотопов и буферных зон запрещена прокладка трелевочных волоков, расположение погрузочных площадок и прочих технологических элементов лесосеки.

Известные промышленно апробированные способы и технологические схемы заготовки древесины харвестером

Технологические схемы и приёмы функционирования лесозаготовительных систем машин, в частности харвестер – форвардер, являются одним из определяющих условий продуктивности лесной среды, биологического многообразия лесных экосистем и эффективности. Рациональными схемами и приёмами поддерживается сохранение биотопов, сокращение части площади технологических коридоров в общей площади лесосеки, интенсивность уплотнения лесных почвогрунтов, в том числе и в проекции коридоров.

Сравнительные оценки по критерию сохранения биотопов выполним на основе следующих известных способов и схем, включая традиционный способ работы харвестера.

Для сравнительного анализа рассмотрим также следующие способы и схемы заготовки древесины системой харвестер – форвардер.

1. Способ заготовки древесины с перемещениями перпендикулярно волоку (традиционный, валка деревьев перпендикулярно волоку).

2. Способ заготовки древесины с траекториями движения дерева под углом к волоку с поднятием комлевой части (валка деревьев вершинами на траекторию волока) [3] (рис. 2, а).

Способ с аналогичными траекториями, но отличающийся тем, что валка дерева производится также и в заднюю полусферу, т. е. траектории движения описываются ромбом [4] (рис. 2, б).

3. Способ со вспомогательным коридором [5], на котором функционирует исключительно харвестер.

4. Способ с заездами на полупасеки [5] (рис. 3).

5. Способ с заездами на полупасеки и вспомогательным коридором, помогает повышать возможность огибания территории биотопов [5] (рис. 4).

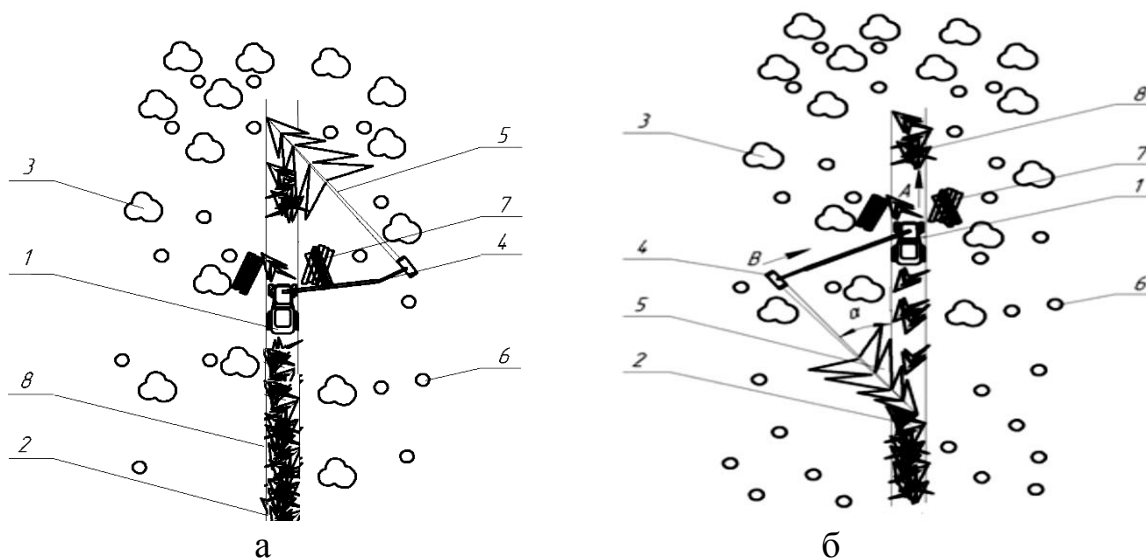


Рис. 2. Валка дерева а – перед харвестером; б – за харвестером:

- 1 – харвестер; 2 – пасечный волок; 3 – стоящие деревья; 4 – манипулятор;
5 – поваленное дерево; 6 – подрост, молодняк, биотопы; 7 – пачки сортиментов;
8 – вершины, оставляемые на волоке

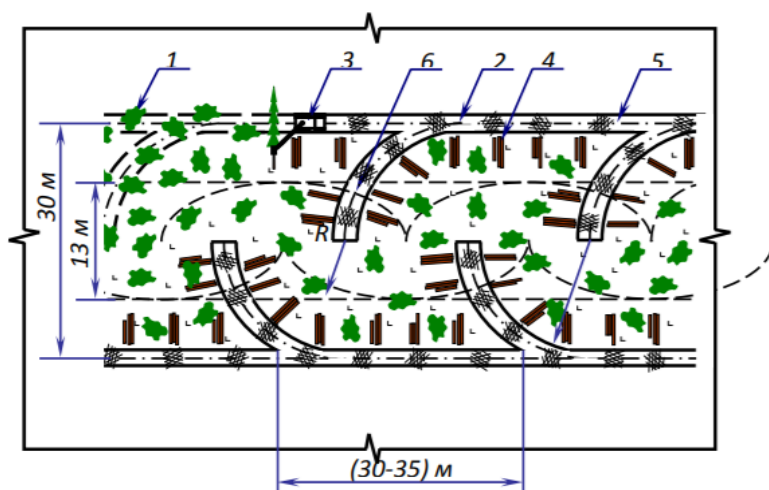


Рис. 3. Схема работы харвестера с заездами на полупасеку:

- 1 – растущий лес;
2 – волок;
3 – харвестер;
4 – пакет сортиментов;
5 – порубочные остатки;
6 – заезд на полупасеку

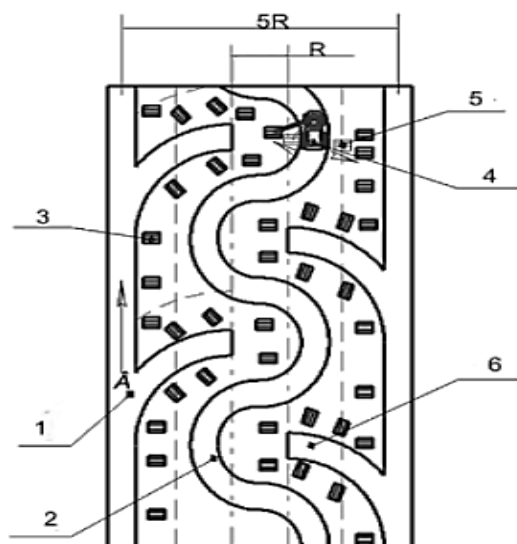


Рис. 4. Технологическая схема заготовки сортиментов с заездами харвестера и форвардера на полупасеку и вспомогательным коридором:

- 1 – основные технологические коридоры;
2 – вспомогательный коридор;
3 – пачки сортиментов, сформированные при разработке пасеки посредством основного технологического коридора;
4 – харвестер;
5 – пачки сортиментов, сформированные при разработке пасеки посредством дополнительного однократного прохода харвестера по вспомогательному коридору;
6 – заезд на полупасеку и зона полупасеки

На основе анализа и сопоставления способов и простейшей классификации биотопов по форме и размещению в пространстве следуют также выводы.

1. Схема по способу (п. 1) совершенно неприемлема для сохранения биотопов. В качестве исключения может применяться, если лесосека не включает биотопы в себя и граничит с ними.

2. Схема по способу (п. 2) обеспечивает сохранение плоскостных и объемных биотопов, расположенных на пасеках. В большей мере это обеспечивает способ заготовки древесины ромбом при оставлении в тупых углах ромба всех расположенных на пасеках биотопов.

3. Схема со вспомогательным коридором (п. 3) может использоваться в комбинации со схемами по п. 2 для всех типов биотопов, обеспечивая также их сохранность от воздействия форвардера. Форвардер, на который приходится основная часть повреждений почвы, подроста и оставляемого древостоя, а также биотопов, функционирует только на волоках, удаленных друг от друга на расстояние приблизительно 3,5 эффективных вылета манипулятора [5].

4. Схемы с заездами на полупасеки (п. 4) и со вспомогательным коридором (п. 5) практически идентичны по принципу, единственным отличием способа по п. 5 является обеспечение сохранности биотопов больших размеров. При этих способах несколько снижается производительность, связано это с потерей времени на заезды, однако при этом возникает больше возможностей огибать площади, занятые биотопами. Заезды на соседних полупасеках сдвинуты на половину шага примыкания, что обеспечивает доступность всех деревьев на смежных полупасеках.

В статье [5] проведена сравнительная оценка эффективности технологических схем работы систем машин харвестер – форвардер по критериям площади технологических коридоров, в результате которой выявлено, что наиболее простые схемы со вспомогательными коридорами (п. 5) являются наиболее эффективными по этому критерию. Анализируя эту схему и представленные выше выводы, можно предположить, что данная технологическая схема в комбинации со способами по п. 2 наиболее приемлема для заготовки древесины с сохранением биотопов, так как доля площади технологических коридоров минимальна, а схема движения рабочих органов, машин и деревьев с сортиментами позволяет сохранять от механического воздействия участки с биотопами.

Список источников

1. Якимович С. Б., Тетерина М. А. Оценка энергоэффективности и экологичности нового способа заготовки и обработки древесины харвестером на основе промышленной апробации // Вестник Казан. технол. ун-та. 2013. Т. 16. № 24. С. 40–44.

2. Методические рекомендации по сохранению биологического разнообразия при заготовке древесины в лесах Пермского края / С. В. Залесов, А. С. Попов, Л. А. Белов, Е. С. Залесова, В. Н. Залесов, Е. А. Ведерников, А. С. Оплетаев, Е. П. Платонов. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2020. 24 с.

3. Пат. 2365093 Российская Федерация, МПК А01G23/02. Способ заготовки сортиментов машиной манипуляторного типа / Якимович С. Б. (RU), Груздев В. В. (RU), Крюков В. Н. (RU), Тетерина М. А. (RU). № 2008107195/12; заявл. 26.02.07; опубл. 27.08.2009, Бюл. № 24. 2 с.

4. Пат. 2467559 Российская Федерация, МПК А01G23/02. Способ заготовки сортиментов машиной манипуляторного типа с сохранением молодняка / Якимович С.Б. (RU), Груздев В. В. (RU), Свириденков А. Н. (RU), Тетерина М. А. (RU), Минай А. Я. (RU), Столяров А. М. (RU). № 2011125457/13; заявл. 20.06.2011; опубл. 27.11.2012, Бюл. № 33. 3 с.

5. Герц Э. Ф., Мехренцев А. В., Якимович С.Б. Сравнительная оценка эффективности технологических схем работы систем машин харвестер – форвадер по критериям площади технологических коридоров и производительности // Лесн. вестник. 2012. № 4. 63 с.

Научная статья
УДК 630.233

ОЦЕНКА ШУМОПОДАВЛЕНИЯ ЗАЩИТНЫМИ ЛЕСНЫМИ НАСАЖДЕНИЯМИ НАПРАВЛЕНИЯ ЕКАТЕРИНБУРГ – НИЖНИЙ ТАГИЛ СВЕРДЛОВСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Иван Николаевич Гавва¹, Анатолий Витальевич Капралов², Зуфар Ягфарович Нагимов³

^{1,2,3} Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия

¹ gavvaivan@bk.ru

² capralovav@m.usfeu.ru

³ nagimovzy@m.usfeu.ru

Аннотация. В статье рассмотрено влияние защитных лесных полос вдоль железных дорог на снижение уровня шума. Проводится сравнительный анализ уровня шума на открытых территориях и территориях с защитными лесными полосами, также в лиственный и безлиственный периоды.

Ключевые слова: защитные лесные полосы, шумовое давление, природный компонент, естественный барьер, ЗЛП