



DOI 10.21178/2079-6080.2023.2.68
УДК 630.624

Применение различных методов таксации при отводе лесосек под рубки ухода за лесом в соответствии с нормативами интенсивного использования и воспроизводства лесов

© П.В. Богачев¹, О.И. Григорьева¹, С.В. Шинкевич², Я.В. Лебедева²

The use of various methods of taxation in the allocation of cutting areas for logging of forest care in accordance with the standards of intensive use and reproduction of forests

P.V. Bogachev, O.I. Grigoreva, S.V. Shinkevich, Ya.V. Lebedeva (Saint Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov; Saint Petersburg Forestry Research Institute)

From March 1, 2023, a new Procedure for the allocation and taxation of cutting areas and on amendments to the Rules for harvesting wood and the specifics of harvesting wood in forestry specified in Article 23 of the Forest Code of the Russian Federation, approved by the order of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation dated December 1, 2020 N 993.

According to it, before the start of logging operations, it is necessary to carry out taxation the cutting area that will be assigned to the cutting. Also, the error of the conducted allotment and taxation of cutting areas in the amount of 10 % by stock and composition is established. In this regard, there is a problem of choosing a method of taxation and removal, which could provide the necessary measurement accuracy. It should also be remembered that each cutting area is individual in composition, area, completeness, number of trees.

When carrying out care felling, a prerequisite is the preliminary selection and marking of trees for felling. The intensive model of forestry management implies independent decision-making on the order of logging.

Keywords: intensive model, taxation methods, continuous re-roll, tape re-roll, relascope sites, circular sites of constant radius

Применение различных методов таксации при отводе лесосек под рубки ухода за лесом в соответствии с нормативами интенсивного использования и воспроизводства лесов

П.В. Богачев, О.И. Григорьева, С.В. Шинкевич, Я.В. Лебедева

17 октября 2022 года Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации издан Приказ N 688 об утверждении Порядка отвода и таксации лесосек и о внесении изменений в Правила заготовки древесины и особенности заготовки древесины в лесничествах, указанных в статье 23 Лесного кодекса Российской Федерации, утвержденные приказом Минприроды России от 1 декабря 2020 г. N 993.

Согласно этому документу, введенному в действие 1 марта 2023 года, перед началом лесосечных работ необходимо провести таксацию древостоя, отводимого в рубку. Также устанавливается погрешность проведенных отвода и таксации лесосек в размере 10 % по запасу и составу. В связи с этим возникает проблема выбора метода таксации и отвода, который мог бы обеспечить необходимую точность измерений с учетом того, что каждая лесосека индивидуальна по составу, площади, полноте, количеству деревьев.

Интенсивная модель ведения лесного хозяйства подразумевает самостоятельное принятие решения по очередности проведения рубок ухода и их интенсивности. Особые правила по рубкам ухода повышают требования к точности отвода и таксации лесосек как основы для принятия решений, возрастает важность таких этапов производства, как подбор выделов и их таксация, Обязательным условием является также предварительный отбор и отметка деревьев в рубку. С другой стороны, допускается отбор деревьев в рубки ухода без предварительного отбора, если вальщик или оператор многооперационных лесозаготовительных машин прошли обучение и имеют право работать без предварительного клеймления деревьев, отведенных в рубку.

В статье рассматриваются различные методы таксации лесосек, отводимых в рубки ухода по интенсивной модели ведения лесного хозяйства, приводится их оценка.

Ключевые слова: интенсивная модель, методы таксации, сплошной переѐт, ленточный переѐт, реласкопические площадки, круговые площадки постоянного радиуса

Богачев Павел Владимирович – аспирант кафедры лесоводства
E-mail: bogachev_pavel@list.ru

Григорьева Ольга Ивановна – доцент кафедры лесоводства, кандидат с.-х. наук
E-mail: grigoreva_o@list.ru

Шинкевич Сергей Владимирович – старший научный сотрудник отдела лесопользования и лесоустройства
E-mail: mail@spb-niilh.ru

Лебедева Янина Вадимовна – научный сотрудник отдела лесопользования и лесоустройства
E-mail: nioles@spb-niilh.ru

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова»

194021, Санкт-Петербург, Институтский пер., д. 5, литер У

Телефон: (812) 670-92-46

Факс: (812) 670-93-22

²Федеральное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства»

194021, Санкт-Петербург, Институтский пр., 21

Телефон: (812) 552-80-21

Факс: (812) 552-80-42

Введение

В настоящее время нормативы для модели интенсивного использования и воспроизводства лесов действуют на территории шести лесных районов Российской Федерации и являются неотъемлемой частью Правил ухода за лесами (утверждены приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 30.07.2020. № 534 «Об утверждении Правил ухода за лесами»).

Интенсивная модель подразумевает ведение устойчивого лесного хозяйства и обеспечивает неистощительность лесопользования, постоянное увеличение экономической отдачи, сохранение биологических функций лесов, в том числе путем проведения научно обоснованных и адаптированных к региональным, местным условиям и характеристикам насаждений коммерческих рубок ухода, проведение рубок ухода в молодняках, формирование древостоев нужной сортиментной структуры, эффективное обеспечение лесовозобновления при сохранении биоразнообразия и других социально и экологически значимых функций лесов. Таким образом, интенсивную модель можно определить как систему лесного хозяйства и лесопользования, в которой мероприятия в лесу обоснованы так, чтобы получить максимальную экономическую эффективность лесного цикла в целом (от лесовосстановления до вырубки спелого древостоя) при соблюдении требований неистощительности лесопользования и сохранения биологического разнообразия [1].

Отличительной чертой нормативов является то, что они дают юридическую возможность лесопользователю самостоятельно принимать решения об очередности, целесообразности и интенсивности проведения рубок для максимального достижения целей ухода в зависимости от актуального состояния насаждения. При этом резко повышаются требования к точности отвода и таксации лесосек как основы для принятия решений, возрастает важность таких этапов производства как подбор выделов и природоохранное планирование.

Проект освоения лесов содержит перечень выделов, в которых согласно данным лесоустройства возможно проведение рубок прореживания и проходных рубок. В соответ-

ствии с новыми нормативами, содержащими понятие лесоводственной и экономической эффективности, арендатор сам определяет очередность и целесообразность проведения уходов в том или ином выделе. Поэтому перед отводом выделов в рубку рекомендуется провести их предварительную оценку в натуре.

Такую оценку можно выполнить глазомерно-измерительным способом по упрощенной схеме. Для этого на выделе равномерно по площади закладываются круговые реласкопические площадки в количестве до 10 штук [7]. При этом определяется преобладающая порода, средняя высота, абсолютная полнота, объем хлыста среднего дерева и тип леса. Далее для преобладающей породы устанавливается возраст на основе анализа 2–3 кернов из деревьев, близких по своим параметрам к средним. Затем по преобладающей породе, типу леса, группе типов леса для выдела определяется графический норматив из Приложения 4 к Правилам рубок ухода, который необходимо применять на этом выделе. Зная преобладающую породу, среднюю высоту и значение абсолютной полноты, по стандартным таблицам полнот и запасов можно определить средний запас насаждения. Зная абсолютную полноту, тип леса и возраст преобладающей породы, по графическому нормативу можно определить интенсивность рубки. Зная интенсивность рубки и средний запас, можно рассчитать вырубаемый запас.

Минимальные значения по выборке кубатуры с гектара и среднему объему хлыста, при которых проведение рубки будет рентабельным, определяет арендатор исходя из актуальных экономических условий (сбыт, сортиментный план, цена заготовки, плечо вывозки, стоимость строительства дорожной сети, прогноз увеличения стоимости древостоя, и т. п.). Также необходимо учитывать общий вырубаемый объем и компактность размещения в группе выделов. Если по совокупности факторов выдел подходит, то он назначается в отвод.

Объекты и методы исследования

Рубки прореживания и проходные рубки – ввиду высокой интенсивности рубки и особых требований по отбору и оставлению

деревьев, а также в целях повышения качества и ответственности за результат – должны проводиться специально обученными вальщиками леса, или операторами многооперационных лесозаготовительных машин. При этом рубка проводится без предварительного отбора и отметки вырубаемых деревьев [7].

При таком способе заготовки таксация лесосек проводится методами, соответствующими таксации лесосек при сплошных рубках [7], а учет древесины, подлежащей заготовке, ведется по объему фактически заготовленной древесины [5].

При проведении рубок прореживания и проходных рубок проводится таксация лесосеки с использованием следующих методов таксации:

- сплошной перече́т;
- ленточный перече́т;

- реласкопические площадки;
- круговые площадки постоянного радиуса.

Выбранный метод таксации должен обеспечивать нормативную точность определения таксационных показателей, на основе которых построены нормативы?: преобладающая порода, тип леса (группа типов леса), фактический возраст, абсолютная полнота, средний диаметр [1–3].

Стоит отметить, что каждый из названных методов таксации способен обеспечить необходимую точность определения таксационных показателей при строгом соблюдении технических требований к проведению работ.

Ниже представлены таксационные характеристики насаждения, полученные с использованием двух методов таксации – ленточного перече́та и круговых реласкопических площадок (табл. 1).

Таблица 1
Сравнение методов таксации на примере конкретного участка

| Ярус | Коэффициент состава породы | Порода-возраст | Средний диаметр, см | Средняя высота, м | Абсолютная полнота, м ² | Запас, м ³ /га | Относит. полнота | Количество стволов, шт. |
|--------------------------|----------------------------|----------------|---------------------|-------------------|------------------------------------|---------------------------|------------------|-------------------------|
| Ленточный перече́т | | | | | | | | |
| 1 | 8,25 | С-74 | 19,1 | 21,8 | 15,2 | 158,3 | - | 533,3 |
| 1 | 0,45 | Е-70 | 17,0 | 17,0 | 0,9 | 8,7 | - | 41,0 |
| 1 | 0,23 | Б-70 | 15,7 | 18,8 | 0,5 | 4,4 | - | 24,6 |
| 1 | 0,14 | Ос-70 | 23,2 | 22,3 | 0,3 | 2,7 | - | 6,2 |
| 1 | 0,93 | С-130 | 32,5 | 22,1 | 1,8 | 17,8 | - | 21,5 |
| Всего | | - | - | - | 18,7 | 191,9 | 0,52 | 626,7 |
| Реласкопические площадки | | | | | | | | |
| 1 | 8,64 | С-74 | 19,6 | 21,5 | 16,6 | 167,6 | - | 548,8 |
| 1 | 0,43 | Е-70 | 24,5 | 19,2 | 0,8 | 8,4 | - | 17,7 |
| 1 | 0,32 | Б-70 | 16,5 | 18,8 | 0,7 | 6,2 | - | 31,1 |
| 1 | 0,05 | Ос-70 | 20,0 | 22,5 | 0,1 | 0,9 | - | 2,7 |
| 1 | 0,56 | С-130 | 34,6 | 22,3 | 1,1 | 10,9 | - | 11,5 |
| Всего | | - | - | - | 19,2 | 194,0 | 0,54 | 611,7 |

Сплошной пере́чёт – наиболее точный, но очень трудоёмкий метод. На практике используется редко, в основном при таксации делянок площадью менее 3 гектаров или объектов инфраструктуры.

Ленточный пере́чёт – традиционный, наиболее распространённый метод. Пользуется большим доверием среди специалистов, часто используется для проверки качества таксации. Плюсы: технологичен, объективен – все измерения проводятся инструментально, без глазомерной оценки и субъективного выбора «среднего» дерева. На точность измерений не влияет ни наличие подлеска, ни наличие второго яруса. Достоверно определяет средние таксационные характеристики однородных лесосек с простым рельефом. Минусы: на больших лесосеках с выраженным рельефом может не отражать средние таксационные характеристики. Трудоёмок, так как имеет привязку к площади лесосеки: густота средневозрастных насаждений, не затронутых уходами ранее, колеблется в пределах 2,5–4,5 тыс. стволов на 1 гектар, поэтому в пере́чёт будет попадать в среднем 3,5 тысячи стволов на каждые 10 гектаров лесосеки. Также стоит иметь в виду, что для проверки качества и точности таксации придётся проводить повторный пере́чёт на всей площади ленты. Согласно Наставлению по отводу и таксации лесосек [6], суммарная площадь заложенных лент в зависимости от площади входящего в контур лесосеки лесотаксационного выдела должна составлять: от 3 до 5 га – не менее 10 %; от 5,1 до 15 га – 8 %; от 15,1 до 50 га – 4 %; от 51 до 100 га – 3 %; более 101 га – 2 %.

Круговые площадки постоянного радиуса – оптимальный способ таксации средневозрастных насаждений, сочетает в себе объективность пере́чёта по ступеням толщины и низкую трудоёмкость. Плюсы: технологичен, объективен – все измерения проводятся инструментально, без глазомерной оценки и субъективного выбора «среднего» дерева. На точность измерений не влияет ни наличие подлеска, ни наличие второго яруса. За счёт равномерного распределения пробных площадок обеспечивает репрезентативную выборку даже при большой разнородности лесосеки. Оптимизирует трудозатраты за счёт

того, что количество необходимых измерений привязывается не к площади делянки, а к числу стволов, которое необходимо учесть для обеспечения нормативной точности, – радиус пробных площадей подбирается исходя из густоты насаждения таким образом, чтобы на каждой площадке в пере́чёт попадало 20–30 стволов [2], количество площадок учёта также определяется однородностью и площадью лесосеки [6]. Всё это приводит к тому, что в пере́чёт редко будет попадать более 1000 стволов на любой лесосеке. Стоит отметить, что данные пере́чёта могут быть записаны отдельно по каждой площадке. Это позволяет проводить оценку качества таксации методом выборочной проверки как внутри компании, так и со стороны контролирующих организаций. Минусы: этот способ требует высокого уровня технической оснащённости для повышения производительности.

Круговые реласкопические площадки – наименее трудоёмкий способ таксации. Плюсы: нет необходимости подходить к каждому дереву во время пере́чёта, что особенно важно, при наличии снежного покрова. За счёт равномерного распределения пробных площадок обеспечивает репрезентативную выборку даже при большой разнородности лесосеки. Оценка качества таксации может быть проведена методом выборочной проверки – так как данные пере́чёта представлены отдельно по каждой площадке. Минусы: требует высокого уровня квалификации исполнителей (как при пере́чёте, так и при определении среднего диаметра). Не может применяться при наличии густого подлеска, подроста или второго яруса. Не очень подходит для насаждений с большой густотой и низким средним диаметром.

Сравнение методов таксации на примере конкретного участка (табл. 1) показало, что различия между этими двумя методами составляют от 1 до 3 %. Значение абсолютной полноты различаются в пределах 2,6 %, запаса – 1 %, а по количеству стволов – 2,4 %. Эти результаты позволяют рекомендовать к использованию метод круговых реласкопических площадок при отводе насаждений в рубки ухода по интенсивной модели ведения лесного хозяйства.

Результаты и их обсуждение

В практике лесоустройства при таксации средневозрастных насаждений требования к точности всегда были ниже, чем при таксации спелых и перестойных насаждений.

Также стоит иметь в виду, что большинство выделов, в которые приходится заходить с уходами сегодня, не были затронуты рубками ухода ранее. Они сформировались, по сути, естественным путём и обладают большой мозаичностью. Состав, среднее число стволов, средний диаметр, абсолютная полнота могут варьировать по площади лесосеки в достаточно широких пределах, и это нормально. Это не повод разделять лесосеку на таксационные участки. После проведения первого приёма рубки, когда оставляются на дорастивание деревья, близкие по параметрам к средним, когда выравнивается абсолютная полнота, регулируется состав – в результате остаётся однородное насаждение, которое ещё более выравнивается в процессе восстановления запаса. В то же время, шаблонное применение нормативов на основе «средних по лесосеке» таксационных характеристик может резко снизить лесоводственную и экономическую эффективность рубок ухода. Если на лесосеке отдельные ее части, значительные по площади, сильно отличаются по лесорастительным условиям, выделять таксационные участки необходимо.

Общие придержки для разделения лесосеки на таксационные участки представлены в пункте 20 Наставления по отводу и таксации. Минимальная площадь таксационного участка устанавливается в 0,5 га при площади лесосеки до 10 га и 2,0 га – при большей ее площади, а для неэксплуатационных участков во всех случаях – 0,1 га [6].

Зачастую при отводе лесосек под рубки прореживания и проходные рубки приходится выделять следующие участки:

- *Низкопродуктивные участки* – нормативы интенсивного использования и воспроизводства лесов как система охватывают собой весь цикл лесовыращивания и направлены на создание «коммерческих лесов» или так называемого «лесного огорода». То есть они подразумевают интенсивное выращивание древесины на ограниченной площади за счёт больших инвестиций в лесовозобнов-

ление и проведение уходов. Такой подход к ведению хозяйства, с одной стороны, требует вкладывать силы и средства только в перспективные участки, гарантирующие окупаемость, с другой стороны, обязывает уделять большое внимание природоохранному планированию, так как интенсивные уходы на всей площади негативно сказываются на биоразнообразии, приводят к сокращению естественной среды обитания растений и животных и как следствие – отрицательно влияют на биологическую устойчивость насаждений. Стоит также отметить, что низкопродуктивные участки, как правило, имеют низкую абсолютную полноту, и проведение рубки даже с минимальной интенсивностью только за счёт рубки на трелевочных волоках может привести к снижению абсолютной полноты менее допустимой, что, в свою очередь, может послужить формальным основанием для выписывания штрафа за переруб.

- *Участки с низкой несущей способностью почвогрунтов* – участки леса вокруг временных и постоянных водотоков, заболоченные и переувлажненные леса в бессточных и слабопроточных понижениях рельефа, леса на сильно оторфованных и торфяных типах почв должны выделяться при отводе с учётом планируемого сезона заготовки. Колея глубиной более 15–20 см, как правило, приводит к серьёзным повреждениям корневой системы оставляемых на дорастивание деревьев, в том числе – к обрыву скелетных корней, и может стать причиной полной потери биологической устойчивости насаждением.

- *Участки с низким средним диаметром* – даже при достаточно большом вырубаемом запасе, но низком среднем диаметре и большой доле деревьев с диаметрами 6–10 см, применение харвестера становится малоэффективным, а выход сортиментов низким. В таких случаях проведение рубки может быть отсрочено [7].

- *Участки с большой долей тонкомерной древесины* – так как такие участки требуют предварительной уборки тонкомера механизированным способом для повышения эффективности последующей работы харвестера.

- *Участки спелого и перестойного леса* – так как проведение рубок ухода может при-

вести к потере биологической устойчивости насаждений.

- *Чистые (более 8 единиц) ельники* в составе смешанных насаждений – так как проведение указанных рубок в данных условиях ограничено Правилами санитарной безопасности (пункт 42).

- *Условно чистые (более 7 единиц) осинники* в составе смешанных насаждений – так как проведение рубок ухода в них может быть нецелесообразным в лесоводственном (осина развивается быстрее прочих пород) и экономическом отношении.

- *Участки с долей целевых пород менее 3 единиц в составе* – так как проведение рубок ухода при отсутствии должного числа стволов целевых пород может быть нецелесообразным в лесоводственном и экономическом отношении.

Для оценки однородности лесосеки и при необходимости – предварительного ее разделения на таксационные участки лучше всего пользоваться космоснимками высокого разрешения на подготовительной стадии (при создании абриса делянки). Для удобной работы с космоснимками можно использовать такое бесплатное программное обеспечение, как Google Earth или SASPlanet. Также предварительно разделить лесосеку на таксационные участки можно при выносе контура в натуру.

В ходе таксации лесосеки предварительные границы таксационных участков уточняются и схематично наносятся на абрис лесосеки с обязательным наложением на схему расположения пробных площадей. При таксации способом круговых реласкопических

площадок (далее по тексту – КРП) перечень на разных таксационных участках может вестись в одну ведомость, так как данные в таком случае представлены отдельно по каждой площадке и могут быть отнесены к различным участкам в любой момент времени. При таксации способом круговых площадок постоянного радиуса (далее по тексту – ППР) или ленточного перечёта данные по каждому предварительно намеченному таксационному участку должны заноситься в отдельные ведомости.

Необходимость разделения лесосеки на таксационные участки уточняется по данным обработки полевых ведомостей. После этого следует обработать собранные данные. При работе по интенсивной модели используют графические нормативы рубок.

Для входа в графический норматив необходимо знать значение абсолютной полноты насаждения, среднего диаметра, возраста преобладающей породы и тип леса.

Тип леса берётся из материалов лесоустройства или акта несоответствия данных государственного лесного реестра натурному обследованию. Возраст определяется как средний арифметический по данным пяти измерений кернов [7]. Средний диаметр берётся из ведомости материально-денежной таксации лесосеки.

Абсолютная полнота насаждения (G , $m^2/га$) при таксации методом реласкопических площадок рассчитывается как среднеарифметическая по всем учтённым живым деревьям всех пород на всех площадках. Пример такой ведомости представлен в таблице 2.

Таблица 2

| Номер площадки | Размерность | Высота, м | Диаметр, см | Данные перечета, м ³ /га | | | | | | Всего |
|--|-------------|-----------|-------------|-------------------------------------|--------------|----------|-------------------|----------|---|-------|
| | | | | Сырораствующая древесина | | | Мертвая древесина | | | |
| | | | | Деловая | Полу-деловая | Дровяная | Итого | Сухостой | | |
| Порода – сосна, возраст – 75 лет, средняя высота – 20 м, средний диаметр – 18 см. Процент выборки по породе – 40 | | | | | | | | | | |
| 1 | 1,0 | 18,3 | 16 | 29 | - | 1 | 30 | 3 | - | 33 |
| 2 | 1,0 | 19,1 | 18 | 27 | - | 1 | 28 | 1 | - | 29 |
| 3 | 1,0 | 22,3 | 21 | 29 | - | 1 | 30 | 3 | - | 33 |
| 4 | 1,0 | 22,5 | 20 | 31 | - | - | 31 | 4 | - | 35 |
| 5 | 1,0 | 23,0 | 19 | 34 | - | - | 34 | 5 | - | 39 |
| Итого | | | | 150 | - | 3 | 153 | 16 | - | 169 |
| Порода – сосна, возраст – 130 лет, средняя высота – 20 м, средний диаметр – 34 см. Процент выборки по породе – 40 | | | | | | | | | | |
| 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2 | 1,0 | 19,2 | 28 | 1 | - | - | - | - | - | 1 |
| 3 | 1,0 | 21,2 | 40 | - | - | 2 | - | - | - | 2 |
| 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Итого | | | | 1 | - | 2 | 3 | - | - | 3 |
| Порода – береза, возраст – 70 лет, средняя высота – 19 м, средний диаметр – 16 см. Процент выборки по породе – 40 | | | | | | | | | | |
| 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3 | 1,0 | 21,0 | 17 | 1 | - | - | 1 | - | - | 1 |
| 4 | 1,0 | 16,3 | 10 | 1 | - | 1 | 2 | - | - | 2 |
| 5 | 1,0 | 23,0 | 16 | 1 | - | - | 1 | - | - | 1 |
| Итого | | | | 3 | - | 1 | 4 | - | - | 4 |
| Порода – осина, возраст – 70 лет, средняя высота – 22 м, средний диаметр – 24 см. Процент выборки по породе – 40 | | | | | | | | | | |
| 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3 | 1,0 | 22,8 | 29 | 1 | - | - | 1 | 2 | - | 3 |
| 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Итого | | | | 1 | - | - | 1 | - | - | 3 |

$$G = (153 + 3 + 4 + 1) : 5 = 3232 \text{ м}^2/\text{га}$$

Абсолютная полнота насаждения при таксации методом ленточного перечёта или методом круговых площадок постоянного радиуса рассчитывается как отношение суммы площадей сечений на высоте 1,3 м всех учтён-

ных живых деревьев на пробе к площади перечёта.

То есть необходимо рассчитать площадь поперечного сечения – $S_{\text{ступени}}$ для каждой ступени толщины перечёта по формуле:

$$S_{\text{ступени}} = \pi r^2 \text{ или } S_{\text{ступени}} = \pi d^2/4$$

Затем умножить площадь поперечного сечения ступени толщины на количество живых деревьев данной ступени толщины – $N_{\text{живых}}$.

Далее просуммировать итоговые площади поперечного сечения по каждой ступени толщины и разделить их на площадь перечёта – $S_{\text{перечёта}}$.

$$G = \sum (S_{\text{ступени}} \cdot N_{\text{живых}}) / S_{\text{перечёта}}$$

Пример:

Площадь перечёта 0,3 га

| Порода | Разряд высот | Диаметр | Данные перечёта, шт. | | | | | Итого по диаметру |
|---|--------------|---------|----------------------|-----------------------|--------------------|----------|----------|-------------------|
| | | | Деловая древесина | Полуделовая древесина | Дровяная древесина | Сухостой | Неликвид | |
| С | 4 | 8 | 23 | - | 16 | 15 | - | 54 |
| | | 12 | 51 | - | 5 | 3 | - | 59 |
| | | 16 | 93 | - | 2 | - | - | 95 |
| | | 20 | 82 | - | - | 1 | - | 83 |
| | | 24 | 41 | - | - | - | - | 41 |
| | | 28 | 16 | - | 1 | - | - | 17 |
| | | 32 | 6 | - | - | - | - | 6 |
| Итого | | | 312 | - | 24 | 19 | - | 355 |
| Всего на делянке без учета переводного коэффициента | | | 312 | - | 24 | 19 | - | 355 |

С помощью вспомогательной таблицы определяются разряды высот по каждой породе.

| Порода | Диаметр с округлением до 1 см | Высота с округлением до 0.5 м | Разряд высот |
|--------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|
| С | 17,0 | 21,0 | 4 |
| | 16,0 | 22,3 | |
| | 17,0 | 20,7 | |
| | 19,0 | 22,4 | |
| | 22,0 | 23,5 | |
| | 18,0 | 19,9 | |
| | 16,0 | 20,5 | |
| | 14,0 | 17,5 | |

Площадь поперечного сечения в м² для ступеней толщины «8», «12» и т. д. равна:

$$3,14 \cdot 8 \cdot 8 / 4 / 10000 \cdot 39 = 0,1959 \text{ м}^2$$

$$3,14 \cdot 12 \cdot 12 / 4 / 10000 \cdot 56 = 0,6330 \text{ м}^2$$

и т. д.

Общая сумма площадей поперечного сечения на пробе получается равной 8,6953 м²

$$G = 8,6953 \text{ м}^2 / 0,3 \text{ га} = 28,98 \text{ м}^2/\text{га}.$$

При обработке данных перечёта в производственных масштабах удобно пользоваться либо специализированным ПО, либо шабло-

ном Excel, позволяющим получать значение абсолютной полноты из ведомости перечёта деревьев программы MDOL.

Графический норматив выбирается по преобладающей породе и типу леса (группе типов леса) [5]. Затем на графическом нормативе по абсолютной полноте насаждения и возрасту преобладающей породы определяется начальная точка, характеризующая состояние насаждения на момент отвода (рис.) [7]

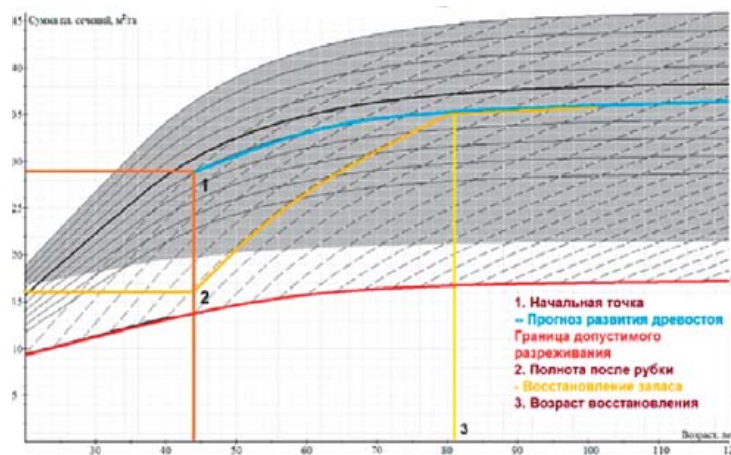


Рис. Графический норматив рубки ухода в сосняке черничнике, возраст 44 года, абсолютная полнота 29 м²/га

Сплошные горизонтальные линии характеризуют ход роста древостоя и используются для прогноза развития насаждения.

Заключение

Новые нормативы позволяют арендатору самому принимать решение об интенсивности рубки в определённых законом рамках. Максимальная интенсивность ограничена с одной стороны, границей допустимого разреживания, с другой стороны — предельным значением в 55 % по полноте. Минимальные значения по выборке кубатуры с гектара и среднему объёму хлыста, при которых проведение рубки будет рентабельным, определяет арендатор исходя из актуальных экономических условий (сбыт, сортиментный план, цена заготовки, плечо вывозки, стоимость строительства дорожной сети, прогноз увеличения стоимости древостоя и т. п.).

На период обучения операторов и мастеров лесозаготовительных участков рекомендуется назначать разреживание до полноты после рубки на 2–3 м² выше границы допустимого.

Интенсивность рубки по абсолютной полноте ($I_{ап}$) при этом рассчитывается по формуле: $I_{ап} = (G_{до рубки} - G_{после рубки}) / G_{до рубки} \cdot 100 \%$

Интенсивность рубки по запасу ($I_{пз}$), необходимая для материально-денежной оценки, рассчитывается по формуле: $I_{пз} = I_{ап} \cdot 0,95$.

По результатам отвода готовится стандартный пакет документов. При этом в технологическую карту дополнительно вносятся в раздел 1 «Местоположение и характеристика лесосеки» значения абсолютной полноты, среднего диаметра и возраста преобладающей породы, а в раздел 3 «Лесоводственные требования» — значение абсолютной полноты после рубки.

Способы очистки лесосеки указываются следующим образом: «укладка порубочных

остатков на волока; укладка и оставление на перегнивание порубочных остатков на месте рубки». Особенностью рубок ухода с применением многооперационной техники является то, что остается большое количество порубочных остатков внутри пасек. Согласно п. 9 Приказа Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 27.06.2016 № 367 «Об утверждении Видов лесосечных работ, порядка и последовательности их проведения, Формы технологической карты лесосечных работ, Формы акта осмотра лесосеки и Порядка осмотра лесосеки» одним из разрешённых способов очистки мест рубок является укладка и оставление на перегнивание порубочных остатков на месте рубки.

Рекомендуется проектировать криволинейные волока – это позволяет равномерно по площади оставлять деревья на дальнейшее выращивание.

При составлении проекта рубок ухода средний диаметр после рубки ухода за лесами определяется по нормативу (Пункт 4 Приложения № 4 к Правилам ухода за лесами) в зависимости от преобладающей породы, технологии рубки (с созданием или без создания системы волоков), интенсивности рубки по абсолютной полноте и среднего диаметра до рубки.

Число оставляемых стволов на 1 га определяется по нормативу для числа оставляемых стволов (Пункт 5 Приложения № 4 к Правилам ухода за лесами) в зависимости от проектируемых абсолютной полноты и среднего диаметра после рубки.

Выбор метода таксации в настоящее время очень важен, как с точки зрения работника лесного хозяйства, так и с точки зрения арендатора лесного участка. С 1 марта 2023 года в силу вступил ряд законодательных актов, которые призваны упорядочить работы по отводу и таксации лесосек. Это такие документы как Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 20 октября 2022 года № 693 «Об утверждении квалификационных требований и порядка аттестации специалистов на право выполнения работ и оказания услуг по отводу и таксации лесосек, осуществления мероприятий по лесоустройству, порядка и случаев аннулирования выданных аттестатов», а также «Порядок отвода и таксации лесосек и о внесении изменений в правила заготовки древесины и особенности заготовки древесины в лесничествах, указанных в статье 23 Лесного кодекса Российской Федерации», утвержденные приказом Минприроды России от 1 декабря 2020 г. N 993.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Никифорчин, И.В. Таксация леса : практикум для подготовки бакалавров по направлению 250100 «Лесное дело» / И.В. Никифорчин, Л.С. Ветров, С.В. Вавилов, М.О. Гурьянов, В.Н. Минаев, А.А. Селиванов. – СПб. : СПбГЛТУ, 2013. – 160 с.
2. Об утверждении Общесоюзных нормативов для таксации лесов : Приказ Госкомлеса СССР от 28.02.1989 № 38. // КонсультантПлюс : офиц. сайт / Компания «КонсультантПлюс». – Электрон. справ. правовая система. – URL: <http://www.consultant.ru/popular/obob/#top> (дата обращения: 21.03.2023).
3. Об утверждении Лесоустроительной инструкции : Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 29.03.2018 N 122 // КонсультантПлюс : офиц. сайт / Компания «КонсультантПлюс». – Электрон. справ. правовая система. – URL: <http://www.consultant.ru/popular/obob/#top> (дата обращения: 15.03.2023).
4. Об утверждении Правил заготовки древесины и особенностей заготовки древесины в лесничествах, указанных в статье 23 Лесного кодекса РФ : Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 01.12.2020 N 993 / КонсультантПлюс : офиц. сайт / Компания «КонсультантПлюс». – Электрон. справ. правовая система. – URL: <http://www.consultant.ru/popular/obob/#top> (дата обращения: 15.03.2023).
5. Об утверждении Правил ухода за лесами : Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 30.07.2020 N 534 // КонсультантПлюс : офиц. сайт / Компания «КонсультантПлюс». – Электрон. справ. правовая система. – URL: <http://www.consultant.ru/popular/obob/#top> (дата обращения: 15.03.2023).
6. Об утверждении Наставления по отводу и таксации лесосек в лесах Российской Федерации: Приказ Рослесхоза от 15.06.1993 № 155 // КонсультантПлюс : офиц. сайт / Компания «КонсультантПлюс». –

Электрон. справ. правовая система. – URL: <http://www.consultant.ru/popular/obob/#top> (дата обращения: 15.03.2023).

7. Романюк, Б.Д. Практические рекомендации по переходу на нормативы интенсивного использования и воспроизводства лесов при проведении рубок прореживания и проходных рубок / Б.Д. Романюк, С.В. Шинкевич, Г.В. Захаров. – СПб. : СПбНИИЛХ, 2020. – 12 с.

REFERENCES

1. Nikifirovich I.V., Vetrov L.S., Vavilov S.V., Gur'yanov M.O., Minaev V.N., Selivanov A.A. Taksatsiya lesa : praktikum dlya podgotovki bakalavrov po napravleniyu 250100 "Lesnoe delo". St. Petersburg, 2013, 160 p. (In Russian).
2. Ob utverzhdenii Obshhesoyuznykh normativov dlya taksatsii lesov. Prikaz Goskomlesa SSSR ot 28.02.1989 no. 38. ConsultantPlus, ofic. website, Company "ConsultantPlus". Electron. help. the legal system. URL: <http://www.consultant.ru/popular/obob/#top> (data obrashheniya: 21.03.2023). (In Russian).
3. Ob utverzhdenii Lesoustroitel'noj instruktsii: Prikaz Ministerstva prirodnykh resursov i ehkologii RF ot 29.03.2018 no. 122. ConsultantPlus, ofic. website, Company "ConsultantPlus". Electron. help. the legal system. URL: <http://www.consultant.ru/popular/obob/#top> (data obrashheniya: 15.03.2023). (In Russian).
4. Ob utverzhdenii Pravil zagotovki drevesiny i osobennostej zagotovki drevesiny v lesnichestvakh, ukazannykh v stat'e 23 Lesnogo kodeksa RF. Prikaz Ministerstva prirodnykh resursov i ehkologii RF ot 01.12.2020 no. 993. URL: <http://www.consultant.ru/popular/obob/#top> (data obrashheniya: 15.03.2023). (In Russian).
5. Ob utverzhdenii Pravil ukhoda za lesami. Prikaz Ministerstva prirodnykh resursov i ehkologii RF ot 30.07.2020 no. 534. ConsultantPlus: ofic. website / Company "ConsultantPlus". – Electron. help. the legal system. URL: <http://www.consultant.ru/popular/obob/#top> (data obrashheniya: 15.03.2023). (In Russian).
6. Ob utverzhdenii Nastavleniya po otvodu i taksatsii lesosek v lesakh Rossijskoj Federatsii: Prikaz Rosleskhoza ot 15.06.1993 no. 155. ConsultantPlus: ofic. website / Company "ConsultantPlus". Electron. help. The legal system. URL: <http://www.consultant.ru/popular/obob/#top> (data obrashheniya: 15.03.2023). (In Russian).
7. Romanyuk B.D., Shinkevich S.V., Zakharov G.V. Prakticheskie rekomendatsii po perekhodu na normativy intensivnogo ispol'zovaniya i vosproizvodstva lesov pri provedenii rubok prorezhivaniya i prokhodnykh rubok. St. Petersburg, 2020. 12 p. (In Russian).

Статья поступила в редакцию 24.03.2023