

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вологодская государственная
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

НИРС – шаг в науку



**Сборник трудов магистрантов и аспирантов
по материалам научно-практической конференции**

14 апреля 2017 г.

**Вологда–Молочное
2017**

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вологодская государственная
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Факультет агрономии и лесного хозяйства

НИРС – шаг в науку

Сборник трудов
магистрантов и аспирантов по материалам
научно-практической конференции 14 апреля 2017 г.

Вологда – Молочное
2017

УДК 001.816/891
ББК 74.48
Н 68

Редакционная коллегия:

канд. биол. наук, доцент **Е.Н. Пилипко** – ответственный за выпуск,
д-р с.-х. наук **Ф.Н. Дружинин**,
д-р с.-х. наук **Р.С. Хамитов**

Н 68 НИРС – шаг в науку: Сборник трудов магистрантов и аспирантов по материалам научно-практической конференции/ Отв. за выпуск Е.Н. Пилипко. – Вологда – Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2017. – 128 с.

Сборник трудов составлен по материалам изысканий магистрантов и аспирантов научно-практической конференции «НИРС – ШАГ В НАУКУ», проведенной 14 апреля 2017 года на кафедре лесного хозяйства по адресу: г. Вологда, с. Молочное, ул. Панкратова, 9а.

Статьи печатаются в авторской редакции. За достоверность материалов ответственность несут авторы.

УДК 001.816/891
ББК 74.48

Антуфьева Ю.С., Евтушенко Ю.А.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда

Научный руководитель (консультант)

Вернодубенко В.С.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда
канд. с.-х. наук, доцент

ОСОБЕННОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ УНИКАЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

При проведении различного рода исследований большую роль играют особенности проведения научных изысканий.

Правильный выбор методического аппарата предопределяет точность полученных результатов.

Целью аналитического обзора являлось рассмотрение отдельных методических подходов к исследованию уникальных древесных насаждений.

Результаты и их обсуждение. В научной среде как нашей страны, так и других стран, стремятся к тому, чтобы любое исследование было воспроизводимым.

При этом имеется в виду, что в случае если кто-то захочет проверить ваш результат, из любопытства или из каких-либо других соображений, он должен получить приблизительно такие же, как и вы, выводы.

Другой ученый, изучив вашу работу, применив описанные в ней методические подходы, сможет выполнить аналогичное исследование.

Следует учитывать то обстоятельство, что для получения абсолютно аналогичных данных необходимо соблюдение ряда определенных условий: факторы среды должны быть абсолютно идентичны, объекты должны обладать сходными характеристиками и точность приборов находиться на том же уровне.

Еще одной из особенностей современной науки является стремление к комплексному изучению объектов, их свойств и характеристик. Сложившаяся научная парадигма требует для достижения заявленных целей привлекать специалистов разных отраслей.

В связи с отделением от большинства базовых, более узких направлений, возникает необходимость привлечения дополнительных экспертов, специализирующихся на тех или иных тематиках.

Этому способствует большая скорость накопления информации, быстрота ее получения, обновления и изменения. За данным процессом не возможно уследить для всех научных направлений в равной степени.

При изучении природных объектов хорошим способом получения комплексной научной информации являются экспедиционные выезды специалистов – представителей разных научных направлений. Совместные экспедиции приводят к накоплению разносторонней информации о том или ином природном объекте.

При изучении древесных насаждений желательно иметь в составе экспедиционной группы специалистов по геологии, почвоведению, геоботанике, зоологии, энтомологии, фитопатологии, микологии, микробиологии, дендрологии и лесоводству.

Обширный список специалистов связан с особенностями истории формирования и развития любого природного объекта. Участки живой природы формируются под действием комплекса экологических факторов, степень их влияния для разных территорий не равнозначна.

К таким факторам, относят климатические условия: количество солнечной радиации, тепловой режим, свет, осадки, состав воздуха и ветровые характеристики. Среди этого списка солнечная радиация не зря занимает одно из первых мест. Ее количество для территории обуславливает остальные факторы, относящиеся к климатическим.

Неслучайно слово климат изначально переводится как наклон, имеется в виду наклон солнечных лучей к горизонту. Немаловажной группой факторов являются орографические особенности местности, характеризующие рельеф территории – это высота участка над уровнем моря (относительно «Кронштадтского флагштока»), крутизна склона или угол отклонения склона от горизонтальной плоскости, экспозиция склона – направленность его понижения относительно сторон горизонта.

В тесной зависимости от двух описанных выше групп факторов находятся эдафические, включающие в себя вид подстилающей материнской породы, химический и механический состав почв, их водно-физические свойства, кислотность рН почв.

Выделяется также группа биотических факторов, связанных с влиянием живой природы на абиотическую среду.

Эта группа приводит к значительному видоизменению природной территории в результате деятельности живых организмов. Большое влияние на природные сообщества оказывает человеческая жизнедеятельность.

Все последствия деятельности людей принято называть антропогенными факторами. Они могут быть прямыми и косвенными. Прямые факторы непосредственно влияют на ценозы, косвенные – через действие других факторов.

Отдельной группой факторов, дающей еще более комплексную картину для понимания этапов развития объекта, являются исторические факторы. Они характеризуют историю присущую только данному объекту и показывают его отличительные особенности от других похожих объектов.

Эти факторы указывают на уникальность объектов во времени и в пространстве.

Для того чтобы рассмотреть особенности проявления групп факторов, вычленив главные из них, оценить долю влияния каждого, нужны люди, обладающие необходимыми знаниями.

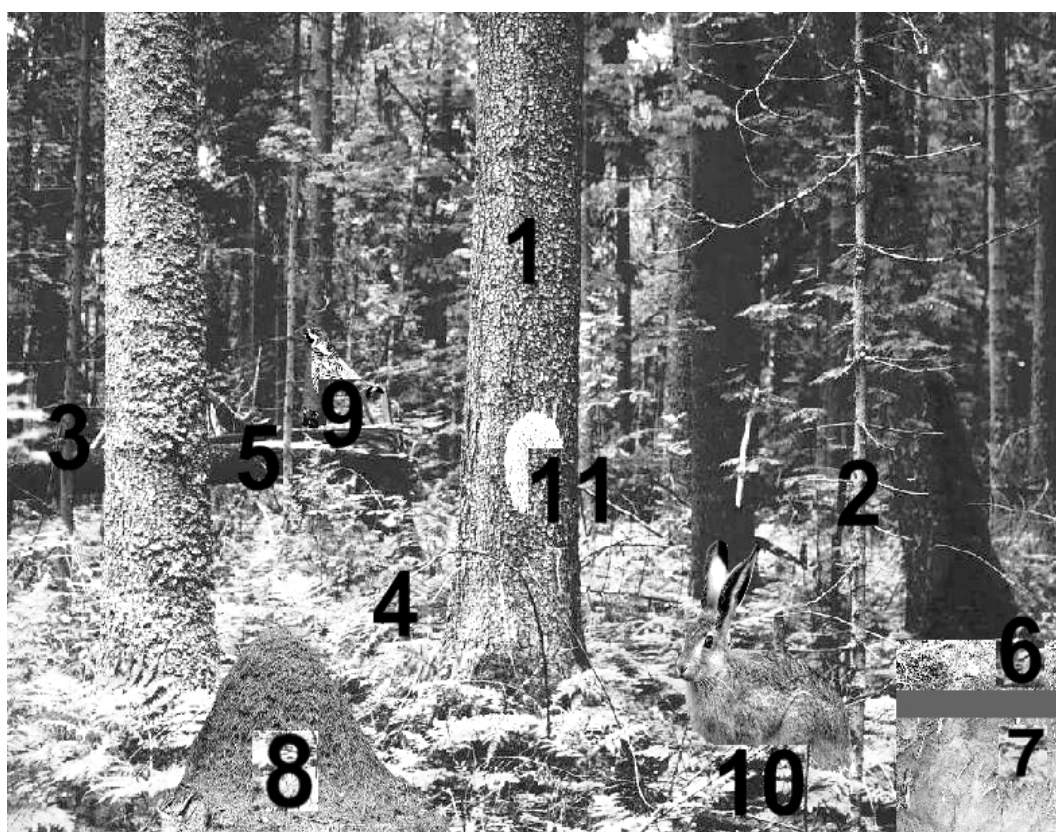
Исследователи практически всегда имеют знания по нескольким близким к своей тематике направлениям и являются специалистами в нескольких областях.

Примером такого специалиста является лесовод. Лесовод ввиду специфики его работы должен знать большой комплекс методик биологической направленности.

Если объектом исследования является древесное насаждение, то необходимо знание всех его компонентов, особенностей взаимосвязей между ними и научных методов их изучения.

Эти знания могут быть не столь глубоким, как у узконаправленных специалистов, но достаточно обширными.

На рис. 1 представлен пример структуры насаждения. Характеристики и сочетания компонентов являются отличительной особенностью одного объекта от других.



Р и с. 1. Пример структуры елового насаждения:

1 – древостой; 2 – подрост; 3 – подлесок; 4 – живой напочвенный покров; 5 – мертвый напочвенный покров; 6 – лесная подстилка; 7 – почва и материнская горная порода; 8 – насекомые; 9 – птицы; 10 – животные; 11 – внеярусная растительность

К компонентам насаждения относятся: древостой, подрост, подлесок, живой напочвенный покров, мертвый напочвенный покров, атмосферный воздух, корневые системы растений, почва, материнская порода, животные, птицы, насекомые, микрофауна и микрофлора [2].

Не все компоненты можно увидеть, но в насаждении обязательно присутствуют и представители микрофлоры, микрофауны и конечно атмосферный воздух, состав которого имеет свои отличительные особенности.

Все перечисленные элементы и особенности их соотношения и характеристики слагают морфологическую структуру древостоя.

Иногда при изучении объектов необходимо как можно меньше воздействовать на природную среду. Это обуславливается их уникальностью с экологической точки зрения, исторической или культовой их ролью.

Примером такого вида исследования может служить работа, проведенная нами в «Тиуновской «священной» роще». Ее особенностью являлось то, что из-за преданий местных жителей в роще запрещено совершение множества работ, которые в обычных условиях являются составной частью научного исследования.

В частности, в роще нельзя повреждать деревья, выносить из нее любого рода предметы, в том числе и образцы древесины для исследования, приминать траву, повреждать молодое поколение древесно-кустарниковой растительности. Эти действия по преданиям местных жителей являются осквернением и влекут за собой неминуемое наказание от высших сил.

Лесоводственные исследования во многом отвечают таким жестким требованиям. Многие из них базируются на вязальных методиках оценки характеристик объектов и простом приборном аппарате, который из-за особенностей строения, назначения и использования практически не наносит повреждения живым объектам. При этом имеется возможность на достаточно высоком уровне изучить морфологию древесного насаждения.

Например, с помощью таких нехитрых приборов, как полнотомер Биттерлиха и призма Анучина, можно оценить полноту насаждения. Далее воспользовавшись табличными материалами из справочник таксатора приблизительно рассчитать некоторые другие таксационные показатели. Такой подход в конечном итоге позволит составить морфологического описание насаждения, включающее: состав, размерность элементов леса, возраст, особенности горизонтальной и вертикальной структуры.

Основной составной частью любого древесного насаждения принято считать *древостой*. Изучение его особенностей является главной задачей любого вида лесоводственных исследований. При его изучении на первом этапе при рекогносцировочных (оценочных) работах отмечаются характерные для данного объекта особенности. Первое, на что следует обращать внимание, – это наличие тех или иных древесных пород, слагающих его. Отмечается, какие рода и виды произрастают на изучаемой территории. Следует отметить среди обнаруженных пород – лесообразующие виды,

способные в условиях региона формировать господствующий ярус. Если исследование имеет целью определение лесоводственно-экономических показателей, то среди пород выделяют главные. Они имеют для региона наибольшее хозяйственное значение.

На изучаемом участке могут расти лесообразователи, не отвечающие экономическим целям в конкретных экономических и лесорастительных условиях, которые классифицируют как нежелательные древесные породы. В насаждении практически всегда имеются сопутствующие виды древесной растительности, растущие ниже верхнего полога или представители подлеска.

Наибольший исследовательский интерес представляют древесные виды, относящиеся к преобладающим. Они представлены в наибольшей степени по количеству или при дальнейших расчетах по запасу. Не всегда это одни и те же виды, т.к. на участке может быть много тонкомера, но запас его невелик. Часто, кроме преобладающих пород, выделяются еще и господствующие виды, которые имеют ведущее экологическое влияние в изучаемом насаждении.

Так как любое насаждение, как правило, не однородно и часто состоит из разных видов, жизненных форм растений, возрастных поколений и т.п., то принято изучать различные виды его структур. Они представлены видами горизонтальной и вертикальной структур [1].

Горизонтальная структура насаждения характеризует пространственные особенности расположения насаждения, и его отдельных компонентов. Среди этих компонентов можно выделить: 1) фитоценозы, состоящие из представителей флоры; 2) биоценозы – совокупность представителей живой природы; 3) биогеоценозы – сочетание элементов живой и не живой природы на однородном участке насаждения; 4) популяция – сообщество представителей одного вида, населяющих конкретное насаждение; 5) биогруппа – группа деревьев одного или разных видов, разные жизненные формы которых визуально выглядят, как обособленное сообщество; 6) парцелла – часть насаждения, выделяемая по плотности населения отдельных видов растений и особенностям среды обитания (например, небольшой участок сосняка долгомошного в сосняке черничном); 7) синузия – один ярус, состоящий из видов растений, относящихся к одной или нескольким экологически близким жизненным формам; 8) куртина – часть древесного насаждения, обособленная территориально морфологическими признаками (площадь не более 1 га).

Знание особенностей вертикальной структуры древесного полога очень важно для понимания полной картины строения насаждения.

Вертикальная структура – это комплекс особенности расположения элементов насаждения в высоту. Она характеризуется наличием ярусов, состоящих из деревьев, занимающих разное положение в древесном пологе.

В лесоводственной практике деревья разделяются на господствующие, согосподствующие и угнетенные.

Кроме этого вертикальная структура формируется разными возрастными поколениями деревьев. Часто близкие по возрасту деревья образуют отдельный ярус.

Если ярус в насаждении один, то оно считается простым, если несколько, то сложным.

У древесных насаждений в зависимости от представленности разных возрастных поколений деревьев могут формироваться следующие возрастные структуры: абсолютно разновозрастная, абсолютно одновозрастная, условно одновозрастная, условно разновозрастная, циклично и ступенчато разновозрастная структуры.

С учетом описанных выше положений и особенностей на каждый объект составляется таксационно-лесоводственный «паспорт», взглянув на который, специалист получает представление о древесном насаждении.

Выводы:

1. Таким образом, составление адекватной условиям и задачам исследования методики является ответственной и важной частью работы;

2. Для особо ценных природных объектов следует отдавать предпочтение вязальным методам их изучения, максимально исключая любое вмешательство в сформировавшуюся экологическую систему.

Список литературы:

1. *Анучин Н.П.* Лесная таксация / Изд. 5-е.– М.: Лесная промышленность, 1982. – 552 с.
2. *Луганский Н.А., Залесов С.В., Луганский В.Н.* Лесоведение. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2010. – 432 с.

Бунин А.М., Иванов Д.Е.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда

Научный руководитель (консультант)

Обрядина О.Ю.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда,
аспирант

ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ И ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Вырубленные, погибшие и поврежденные леса подлежат воспроизводству [1]. Воспроизводство может быть естественным и искусственным и должно обеспечивать увеличение продуктивности и повышения качества леса.

Естественное возобновление на площадях сплошных вырубок, как правило, не обеспечивает в приемлемые сроки восстановление лесов хозяйственно ценными древесными породами. Кроме этого внедрение агрегатной техники на лесосеках, способствует увеличению площади волоков, количество сохранившегося подроста зачастую становится недостаточным для естественного возобновления леса. В сложившейся ситуации роль лесных культур приобретает особое значение.

Интерес к посадочному материалу с закрытой корневой системой постоянно возрастает, о чем говорит создание рабочих групп, проведение семинаров и конференций с участием российских и финских ученых для обмена опытом по совершенствованию технологии лесокультурного производства. Однако исследования и опыт работы в таких комплексах показал, что механический перенос технологических процессов в условия Севера России по ряду технических и биоклиматических условий не обеспечивает полную реализацию потенциала данной технологии. Поэтому необходима адаптация и совершенствование зарубежной технологии с учетом зональности и особенностей ведения лесного хозяйства в конкретном регионе. В связи с этим данное направление исследований является весьма актуальным.

В настоящее время перспективным направлением считается выращивание посадочного материала с закрытой корневой системой и использование его для создания лесных культур [2].

В ходе развития лесокультурного производства менялись технологии посадки, оборудование, приобретались новые знания и опыт, определялись оптимальные виды растений для различных лесорастительных условий. Десять, пятнадцать лет назад, как и в настоящее время, актуальной является посадка леса посадочным материалом с открытой корневой системой. Этот метод создания лесных культур имеет свои положительные и отрицательные стороны.

К плюсам можно отнести следующие:

- сеянцы с открытой корневой системой в два-три раза дешевле, чем с закрытой;
- это довольно старая и распространенная технология, поэтому на лесных предприятиях имеется оборудование для посадки;
- относительно неплохая приживаемость посадочного материала (от 60 до 80%);
- возможность механизации процесса посадки.

К минусам данного метода следует отнести следующие:

- из-за неполной приживаемости растений необходима дополнительная посадка лесных культур, что, в свою очередь, вызывает дополнительные финансовые затраты;
- посадка леса может осуществляться только в строго отведенное (ограниченное) время года;

- ограниченность во времени посадок и значительные объемы работ вызывают необходимость временного привлечения сторонних людей на посадку. При этом возникает необходимость их дополнительного обучения и проверки качества выполненных ими работ, что также влечет увеличение трудовых и финансовых затрат;

- большое количество сеянцев на единицу культивируемой площади (3-4 тыс. шт./га);

- значительная продолжительность выращивания посадочного материала (до трех лет).

Скандинавская технология посадки леса растениями с закрытой корневой системой вошла в нашу жизнь относительно недавно, хотя была разработана еще в семидесятых годах прошлого века. В последнее время интерес к посадочному материалу с закрытой корневой системой постоянно возрастает, о чем говорит проведение многочисленных тематических семинаров и конференций с участием российских и зарубежных ученых [2].

Обмен мнениями показывает, что механический перенос технологических процессов в условиях Севера России по ряду технических и биоклиматических условий не обеспечивает полную реализацию потенциала технологии с использованием посадочного материала с закрытой корневой системой. Необходимы адаптация и совершенствование зарубежной технологии с учетом зональности и особенностей ведения лесного хозяйства в конкретном регионе.

Использование сеянцев с закрытой корневой системой, в отличие от применения посадочного материала с открытыми корнями, имеет ряд преимуществ [3, 4, 5, 6]:

- требуется меньшее количество саженцев на единицу культивируемой площади (2 тыс. шт./га);

- высокая приживаемость лесных культур (около 90%);

- короткий срок выращивания посадочного материала (один год);

- значительная продолжительность лесопосадочных работ (посадка может осуществляться все теплое время года, за исключением периода почкования растений);

- в силу возможности ведения посадки длительное время отсутствует необходимость временного привлечения большого количества людей для посадочных работ.

Однако применение посадочного материала с закрытой корневой системой имеет и существенные недостатки. К ним следует отнести высокую стоимость посадочного материала, малую распространенность метода и необходимость перемещения грузов со значительной массой в процессе транспортировки и посадки. В связи с этим имеются сведения об отказе использования посадочного материала с закрытой корневой системой [2].

В 2010 году по решению Губернатора Вологодской области было начато строительство комплекса по переработке лесосеменного сырья и вы-

ращиванию посадочного материала с закрытой корневой системой. Оптимальным стало предложение ГУ ВО «Вологодский лесхоз» (Диковское участковое лесничество). Во-первых, в Диковском участковом лесничестве уже есть вся необходимая инфраструктура – хорошие подъездные пути, электро- и водоснабжение, вблизи расположена лесосеменная плантация. Во-вторых, именно в Вологодском районе сегодня необходимо активно вести лесовосстановительные работы.

С 2011 года данный комплекс начал свою работу. Его использование позволило повысить качество, экономию посевного материала, продлить агротехнические сроки создания лесных культур.

Комплекс состоит из теплицы для выращивания посадочного материала с открытой корневой системой на территории лесничества три и все одинаковых размеров, длинна 30 м, ширина 6 м и высота 3 м, что в итоге дает нам полезной площади 180 м^2 с каждой теплицы. Но, не смотря на то, что внешние размеры равны, продуцирующая площадь во всех теплицах разная. Для первой она составляет $136,5 \text{ м}^2$, для второй 129 м^2 и для третьей 108 м^2 и в сумме $373,5 \text{ м}^2$. И получаем, что продуцирующая площадь занимает 69,2% от общей.

По норме объем воздуха на 1 м^2 площади теплицы должен составлять от $4,0$ до $6,0 \text{ м}^3$, в теплицах для выращивания посадочного материала с открытой корневой системой получается на 180 м^2 приходится $423,9 \text{ м}^3$ воздуха, что в переводе на 1 м^2 получается $2,4 \text{ м}^3$, а это ниже нормы. В сравнении с теплицами для выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой, которых на территории комплекса две штуки.

Их габариты существенно больше, а именно длина 80 м, ширина 16 м, а высота 8,2 м. Соответственно и площади больше, полезная равна 1280 м^2 , а продуцирующая 1014 м^2 для каждой из теплиц, и продуцирующая занимает 79% от общей. А это на 10% больше, чем в теплице для выращивания посадочного материала с открытой корневой системой. Объем воздуха так же существенно больше и он составляет $8038,4 \text{ м}^3$ для каждой из теплиц. И на 1 м^2 приходится $6,3 \text{ м}^3$, что ненамного больше нормы, и легко компенсируется искусственным подогревом или дополнительной вентиляцией в зависимости от ситуации.

В связи с различными технологиями выращивания уходит и разное количество расходных материалов: торф, семена, подкормки и др. При выращивании с закрытой корневой системой используются кассеты с 81 посадочным местом. На заполнение одной кассеты требуется 8 л субстрата. В 2012 году было засеяно 13824 кассеты. Субстрата на заполнения всех кассет в обеих теплицах необходимо $110,6 \text{ м}^3$. Так же высев семян производит агрегат высокой точности, который позволяет высевать по одному или несколько семян. В первой теплице было принято решение сделать высев по одному семени в одно посадочное место, а во второй по два семени в одно

посадочное место. И количество семян составило 1119744 шт. в первой теплице и 559872 шт. во второй и их суммарная масса составила 9,238 кг.

При традиционном методе выращивания посадочного материала необходимый объем грунта зависит от продуцирующей площади и высоты гряды, которая в свою очередь должна быть от 18 см. В Диковском лесохозяйственном участке высота гряды составляет 18 см. И тогда необходимое количество грунта – 67,2 м³. В теплицах используется обычный просеянный торф, и он требует необходимых подкормок. Азотных 10,3 кг, калийных 4 кг, фосфорных из расчета 10 г/м² 3,73 кг на сезон. Выход посадочного материала с закрытого грунта представлен в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что выход посадочного материала с единицы площади примерно одинаковый. В теплицах по выращиванию посадочного материала с закрытой корневой системой рост сеянцев происходит быстрее за счет более оптимальных условий.

Таблица 1 – Выход посадочного материала с закрытого грунта, тыс. шт.

№ теплицы	Выход сеянцев с теплицы		Выход с 1 га	
	однолетние	двухлетние	однолетние	двухлетние
Закрытая корневая система				
1	453,832	-	4475,7	-
2	453,832	-	4475,7	-
Открытая корневая система				
1	30,4	27,3	4451,8	4002,1
2	26,2	24,7	4064,2	3833,3
3	25,1	22,5	4655,5	4173,8

В соответствии с лесным планом Вологодской области объем лесовосстановительных мероприятий за период с 2012 по 2016 год составляет в среднем 42203,8 га. Фактически объем выполненных лесовосстановительных работ за этот период достиг – 45915,0 га, что на 8,8% больше планового показателя (табл. 2) [7].

Из всех лесовосстановительных мероприятий в 2013 г. в регионе с использованием сеянцев с закрытой корневой системой создано 135,5 га лесных культур, в 2014 г. их площадь уже составила 265,2 га, в 2015 – 406,9 га, а в 2016 году – 321 га.

Из всего выше сказанного можно сделать вывод, что лесовосстановление в области выполнено на 8,8% больше планового показателя.

Посадочным материалом область обеспечена в полном объеме. В области выращивается посадочный материал с закрытой корневой системой, который активно используется при создании лесных культур.

Таблица 2 – Динамика показателей лесовосстановительных мероприятий в Вологодской области, га

Мероприятия	2012 год			2013 год			2014 год			2015 год			2016 год		
	план	факт	% вы- пол- нения	план	факт	% вы- пол- нения	план	факт	% вы- пол- нения	план	факт	% вы- пол- нения	план	факт	% вы- пол- нения
Искусственное лесовосстановление	3517,0	4121,3	117	3686,0	4007,7	109	3858,0	4107,9	106	4038,0	4305,2	107	4219,0	4893,0	116
Комбинированное лесовосстановление	1940,0	2209,0	114	1946,0	2154,0	111	1959,0	2305,4	118	1967,0	2348,4	119	1976,0	2365,5	120
Естественное лесовосстановление	35767,0	36620,9	102	36139,0	36359,0	101	36487,0	37525,3	103	36668,0	42348,4	115	36852,0	43903,3	119
ИТОГО	41224,0	42951,2	104	41771,0	42521,2	102	42304,0	43938,6	104	42673,0	49002,0	115	43047,0	51161,8	119
Агротехнические уходы за лесными культурами	10907,0	10859,2	100	11005,8	11015,8	100	11060,0	11592,3	105	11113,0	11342,6	102	11220,0	11977,2	107
Подготовка поч- вы	4062,0	5417,3	133	4261,6	5127,4	120	4474,0	5333,9	119	4697,9	5881,9	125	4934,0	5734,7	117

Однако исследований по росту и развитию лесных культур, созданных посадочным материалом с закрытой корневой системой на территории Вологодской области практически не проводилось. Данное направление исследований требует пристального внимания и дальнейших исследований.

Список литературы:

1. Лесной кодекс Российской Федерации. – М.: Проспект КноРус, 2013. – 64 с.
2. *Бобушкина С.В.* Интенсивность роста и развития сеянцев сосны с закрытой корневой системой при разных режимах выращивания для лесовосстановления в Архангельской области: автореф. дис. канд. с.-х. наук 06.03.01/ С.В. Бобушкина.– Архангельск: ИПЦ САФУ, 2014. – 23 с.
3. *Матюхина З.Ф.* Лесокультурная оценка разных видов посадочного материала сосны и ели [Текст]/ З.Ф. Матюхина, А.В. Жигунов, Г.А. Шестакова // Посадочный материал для создания плантационных культур: сб. науч. тр. ЛенНИИЛХ.– Л., 1986.– С. 3–10.
4. *Мочалов Б.А.* Использование различных видов посадочного материала для лесовосстановления в зоне тайги Европейской части России [Текст] / Б.А. Мочалов // Вопросы таежного лесоводства на Европейском Севере: сб. науч. тр. СевНИИЛХ.– Архангельск, 2005.– С. 123–136.
5. *Мочалов Б.А.* Влияние вида кассет на размеры сеянцев сосны с закрытыми корнями и на их рост в культурах на Севере [Текст] / Б.А. Мочалов, С.В. Бобушкина// ИВУЗ Лесной журнал 5/335. По материалам Международной науч. конф., посвященной 180-летию «Лесного журнала». С(А)ФУ им. Н.В. Ломоносова. 2013. – С. 65–70.
6. *Рикала Р.* Производство посадочного материала в Финляндии. Лесовосстановление на Европейском Севере // Материала финляндско-русского семинара по лесовосстановлению, 28.09-02.10.1998, Вуокатти. Финляндия: Науч. центр Вантаа, 2000. С.133-146.
7. Публичный доклад о результатах деятельности Департамента лесного комплекса Вологодской области за 2016 год – режим доступа:
http://www.forestvolgda.ru/files/Doklad_za_2016_god_itogovaia_redakciia_2.pdf

Ветюков А.С., Серебrenикова М.Д., Коряковский Е.А

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда

Научный руководитель (консультант):

Вернодубенко В.С.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда,
канд. с.-х. наук, доцент

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ И СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ГОДИЧНЫХ КОЛЕЦ ДЕРЕВЬЕВ

Многие биоиндикационные исследования основаны на использовании косвенных признаков для получения интересующей информации.

Часто это обусловлено невозможностью или ограниченностью использования прямых признаков, содержащих сведения об изменениях изучаемых объектов и явлений.

Основная часть косвенных методов базируется на наличии связей структуры объектов и параметров внешней среды.

У живых организмов, под влиянием изменяющихся факторов окружающей среды, часто образуются твердые слоистые структуры. Они возникают в разные годы, сезоны года и сохраняют свое строение длительный период времени.

Такие образования называют регистрирующими структурами, так как они содержат в себе обширную информацию, позволяющую ответить на большое количество разных вопросов. Регистрирующие структуры наблюдаются в чешуе рыб, раковинах моллюсков, скелетах кораллов и различных костях.

В дендроиндикационных исследованиях примеров регистрирующих структур являются годовые кольца деревьев. В их размерных характеристиках и анатомическом строении можно почерпнуть разностороннюю информацию об изменчивости параметров природной среды и определить степень отзывчивости на них деревьев.

Получаемые сведения находят свое применение в экологии, географии, климатологии, гидрологии, океанологии, гелиогеофизике, археологии, истории, лесоведении и лесоводстве и даже в криминалистике при выполнении ботанических экспертиз.

Наиболее часто для решения научных задач с применением именно этого вида регистрирующих структур, исходя из анализа, проведенного в сети Интернет и теоретических источников, находящихся в библиотеках, используются такие параметры годовых колец, как общая ширина кольца и ширина ранней и поздней древесины по отдельности.

Это не говорит о том, что на практике невозможно применять другие характеристики годовых приростов древесины.

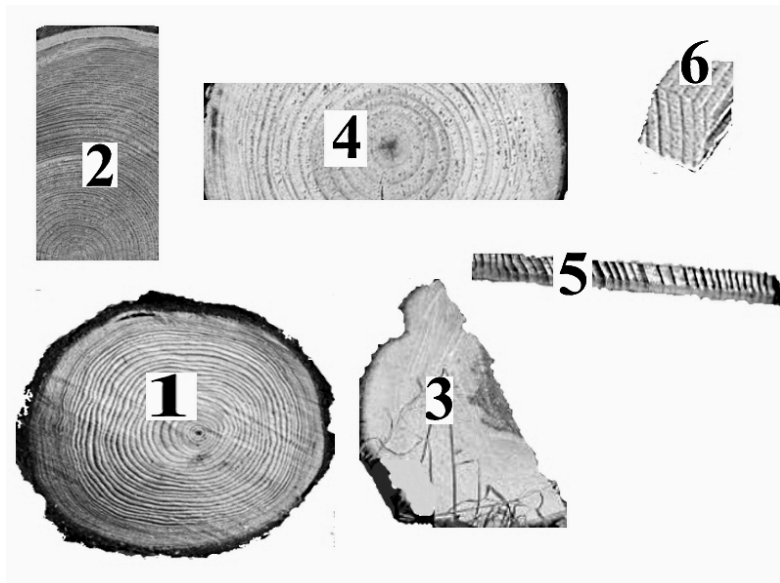
Например, могут применяться особенности клеточного строения, толщина клеточной стенки всех или отдельных наиболее показательных рядов трахеид у хвойных видов или сосудов у лиственных пород.

Имеются работы по использованию показателей плотности колец, их химического и изотопного состава для проведения биоиндикационных научных изысканий.

Для определения большинства этих параметров необходимо наличие специализированного научного оборудования и создание определенных условий, что делает их труднореализуемыми для многих исследовательских организаций или научных коллективов.

Наиболее простым для реализации остается измерение ширины годовых колец для решения индикационных задач.

Целью нашего обзора является рассмотрение истории развития способов измерения годовичных колец и отражение современных подходов для решения задач по измерению параметров годовичных приростов деревьев.



Р и с. 1. Виды образцов, используемых для измерения годовичных колец:
1 – круговой поперечный спил; 2 – брусок по радиусу; 3 – клиновидный выпил; 4 – брусок древесины по диаметру; 5 – буровой керн; 6 – высечка

Результаты и их обсуждение. В практике для различного вида научных работ используют определенные виды образцов (рис. 1). Вид образца определяется удобством его использования и возможностью измерения по ним ширины годовичных приростов деревьев.

Наиболее предпочтительный образец для исследования, это конечно круговой диск. Но он является наименее удобным для транспортировки на далекие расстояния и громоздким при измерении. Образцы, отмеченные на рисунке цифрами с 1 по 4, возможно изъять только при спиливании дерева или уже с неживого экземпляра. В настоящее время, чаще других образцов, применяются буровые керны древесины, отобранные приростным буровым Преслера.

Применение высечек для исследования динамики приростов деревьев, применяется редко и только для уточнения особенностей как-либо временных интервалов роста. Также высечку можно использовать для изучения сезонного роста дерева по радиусу и диаметру.

Итак, для измерения годовичных колец деревьев подходят практически все методы, которые используются в практике измерения размерных характеристик любых других объектов. Изначально, при определении ширины применялись методы измерения с помощью простых приборов и невооруженного глаза (рис. 2).

Для достаточно больших колец, как и раньше, так и сейчас возможно применение обычной масштабной линейки (рис. 2 А). Для удобства воз-

можно установка ножек измерительного циркуля на границы измеряемого слоя, а затем поднесение его к линейке и окончательное измерение ширины годового кольца.

При этом в комплекте с линейками возможно применение оптических луп. Лупа позволяет в определенное количество раз, увеличит размер изображения колец. Тем самым это дает возможность рассмотреть относительно тонкие кольца.

Иногда в качестве измерительного прибора применим обычный штангенциркуль или приборы аналогичные ему.

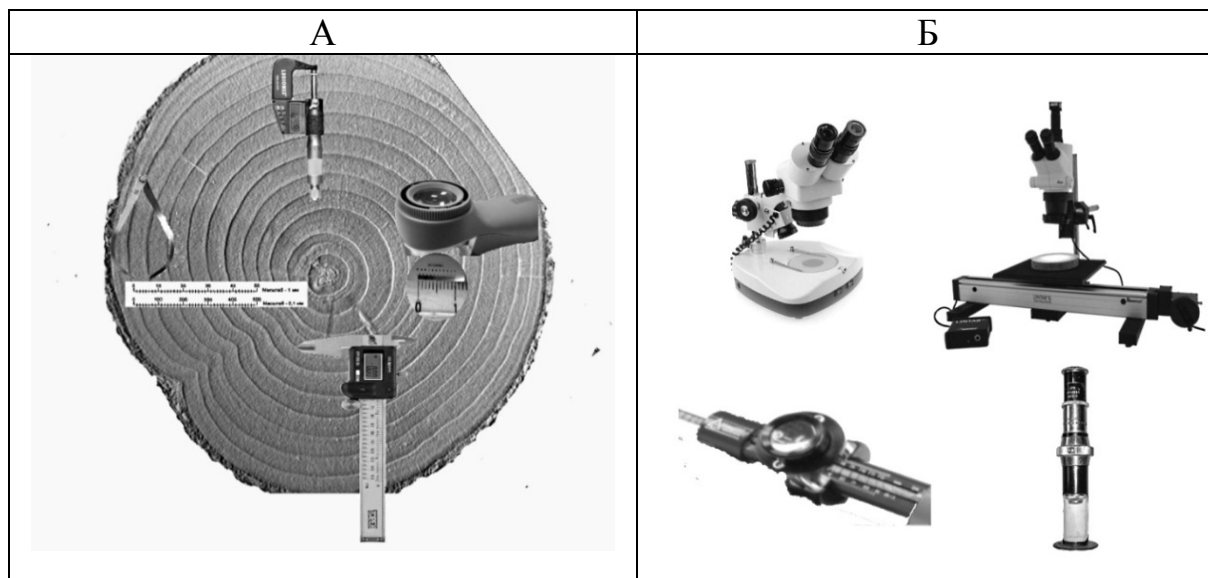
В прошлом штангенциркуль был механическим, и для увеличения точности на нем имелась вспомогательная шкала «Нониус», служащая для более точного определения количества долей делений основной шкалы. Сейчас применяются электронные приборы, которые показывают значения измеренного размера на экране.

Сейчас для быстрого измерения кернов придуманы очень компактные приборы, например полевой прибор фирмы «Haglof». КERN древесины помещает в прибор с вмонтированной измерительной шкалой.

Глядя на границу колец через линзу, фиксируют, какому делению шкалы она соответствует.

Затем, как и при остальных, выше описанных методах, результаты измерений засняты в какой-либо форменный или произвольный бланк.

В 1991 году Ф. Ринном был разработан полуавтоматический измерительный комплекс LINTAB (рис. 2, б).



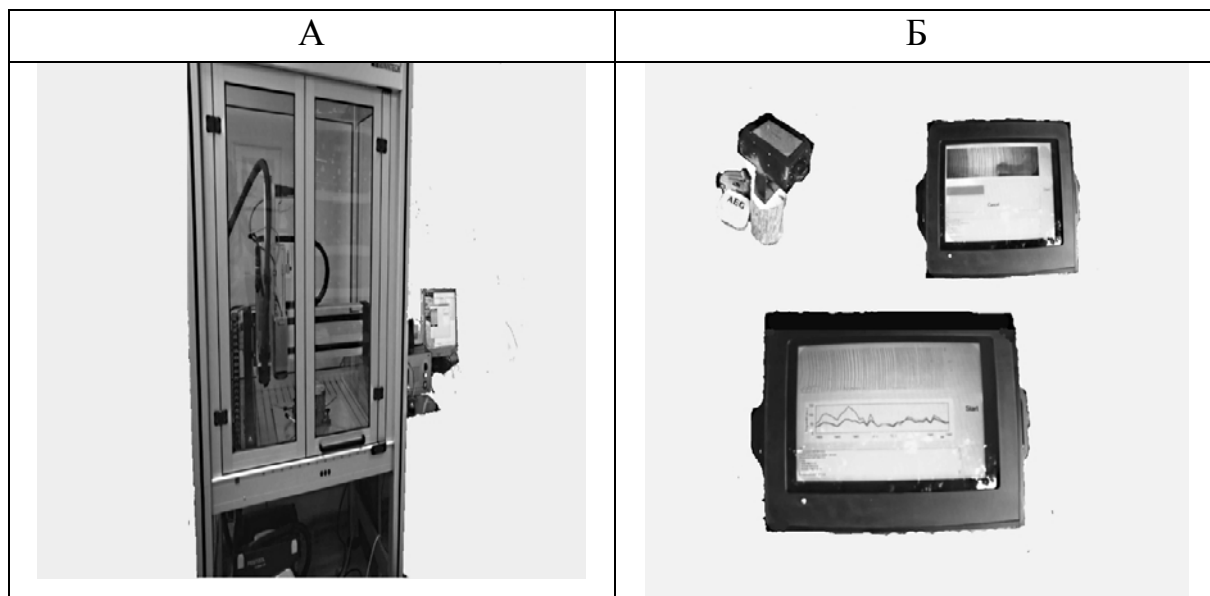
Р и с. 2. Приборы, массово применяющиеся на начальном этапе и в настоящее время при измерении годичных колец деревьев

Он состоит из подвижного предметного столика, на который помещается исследуемый образец древесины, рукоятки, при вращении которой он перемещается, микроскопа для визуальной фиксации границ колец, компь-

ютерной мыши, передающей сигнал в ПК для фиксации измеренного размера и самого компьютера.

Причем, до настоящего времени происходит модернизация этого прибора. Это обусловлено конкретными условиями целями и задачами исследований.

Например, была разработана разновидность прибора, упрощающая измерение очень узких приростов древесины. Такие приросты, как правило, наблюдаются в наиболее неблагоприятных для роста деревьев условиях – на болотах, засушливых районах и высоких географических широтах.



Р и с. 3. Современные приборы и методы измерения годичных колец

Для уменьшения трудоемкости процесса Ф. Ринном было создано специализированное программное обеспечение TSAP. Изначально это было TSAP-DOS, а затем TSAP-Win. В нем сразу фиксируются результаты измерений, и строится график изменчивости прироста. Это сильно облегчает работу и в разы сокращает время для ее выполнения [3].

Ф. Ринном были создана полностью автоматическая система для подготовки образцов древесины и их измерения, которую он назвал Lignostation (рис. 3, а).

Станция выполняет все операции, связанные с подготовкой поверхности образца для измерения, распознавание границ колец и других параметров годичных колец, вплоть до измерения их плотности с фиксацией числовых значений измеренных параметров.

Образец древесины просто помещается внутрь станции, закрывается дверца, дается команда к началу работы и после завершения полного цикла операций выдаются конечные результаты.

Для целей распознавания колец и их автоматического измерения изобретателем была разработана компьютерная программ Lignovision. В 2012

году Ф.Ринном был презентован мобильный сканер для измерения годовых колец (рис. 3, б).

Прибор состоит из фрезы для зачистки поверхности, сканирующего поверхность элемента и программного обеспечения имеющего специальный Интерфейс.

Благодаря программному обеспечению происходит распознавание и измерение приростов древесины, построение кривых роста деревьев. Кроме этого в компьютерную память возможна загрузка баз данных по имеющимся древесным хронологиям. В дальнейшем это способствует нахождению соответствия между ними.

В литературных источниках, рядом авторов отмечается возможность использования обычных офисных сканеров и различных пакетов для работы с графической информацией с целью измерения годовых приростов. Образцы древесины при этом отшлифовываются и сканируются с разрешением не менее 1200 dpi.

Наиболее простым и, причем бесплатным графическим пакетом, является редактор Paint.net. В графических пакетах, у полученных в результате сканирования изображений, можно для лучшей видимости границ колец осуществлять корректирующие действия (рис. 4, А).

Среди часто используемых для измерения колец графических пакетов, упомянутых в публикациях, присутствуют Corel Draw, AdobePhotoshop, AdobeIllustrator [4].

Среди публикаций, отражающих интересный подход к определению размеров колец, встречаются сведения об использовании геоинформационных систем ArcView, MapInfo, Atlas GIS [2].

Границы каждого из колец фиксируются сигналом от компьютерной мыши, далее происходит автоматическое измерение расстояния между сделанными отметками, а, следовательно, определяется ширина годовых слоев древесины. Точность измерений размера колец может при этом варьировать от 0,005 до 0,01 мм.

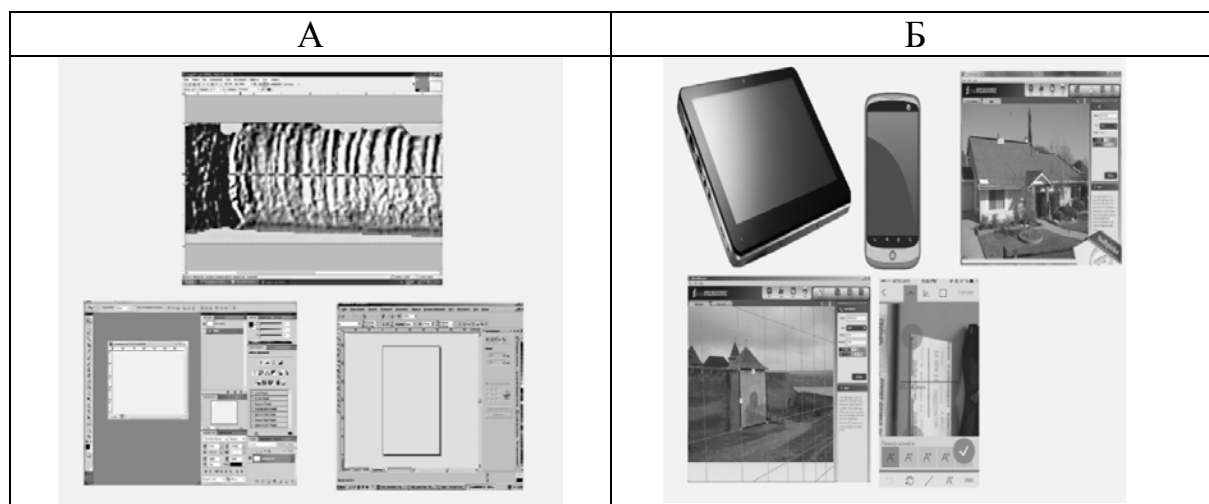
В связи с бурным развитием компьютерной техники и появлением электронных планшетов, смартфонов, разработкой для них различных приложений, начали появляться программы для распознавания размеров объекта по фотографии (рис. 4, Б).

Скорее всего, в недалеком будущем измерение годовых колец может претерпеть значительное упрощение. Уже сейчас есть ряд программ, которые имеют относительно высокую точность измерения параметров предметов изображенных на фотографии.

Правда, пока все они имеют ограничение, связанное с тем, что для корректного определения размера необходимо ввести хотя бы один известный размер объекта, присутствующего на изображении. Вызвано это тем обстоятельством, что фотография из-за разницы в фокусных расстояниях искажает изображение и размеры объектов, находящихся на ней.

При вводе одного известного размера остальные интересующие величины определяются программой в автоматическом режиме.

Для измерения широких колец такие приложения вполне пригодны, а вот для узких пока нет.



Р и с. 4. Методы измерения приростов, основанные на использовании современной техники, оборудования и программ

В публикациях можно встретить весьма интересные методы измерения размеров колец с использованием лазерного сканирования [1]. Этот метод, возможно, в будущем широко внедрится в практику научных исследований. Он имеет достаточно высокую точность и на современном этапе развития техники его применение не выглядит особо удивительным.

Выводы:

1. В практике измерения годовых колец не отменен ни один из методов и приборов для измерения годовых колец деревьев.

2. В настоящее время разработаны специализированные приборы и программное обеспечение для измерения приростов древесины с большой степенью автоматизации работ.

3. При измерении годовых колец применимы общеизвестные графические пакеты программ, новые мобильные технологии и компьютерные приложения.

Список литературы:

1. Николаев А.И. Исследование древесины лазерным излучением // Международный научный институт «Educatio» VI (13), 2015.– С. 136–138.
2. Практикум по экологическому древоведению / Л.Ю. Варсегова, П.М. Мазуркин, А.Н. Фадеев. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2010.– 43 с.
3. Пальчиков С.Б., Румянцев Д.Е. Современное оборудование для дендрохронологических исследований // Вестник Московского государственного университета леса.– Лесной вестник. – 2010. – №3 (72). – С. 46–51.
4. Хох А.Н., Кузменков Д.Е. Ключевые аспекты автоматизации дендрохронологических экспертных исследований // Международный научный институт «Educatio» VII (14), 2015.– С. 77–78.

Ветюков А.С., Серебrenикова М.Д.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда

Малиновский А.С.

Инженер лесного хозяйства

Научный руководитель (консультант)

Вернодубенко В.С.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда,
канд. с.-х. наук, доцент

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СЕВЕРНОГО СИЯНИЯ НА ПОГОДНЫЕ УСЛОВИЯ В Г. ВОЛОГДА

Полярное сияние, чаще всего называемое северным, – знакомо многим из нас. Рассмотрев летописные источники, можно отметить, что это явление не такое уж редкое и в прошлом, и фиксировалось в письменных источниках. Так писали о нем наши предки: «В то же лето знамение было на небе, месяца января в 29-й день, в течение трех дней, словно зарево пожара стояло с востока, и юга, и запада, и севера; и был свет во всю ночь, светящийся, словно от луны полной (январь-февраль 1102).

Исследованием явления сияния занимались многие ученые, но в очередной раз среди них можно выделить великого мыслителя России М.В. Ломоносова. Он уже тогда высказал, что это явление имеет электрическую природу. В своих рассуждениях Ломоносов отмечает, что свечение вызывается электрическими зарядами в верхних слоях атмосферы. «...Весьма вероятно» – пишет он в «Слове о явлениях воздушных, от электрической силы происходящих», что северные сияния рождаются от происшедшей на воздухе электрической силы». Ломоносов также проделал интересные опыты со свечением разряженного воздуха в стеклянном наэлектризованном шаре – это свечение он сравнивал с северным сиянием: «Возбужденная электрическая сила в шаре, из которого воздух вытянут, внезапные лучи испускает» [2].

У А.С. Пушкина есть строки – «на встречу «Северной Авроре». «Аврора» еще одно из названий северного сияния. Кроме этого его называют и полярным, из-за приуроченности к полюсам. Интересным фактом является то, что наблюдается свечение атмосферы на обоих полюсах одновременно.

В современном представлении северное сияние – это процесс, связанный с повышением уровня солнечной активности в отдельные сезоны года, приводящего к возмущению атмосферы, приводящий к свечению газов в ней [3].

Происходит выброс огромного количества обладающих большой энергией частиц солнечного вещества. Частицы, достигая верхнего слоя атмо-

сферы Земли – термосферы, с огромной скоростью сталкиваются с ней. Столкновения вызывают свечение. Удар кремня о кремень – образует искры. В данном случае процесс намного сложнее, но принцип похож. Выглядит очень красиво и эффектно.

Эту красоту в последние несколько лет мы видели невооруженным глазом. Свечение радовало и восхищало многих жителей региона. Появление его в марте 2015 в небе зафиксировали в большинстве метеостанций Вологодской области. В некоторых точках оно наблюдалось до самого утра. В Белозерском районе, согласно информации взятой из сети Интернет, полярное сияние можно было наблюдать в течение девяти часов – с восьми вечера до пяти утра. Примерно столько же оно длилось в Чушевицах и Вытегре (восток и запад области).

Нами найдено следующее задокументированное описание этого феномена: «Явление распространялось по всему небу и было похоже на свисающий с него цветок «хризантемы», лепестки которого колыхались от ветра и переливались зеленовато-белыми оттенками. Окраска полярного сияния в какие-то моменты была интенсивной и яркой, в какие-то едва заметна. Лепестки «хризантемы» постепенно стали превращаться в отдельные маленькие и редкие облачка, которые были уже не так ярко расцвечены, а потом и вовсе стали неразличимы».

Похожая картина наблюдалась в областной столице и ее окрестностях. На фотографии, размещенной на рис. 1, можно увидеть внешний вид явления, зафиксированного в окрестностях г. Вологды.

Целью нашего исследования стало рассмотрение на реальном примере возможных причинно-следственных связей появления северного сияния в наших широтах и колебаний погодных условий, вызванных им.

Личными наблюдениями нами отмечено, что после свечения атмосферы через незначительно время идет ухудшение погодных условий. Интуитивно нами отмечено, что происходит похолодание и усиление интенсивности и скорости ветров. В исследовании предпринята попытка доказательства гипотезы, что между высказанными явлениями есть связь.

Предположение в развернутом виде выглядит следующим образом: «В результате северного сияния происходит достаточно сильное возмущение атмосферы и ее намагничивание. Эта заряженная солнцем область притягивает к себе крупные воздушные массы, являющиеся участниками различных групп (северные или южные) циркуляций атмосферы. В нашем случае в основном притянуло холодные арктические воздушные массы. Следствием этого стало ухудшение погоды на территории региона.

Результаты и их обсуждение. Еще академик А.Л. Чижевский в своих трудах указывал на наличие связей солнечной активности и процессов, происходящих на нашей планете [4]. Он утверждал, что прослеживается цикличность в социальных, биологических и физических явлениях. Пред-

почтение им было отдано 11-летней солнечной цикличности, так называемому циклу Шваба-Вольфа [1].



Р и с. 1. Внешний вид северного сияния в с. Молочное в 2015 году

Автор фотографии А.С. Малиновский

На самом деле солнечная активность не ограничивается только указанным выше циклом. Циклов гораздо больше, их продолжительность колеблется от внутривековых до сверхвековых периодов.

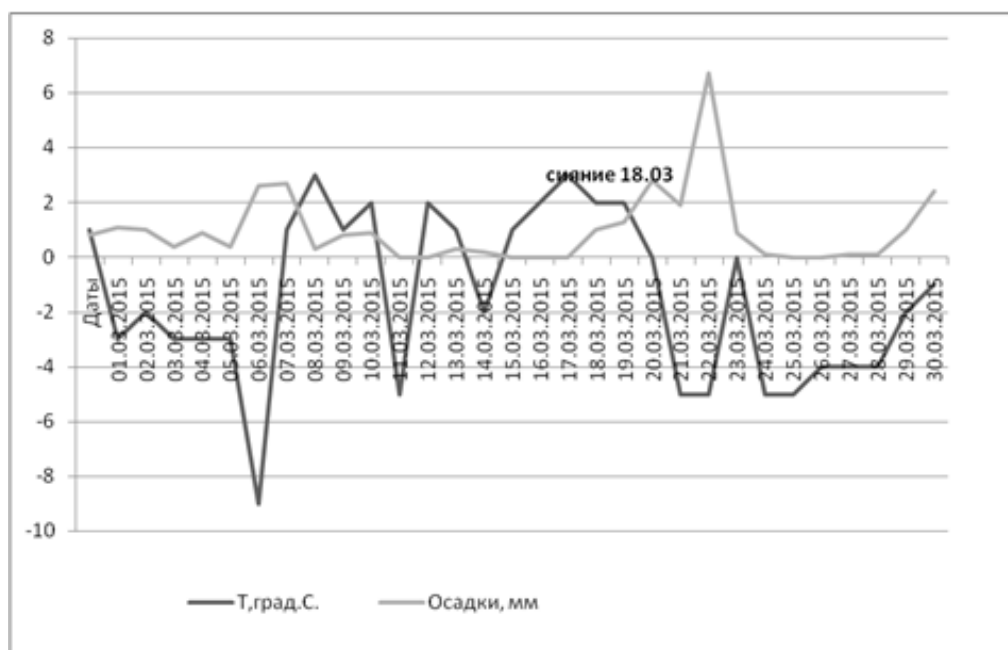
Интересной закономерностью является то, что возможность возникновения северного сияния в умеренных широтах увеличивается при сильных вспышках на Солнце, когда выделяется большое количество солнечного вещества.

Это происходит в годы пика 11-летнего цикла солнечной активности и через несколько лет после него. Сведения согласуются с найденными и проанализированными нами данными.

Очередные пики цикла приходились на 2006 год и далее на 2013 год. Северное сияние над территорией Вологодской области наблюдалось в мае 2008 года, а затем в марте 2014 и марте, сентябре 2015 года. Между пиками цикла и «сиянием» наблюдается заявленный интервал времени.

Нами на основе данных за каждый день марта 2015 года построен графики колебания температуры и осадков (рис. 2).

Можно отметить, что до зафиксированной даты «сияния» (18 марта) температура воздуха шла, хотя и не явно выражено, но с нарастающей тенденцией. Количество же осадков практически не изменялось. После пересечения даты температура понизилась, а количество осадков на непродолжительный период возросло.



Р и с. 2. Колебание температуры и осадков в марте 2015 года

На колебание этих элементов погоды, могло также оказать определяющее воздействие, произошедшее 20 марта 2015 года, полное солнечное затмение. Такого рода явление порождает в атмосфере струю холодного воздуха. Происхождение её связано с охлаждением атмосферных газов от образующейся тени. Однако 2008 году «сияние» наблюдалось в мае, и ход наблюдаемых параметров имеет черты сходства с заявленной выше закономерностью, но ни лунного, ни солнечного затмения не было.

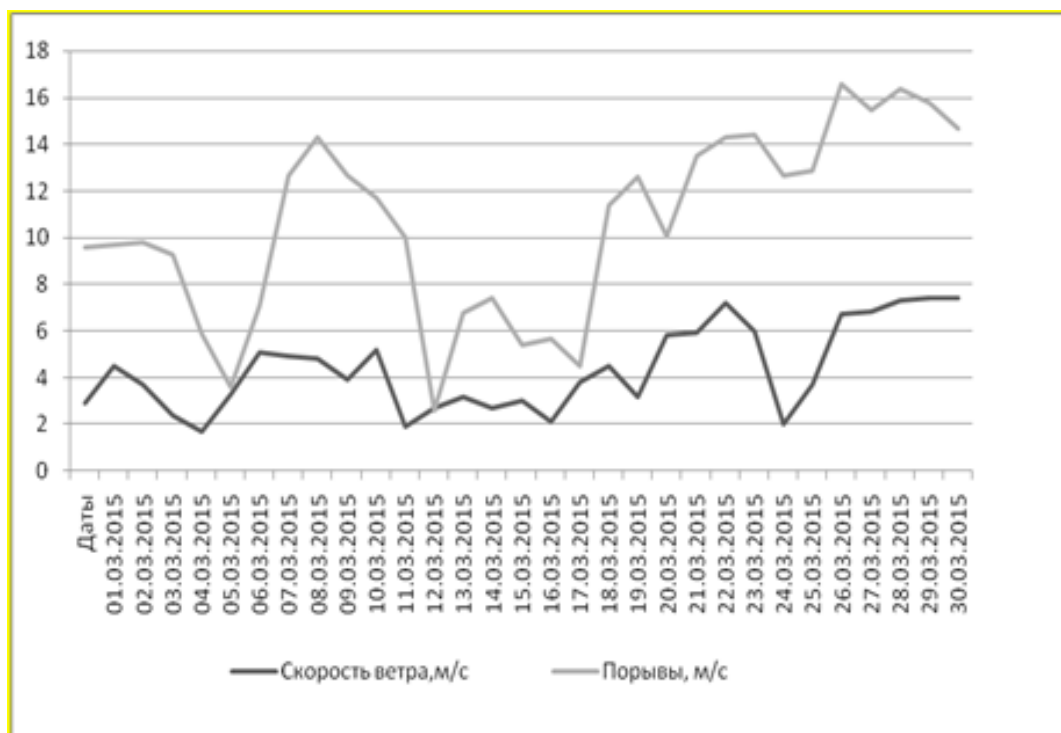
Нами было отмечено, что через несколько дней после свечения ветер поменял своё направление с южных румбов на северные и возросла его скорость и сила порывав (рис. 3).

Северные ветра, как правило, приводят к ухудшению погодных условий в нашем регионе. Причем ветер менял направление в период после «сияния» дважды.

Сначала после 18.03 он поменял направление с южного румба на северо-восточный, а затем после 26.03 на северо-западный, но при этом не произошло существенных изменений скорости и силы порывов.

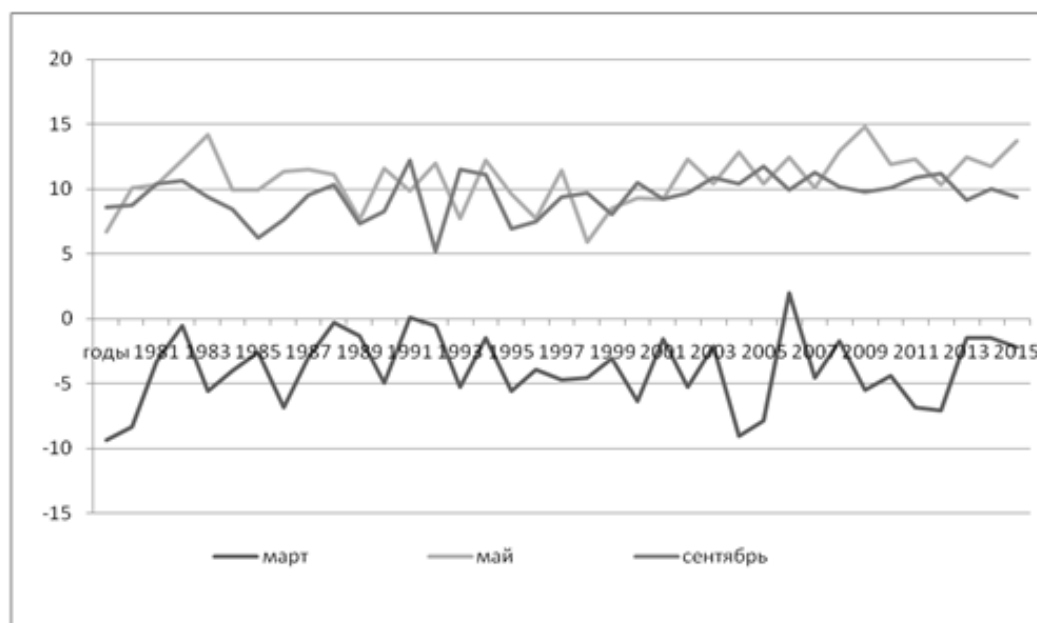
Четким доказательством влияния изучаемого феномена на погоду был бы резкий, относительно многолетней динамики, всплеск или падение величин метеопараметров в месяцы фиксации северного сияния календарного года его появления.

Изучив многолетнюю динамику изменения температуры на территории Вологодской области с исследованием месяцев, когда наблюдалась «Аврора», можно заметить, что изменений от климатической нормы не имеется и флуктуация параметров температуры не велика (рис. 4).



Р и с. 3. Скорость ветра в марте 2015 года

Для анализа был использован интервал данных с 1980 по 2016 гг. (36 лет). В практике расчета климатической нормы применяется усреднение показателей погоды последних 30 лет.

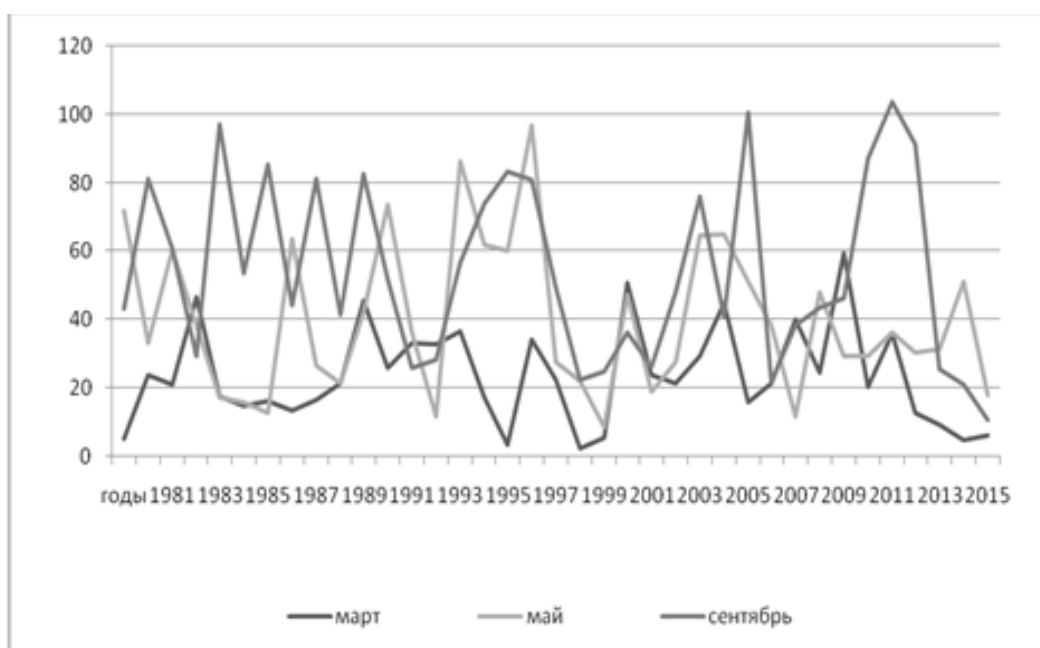


Р и с. 4. Многолетняя изменчивость температуры (градусов Цельсия) отдельных месяцев (март, май, сентябрь)

Примечание. Северное сияние в Вологодской области фиксировалось в мае 2008 г, в марте и сентябре 2014 г, в марте и сентябре 2015 г.

Самые большие отрицательные значения температуры, исходя из динамики, приходится не на годы фиксации северного сияния. Эти годы наступают на несколько лет раньше «авроральных» для умеренных широт лет. Причем они не совпадают с годами пиков солнечной активности. В среднем пики восходящей фазы 11-летнего солнечного цикла наблюдаются раз в 7 лет. Последний пик пришелся на 2013 год, а перед этим на 2006 год. Эти годы входят в восходящую фазу активности солнца, но не являются самыми холодными из рассмотренного временного интервала.

При рассмотрении изменчивости количества выпадающих осадков (рис. 5) заметно, что они по сравнению с температурой изменяются по-другому. В годы и месяцы наблюдения свечения в атмосфере среднемесячное количество осадков имеет или минимальные, или близкие к минимальным значениям относительно средней многолетней климатической их норме.



Р и с. 5. Многолетняя изменчивость количества осадков (мм) отдельных месяцев

Однако, как отмечалось ранее, в период после сияния их количество увеличивается.

Анализируя скорость и силу ветра за несколько лет до и за год после «северного сияния» мы отметили, что в год фиксации эти величины несколько повышены, а порывы ветра достигают силы близкой к штормовой. В 2015 годы сильные ветра фиксировались практически целый месяц после «сияния». В середине апреля, ветер поменял направление с северных на южные румбы, и произошло уменьшение его скорости и силы порывов.

Таким образом, исходя из выше проведенного анализа, можно заключить следующее:

1. Гипотеза о влиянии северного сияния на ухудшение погодных условий до конца не доказана. Ухудшение погоды в 2015 году могло возникнуть

вследствие различных проявлений полного солнечного затмения. Возможно комплексное влияние обоих явлений.

2. Многолетняя динамика температур и осадков не позволяет сделать вывод о сколько-либо значимом изменении средних климатических параметров в годы появления солнечного сияния.

3. Следует, однако, отметить, что после даты фиксации «Авроры» в определенном месяце происходит понижение температуры, увеличение скорости и силы порывов ветра. Ветер меняет свое направление с южных румбов на северные (северо-запад, северо-восток).

Список литературы:

1. *Вернодубенко В.С.* Цикличность годовичного радиального прироста сосны обыкновенной (*PINUS SYLVESTRIS L.*) произрастающей на верховом болоте // Мат. Междунар. научн.-техн. конференции. Научное обеспечение – сельскохозяйственному производству. – Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2010.– С. 13–15.
2. *Ломоносов М.В.* Избранные философские произведения. – Москва: Госполитиздат, 1950. – С. 216-233.
3. *Мизун Ю. Г.* Полярные сияния. – М.: Наука, 1983. – 136 с.
4. *Чижевский А.Л.* Солнечный пульс жизни / Сост. А. Л. Голованов. – М.: АЙРИС-пресс, 2015.– 352 с.

Иванов Д.Е., Бунин А.М.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда

Научный руководитель (консультант)

Грибов С.Е.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда,
канд. с.-х. наук, доцент

ОРГАНИЗАЦИЯ ОХРАНЫ ЛЕСОВ ОТ ПОЖАРОВ В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Лесной пожар – неуправляемое стихийное распространение огня на землях лесного фонда, покрытых и не покрытых лесной растительностью. В России в результате лесных пожаров ежегодно повреждается и гибнут тысячи гектаров леса, выбрасываются в атмосферу тысячи тонн продуктов горения, погибает фауна, снижаются защитные функции леса, уничтожаются лесные поселки, создается угроза для жизни людей.

Это приводит к необходимости вкладывать значительные финансовые и материальные средства на их тушение. На территории лесного фонда Российской Федерации ежегодно регистрируется около 30 тыс. лесных пожаров [1].

Динамика лесных пожаров в Вологодской области приведена в табл. 1. [2].

Таблица 1 – Динамика лесных пожаров в Вологодской области

Показатель	Годы					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Количество пожаров, шт.	152	65	130	157	46	55
Площадь пожаров, га	296,0	48,0	199,0	266,4	26,6	43,0
Средняя площадь пожара, га	1,9	0,7	1,5	1,6	0,6	0,8
Количество торфяных пожаров, шт.	37	15	40	51	12	6
Ущерб от лесных пожаров, тыс. руб.	72000	7331	21251	22480	1807	4392
В т.ч. затраты на тушение пожаров, тыс. руб.	15102	2605	8009	9212	1648	2265

Со времен формирования на Земле лесов (около 300 млн. лет назад) огонь стал важным природным эволюционным фактором, способствующим приспособлению разных древесных пород к этому явлению.

Основными источниками высоких температур, вызывающих лесные пожары, в далеком прошлом были вулканические извержения и молнии, т.е. природные факторы (природные пожары).

Однако в настоящее время причина возникновения 85–90% лесных пожаров – антропогенные факторы: неосторожное обращение с огнем (65–70% случаев); сельскохозяйственные палы – неконтролируемое выжигание старой травы, стерни, остатков соломы и другой растительности (5–7%); лесозаготовка и другие работы в лесном фонде (3–5%); экспедиционно-изыскательские работы (0,1–0,9%) и др. [1].

Основные причины возникновения лесных пожаров в 2016 году в Вологодской области: по вине граждан – 46 случаев (83,6%), по вине лесозаготовительных организаций – 1 (1,8%), другие причины (переход огня с земли иных категорий, палы сухой травы, грозовые разряды и др.) – 8 (14,6%) [2].

Наибольшее количество лесных пожаров произошло в мае – 27 шт. и июне – 10 шт. Наибольшая площадь лесных пожаров - в мае (12,21 га) связана с ранним сходом снежного покрова и малым количеством осадков в этот период. Крупных пожаров в лесном фонде области допущено не было.

Согласно ст. 51 Лесного Кодекса Российской Федерации [3] все леса подлежат охране лесов от пожаров. В зависимости от экономического и экологического значения лесов, а также социально-экономического развития территорий и природной пожарной опасности лесов выделяются зоны охраны лесов от пожаров различными способами (лесопожарное зонирование). Эти способы выполняются с использованием наземных, авиационных или космических средств. Охрана лесов от пожаров включает в себя выполнение мер пожарной безопасности в лесах и тушение пожаров в лесах.

Основным предприятием Вологодской области, выполняющим охрану лесов от пожаров, является специализированное автономное учреждение лесного хозяйства Вологодской области «Вологодская база авиационной охраны лесов».

Учреждение создано на основании приказа Департамента лесного комплекса Вологодской области от 28.03.2007 года № 61 на базе Вологодского авиазвена ФГУ «Авиалесоохрана».

В 2008 году учреждение переименовано в государственное учреждение Вологодской области «Вологодская база авиационной охраны лесов» (ГУ ВО «Авиалесоохрана») в связи с утверждением Устава учреждения в новой редакции на основании приказа Департамента лесного комплекса Вологодской области от 07.03.2008 года № 82.

В 2011 году учреждение переименовано в специализированное автономное учреждение лесного хозяйства Вологодской области «Вологодская база авиационной охраны лесов» изменением типа учреждения в связи с утверждением Устава в новой редакции (приказ Департамента лесного комплекса Вологодской области от 28.02.2011 года № 124). Официальное сокращение наименования учреждения – САУ лесного хозяйства ВО «Авиалесоохрана» [4].

Функции, выполняемые САУ лесного хозяйства ВО Авиалесоохрана»:

1. Мониторинг пожарной опасности в лесах и лесных пожаров, включающих в себя:

- наблюдение и контроль за пожарной опасностью в лесах и лесными пожарами;
- организация системы обнаружения и учета лесных пожаров, системы наблюдения за их развитием с использованием авиационных или космических средств;
- организация авиационного патрулирования лесов;
- прием и учет сообщений о лесных пожарах, а также оповещение населения и противопожарных служб о пожарной опасности в лесах и лесных пожарах специализированной диспетчерской службой Учреждения;
- представление данных о пожарной опасности в лесах и лесных пожарах в Департамент лесного комплекса Вологодской области.

2. Тушение лесных пожаров, включающее в себя:

- обследование лесного пожара с использованием авиационных или космических средств в целях уточнения вида и интенсивности лесного пожара, его границ, направления его движения, выявления возможных границ его распространения и локализации, источников противопожарного водоснабжения, подъездов к ним и к месту лесного пожара, а также других особенностей, определяющих тактику тушения лесного пожара;
- доставку воздушными судами лесопожарных формирований, пожарной техники и оборудования, противопожарного снаряжения и инвентаря к месту тушения лесного пожара и обратно;
- локализацию лесного пожара;
- ликвидацию лесного пожара;
- наблюдение за локализованным лесным пожаром и его дотушивание;
- предотвращение возобновления лесного пожара.

3. Осуществление авиационных работ с целью сбора, обработки и передачи первичной информации по использованию лесного фонда области.

4. Проведение профилактических противопожарных мероприятий, в том числе противопожарной пропаганды и специальных учений областного и муниципального уровней.

5. Участие в обеспечении мероприятий по предотвращению чрезвычайных ситуаций, связанных с лесными пожарами, и проведение первоочередных аварийно-спасательных работ.

6. Выполнение поисково-спасательных работ.

7. Осуществление авиационного лесопатологического мониторинга и проведение иных работ по защите лесов от вредных организмов.

8. Оказание услуг по предоставлению информации о лесных пожарах, текущей лесопожарной обстановке, горимости лесов.

САУ лесного хозяйства ВО «Авиалесохрана» в своем составе имеет четыре подразделения:

- аппарат управления (г. Вологда), осуществляющий управленческие, кадровые, финансовые функции;

- командно-диспетчерский пункт (г. Вологда), осуществляющий диспетчерское управление, связь, сбор, обработку и передачу всей лесопожарной информации субъекта;

- Белозерская авиагруппа (г. Белозерск);

- Великоустюгская авиагруппа (г. Великий Устюг).

Авиагруппы выполняют лесоавиационные работы по обнаружению и тушению лесных пожаров при помощи авиапожарной службы учреждения (авиагрупп) [4, 5].

Если Вологодскую область условно поделить пополам, то восточную ее часть обслуживает, выполняя регулярные полеты в течение пожароопасного сезона. Великоустюгская авиагруппа, а западную часть – Белозерская авиагруппа. Наиболее горимыми на протяжении многих лет являются Вологодский, Шекснинский, Череповецкий, Кадуйский, Бабаевский административные районы нашей области.

Великоустюгская авиационная группа базируется в г. Великий Устюг в непосредственной близости от аэропорта «Великий Устюг». В состав авиагруппы входит 11 парашютистов-пожарных – 1 руководитель авиапожарной группы и 10 парашютистов-пожарных, представляющих две парашютно-пожарные группы по 5 человек. Каждой группой руководит опытный инструктор, который отвечает за работу на пожаре личного состава. Руководителем парашютной десантно-пожарной службы учреждения является парашютист-пожарный первого класса Илья Александрович Угловский.

Общее руководство авиагруппой осуществляет старший летчик-наблюдатель, специалист первого класса Борис Михайлович Ипатов. Также в его подчинении находится летчик-наблюдатель, диспетчер и водитель [6]. Полеты на авиапатрулирование выполняются на самолетах Ан-2.

Белозерская авиагруппа базируется в г. Белозерске на территории посадочной площадки «Белозерск». В состав авиагруппы входят 10 парашютистов-пожарных, представляющих собой две парашютно-пожарные группы по 5 человек. Каждой группой руководит инструктор группы. Общее руководство авиагруппой осуществляет заместитель начальника учреждения по летно-производственной работе Александр Александрович Кудряшов, в подчинении которого находятся: диспетчер, водитель, инженер и работники сторожевой охраны учреждения. Полеты на авиапатрулирование выполняются также на самолетах Ан-2.

В аэропорту «Вологда» базируются вертолеты Ми-8, арендуемые учреждением для выполнения лесоавиационных работ, которые, помимо авиационного патрулирования лесного фонда области, также используются для тушения лесных пожаров (работа с водосливным устройством на внешней подвеске и доставка к местам возгораний сил и средств пожаротушения).

При определенных условиях полеты могут выполняться также из аэропорта города Череповец и посадочных площадок Шексны, Бабаево, Ростилово и Нюксеницы [4].

Пожароопасный сезон на территории области начинается со сходом снежного покрова и установлением высоких температур, при которых возможны возгорания в лесу. Именно с этого времени (вторая половина апреля) и начинаются регулярные, по условиям погоды, полеты патрульных самолетов авиалесоохраны, основной задачей которой и является обнаружение и тушение лесных пожаров на ранней стадии их развития.

Практически ежедневно, исходя из критериев пожарной опасности, назначаются вылеты самолетов авиагрупп на осмотр закрепленной территории. В каждом полете на борту самолета, помимо штатного экипажа, находятся летчик-наблюдатель, имеющий в своем распоряжении картографический материал лесного фонда области, современные универсальные средства связи и навигации, а также парашютно-пожарная группа, в состав которой входит 5 парашютистов-пожарных.

В случае обнаружения лесного пожара и необходимости применения в его тушении парашютно-пожарной группы, летчиком-наблюдателем принимается решение на высадку группы к месту пожара для выполнения работ по его оперативной ликвидации. Каждый обнаруженный пожар по своему сложен и опасен, поэтому еще в воздухе намечается и прорабатывается тактика его тушения, выявляются критические точки пожара, требующие повышенного внимания и трудоемких работ, места естественных источников воды, выбирается площадка для приземления парашютистов, а также пути подхода к пожару.

Парашютисты-пожарные совершают прыжки с парашютом, а после приземления к ним сбрасываются на парашютах грузовые контейнеры, в которых находится противопожарное снаряжение, оборудование, инструменты и продукты питания, позволяющие группе автономно работать в лесу. После лик-

видации лесного пожара группа самостоятельно выходит к месту прохождения транспортных путей, откуда их забирает автомобиль повышенной проходимости и доставляет к месту базирования – в авиагруппу. На следующий день, после укладки парашютов и приведения в порядок имущества и оборудования, группа готова к следующему полету и работе на пожарах.

Авиапожарная служба учреждения в течение пожароопасного сезона постоянно находится в состоянии полной готовности и в большинстве случаев производит тушение лесных пожаров в труднодоступных местах, куда работникам наземной лесной охраны добраться сложно или их доставка занимает значительное время – свыше трех часов с момента обнаружения пожара. В этом и заключается понятие оперативности при принятии мер по тушению лесных пожаров авиапожарной службой. Например, в прошлом году в Великоустюгском районе в результате слаженных действий команды из 10 парашютистов-пожарных лесной пожар был ликвидирован на площади 2,6 га в течение 17 часов.

Кроме этого одна из важных задач учреждения – это профилактические мероприятия среди населения, которые проводят работники в виде выступлений во многих образовательных учреждениях области. Во время выступлений молодежи рассказывают о своей работе, о необходимости бережного отношения к лесу, показывают парашютно-пожарное снаряжение, видео- и фотоматериалы реальных последствий небрежного отношения людей к лесу.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что лесные пожары – это стихийное бедствие, приносящее большой ущерб лесному хозяйству. Основная задача охраны лесов от пожаров – это создание эффективной системы профилактики, обнаружения и тушения лесных пожаров. Одним из основных предприятий области, эффективно решающих задачу охраны лесов от пожаров, является САУ лесного хозяйства ВО «Авиалесохрана». Это учреждение имеет достаточный опыт, высококвалифицированный персонал и материальную базу для решения непростых задач по сохранению лесного фонда нашей области.

Список литературы:

1. Энциклопедия лесного хозяйства: в 2-х томах. – Т. 1. – М.: ВНИИЛМ, 2006. – 424 с.: ил.
2. Публичный доклад о результатах деятельности Департамента лесного комплекса Вологодской области за 2016 год. – Режим доступа: http://www.forestvologda.ru/files/Doklad_za_2016_god_itogovaia_redakciia_2.pdf.
3. Лесной Кодекс Российской Федерации. – режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/8f03c388f889598cd155de9cb40e858bd76f6878/
4. Официальный сайт Департамента лесного комплекса Вологодской области. – Режим доступа: http://www.forestvologda.ru/page/department_activity/avialesookhrana.
5. Воронова С. Контрольный вылет / С. Воронова // Вологодский лесной журнал. – 2008. – № 6 (11).
6. Авиалесохрана на чеку// Советская мысль № 13 (19748) от 31 марта 2017 г. – С. 5.

Карбасников А.А., Назарова Д.А.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда

Научный руководитель (консультант)

Карбасникова Е.Б.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда,
канд. с.-х. наук, доцент

К ВОПРОСУ О СИСТЕМАТИКЕ РОДА ЛИСТВЕННИЦА (*LARIX*. MILL)

Вопрос о систематике рода Лиственница (*Larix*. Mill) на протяжении длительного времени является объектом дискуссий и, до настоящего момента, нет общепринятого мнения по этому вопросу. Противоречивые суждения, высказываемые учеными, объясняются сложностью с выделением таксонов из-за недостаточности данных об истории становления рода, активным переопылением на границах ареалов, а также противоречивой трактовкой видов.

Особенно это касается лиственницы на территории Евразии.

Цель данной работы провести анализ работ ведущих ученых о систематике лиственницы сибирской.

Изучением систематики рода Лиственница занималось большое количество как отечественных, так и зарубежных ученых. Наиболее значимые работы по этому вопросу изложены Н.В. Дылисом (1947, 1961, 1981), Е.Г. Бобровым (1961, 1978), Л.И. Милютиним (1974), Л.К. Поздняковым (1975), В.П. Путехининым (1993, 1991, 2004), С.К. Черепановым (1995), А.И. Ирошниковым (2004) и др. [1, 2, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 20].

Начало изучению лиственницы было положено К. Линнеем [21], который относил ее к роду *Pinus*, его работы были посвящены только одной западноевропейской лиственнице, которую он называл *Pinus larix*. Современное название лиственницы было присвоено английским ботаником Ф. Миллером [24], который выделил лиственницу в самостоятельный род, одновременно с выделением и рода пихта *Abies*. Миллер назвал западноевропейскую лиственницу *L. decidua*, что значит «оппадающая». Ни Линней, ни Миллер не знали других лиственниц. О том, что лиственница распространена в Сибири, Линнеем было известно из «Сибирской флоры» Гмелина (1749 г.), в связи с чем в справке о распространении западноевропейского вида им была указана, кроме Средней Европы, и Сибирь. О том, что в Сибири растет другая лиственница, стало известно только через 80 лет, когда К.Ф. Ледебур [22] описал *L. sibirica* в «Алтайской флоре» [3].

В настоящее время в качестве самостоятельных таксонов выделены: лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.), лиственница Каяндера (*Larix*

cajanderi Mayr), лиственница Гмелина (*Larix gmelini* Rupr.), лиственница камчатская (*Larix kamtschatica* Rupr. / Carr.), лиственница ольгинская (*Larix olgensis* A. Henry.).

В этот перечень не вошли лиственница Сукачева, хотя многими авторами (и не только дендрологами Урала) она признается в качестве самостоятельного таксона, а также гибридные формы лиственницы. В сводке С.К. Черепанова этот статус имеют лиственница Чекановского (гибридная форма лиственниц сибирской и Гмелина), лиственница приморская (гибридная форма лиственниц Гмелина и камчатской) и лиственница Любарского (гибридная форма лиственниц Гмелина, ольгинской и камчатской) [20,19].

На территории Вологодской области встречается лиственница сибирская и ее экотип лиственница Сукачева. Она растет одиночными деревьями по берегам рек или в виде примеси в сосновых лесах (Вытегорский, Вашкинский, Верховажский, Великоустюгский, Никольский и Кичменгско-Городецкий районы) [14].

Впервые лиственницу Сукачева в самостоятельный вид выделил Н.В. Дылис (1947) [6]. Он говорит о том, что в систематике лиственниц важнейшее значение имеют признаки строения зрелых шишек, отчасти окраска молодых ауксибластов и анатомические особенности хвои. И в качестве основных отличительных признаков лиственницы сибирской от лиственницы Сукачева он выделяет следующие: зрелые и раскрытые шишки яйцевидные или продолговато-овальные, узкие, отношение ширины шишек к длине обычно определяется как 1:1,3 против 1:1 у лиственницы Сукачева; семенные чешуи в 1,5–2 раза уже, чем у лиственницы Сукачева, яйцевидные, кожистые, плосколожковидные с краем почти прямым или слегка загнутым внутрь, непрочные, быстроразрушающиеся, слабо друг на друга налегающие, отчего шишки имеют рыхлое сложение и не так прочны, как у лиственницы Сукачева; прицветники в зрелых и здоровых шишках хорошо заметные, а нередко и видны из-за семенных чешуй на 1–3 мм; соответственно меньшему размеру чешуй семена лиственницы сибирской тоже мельче, крылатки их вдвое уже и почти не имеют общих размеров с семенами лиственницы Сукачева; объем 100 обескрыленных семян у лиственницы сибирской большей частью 1,3–1,6 см³, тогда как у лиственницы Сукачева 2,4–3 см³ [6].

Тем не менее, современные авторы (Бобров Е.Г., Черепанов С.К. и др. [1, 2, 20]) не признают видовой самостоятельности лиственницы Сукачева и относят ее к лиственнице сибирской. Следует заметить, что сам академик В.Н. Сукачев рассматривал лиственницу, позже получившую его имя, как русский экотип лиственницы сибирской (*L. Sibirica* oec. rossica) [4].

С одной стороны, приводится много доказательств того, что лиственница Сукачева отличается от лиственницы сибирской по ряду морфологических и биохимических признаков. С другой стороны, имеются серьезные аргументы против выделения лиственницы Сукачева в качестве самостоя-

тельного вида. В частности, исследования Л.И. Милютина, А.Я. Муратовой, А.Я. Ларионовой [13], показали отсутствие существенных генетических и кариологических различий между лиственницами Сукачева и сибирской.

Некоторые различия между лиственницами сибирской и Сукачева существуют: морфологические особенности, географическое распространение, отличия в экологии, но не ясно, насколько эти различия достаточны для присвоения лиственнице Сукачева видового статуса.

Положение осложняется тем, что первоначально лиственница Сукачева была выделена Н.В. Дылисом [6] в основном по количественным признакам, амплитуда изменчивости которых у лиственниц сибирской и Сукачева значительно перекрывается.

По исследованиям канадских палеоботаников Б.А. Ле Пэйджа и Д.Ф. Бэсингера [23] две различные группы видов были сформированы в процессе эволюции рода *Larix*: одна с короткими кроющими чешуями шишек, другая – с длинными. Эти данные могли бы быть серьезным аргументом в пользу видовой самостоятельности лиственницы Сукачева, однако имеются сообщения [25] о том, что даже в пределах одного вида (*L. leptolepis*) выявлены формы с длинными и короткими кроющими чешуями, что свидетельствует о внутривидовой изменчивости и этого признака. Лиственница Сукачева занимает строго ограниченные местообитания в северо-восточных районах Европейской части России, на Урале и прилегающих к Уралу районах Западной Сибири. По мнению некоторых исследователей [6, 10], в бассейне нижнего течения Оби расположена зона естественной гибридизации лиственниц Сукачева и сибирской. Однако никто пока не описал географическое распространение гибридов, возможно из-за трудностей диагностирования не только гибридов, но и родительских видов.

К подобным выводам пришли и С.Е. Грибов, Е.Б. Карбасникова, А.А. Карбасников (2015) [5], которые изучали лиственницу в дендрологическом саду ВГМХА на территории Вологодского района. Ими проведена оценка морфологических признаков габитуса лиственницы сибирской и Сукачева, биометрические показатели шишек, всхожесть семян.

Основные результаты этого исследования сведены к следующему: по всем морфометрическим показателям лиственница Сукачева превосходит лиственницу сибирскую. По диаметру ствола она превосходит на 7%, по диаметру кроны это превышение составляет 16% и по высоте на 4%. Шишки лиственницы Сукачева превосходят лиственницу сибирскую по длине на 5,3%, а по ширине на 24,8%.

Семена имеют внешние отличительные особенности: у лиственницы сибирской они желтовато-бурые, тогда как у лиственницы Сукачева они светло-коричневые с темными крапинками. Крылатки тоже имеют внешние отличия в частности крылатки лиственницы Сукачева крупнее и шире. Семена лиственницы сибирской значительно мельче, чем у лиственницы Сукачева, разница в объемах составляет 44,3%. В целом, у обоих видов этот

показатель соответствует данным характерным для вида. Важным видовым признаком является масса 1000 шт. семян. У лиственницы сибирской это значение на 34,9% ниже, чем у лиственницы Сукачева. У обоих видов масса 1000 шт. семян ниже, чем в средние показатели, характерные для видов в целом по ареалу. Для лиственницы сибирской приводится масса 7,2 г, что на 46% больше, чем у деревьев, произрастающих в дендрологическом саду ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА. Семена лиственницы сибирской на изучаемом нами объекте созревают к концу сентября (в среднем 21 сентября), и сразу же начинается их вылет из шишек, тогда как семена лиственницы Сукачева сохраняются в шишках до февраля.

Проведенное литературное исследование позволяет сделать следующие выводы: вопрос о систематике лиственницы остается до конца не выясненным; в настоящее время признанными являются 5 видов лиственницы; между лиственницей Сукачева и сибирской существуют различия в морфологических особенностях и географическом распространении, но генетических и кариологических отличий нет; лиственницу Сукачева следует считать экотипом лиственницы сибирской.

Список литературы:

1. Бобров Е.Г. Интрогрессивная гибридизация во флоре байкальской Сибири // Ботан. журнал. – 1961. – Т. 46. – № 3. – С. 313–327.
2. Бобров Е.Г. Лесообразующие хвойные СССР.– Л.: Наука, 1978.– 189 с.
3. Бобров Е.Г. История и систематика лиственниц. – Л.: Наука, 1972. – 96 с.
4. Булыгин Н.К. Дендрология. – Л.: Агропромиздат, 1991. – 352 с.
5. Грибов С.Е., Карбасникова Е.Б., Карбасников А.А. Сравнительная характеристика различных видов лиственницы на примере дендрологического сада ФГБОУ ВПО «ВГМХА им. Н.В. Верещагина» // Молочнохозяйственный вестник. – 2015. – № 2 (18). – С. 13–19.
6. Дылис Н.В. Сибирская лиственница.– М.: МОИП, 1947. – 137 с.
7. Дылис Н.В. О генетико-селекционном и ботанико-географическом значении контакта ареала лиственниц сибирской и даурской // Сообщения Ин-та леса АН СССР. Вып. 11, 1959. – С. 3–13.
8. Дылис Н.В. Лиственница Восточной Сибири и Дальнего Востока.– М.: изд-во АН СССР, 1961.– 210 с.
9. Дылис Н.В. Лиственница.– М.: Лесная промышленность, 1981. – 96 с.
10. Ирошников А.И. Лиственницы России. Биоразнообразие и селекция. Ч.1.– М.: ВНИИЛМ, 2004. – 182 с.
11. Милютин Л.И. Интрогрессивная гибридизация сибирской и даурской лиственниц и структура популяций // Теоретические основы внутривидовой изменчивости и структура популяций хвойных пород.– Свердловск, 1974. – С. 102–107.
12. Милютин Л.И. Естественная гибридизация сибирской и даурской лиственниц и популяционная структура лиственницы Чекановского // Состояние и перспективы развития лесной генетики, селекции, семеноводства и интродукции. Методы селекции древесных пород.– Рига, 1974. – С. 201–204.
13. Милютин Л.И., Муратова А.Я., Ларионова А.Я. Генетико-таксономический анализ популяций лиственниц сибирской и Сукачева //Лесоведение. – 1993. – № 5. – С. 55–63.

14. Природа Вологодской области // гл. ред. Г.А. Воробьев.– Вологда: «Издательский дом Вологжанин», 2007. – 440 с.
15. Поздняков Л.К. Даурская лиственница.– М.: Наука, 1975.– 312 с.
16. Путенихин В.П. Лиственница Сукачева на Южном Урале.– Уфа: УНЦ РАН, 1993. – 195 с.
17. Путенихин В.П., Старова Н.В. Популяционная структура лиственницы Сукачева на Урале // Лесоведение. – 1991. – № 2. – С. 40–47.
18. Путенихин В.П., Фарукишина Г.Г., Шианов З.Х. Лиственница Сукачева на Южном Урале.– М.: Наука, 2004. – 276 с.
19. Рысин Л.П. Лиственничные леса России.– М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010.– 343 с.
20. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств.– СПб.: Изд-во «Мир и семья-95», 1995. – 991 с.
21. Linne C. Species platarum. Holmiae, 1753.
22. Ledebour C.F., Meyer C., Bunge A. Flora altaica, 4. Berolini, 1833.
23. Le Page B.A., Basinger J.F. A new species of Larix (Pinaceae) from the early Tertiary of Axel Heiberg Island. Arctic Canada // Review of Palaebotany and Palynology. 1991, 70. P. 89–111.
24. Miller P. The gardeners dictionary. London, 1754.
25. Kisamuki H. [О классификации лиственницы японской и конференция (август 1995)]. // Rinbuku no ikushu = Forest. Breed. 1996, № 180. P. 50–51.

Карбасников А.А., Назарова Д.А.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда

Научный руководитель (консультант)

Карбасникова Е.Б.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда,
канд. с.-х. наук, доцент

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ДЕКОРАТИВНОСТИ ЛИСТВЕННОЦЫ СИБИРСКОЙ (LARIX SIBIRICA)

При решении проблем по оздоровлению среды обитания человека огромная роль принадлежит растениям. Растения играют огромную эстетическую роль, украшая улицы, скверы, дворы и дома. Обладая особыми качествами, растения доставляют человеку наслаждение. То есть с помощью растений можно улучшать настроение и здоровье человека. Именно на этом основана растительная цвето- и эстетотерапия [1,3].

Для создания гармоничных растительных композиций, благоприятно действующих на человека, необходимо использовать растения, обладающие комплексом декоративных качеств. Основные критерии создания композиций – это экономичность, функциональная значимость и красота. С эстетической точки зрения элементы растительных группировок оцениваются с

учетом окраски, строения, формы и конфигурации растений на основе давно установившихся, выработанных человеком, принципов: пропорциональность, ритм, выразительность и гармония [4,5].

Общая декоративность растений определяется совокупностью внешних признаков (декоративных качеств): размерами и формой кроны, строением и окраской листьев, величиной и окраской цветков и плодов и др. По мере роста и развития растения эти признаки и их перечень, как правило, изменяются. В молодом возрасте наибольшую декоративную роль играет листва растения.

В дальнейшем эту роль начинают выполнять цветки и плоды. В среднем возрасте все декоративные качества растения достигают максимального эффекта. В старых посадках этот эффект могут создавать ствол и величина дерева [5].

Особенностью Вологодской области является такое ее расположение, что ареал некоторых древесных растений проходит по ее территории. Такой породой является лиственница сибирская, а точнее ее экотип лиственница Сукачева, западная граница распространения которой находится на территории Вологодской области. Данный вид занесен в региональную Красную книгу и находится под охраной.

Цель исследования выполнить комплексную оценку декоративности лиственницы сибирской. Для проведения работы использовалась шкала комплексной оценки декоративности деревьев и кустарников в городских условиях на Севере, предложенная О.С. Зальвской, Н.А. Бабичем (2012) [6]. Наблюдения проводились в зеленых насаждениях общего пользования г. Вологды в течение 2015–2016 гг.

Важным показателем декоративности является архитектоника кроны. В условиях г. Вологды лиственница сибирская представлена крупными деревьями с пирамидальной кроной с естественной формой. У старых деревьев ветви отходят от ствола почти под прямым углом, изгибаясь наподобие канделябра. Исходя из этого, поэтому лиственнице присвоено *четыре* балла как растению с четко выраженной формой кроной и оригинальным ее строением.

Мужские генеративные почки лиственницы шаровидные, 3–5 мм в диаметре, женские – конусовидно-сферические. Весной из-за раннего набухания ясно отличаются от других более крупными размерами. Микро- и макростробилы могут образовываться на одном и том же удлиненном побеге и в различных участках кроны, но только при условии их полного освещения.

Декоративность стробил во время пыления оценено на *три* балла. Пыление стробил приходится на май, в среднем с 25 апреля по 18 мая (3 недели). По этому показателю лиственницу можно отнести к растениям со средней продолжительностью пыления и присвоить ей *четыре* балла. Обилие

цветения оценивается по шкале О.Г. Капера на *четыре* балла. Завязи имеются у большей части деревьев.

Зрелые шишки лиственницы большей частью темно-коричневые, реже светло-коричневые, длиной 3–4 см, в раскрытом состоянии широкояйцевидные, шаровидные или широкоовальные. Семенные чешуи крупные, толстые, деревянистые, на верхушке немного загнутые внутрь, широко друг на друга налегающие, на спинке густо опушенные рыжевато-коричневыми волосками. Шишки на ветках держатся до двух лет и редко повреждаются вредителями. Привлекательность внешнего вида плодов и длительность удержания их на ветвях оценивается на *четыре* балла.

Хвоя у лиственницы светло-зеленая и мягкая, осенью окрашивается в ярко желтый цвет (средняя дата 13.09) и держится на ветках до конца октября (средняя дата 23.10). Декоративность цветовой гаммы осенней хвои оценена на *четыре* балла.

Кроме сроков осеннего листопада, существенное значение имеет общая продолжительность облиствения древесных пород в течение всего вегетационного периода. Так как лиственница относится к породам с рано распускающейся (26.04) и поздно опадающей хвоей (продолжительность вегетации 124 дня), этот показатель декоративности также оценивается на *четыре* балла.

В условиях г. Вологды лиственница часто встречается с сухими вершинами, у большинства растений отмирание вершин происходит еще в молодом возрасте. Степень дехромации и дефолиации в зависимости от удаленности посадок от автомобильных дорог колеблется 10–15%.

Для определения степени поврежденности растений во всех насаждениях проведена оценка санитарного состояния деревьев [8], в результате которой установлено, что 60% деревьев имеют ослабленное санитарное состояние. В связи с этим, по показателю поврежденности растений, лиственница оценена на *четыре* балла.

Зимостойкость оценивается по шкале ГБС АН [2]. В городе Вологда лиственница не обмерзает и по данному показателю оценивается на *пять* баллов. Лиственница сибирская насыщает атмосферу ароматическими веществами, которые особенно ощутимы весной при распускании хвои и цветении. Аромат сильный (*три* балла).

После суммирования баллов по 10 критериям общий балл декоративности составляет 39 из 47 максимально возможных.

Такой показатель характеризует лиственницу как породу с высокой декоративностью.

По своей декоративности лиственница сибирская способна украсить любой городской пейзаж, хороша в пригородных парках, для обсадки дорог, искусственных водоемов, берегов рек в окрестностях населенных пунктов, санаториев, домов отдыха и пр.

Известна высокая фитонцидность ее корневых систем, значительно превосходящая фитонцидность корней сосны и ели, а также значительная насыщенность воздуха лиственничных лесов терпенами.

Список литературы:

1. Артюхова А.В., Жученко А.А., Учаева О.С. Средоулучшающие фитотехнологии в северных мегаполисах // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2008. – Т. 41. – С. 11–18.
2. Бабич Н.А., Карбасникова Е.Б., Долинская И.С. Интродуценты и экстразональные виды в урбанизированной среде (на примере г. Вологды): монография.– Архангельск: ИПЦ САФУ, 2012. – 184 с.
3. Дубовицкая О.Ю. Создание устойчивых сельскохозяйственных фитотехнологий для улучшения среды обитания человека // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Сельскохозяйственные науки. Агрономия. – 2002. – № 8. – С. 16–25.
4. Дубовицкая О.Ю., Золотарева Е.В. Красивоцветущие деревья и кустарники для озеленения объектов малоэтажного строительства // Вестник Орел ГАУ. – 2010. – № 2(23). – С. 72–77.
5. Дубовицкая О.Ю. Создание устойчивых ландшафтных композиций фитонцидных и декоративных растений для улучшения среды обитания в оздоровительных учреждениях: дис. ... канд. биол. наук / О.Ю. Дубовицкая. – М., 2003.
6. Емельянова О.Ю. К методике комплексной оценки декоративности древесных растений // Современное садоводство. – 2016. – № 3. – С. 54-74.
7. Зальвская О.С., Бабич Н.А. Шкала комплексной оценки декоративности деревьев и кустарников в городских условиях на Севере // Вестник ПГТУ. – 2012. – № 1. – С. 96-104.
8. Санитарные правила в лесах Российской Федерации. – М., 1998. – 20 с.

Конюшенков М.Е.

Россия, ФБУ «Авиалесоохрана», г. Пушкино

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА
СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ЛЕСОВ ОТ ПОЖАРОВ
В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

В Российской Федерации остро стоит необходимость разработки и развития инновационных средств и методов в системе охраны лесов от пожаров.

За последние годы в связи с глобальным изменением климата возникающие температурные аномалии в сибирских и дальневосточных регионах, сухие грозы и человеческий фактор поставили под угрозу существования множество ценнейших видов растительного и животного мира.

Подвергаются большой опасности и страдают от лесных пожаров социальные объекты и объекты экономики, что приводит к ухудшению санитарно-эпидемиологической обстановки, социальной напряженности и значительному экономическому ущербу для государства.

С целью сокращения ущерба, который наносится лесными пожарами, необходимо развитие различных методов и средств в направлении охраны лесов от пожаров, проведение мероприятий по совершенствованию инфор-

мирования населения, разработка новых средств пожаротушения, введение инновационных решений в сфере лесоправления.

Ежегодно в России возникает 20–30 тысяч лесных пожаров, огонь проходит 2–3 млн га лесных территорий. 8 из 10 лесных пожаров возникает вследствие неосторожного обращения с огнем населения в лесу и на прилегающих к лесу территориях (переход в лес огня палов сухой травы на землях сельскохозяйственного назначения и др.).

Консолидация усилий государства, профессионалов и общества является важной мерой снижения риска возникновения лесных пожаров.

В рамках информирования населения о рисках возникновения лесных пожаров проводится:

- Разработка и внедрение Национальной образовательно-просветительской программы в целях охраны российских лесов.

- Разработка и внедрение новых программ, включение специальных уроков в учебные планы, новых учебников и пособий, в т.ч. электронных, для предметов и дисциплин экологического образования, образования в области безопасности жизнедеятельности всех уровней (дошкольное – высшее) по охране лесов от пожаров с учетом современной ситуации.

- Разработка и внедрение образовательно-просветительских интернет-проектов для различных категорий населения в области противопожарной пропаганды и агитации.

- Разработка виртуальных тренажеров, компьютерных программ для школьников с имитацией лесного пожара, действий при его обнаружении, способов его тушения специализированными службами.

Активно проводится работа по поддержке разработки и внедрению новых перспективных технологий создания огнезащитных опорных полос с использованием высокоэффективных огнетушащих составов с применением пенообразователей и смачивателей, что по производительности равно прокладке минполосы механизированным способом, но менее затратно.

Так, стоимость работ по созданию минерализованной опорной полосы механизированным способом составляет 4700 руб./км, а с использованием пенообразователей с помощью моторизованного огнетушителя или воздуходувки – 2291 руб./км.

По результатам испытаний в 2015 году в местах, удаленных от водных источников, где применение наземной техники представляет большие затруднения, рекомендован опыт применения лесопожарными службами метода создания минерализованной полосы взрывным способом с помощью детонирующего шнура высокой мощности ДШН-80. Производительность работ при использовании взрывного метода составила до 250 м/ч.

Наибольшую долю в составе лесных пожаров традиционно занимают низовые пожары. Борьба с ними требует новых решений для локализации и снижения ущерба от лесных пожаров.

Локализация низовых лесных пожаров новыми средствами осуществляется и планируется к внедрению с помощью:

- ранцевых моторизованных огнетушителей **ОРМ-4/25** (*Разработка специалистов ФБУ «Авиалесоохрана» в 2013 году*);
- ручных моторизованных грунтометов **ГРМ-0,25/5** (*Разработка специалистов ФБУ «Авиалесоохрана» в 2014 году*);
- универсальных лесопожарных грунтометов (*Разработка специалистов ФБУ «Авиалесоохрана» в 2015 году*).

Огнетушитель ранцевый моторизованный ОРМ-4/25 предназначен для тушения лесных и степных пожаров высокодисперсной (мелкораспыленной) струей огнетушащего состава под давлением и прокладки опорных полос из пены, а также для опрыскивания от вредителей и болезней леса, питомников и садов. Повышает производительность труда на тушении природных пожаров более чем в 5 раз, снижая трудозатраты оператора и как следствие, увеличивая долю предотвращенного ущерба от лесных пожаров. Успешно применяется на тушении лесных пожаров с 2014 года работниками ФБУ «Авиалесоохрана» и работниками лесопожарных формирований Комитета лесного хозяйства Московской области.

Ручной моторизованный грунтомет ГРМ-0,25/5 предназначен для прокладки минерализованных полос, особенно в безводных лесных массивах, а также непосредственного тушения кромки грунтом слабого низового пожара в насаждениях с толщиной подстилки до 10–15 см. Повышает производительность труда при прокладывании опорных минерализованных и защитных полос, значительно снижая трудозатраты работников занятых на тушении лесных пожаров.

Универсальный лесопожарный грунтомет предназначен для прокладки, подновления минерализованных полос, автономен в работе и способен эксплуатироваться с различными агрегатами на высокопроходимом шасси (полноприводные автомобили, малогабаритные вездеходы, квадроциклы). Из-за своих малых габаритов и весовых характеристик, грунтомет имеет возможность доставляться авиационным транспортом в труднодоступные места выполнения работ по тушению лесных пожаров. Также данная разработка удобна в применении при проведении профилактических противопожарных мероприятий в малых и удаленных населенных пунктах, где применение тяжелой техники затруднено и дорого.

Перспективным направлением в ближайшее время является применение беспилотных авиационных систем (далее – БАС) для мониторинга лесопожарной обстановки и лесных пожаров. Применение беспилотных авиационных систем в лесной отрасли, прежде всего для охраны лесов от пожаров, на текущем этапе должно развиваться за счет аппаратов малых классов со взлетным весом до 10–20 кг. Основной принцип их внедрения в различных направлениях работ – это экономическая целесообразность. Экономический эффект достигается при локальном и адресном их применении.

Опыт применения БАС показывает, что расценивать их как полноценную замену пилотируемой авиации преждевременно. Беспилотные авиационные системы, на данном этапе технологического развития, являются дополнительным эффективным инструментом получения оперативной информации о лесопожарной обстановке.

В настоящее время Федеральным агентством лесного хозяйства рассматривается возможность реализации пилотного проекта, в рамках которого будет проведена апробация беспилотных авиационных систем по мониторингу лесопожарной обстановки и тушению лесных пожаров на территории одного из субъектов РФ. По итогам проекта и полученных на его основе данных планируется разработка программы внедрения беспилотных авиационных систем в субъекты Российской Федерации в целях совершенствования системы охраны лесов от пожаров. Наиболее перспективные БАС – продукция группы компаний Zalaero, Geoscan и компании Supercam.

В целях повышения экономической эффективности и снижения эксплуатационных затрат, ФГУП «Сибирский научно-исследовательский институт авиации имени С.А. Чаплыгина» предложен перспективный рентабельный пилотный проект модернизации самолета Ан-2 без доработки планера. Модернизированный самолет прошел сертификацию как единичный экземпляр, которому присвоено наименование ТВС-2МС. Самолет допущен на все виды авиационных работ: пассажирские перевозки, химические работы, перевозка грузов, воздушные съемки, лесоавиационные работы, поисково-спасательные и другие. Модернизируемый самолет ТВС-2МС оснащается турбовинтовым двигателем, работающим на авиационном керосине, что в четыре раза ниже стоимости авиационного бензина, используемого при эксплуатации самолета Ан-2.

Увеличение крейсерской скорости самолета ТВС-2МС до 200 км/час в сравнении 180 км/час у самолета Ан-2, увеличение дальности полета, сокращение длины разбега при взлете и пробега при посадке.

Уникальны и лётные характеристики, и неприхотливость к условиям эксплуатации самолета – ТВС-2МС – «всепогодный самолет», осуществляющий взлет и посадку на неподготовленные площадки. Возможно также использование ТВС-2МС в танкерном варианте (тушение пожаров с воздуха), и поплавковый вариант с посадкой на воду.

От инновационных разработок перейдем к инновационным решениям в сфере лесоправления. Одним из актуальных инновационных решений в сфере управления тушением лесных пожаров является управление силами и средствами пожаротушения с использованием развивающегося блока ИСДМ-Рослесхоз – 3D-модель.

Данный блок позволяет:

- смоделировать динамику развития лесного пожара в зависимости от погодных условий, типа лесорастительных условий и рельефа местности;

- оценить возможность привлечения сил и средств лесопожарных формирований при минимальных затратах времени;

- рассчитать необходимость дополнительного привлечения сил и средств лесопожарных формирований на тушение лесных пожаров.

На этом работа не заканчивается. В настоящее время для внедрения в систему охраны лесов от пожаров разрабатываются:

- Специализированные беспилотные системы по использованию их в целях искусственного вызывания осадков, а так же доставки грузов к местам лесных пожаров.

- Мобильный оперативный штаб тушения лесного пожара (оснащенный спутниковой и видеоконференцсвязью, беспилотными системами) на базе автотранспортного средства на высокопроходимом шасси.

- Легкоподъемные наблюдательные устройства в режиме пожарно-наблюдательной вышки.

- Самолетное водосливное устройство для самолета ТВС-2МС в целях тушения лесных пожаров с воздуха.

- Универсальное кассетное устройство для малой авиации в целях активного воздействия на облачность.

- Совмещенные средства связи (телефон + радиосвязь УКВ/КВ + спутниковый телефон).

- Современные комплекты средств индивидуальной и групповой защиты лесных пожарных.

- Приборы «SOS» для руководителей тушения лесных пожаров, интегрированные с системой ИСДМ-Рослесхоз.

- Управляемые парашютные грузовые системы для доставки различных грузов к местам лесных пожаров.

Таким образом, внедрение новых разрабатываемых и уже разработанных средств и технологий позволит значительно повысить эффективность системы охраны лесов от пожаров.

Корякина Д.М.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда

Научный руководитель (консультант):

Карбасникова Е.Б.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда,
канд. с.-х. наук, доцент

ЗЕЛЕННЫЕ НАСАЖДЕНИЯ КАК ОБЪЕКТ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

Объекты культуры неразрывно связаны с окружающей природной средой, многие памятники природы служат одновременно памятниками культуры. Существует взаимопроникновение экологических и градостроительных, природоохранных и культурологических требований. Возможно, мно-

гие зеленые насаждения не являются в юридическом смысле природным наследием, но следует учитывать длительный срок их выращивания, а так же трудность сохранения, поэтому они могут считаться наследием, крайне нуждающимся в заботе и защите [1].

Объекты культурного наследия занимают особое место в истории и культуре Вологодской области. По данным государственного реестра сейчас на территории области зафиксировано 332 объекта регионального и 149 – федерального значения [3]. В последнее время проблема сохранения культурного наследия стала важнейшим вопросом для обсуждения.

Памятники истории и культуры обладают бесценным, подлинным общечеловеческим значением. Утрата объектов культурного наследия невозможна. В настоящее время охрана памятников истории и культуры является одним из приоритетных направлений деятельности. Музеи-заповедники, старинные парки, скверы являются эффективной моделью сохранения культурного наследия. В данном случае объектом наследия выступает не только архитектурное сооружение, но и сам ландшафт с зелеными насаждениями.

Целью нашей работы являлось выявление наиболее значимых объектов культурного наследия на территории Вологодской области. Изучением зеленых насаждений объектов культурного наследия на территории Вологодской области в разные годы были посвящены работы Н.Н. Репиной, А.Б. Чхобадзе (1995, 2004), И.В. Клыгиной (2001), Е.Н. Мастеница (2015), Е.А. Упадышевой (2008) [4, 5, 7, 8, 9].

Особый интерес вызывают насаждения, которые связаны с выдающимися личностями, историческими моментами страны или другими событиями.

Наиболее ценными из них являются: усадьба Брянчаниновых в селе Покровском Грязовецкого района (парк в Покровском – один из немногих дошедших до наших дней образцов ландшафтного искусства XVIII–XIX веков), усадьба Гальских в Череповце, усадьба Батюшковых и Куприна в поселке Даниловское Устюженского района (единственное сохранившееся на территории России родовое поместье дворян Батюшковых), дом Лотаревых в деревне Владимировка Череповецкого района, в котором проживал поэт Игорь Северянин, усадьба Качаловых в Бабаевском районе.

Также важное значение имеет кедровая роща в деревне Чагрино Грязовецкого района (заложил помещик Н.А. Петров), старый мемориальный парк Горка Сокольского района, усадебный парк XVIII–XIX веков, расположенный в Усть-Кубинском районе Вологодской области, в селе Никольское (самый крупный усадебный парк Вологодчины, площадь 15 га), Тиуновское святилище, в котором произрастают старовозрастные деревья, гора Маура (высота над уровнем моря 185 м.) и многие др.

На территории Вологодской области сохранилось порядка пятидесяти садово-парковых комплексов при бывших помещичьих усадьбах [8].

В соответствии с существующим законодательством руководители организаций, имеющих зеленый фонд на вверенных им территориях, обязаны: обеспечить полную сохранность и уход за существующими зелеными насаждениями [5, 10]. Но часто природный ландшафт и зеленые насаждения остаются без должного ухода и теряют первоначальный вид.

С развитием культурно-познавательного туризма и деятельностью музеев-заповедников комплекс историко-культурного и природного наследия начинает восприниматься как особый и чрезвычайно значимый социально-экономический ресурс для развития экономики в регионах. Подобную социальную и экономическую функцию в нашем регионе выполняют такие крупные музеи-заповедники, как Вологодский государственный историко-архитектурный и художественный музей-заповедник, Великоустюгский государственный историко-архитектурный и художественный музей-заповедник, Кирилло-Белозерский историко-архитектурный и художественный музей-заповедник, Тотемский музей-заповедник.

Многие музеи-заповедники в российской провинции становятся центрами культурного развития, образовательной деятельности, духовной жизни, являются очагами экономической активности [2]. Сеть музеев-заповедников практически не увеличивается с конца 1990-х годов. В связи с изменением законодательной базы Российской Федерации с 1996 г. не образовывались музеи-заповедники федерального ведения.

Зеленые насаждения парков нуждаются в заботливом и ежегодном уходе [6]. Также огромное количество церквей пребывают в разрушенном виде, следовательно, и насаждения на их территориях находятся в неудовлетворительном состоянии. Необходимо провести ландшафтно-таксационную оценку наиболее популярных достопримечательных мест Вологодской области, разработать предложения и рекомендации по уходу за зелеными насаждениями. Своевременный уход позволит сохранить уже утраченные свой облик насаждения. Данные меры позволят не только вернуть зеленые насаждения, но и поспособствуют привлечению культурного туризма к восстановленным объектам.

Список литературы:

1. *Боголюбов, С.А.* Актуальные проблемы экологического права: монография.– М.: Юрайт, 2016.– 498 с.
2. Государственная стратегия формирования системы достопримечательных мест, историко-культурных заповедников и музеев-заповедников в Российской Федерации: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mkrf.ru/documentations/583/>
3. Единый государственный реестр объектов культурного наследия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://opendata.mkrf.ru/opendata>
4. *Клыгина И.В.* Вологодские природные святыни // Природа родного края. – Вологда, 2001. – С. 29–32.
5. *Мастеница Е.Н.* Культурный ландшафт как объект наследия: подходы к изучению и проблемы сохранения в музеях под открытым небом // Вестник Томского государственного университета. – 2015. – №2(18).

6. Методические рекомендации по эксплуатации объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации. – М., 2016. – 118 с.
7. *Репина Н.Н., Чхобадзе А.Б.* Экологический мониторинг старинных парков Вологодской области и мероприятия по их сохранению// Русская усадьба. Вып.10.– М., 2004.
8. *Репина Н.Н., Чхобадзе А.Б.* Экологическая оценка состояния старинных усадебных парков Устюженского района Вологодской области. Научный отчет.– Вологда: ВГПУ, 1995.
9. *Упадышева Е.А.* Оценка эффективности управления на территории старого парка в д. Горка Сокольского района [Вологодской области] // Организмы, популяции, экосистемы: проблемы и пути сохранения биоразнообразия: материалы всерос. конф., Вологда, 24-28 нояб. 2008 г.– Вологда, 2008.– С. 315–317.
10. Федеральный закон «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» от 25.06.2002 № 73-ФЗ.

Котова А.С.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда

Научный руководитель (консультант)

Зарубина Л.В.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда,
канд. с.-х. наук, доцент

ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ. ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Одним из важнейших природных ресурсов являются леса, которые имеют большое экологическое значение, служат источником кислорода, древесного сырья и других лесных продуктов. Это один из возобновляемых природных ресурсов, которые удовлетворяют множественные потребности промышленности, общества и выполняют важнейшие средообразующие и средозащитные функции. Россия является одним из самых богатых в этом отношении государств мира, следовательно, лесная отрасль является одной из ведущих в российской экономике [6].

По данным ФАО, наша страна по запасам древесины занимает второе место после Бразилии (126,2 млрд м³). Площадь лесов на территории России составляет 1,2 млрд га.

Однако по объемам заготовки мы занимаем 6-7 место, это связано с недоступностью, в основном транспортной, лесных ресурсов, повреждением древесины вредителями и болезнями, а также отсутствием должного лесовосстановления [2].

Лесовосстановление осуществляется в целях восстановления вырубленных, погибших, поврежденных лесов. Лесовосстановление должно обеспечивать восстановление лесных насаждений, сохранение биологического разнообразия лесов, сохранение полезных функций лесов [10]. Лесо-

восстановление осуществляется путем естественного, искусственного или комбинированного восстановления лесов [3].

Естественное лесовосстановление (возобновление) – не только стихийно протекающий процесс самовозобновления, но и процесс управляемый; поэтому естественное возобновление в лесном хозяйстве рассматривается как метод содействия естественному возобновлению и включает такие мероприятия, как сохранение подростка от повреждения при лесозаготовках, оставление семенных деревьев на вырубках, подготовка напочвенной среды и почвы, благоприятной для попадающих в них семян древесных растений [10].

Возобновлению леса в большинстве случаев предшествуют рубки по заготовке спелой и перестойной древесины, способ проведения которых влияет или даже определяет выбор метода последующего восстановления.

Лесохозяйственные мероприятия настолько тесно взаимосвязаны, что их порой трудно отделить друг от друга. Русский ученый-лесовод Г. Ф. Морозов очень метко подметил, что рубка и возобновление являются синонимами [4]. После периода возобновления следует период выращивания леса, во время которого усилия по ведению лесного хозяйства направлены на поддержание растущего древостоя. После этого опять наступает период финальной рубки, и цикл повторяется [11].

Комбинированное (смешанное) возобновление представляет собой сочетание естественного и искусственного возобновления на одном и том же участке (семенное естественное возобновление в сочетании с посевом или посадкой, семенное естественное возобновление хвойных пород с порослевым возобновлением лиственных, порослевое возобновление лиственных пород с семенным возобновлением хвойных пород и т.д.) [7].

Искусственное возобновление производится посевом семян или посадкой саженцев. Выбор зависит от породы, природных условий, обеспеченности семенным и посадочным материалом, наличия средств механизации. В современном лесоводстве наблюдается постепенное увеличение посадок леса.

Каждый способ имеет свои преимущества и недостатки. Правильный выбор способа возобновления зависит от места и времени. Искусственное возобновление проводят в первую очередь там, где не обеспечивается полноценное естественное возобновление. Соотношение естественного и искусственного возобновления в районах горных и равнинных, северных и южных и т.д., различное [5].

Сплошные рубки являются главным объектом лесовосстановления в зонах хвойных, смешанных и лиственных лесов, так как в этих регионах сосредоточены основные объемы лесозаготовок. Поэтому для проектирования и успешного выращивания лесных культур проводится лесоводственная и лесокультурная оценка вырубок [1].

Лесоводы Севера расходятся в оценке эффективности приемов естественного и искусственного лесовосстановления. Как пишет Н.П. Калинин, многие ученые, такие как С.В. Алексеев, Ф.Т. Пигарев, Л.Ф. Ипатов, Н.А. Бабич, Г.И. Редько указывают на ряд существенных преимуществ посевов и посадок перед самовозобновлением леса. В ряде работ высокая результативность лесных культур рассматривается вообще как факт, не оспариваемый, не вызывающий сомнения, как явление само собой разумеющееся. Другие лесоводы (С.Н. Лазарев, В.П. Судаков, А.И. Артемьев, Ю.А. Паутов), наоборот, отмечают низкую эффективность лесных культур по сравнению с естественным лесовозобновлением [1].

Огромные площади лесов в России невольно подвели к глубоко ошибочному представлению о неисчерпаемости лесов. Отношение формировалось к ним не как к природному дару, а как к чему-то избыточному, нескончаемому и незыблемому [2]. Конечно, в большей степени возможности возобновления леса зависят от человека, в первую очередь, от лесопользователя, арендатора.

Также немаловажную роль играет его заинтересованность в эффективности восстановления лесных ресурсов. На данный момент лесопользователь остается не только не заинтересованным в этом, но даже свои работы проводит, нанося ущерб лесному хозяйству, не соблюдая экологические и лесоводственные требования. В первую очередь, это приводит к снижению или прекращению лесовозобновления на вырубках, а это обернется огромными и серьезными негативными последствиями в ближайшем будущем для всего лесного дела.

Большую роль в отсутствии заинтересованности у лесопользователей в конечных результатах восстановления леса играет то, что они не являются владельцами леса. Отсюда и вытекает то, что им чужды заботы о воспроизводстве ресурсов. Исторически сложившаяся практика «жить одним днем» также не побуждает арендаторов вести рациональное хозяйство.

Обстановка в стране в отрасли лесного хозяйства только добавляет проблем. Постоянные реформы, изменения и перетасовки с лесными таксами, таможенными сборами и тарифами. В таких условиях лесозаготовителям тяжело осуществить лесовосстановление. Тем более что, в отличие от государства, они имеют ограниченные средства для приобретения необходимых ресурсов (машин, материалов, рабочей силы и т. п.), а реальные затраты на лесовосстановление превышают государственные компенсации в несколько раз.

Разрешить противоречие между снижением затрат и на заготовку, и на восстановление леса возможно путем преобразования их в единую технологию. На этой основе будет возможно снизить общие затраты ресурсов на освоение лесных участков. Эффективное и грамотное лесопользование в России еще не развито, так как Лесной кодекс не обеспечивает защиту участков лесного фонда от недобросовестных арендаторов. В России сегодня действует система экстенсивного пользования, когда лесовосстановление сильно отстает от заготовки.

Проблема в том, что лес выбирается там, где есть транспортная доступность и экономическая целесообразность его транспортировки. Экономически доступные леса – это те леса, которые выполняют очень важные природоохранные функции, в которых отдыхают люди. Экстенсивный путь лесопользования в ближайшее время приведет к тому, что многие лесозаготовительные предприятия станут, и те самые арендаторы, которые должны проводить не только лесовосстановительные, но и противопожарные мероприятия, просто исчезнут. Уже сейчас многие из них не в состоянии выполнять эти функции [8].

Экологическая проблема по воспроизводству лесов – это серьезная проблема в современном мире, от ее решения зависит экологическое и экономическое благополучие региона. На фоне других регионов Вологодская область по показателям лесовосстановления выглядит очень достойно. 2016 год в России был объявлен Федеральным агентством лесного хозяйства «Годом воспроизводства лесов» и этим работам было уделено особое внимание. В Вологодской области все запланированные на 2016 год лесовосстановительные мероприятия выполнены в полном объеме на площади более 51 тыс. га при плане 43 тыс. га, что превышает плановые показатели на 19% (табл. 1).

Таблица 1 – Выполнение плана по лесовосстановлению за 2015–2016 гг.

Показатели	2015 год			2016 год		
	Лесной план, га	факт, га	% выполнения	Лесной план, га	факт, га	% выполнения
Всего лесовосстановления, га	42673,0	49002,0	115	43047,0	51161,8	119
Искусственное лесовосстановление, га	4038,0	4305,2	107	4219,0	4893,0	116
Комбинированное лесовосстановление, га	1967,0	2348,4	119	1976,0	2365,5	120
Естественное лесовосстановление (содействие естественному лесовосстановлению), га	36668,0	42348,4	115	36852,0	43903,0	119
Агротехнический уход за лесными культурами, га	1111,3	11342,6	102	11220,0	11977,2	107
Подготовка почвы, га	4697,9	5881,9	125	4934,0	5734,7	117

По сравнению с 2015 годом выполненный объем работ по лесовосстановлению в 2016 году превышает на 2,2 тыс. га, то есть перевыполнение объемов 2015 года на 4%. В разрезе лесовосстановительных мероприятий выполнение работ в 2016 году выглядит следующим образом:

- Искусственное лесовосстановление лесов выполнено на площади почти 5 тыс. га (на 16% больше годового плана 2016 года и на 9% больше объема 2015 года).

- Комбинированное лесовосстановление, проводимое путем посадки и посева на лесных участках, где естественное лесовосстановление не обеспечивается, составило 2,4 тыс. га (на 20% больше плана 2016 года).

- Естественное лесовосстановление, а именно сохранение при проведении рубок лесных насаждений и уход за подростом произведено на площади 44 тыс. га (на 19% от плана 2016 года).

Более 90% работ по лесовосстановлению на территории области проводится арендаторами в арендуемом лесном фонде. Из общего объема арендаторами лесовосстановление проведено на площади 46,4 тыс. га, в том числе создано лесных культур на площади 4,0 тыс. га.

Для выполнения объемов по лесовосстановлению Вологодская область обеспечена собственным районированным посевным и посадочным материалом. В области действуют 110 лесных питомников общей площадью 61,3 га. В 2016 году на территории области в питомниках и теплицах выращено 13,4 млн. шт. семян хвойных пород.

Посев семян в питомниках произведен на площади 14,0 га, что позволит в будущем обеспечить выращивание необходимого для лесовосстановления объема посадочного материала в количестве 14,5–15 млн. шт. стандартного посадочного материала. В Вологодской области с 2011 года действует комплекс по выращиванию посадочного материала с закрытой корневой системой.

Данный комплекс позволяет повысить качество, экономить посадочного материала, продлить агротехнические сроки создания лесных культур. В 2016 году с использованием семян с закрытой корневой системой было создано 321 га лесных культур [8].

Список литературы:

1. *Бабич Н.А., Набатов Н.М.* Лесные культуры: Учебн. пособ.– Архангельск, 2003.– 122 с.
2. *Затынина О.Ю., Зиновьев И.С.* Использование лесных ресурсов // Успехи современного естествознания.– 2012.– № 4.– С. 182–183.
3. Лесной кодекс РФ от 04.12.2006, № 200-ФЗ.
4. *Морозов Г.Ф.* Рубки возобновления и ухода. Изб. труды.– М.: Лесная промышленность, 1970.– Т.1.– С. 475–556.
5. *Нестеров В. Г.* Лесоводство.– М., 1958.– 506 с.
6. *Передельский Л.В., Коробкин В.И.* Экология: учебник.– М., 2007.– 512 с.
7. Правила лесовосстановления (утв. МПР России приказом № 375 от 29.06.2016 г.).
8. Публичный доклад о результатах деятельности Департамента лесного комплекса Вологодской области за 2016 год. – Вологда, 2017.– 45 с.
9. *Редько Г.И., Родин А.Р.* Лесные культуры: учебник для вузов, 2-е изд., перераб. и доп.– М.: Агропромиздат, 1985.– 400 с.
10. *Соколов А.И.* Лесовосстановление на вырубках Северо-Запада России.– Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2006.– 215 с.
11. *Тимо Лейнонен, Маркку Туртиайнен, Ари Сиеккиннен.* Лесовосстановление на Северо-Западе России и сравнение с Финляндией: комментарии финских специалистов. Финляндия: Научн.-исслед. институт леса Финляндии Йоэнсуу, 2009.– 38 с.

Котова А.С.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда

Научный руководитель (консультант)

Зарубина Л.В.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда,
канд. с.-х. наук, доцент

РОСТ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ЕЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ ВЕРХОВАЖСКОГО РАЙОНА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Одной из основных проблем лесного хозяйства нашей страны является сохранение и воспроизводство лесных ресурсов. Лесные ресурсы играют очень важную роль в жизни. Они сохраняют генетическое разнообразие биосферы, обогащают атмосферу кислородом и по праву называются легкими планеты, в значительной мере формируют климат, сохраняют и повышают плодородие почв, регулируют и очищают водные стоки, являются одним из основных элементов рекреации, а также служат сырьевой базой лесной и лесоперерабатывающей промышленности. Лесной сектор занимает важное место в отечественной экономике. За последние годы актуальность лесных культур возросла, и об этом свидетельствует множество показателей [2].

Проводимые с середины прошлого века сплошные рубки привели к нежелательной смене пород на больших территориях, снижению продуктивности древостоев, нарушению устоявшихся связей, ухудшению генофонда, возрастной и товарной структуры древостоев. В такой ситуации лесные культуры приобретают большое значение. Они дают возможность получать высокопродуктивные насаждения ценного видового состава и формы, выращивать породы, которые ранее не произрастали на данной территории. Благодаря лесным культурам появляется возможность сохранить и улучшить биоразнообразие. Также лесные культуры выполняют экологические, средозащитные, средообразующие и рекреационные функции [4].

Ель одна из главнейших лесообразующих пород на территории нашей страны. По площади она занимает четвертое место, уступая только лиственнице, сосне, березе. Ель пластичная древесная порода. Она может расти не только в разных климатических условиях, но и на самых разнообразных почвах – от сильно каменистых до мощных черноземов, и от песчаных до торфяно-болотных [3]. Благодаря этому свойству, а также высокой теневыносливости, ель поселяется среди других лесных фитоценозов и сменяет их при длительном совместном произрастании.

Ель сравнительно требовательна к плодородию почвы и влаге, чувствительна к засухе, плохо переносит застойное увлажнение [1]. Насаж-

дения ели, созданные искусственным путем, отличаются исключительно высокой энергией роста, быстро достигает количественной спелости, и имеют большой запас древесины на единице площади. А.М. Бородин (1972) отмечает, что возраст количественной спелости у культур ели наступает на 20 лет раньше, чем у естественных ельников. Н.П. Калиниченко, А.И. Писаренко и Н.А. Смирнов (1967), сравнивая показатели роста культур ели с естественными насаждениями в одинаковых условиях местопроизрастания указывают, что до 40-летнего возраста культуры ели растут быстрее.

В дальнейшем разница по высоте и диаметру начинает уменьшаться и очевидно к 80-летнему возрасту средние таксационные показатели естественного елового леса будут близки к показателям культур. Хороших результатов при выращивании искусственных насаждений можно добиться только соблюдением правильной технологии создания культур и своевременным проведением лесоводственных уходов.

Большое значение в деле выращивания ели в культуре имеет способ ее введения (посадка, посев). По данным А.Ф. Чмыра [6] (1997), культивирование ели на вырубках таежной зоны необходимо вести посадкой. Считается, что еловые культуры, созданные посевом, не всегда себя оправдывают. Культуры ели, созданные на свежих вырубках, как сеянцами, так и саженцами, с первых лет жизни испытывают угнетающее влияние естественного возобновления лиственных пород, что снижает прирост ели в высоту и может вызвать ее гибель [5].

Разрастание поросли мягколиственных пород существенно сказывается на развитии ели, так, к 25 годам различие в высоте культур с осветлением и без него составляли 2,5 метра, что соответствует разнице в 1,5 класса бонитета. Следовательно, созданные на свежих вырубках культуры хвойных пород требуют проведения уходов, обеспечивающих ликвидацию отрицательного влияния лиственных пород еще до перевода их в покрытую лесом площадь. Наибольшие потери культур наблюдаются в возрасте 6-10 лет, то есть тогда, когда они нуждаются в осветлении [5].

Целью исследовательской работы является изучение роста и развития культур ели обыкновенной в различных типах условий местопроизрастания и с разным шагом посадки. Для реализации намеченной цели в полевой период 2015/16 года на территории Верховажского территориального отдела государственного лесничества было заложено 5 пробных площадей (табл. 1).

На всех участках в 2013 году была проведена посадка лесных культур сеянцами ели обыкновенной, выращенными в Вашкинском лесном питомнике. Подготовка почвы проведена осенью 2012 года трактором ТЛТ-100 в агрегате с плугом ПЛ-1.

Почва на участках исследования подзолистая, легкосуглинистая, подстилаемая тяжелым моренным суглинком. Глубина обработки почвы до 15 см. Посадка осуществлялась ручным способом под меч Колесова. Возраст посадочного материала – 3 года.

Таблица 1 – Характеристика объектов исследования

№ п/п	ТУМ	Бонитет	Густота подрастаели до рубки, экз./га	Густота посадки, шт./га	Ширина междурядий, м	Шаг посадки, м
1	Е чер.	3	1000	3000	8,0	0,6
2	Е чер	4	1000	3000	9,0	0,8
3	Е чер	4	1500	3000	9,0	0,7
4	Е кис	1	2000	1500	8,0	0,6
5	Е кис	2	1000	1500	7,0	0,8

Размер каждой учетной площади составил 0,1 га. На каждом участке обследовано 450 экземпляров ели (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели лесных культур

№ пп	Порода	Возраст лесных культур, лет	Высота, м	Прирост по годам, см /год		
				2014	2015	2016
1	Ель	3	0,71±0,09	15,2±1,2	17,4±1,0	19,0±1,1
2	Ель	3	0,75±0,07	16,4±1,0	19,3±1,2	20,6±1,2
3	Ель	3	0,68±0,07	15,5±1,3	16,7±1,1	17,5±0,9
4	Ель	3	0,80±0,08	18,3±1,1	19,0±0,9	23,8±1,4
5	Ель	3	0,84±0,09	17,3±1,1	20,1±1,3	27,3±1,3

Результаты учета на пробных площадях показали, что прирост лесных культур ели на первом году жизни не значительно изменяется в зависимости от типа условий места произрастания, хотя статистически различия не доказаны ($t_{st \text{ факт}} = 1,9$). Статистический анализ морфометрических показателей лесных культур, произрастающих в кисличных типах лесорастительных условий, показал, что шаг посадки и ширина междурядий не оказывают влияния на их изменение ($t_{st \text{ факт}} = 1,8$). Однако уже на 2-3 году роста прирост культур ели зависит от типа условий местопроизрастания. На вырубках из под ельника кисличного различия в приросте терминального побега у лесных культур за изучаемый период, в сравнении с ельником черничным, статистически подтверждены ($t_{st \text{ факт}} = 3,0$).

Таким образом, по результатам исследования можно сделать вывод о том, что в первые годы роста и развития на прирост по высоте у лесных культур значительное влияние оказывает тип условий местопроизрастания, а первоначальная густота, ширина междурядий и шаг посадки на активность роста не влияют.

Список литературы:

1. Калинин Н.П., Пасаренко А.И. Лесовосстановление и лесовыращивание.– М.: Лесн. пром., 1967.– 232 с.
2. Новосельцев А. И., Родин А.Р. Справочник по лесным культурам.– М., 1984.– 321 с.
3. Орлов Ф.Б., Совершаев А.Ф. Выжимание лесных культур морозами и меры борьбы с ними.– Архангельск, 1962.– 22 с.
4. Редько Г.И. Бабич Н.А. Лесовосстановление на Европейском Севере России.– Архангельск: Сев.-Зап. кн. изд-во, 1994.– 188 с.
5. Родин А.Р. Культуры ели на вырубках.– М.: Лесн. пром., 1977. – 168 с.
6. Чмыр А.Ф. Биологические основы восстановления еловых лесов северной тайги.– Арх. изд-во, 1977. – 160 с.

Коряковский Е.А.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда

Научный руководитель (консультант)

Вернодубенко В.С.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда,
канд. с.-х. наук, доцент

ОБОСНОВАНИЕ ВОЗРАСТА РУБКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА АНАЛИЗА ДИНАМИКИ ЕЛОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ

В соответствии с целевым назначением лесов учитываются их особенности достижения определенных лесоводственных параметров.

Это необходимо для определения возраста рубки и обоснования ведения лесного хозяйства в этих лесах.

В связи с развитием концепции устойчивого лесопользования актуальным становятся вопросы получения максимального экономического эффекта с минимальным нарушением лесной среды.

Одним из путей достижения является обоснование возраста рубки при достижении насаждением определенных параметров. Чаще всего статистический метод не учитывает все особенности динамического развития леса.

Поэтому применяется дендрохронологический метод для грамотного обоснования возраста рубки. Возраст спелых насаждений, устанавливаемый для назначения их в рубку, называют возрастом рубки. Его определяют для каждой хозяйственной секции, где лесным законодательством допускается рубка спелых и перестойных насаждений [1].

Принятые возрасты рубок по хозяйствам не являются постоянными. Под действием природных условий и хозяйственной деятельности человека в лесу происходят непрерывные изменения, не остается постоянной и возрастная структура насаждений.

Кроме того, лесопромышленный комплекс, наращивая свой производственный потенциал, внедряя современные технологии переработки древесины, диктует инновационные требования к поставляемому древесному сырью. Все это побуждает пересматривать и конкретизировать возрасты рубок в различных хозяйственных единицах, учитывая целевое назначение, принятую спелость, возрастную структуру и состояние насаждений, и, тем самым, позволяет считать тему исследований актуальной.

Целью анализа является обоснование возраста рубки в еловой высокопродуктивной хозсекции с учетом естественной динамики лесов.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- 1) проведен анализ имеющихся литературных, методических и нормативных источников по данному вопросу;
- 2) проанализирован лесной фонд Кичменгско-Городецкого района и выбраны площади насаждений, занимаемые еловыми древостоями с разделением ее по классам бонитета;
- 3) определен возраст технической спелости при выращивании древесины;
- 4) вычислен оборот рубки, произведено деление еловых насаждений по группам возраста.

Объектами анализа послужили еловые древостои, произрастающие на территории Кичменгско-Городецкого района. При этом выявлено, что площадь еловой хозсекции составляет 21201 га. В работе использованы материалы 2522 выделов, которые равномерно охватывают исследуемый район. Для достижения поставленной цели проанализировано все эти выдела, из них 45 – I класса бонитета, 384 – II класса бонитета, 696 – III класса бонитета, 815 – IV класса бонитета и 582 – V класса бонитета. На основании анализа были построены графики зависимости между основными таксационными характеристиками древостоя [2].

Результаты и их обсуждение. Для уточнения естественной динамики роста ельников были использованы материалы, полученные ранее другими исследователями для южной подзоны тайги. Эти сведения были использованы для уточнения вопроса о наличии максимального прироста деревьев уже к 70–80 годам у насаждений, характеризующихся высокой продуктивностью. Вместе с этим уточнялось, происходит ли снижение темпов роста в них после заявленного возраста.

Основная часть работы была выполнена с применением стандартных для определения возраста рубки и методических подходов. В первую очередь вычислялся возраст технической спелости.

Техническая спелость насаждений для хозяйственных секций можно определить одним из следующих способов: с помощью местных (региональных) таблиц хода роста (динамики таксационных показателей) модельных насаждений и региональных товарных таблиц; по материалам заложенных лесоустройством пробных площадей без рубки деревьев (тренировочных, дешифровочных, лесопатологических, типологических и др.) и определением товарной структуры древостоя по региональным сортиментным таблицам; закладкой пробных площадей в древостоях разных возрастов и разработкой на них модельных (учетных) деревьев на сортименты; по формуле целевого диаметра [3].

В нашем случае возраст технической спелости определялся по уточненным таблицам хода роста и товарным таблицам.

Таблица 1 – Расчет определения технической спелости елового насаждения I бонитета, используемого на пиловочник

Возраст древостоя	Средний диаметр, см	Запас, м ³ /га	Степень толщины, см	Выход пиловочника		
				% от запаса	м ³ /га	Средний прирост ведущих сорти- ментов, м ³
50	14,6	197	16	7	9	0,18
60	18,6	284	20	22	43	0,72
70	22,6	310	24	29	61	0,87
80	26,5	317	28	32	65	0,81
90	30	319	28	32	59	0,66
100	33,1	320	32	36	60	0,6
110	35,6	320	36	42	62	0,56
120	37,4	320	36	42	54	0,45
130	38,3	320	40	44	49	0,38
140	38,2	320	40	44	42	0,3

При этом вычислялся выход ведущих сортиментов в древостоях разных возрастов, определялся средний прирост ведущих сортиментов, проанализировано изменение средних приростов ведущих сортиментов с увеличением возраста древостоя [4]. Для этого все полученные данные заносились в таблицу (табл. 1).

Графы 1–3 заполняем из таблиц хода роста, пример которых приведен выше. Выход ведущих сортиментов в процентах от запаса определяли по товарным таблицам.

Выход пиловочных бревен в м³ определяли по проценту выхода от запаса стволовой древесины (графы 5 и 6). Средний прирост ведущих сортиментов вычисляли с точностью 0,01 м³ как частное от деления выхода пиловочника в м³ в соответствующем возрасте древостоя (графа 6) на этот возраст (графа 1).

По данным табл. 1 строили график изменения среднего прироста ведущих сортиментов с возрастом (рис. 1).

За возраст технической спелости следует принимать наименьшее значение возраста, входящего в фазу технической спелости, кратное десяти (половине класса возраста). Установленный возраст технической спелости использовали для вычисления оборота рубки и разделения площади хозсекции по возрастным группам.

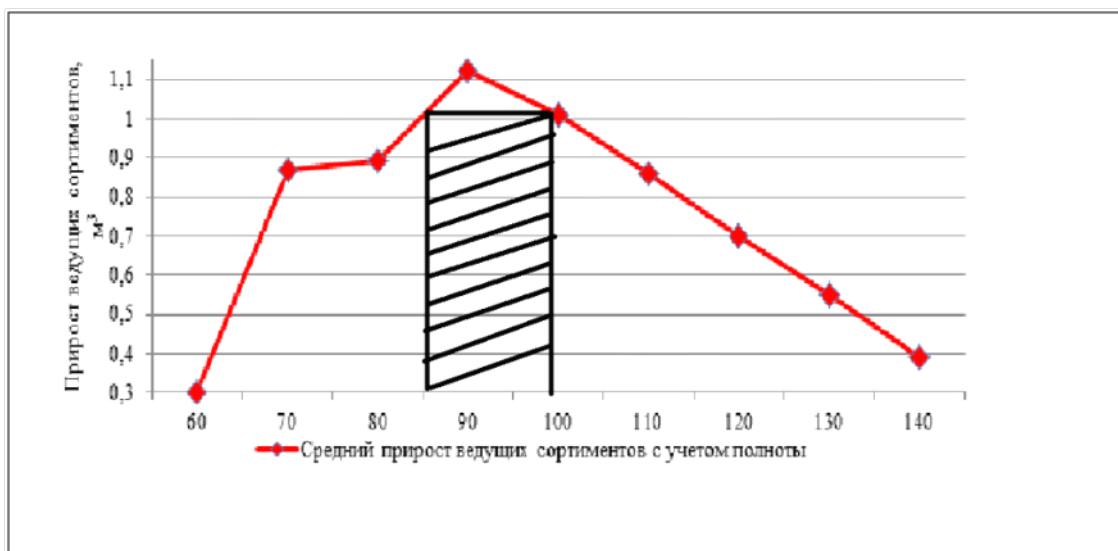
Оборот рубки – это период времени, который рассчитан на вырубку, восстановление и достижение древостоями возраста рубки [5].

Он вычисляется по формуле 1:

$$U = A_{\text{сп}} + v, \quad (1)$$

где $A_{\text{сп}}$ – возраст технической спелости насаждения, лет;

v – период возобновления леса на вырубленных площадях, лет.



Р и с. 1. Средний прирост ведущих сортиментов в еловом древостое

В лесном хозяйстве установлено понятие «спелость леса». Оно является одним из элементов лесного хозяйства и входит во все его формы.

Термин «спелость леса» относится или к отдельному дереву, или к хозяйственно однородным древостоям, но не распространяется на всю совокупность насаждений, которую принято называть лесом.

Под спелостью леса следует понимать такое состояние хозяйственно однородных древостоев, при котором они в наибольшей степени удовлетворяют ту или иную потребность хозяйства в древесине или в других своих полезных свойствах.

Спелость наступает при достижении древостоями и деревьями определенных возрастов, которые принято называть возрастными спелостями.

Техническая спелость характеризуется возрастом древостоя, при котором достигается максимальный выход требуемого в хозяйстве сорта или группы сортиментов с единицы площади в единицу времени.

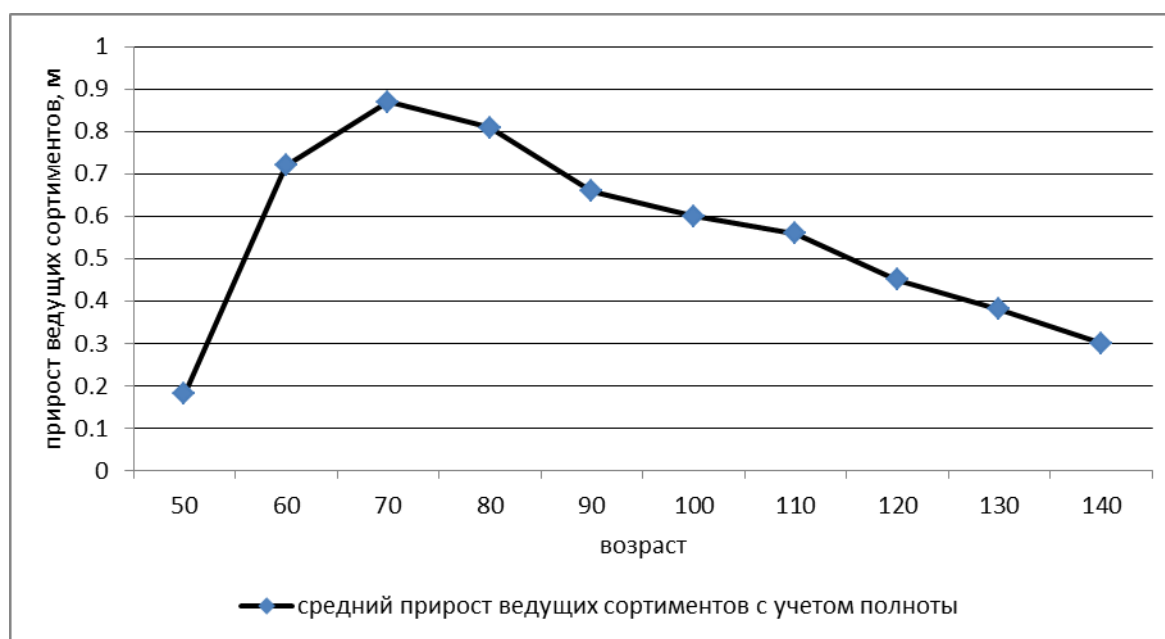
Техническая спелость – это своего рода количественная спелость, только не по общему запасу древесины, а по сортименту или группе сортиментов, пользующихся наибольшим спросом и дающих максимальную выгоду для собственника лесного фонда [6].

Определение технической спелости наглядно видно на графиках для елового насаждения I класса бонитета (рис. 2).

Вершина кривой изменения среднего прироста ведущих сортиментов с возрастом указывает на кульминацию среднего прироста с учетом средней полноты – в возрасте 70 лет. Тогда соответственно фаза технической спелости насаждения будет составлять с учетом средней полноты насаждений 11 лет (с 68 до 79 лет).

Возраст технической спелости составит при средней полноте насаждений 70 лет. По форме колец прироста видно, что техническая спелость наступает в 70 лет, но на основании дендрохронологических исследований

стало известно, что это не всегда так. Возраст наступления технической спелости, прежде всего, зависит от условий окружающей среды.



Р и с. 2. Определение возраста технической спелости ели I класса

На основании ретроспективного анализа специальной литературы и проведенных на территории Кичменгско-Городецкого района исследований по установлению возраста рубки еловых насаждений можно сделать следующие основные **выводы**:

1. Возраст рубки еловых насаждений зависит от ряда факторов. Основными из которых являются сортиментный план заготавливаемой древесины и требования, предъявляемые к этим сортиментам.

2. Установленный возраст технической спелости, при использовании древесины на пиловочные и строительные бревна, изменяется по классам бонитета и составляет 70 лет для I класса бонитета, для II–IV классов бонитета 80 и 120 лет для V класса бонитета.

3. Еловую хозсекцию целесообразно разделить на высокобонитетную и низкобонитетную, в которых возраст рубки еловых насаждений зависит от особенностей естественной динамики ельников, которая обусловлена трендовыми, климатическим, экзогенными и эндогенными факторами.

4. Для выявления естественной динамики лесных насаждений в различных зонально-типологических условиях рекомендуется проводить анализ временных серий прироста методами дендрохронологии.

Список литературы:

1. Вернодубенко В.С., Дружинин Н.А. Новосёлов А.С., Дружинин П.Н. Климатическая обусловленность динамики радиального прироста сосняков на торфяных и минеральных почвах // «Наука и инновационные процессы в АПК»: Сборник трудов ВГМХА по результатам работы научно-практической конференции, посвященной 100-летию академии. – Вологда – Молочное, 2011. – С. 51–55.

2. *Комин Г.Е.* Применение дендрохронологических методов в экологическом мониторинге лесов // Лесоведение. – 1990. – №2. – С. 3–11.
3. *Неволин О.А., Третьяков С.В., Ердяков С.В. и др.* Лесоустройство. – Архангельск, 2003. – 234 с.
4. Методические рекомендации по установлению возрастов спелости и рубок лесов севера / Сост. Н.П. Чупуров, С.В. Торхов.– Архангельск, 2001.
5. *Неволин О.А., Третьяков С.В.* Лесоустройство: методические указания к выполнению практических работ.– 2-е изд., испр.– Архангельск: РИО АГТУ, 1997.– 33 с.
6. Энциклопедия лесного хозяйства: в 2-х томах.– Т. 2.– М.: ВНИИЛМ, 2006.– 416 с.: ил.

Малинин А.В.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда

Научный руководитель (консультант)

Зарубина Л.В.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда,
канд. с.-х. наук, доцент

**ЖИЗНЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ХВОЙНОГО ПОДРОСТА
В СОКОЛЬСКОМ БОРУ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ
«РУССКИЙ СЕВЕР»**

Национальные парки относятся к особо охраняемым природным территориям федерального значения. В границах национальных парков выделяются зоны, в которых природная среда сохраняется в естественном состоянии, и зоны, в которых ограничивается экономическая и иная деятельность в целях сохранения объектов природного и культурного наследия и их использования в рекреационных целях [7].

Национальный парк «Русский Север» Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации расположен в северной части Вологодской области на территории Кирилловского административного района. На территории национального парка запрещается любая деятельность, которая может нанести ущерб природным комплексам и объектам растительного и животного мира, культурно-историческим объектам и которая противоречит целям и задачам национального парка [6].

За посещение физическими лицами территории национального парка (за исключением участков, расположенных в границах населенных пунктов) в целях туризма и отдыха федеральными государственными бюджетными учреждениями, осуществляющими управление национальным парком, взимается плата, порядок определения которой устанавливается федеральным органом исполнительной власти, в ведении которого находятся национальные парки [6]. На территории национального парка «Русский Север» располагается уникальная местность «Сокольский бор». Это

лесной массив в юго-западной части национального парка на побережье Шекснинского водохранилища. Его протяженность с севера на юг около 10 км, с запада на восток – 2-3 км. Берег водохранилища активно посещается многочисленными туристами, которых Сокольский бор привлекает целебным воздухом, обилием ягод. На побережье оборудованы стоянки, есть места для купания, хорошие условия для ловли рыбы. Большое количество отдыхающих приводит к высокой рекреационной нагрузке на прибрежную полосу.

На территории Сокольского бора преимущественно произрастает сосновый древостой, который известен своими эстетическими показателями и чистотой воздуха. Сосна является одним из самых популярных фитонцидных растений [6].

Целью научного исследования является оценка жизненного состояния естественного возобновления, исследование особенностей строения и роста хвойного подростка в национальном парке «Русский Север» в Сокольском бору.

Работа по изучению жизненного состояния естественного возобновления велась на территории национального парка «Русский север» в Сокольском бору.

Объектом исследования является Сокольский бор, расположенный в Ниловицком участковом лесничестве. Сокольский бор является любимым местом отдыха жителей Кирилловского района и его гостей. Сосновые насаждения Сокольского бора привлекают посетителей целебным воздухом, обилием ягод, грибов, прекрасными условиями для рыбной ловли, близостью к районному центру.

С каждым годом число отдыхающих увеличивается. За 10 лет посещаемость отдыхающих возросла в 1,9 раза. Эти данные позволяют сделать вывод о ежегодном увеличении воздействия отдыхающих на жизненное состояние подростка в Сокольском бору.

В связи с этим проведение на данной территории исследования, направленного на определение степени влияния рекреации на возобновление древесных пород, достаточно актуально.

Исследование проводилось в течение 2015–2016 гг. За этот период были заложены 4 постоянные пробные площади с разной удаленностью от Шекснинского водохранилища (табл. 1).

Закладка пробных площадей и перечет подростка проводился методом пробных площадей с учётом требований ОСТ 56-69–83 [5].

Для оценки роста и развития хвойного подростка в Сокольском бору национального парка «Русский Север» нами изучены такие качественные показатели жизненного состояния, как структура кроны, ход роста по высоте, длина 10 хвоинок, количество хвоинок на 1 см однолетнего побега, возраст хвои.

Таблица 1 - Лесоводственно-таксационная характеристика исследуемых участков

Древостой						Подрост		
Состав	Средние		Полнота	Бонитет	Общий запас, м ³ /га	Состав	Кол- во, экз./га	Высота, м
	Н, м	Д, см						
10С	24,9	26,8	0,56	1	224	6БЗС1ОседЕ	606	1,08
9С1БедЕ,Ос	26,2	25,0	0,63	1	302	5БЗОс2С+Е	492	1,45
7СЗБедЕОсОл	17,9	26,5	0,67	3	190	7Б2Ос1Е	302	1,75
10СедБ	18,2	24,3	0,76	3	226	6БЗОс1Е	94	1,32

На всех пробных площадях была изучена структура кроны (табл. 2).

Таблица 2 – Структура кроны на пробных площадях

№ пробной площади	Категория крупности подроста	Средний диаметр кроны, см	Протяженность живой кроны, см	Отношение диаметра кроны к высоте	Протяженность кроны с сухими сучьями, см	Протяженность бессучковой зоны, см
1	Подрост сосны					
	Крупный	112,06	150,56	0,74	19,00	15,13
	Средний	57,64	71,91	0,80	5,91	11,45
	Мелкий	21,5	27,94	0,77	0,86	9,63
2	Подрост ели					
	Крупный	160	143,32	1,2	30,60	16,50
	Средний	84,63	69,63	1,2	15,50	13,00
	Подрост сосны					
	Средний	53,38	64,63	0,83	17,25	24
3	Подрост ели					
	Крупный	190,65	197,25	0,96	24,43	14,25
	Средний	80,92	71,92	1,13	7,5	13
4	Подрост ели					
	Крупный	176,88	171,75	1,04	23,38	12,44
	Средний	106,75	78,38	1,37	17	10,2

Важным диагностическим показателем оценки состояния кроны в целом является форма ее поперечника и протяженность по стволу. На исследуемых участках у соснового подроста форма кроны близка к конусу (т.к. соотношение меньше 1), что характеризует его состояние как благоприятное.

У елового подроста поперечник кроны вытянут в горизонтальном направлении за счет более активного роста боковых побегов по сравне-

нию с верхушечным. Такое состояние кроны негативно отражается на функциональной деятельности древесного растения.

Как известно, морфологическая характеристика побегов в определенной мере может служить надежным критерием оценки жизненного состояния древесного растения.

Условия светового режима оказывают влияние на различные стороны обмена веществ, соответствующим образом влияют на морфоструктуру растения, на развитие его ассимиляционного аппарата [3].

При ухудшении условий для роста и развития у древесных растений уменьшается величина главного побега, уменьшается количество хвои и длина хвои [4]. Образцы хвои взяты в средней части кроны.

Результаты изучения показателей ассимиляционного аппарата представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Показатели хвои на однолетнем побеге подроста

№ пробной площади	Категория крупности подроста	Показатель	
		длина 10 хвоинок, см	количество хвоинок на см побега
1	Сосна		
	Крупный	46,99±2,66	15,50±1,05
	Средний	42,97±2,80	15,64±0,85
	Мелкий	44,69±4,57	13,00±0,38
2	Ель		
	Крупный	12,70±0,73	16,40±1,12
	Средний	11,25±1,01	16,75±2,06
	Сосна		
	Средний	46,25±3,70	15,50±1,71
3	Ель		
	Крупный	13,59±0,67	13,80±1,09
	Средний	11,08±0,62	15,50±0,62
4	Ель		
	Крупный	12,69±0,41	15,50±0,91
	Средний	10,35±0,84	16,33±1,20

Несмотря на различия в условиях местопроизрастания и полноте древесного полога, различия по длине 10 хвоинок и их количестве на 1 см однолетнего побега у хвойного подроста статистически недостоверны ($t_{st0,95} 0,5-0,9$) [8].

Характерным показателем текущих изменений в состоянии насаждений является показатель средней продолжительности жизни хвои (табл. 4).

В нормальных условиях хвоя живет у ели в среднетаежных насаждениях 8–10 лет, хвоя сосны – 3–4 года соответственно [1].

Анализируя данные таблицы можно сделать вывод, что крупный подрост ели на всех пробных площадях чувствует себя нормально, что

нельзя сказать о подросте сосны всех категорий крупности, у которого возраст хвои по сравнению со средними значениями для средней тайги меньше в 2 раза.

Таблица 4 – Возраст хвои подроста на пробных площадях

№ пробной площади	Категория крупности подроста	Средний возраст хвои, лет
1	Сосна	
	Крупный	2,46
	Средний	2,26
	Мелкий	2,08
2	Ель	
	Крупный	8,02
	Средний	6,58
	Сосна	
	Средний	1,77
3	Ель	
	Крупный	8,18
	Средний	6,55
4	Ель	
	Крупный	9,00
	Средний	7,34

Заключение. Исследовав жизненное состояние хвойного подроста на территории национального парка «Русский Север» в Сокольском бору на 4 пробных площадях с разными условиями местопроизрастания, проанализировав полученные данные, можно отметить, что по показателям ассимиляционного аппарата, не смотря на различия в условиях местопроизрастания, полноте древесного полога, различия по длине 10 хвоинок и их количестве на 1 см однолетнего побега у хвойного подроста статистически недостоверны.

По данным возраста хвои крупный подрост ели себя на всех пробных площадях чувствует нормально, что нельзя сказать о подросте сосны всех категорий крупности, возраст хвои которого ниже, чем у здорового подроста по среднему и мелкому почти в два раза, у крупного подроста возраст хвои меньше, чем у здорового более чем в полтора раза.

Форма кроны на исследуемых участках у соснового подроста близка к конусу (т.к. соотношение меньше 1), что характеризует его состояние как благоприятное. У елового подроста поперечник кроны вытянут в горизонтальном направлении за счет более активного роста боковых побегов по сравнению с верхушечным.

Такое состояние кроны негативно отражается на функциональной деятельности ассимиляционного аппарата [2].

Список литературы:

1. *Ежов О.Н., Васильева Т.В.* Мониторинг состояния насаждений: методические указания.– ВГМХА, 2005.– 25 с.
2. *Зарубина Л.В., Коновалов В.Н.* Эколого-физические особенности ели в березняках черничных: монография / Л.В. Зарубина, В.Н. Коновалов. – Архангельск: ИД САФУ, 2014. – 378 с.
3. *Крамер П.Д., Козловский Т.Т.* Физиология древесных растений.– М.: Лесн. пром-ть, 1983.– 484 с.
4. *Малкина И.С., Целникер Ю.Л., Якишина А.М.* Фотосинтез и дыхание подроста.– М.: Наука, 1970.– 184 с.
5. ОСТ 56-69–83 «Пробные площади лесоустроительные. Метод закладки».
6. Проект организации и ведения лесного хозяйства федерального государственного учреждения «Национальный парк «Русский Север» Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации (пояснительная записка).
7. Федеральный закон Российской Федерации от 14 марта 1995г. №33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях».
8. *Хамитов Р.С., Авдеев Ю.М.* Моделирование экосистем: учебное пособие / Сост. Р.С. Хамитов, Ю.М. Авдеев. – Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2011. – 62 с.

Малинин А.В.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда

Научный руководитель (консультант)

Зарубина Л.В.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда,
канд. с.-х. наук, доцент

ХАРАКТЕРИСТИКА ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ В СОКОЛЬСКОМ БОРУ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «РУССКИЙ СЕВЕР»

Национальный парк «Русский Север» был образован в целях сохранения уникальных природных комплексов Вологодского Поозерья, использования их в рекреационных, эколого-просветительских и научных целях.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный парк «Русский Север» является природоохранным, эколого-просветительским и научно-исследовательским учреждением, территория которого включает в себя природные комплексы и объекты, имеющие особую экологическую, историческую и эстетическую ценность и которые предназначены для использования в природоохранных, просветительских, научных и культурных целях и для регулируемого туризма.

Национальный парк является крупнейшей по площади и высшей по классификационной категории особо охраняемой природной территорией Вологодской области. Изъятие и передача земель из национального парка в пользование другим фондодержателям запрещена [4].

Национальный парк решает следующие задачи в сфере рекреации: создание условий для регулируемого туризма и отдыха в природных условиях, его непосредственная организация; разработка и внедрение научных методов охраны природы, в том числе рекреационного использования и экологического просвещения.

Рекреационная зона включает территории, активно используемые населением для всех видов отдыха и туризма. Сотрудниками национального парка проводится обустройство рекреационной зоны. Посещение рекреационной зоны осуществляется по входным билетам, выдаваемым администрацией национального парка, регламентируется допустимыми рекреационными нагрузками. Спортивное и любительское рыболовство может осуществляться посетителями по путевкам национального парка.

Разрешаются виды деятельности, не наносящие ущерба и культурным комплексам и объектам в том числе: строительство баз отдыха, кемпингов, турбаз; маркировка и оборудование трасс маршрутного туризма, экологических троп, устройство мест стоянок для дневного отдыха и ночлега, смотровых площадок, экспозиционных участков для наблюдения за животными; оборудование мест для купания и отдыха на воде; установка пчелопасек по разрешениям; устройство туристических стоянок, кострищ с запасом топлива для посетителей; проведение рубок ухода, санитарных рубок.

Рекреационная зона включает в себя следующие лесничества: Шалго-Бодуновское, Коварзинское, Ферапонтовское, Горицкое, Ниловицкое. В национальном парке получили широкое развитие пеший и автомобильный туризм, действуют 13 экскурсионных и туристических маршрутов. Несмотря на существование туристических троп, видовых площадок, оборудованных мест для палаточных стоянок, отдыха, купания, рекреационное использование территории национального парка остается еще очень слабым, что отчасти объясняется неблагоустроенностью территории, финансовыми затруднениями и ограниченностью производственной мощности национального парка.

Основными проблемами работы парка являются низкий уровень развития материально-технической базы и инфраструктуры туризма и рекреации, сезонность существующих туристических потоков, неравномерное размещение рекреантов по территории парка [2].

Целью научного исследования является оценка жизненного состояния естественного возобновления, исследование особенностей строения и роста хвойного подроста в национальном парке «Русский Север» в Сокольском бору. Данная территория была выбрана неслучайно. Сокольский бор является любимым местом отдыха жителей Кирилловского района и его гостей. Сосновые насаждения Сокольского бора привлекают посетителей целебным воздухом, обилием ягод, грибов, прекрасными условиями для рыбной ловли, близостью к районному центру. С каждым годом число

отдыхающих, посетивших Сокольский бор, увеличивается. За 10 лет посещаемость отдыхающих увеличилась в 1,9 раза.

Полученные данные позволяют сделать вывод о ежегодном увеличении воздействия отдыхающих на естественное возобновление в Сокольском бору. В связи с этим проведение на данной территории исследований, направленных на определение степени влияния рекреации на возобновление древесных пород, достаточно актуально. Исследования проводились в течение 2015–2016 гг.

За этот период были заложены четыре постоянные пробные площади с отличающейся условиями местопроизрастания (табл. 1).

Таблица 1 – Лесоводственно-таксационная характеристика исследуемых участков

Состав	А, лет	Средние		Класс бонитета	N, шт.	Gф, м ² /га	P отн.	M, м ³ /га	Санитарн. состояние
		Н, м	Д, см						
10С	70	24,9	26,8	1	248	21,53	0,56	224	1,85
9С1БедЕ,Ос	70	26,2	25,0	1	232	25,72	0,63	302	2,73
7С3БедЕОсОл	76	17,9	26,5	3	225	18,36	0,67	190	2,39
10СедБ	76	18,2	24,3	3	202	25,61	0,76	226	3,19

Закладка пробных площадей велась с учетом требований ОСТ 56-69–83 [3]. Оценка санитарного состояния древостоя выполнена по «Санитарным правилам в лесах Российской Федерации, 2016 г. [5]. Перечет подроста ели по жизненному состоянию велся по методике Ю.Г. Санникова, А.С. Баранцева «Способ оценки естественного возобновления», перечет подроста сосны по жизненному состоянию выполнен по методике Е.Г. Парамонова «Разделение подроста сосны по жизнеспособности» [7].

Для оценки естественного восстановления хвойного подроста в Сокольском бору национального парка «Русский Север» нами изучены такие качественные показатели жизненного состояния, как структура подроста, его жизненное состояние, экологический коэффициент кроны. На пробных площадях был проведен сплошной учет подроста (табл. 2).

Полученные данные позволяют сделать вывод, что на первой пробной площади, согласно данным учета подроста и в соответствии с «Правилами лесовосстановления» (2016), лесовосстановление хвойных пород неудовлетворительное. Это, по-нашему мнению, следствие того, что в результате рекреационной нагрузки появившийся подрост повреждается и становится нежизнеспособным. Полнота древостоя на исследуемом участке 0,56, к нижним ярусам насаждения поступает достаточное количество фотосинтетически активной радиации (ФАР), что способствует разрастанию злаков, образующих мощную дернину, поэтому всходов и самосева хвойных пород не обнаружено.

На остальных участках лесовосстановление характеризуется как неудовлетворительное. Там наблюдается значительная гибель подроста хвойных пород из-за недостатка света.

Важным диагностическим показателем оценки состояния кроны в целом является форма ее поперечника и протяженность по стволу. На исследуемых участках у соснового подростка форма кроны близка к конусу (т.к. соотношение меньше 1), что характеризует его состояние как благоприятное. У елового подростка поперечник кроны вытянут в горизонтальном направлении за счет более активного роста боковых побегов по сравнению с верхушечным. Такое состояние кроны негативно отражается на функциональной деятельности древесного растения.

Таблица 2 – Ведомость учета подростка на пробных площадях

Пробная площадь	Подрост, экз. на площади	До 0,5 м				0,6–1,5 м				Более 1,5 м			
		З	У	С	Сх	З	У	С	Сх	З	Г	С	Сх
1	Сосновый	22	6	-	1	82	39	2	6	33	-	4	-
	Итого 173 экз./га.												
	Еловый	-	1	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-
	Итого 3 экз./га.												
Формула состава-6БЗС1ОседЕ													
2	Сосновый	-	-	-	-	-	7	3	4	17	13	33	27
	Итого 97 экз./га.												
	Еловый	-	3	-	-	2	2	-	-	8	-	4	-
	Итого 33 экз./га.												
Формула состава-5БЗОс2С+Е													
3	Еловый	-	-	-	-	-	5	-	-	13	4	-	-
	Итого 29 экз./га												
Формула состава-7Б2Ос1Е													
4	Еловый	-	2	1	-	-	6	-	-	3	3	2	-
	Итого 11 экз./ га.												
Формула состава-6БЗОс1Е													
<i>Примечание.</i> З – здоровый, У – усыхающий, С – сомнительный, Сх – сухой.													

Известно, что появившись под пологом насаждений, молодой подрост хвойных пород с раннего возраста приспосабливается к органному режиму почвенного и светового питания, в соответствии с этим формирует свой прирост. Морфологически такая адаптация у них выражается в сокращении прироста в высоту и уменьшении габитуса, а также в изменении формы кроны. Для оценки состояния кроны нами использован экологический коэффициент ($K_{эк}$), [2] определяемый как отношение прироста верхушечного побега к боковому (табл. 3). Учитывали средний прирост за 10-летний период у среднего подростка сосны и ели.

Как показали исследования, на данных участках у подростка сосны экологический коэффициент кроны выше единицы, что условия для его роста благоприятные, у среднего подростка ели коэффициент меньше единицы, т.е. крона становится короткой и развивается асимметрично за счет более быстрого роста бокового побега, чем главного, вследствие неблагоприятных условий (низкой освещенности).

Таблица 3 – Соотношение прироста верхушечных и боковых побегов

Пробная площадь	Порода	Прирост побегов, см		
		главный	боковой	$K_{эк}$
1	Сосна	9,54	8,26	1,15
2	Ель	5,14	5,60	0,92
	Сосна	6,28	5,53	1,14
3	Ель	5,32	6,11	0,87
4	Ель	5,71	7,1	0,80

Заключение. Исследовав стояние естественного возобновления хвойного подростка на территории национального парка «Русский Север» в Сокольском бору на четырех пробных площадях с разными условиями местопроизрастания, по результатам выше изложенных исследований густоты хвойного подростка, структуры кроны, коэффициента кроны можно сделать вывод, что на изучаемых участках состояние естественного возобновления неудовлетворительное, так же необходимо отметить отсутствие подростка мелкой категории крупности, что отрицательно скажется в будущем на изменении породного состава древостоя в Сокольском бору национального парка «Русский Север».

Чтобы предотвратить нежелательную смену пород, необходимо разработать комплекс мер по содействию естественному возобновлению хвойных пород.

Список литературы:

1. Зарубина Л.В., Коновалов В.Н. Эколого-физические особенности ели в березняках черничных: монография / Л.В. Зарубина, В.Н. Коновалов; Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. – Архангельск: ИД САФУ, 2014. – 378 с.
2. Ногина Ж.В. Рекреационные ресурсы национального парка «Русский Север» / Ж.В. Ногина, Н.Ю. Волохова // Вузовская наука – региону: материалы десятой всерос. науч.-техн. конф., Вологда, 28 фев. 2012 г.– Вологда, 2012. – С. 220–222.
3. ОСТ 56-69-83 «Пробные площади лесоустойчивые. Метод закладки».
4. Проект организации и ведения лесного хозяйства федерального государственного учреждения «Национальный парк «Русский Север» Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации (пояснительная записка).
5. Санитарные правила в лесах Российской Федерации, 2016 г.
<http://csfm.marstu.net/elearning/vozobnovlenie/text/10.html>.

Рябев А.А.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда

Научный руководитель (консультант):

Хамитов Р.С.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда,
д-р с.-х. наук, профессор

ВЛИЯНИЕ ОСВЕЩЕННОСТИ НА РОСТ КЕДРА СИБИРСКОГО В ПАРКЕ ВЕТЕРАНОВ С. КИЧМЕНГСКИЙ ГОРОДОК

Влияние экологических факторов на рост кедра сибирского в условиях интродукции актуально исследовать для разработки оптимального типа лесных культур [1].

Целью нашего исследования является изучение влияния освещенности на рост кедра сибирского.

Парк Ветеранов был заложен в 1983 году шестилетними саженцами кедра сибирского на площади 0,25 га.

В создании данного парка принимали участие ученики Первомайской школы. Двухлетние сеянцы были выращены из семян, посеянных в Ентальском питомнике в 1977 году.

Точное происхождение семян не известно. В 1979 году была заложена кедровая школа в Югском лесничестве, где они дорастивались 4 года. Достигнув высоты 1,2 м, часть этих саженцев и была использована для закладки парка.

Из этой же партии другая часть саженцев была отправлена в Куриловскую школу, где их высадили возле спортивной площадки. Сегодня эти кедры вступили в пору плодоношения, и созревшие шишки собирают школьники и жители поселка.

Данный парк был создан на площади, вышедшей из под сельскохозяйственного пользования (сенокос). Рельеф ровный, почва дерновоподзолистая песчаная. В напочвенном покрове господствует луговое разнотравье, люпин и кипрей.

Культуры созданы рядами. Ширина междурядий – 4 м, шаг посадки – 4 м. Таким образом, густота посадки составила 222 шт./га.

К настоящему времени сохранность составила 95%.

На рост деревьев существенное влияние имеет режим инсоляции.

Выросшие на свободе древесные растения отличаются от таковых лесного типа. У них заметно более широкая и протяженная крона, обеспечивающая интенсивный радиальный прирост.

Деревья в таком случае менее интенсивно растут по высоте.

Расположенные вдоль края насаждения деревья подвержены воздействию опушечного эффекта – развитию части крон с освещенной стороны по типу выросших на свободе.

Для оценки влияния данного фактора на рост деревьев нами были определены биометрические параметры кедров в опушечных рядах насаждения (табл. 1).

Таблица 1 – Биометрические характеристики растений

Признаки	Характеристика растений		
	внутри насаждения	на опушке	по границе с березовым насаждением
Высота, м	10,1±0,2	10,4±0,4	9,9±0,3
Диаметр, см	24,6±1,0	22,6±1,4	23,6±1,2
Ширина кроны, м	2,9±0,1	3,3±0,2	3,6±0,7
Протяженность кроны, м	9,6±0,2	8,6±0,5	8,7±0,3
Высота до места раздвоения ствола, м	2,0±0,6	3,1±0,6	2,1±1,0
Площадь поперечного сечения, см ²	490,3±40,7	429±47,5	79,1±3,1

Интересным фактом явилось то, что высота деревьев оказалась выше на опушке $10,38 \pm 0,4$ м, а меньше всего она на границе с березовым насаждением $9,9 \pm 0,3$ м.

Однако достоверности различий по этому показателю между различными группами деревьев не выявлено. Максимального диаметра достигают растения внутри насаждения $24,6 \pm 1,0$ м. Несколько меньше диаметр вдоль с границей с березовым насаждением $23,6 \pm 1,2$ м. А минимальный диаметр $22,6 \pm 1,4$ м на опушке насаждения. Здесь деревья в среднем на 9% отстают от кедров вдоль опушки.

Тем не менее, достоверности различий выявлено не было, ввиду малого количества деревьев в выборках. Отметим, что кедр сибирский считается породой теневыносливой. Теневыносливость проявляется в способности молодых поколений деревьев длительное время довольствоваться незначительной освещенностью под пологом верхних ярусов и образовывать сомкнутые древостои в смеси с пихтой и елью.

Наибольшую ширину кроны имеют кедры, растущие рядом с березовыми насаждениями, – $3,6 \pm 0,7$ м. Здесь деревья стоят практически в одиночку и ничто не мешает расти кроне в ширину, кроме насаждений березы.

Несколько меньше ширина кроны у растений, растущих на опушке рощи $3,3 \pm 0,2$ м, в среднем на 13% отстают от деревьев, стоящих рядом с березовыми насаждениями.

Это говорит о том, что растущие на опушке насаждения более тесны и в отличие от кедров рядом с березовыми насаждениями не имеют раскидистую крону. Достоверность различия по этому признаку не доказана. Минимальная ширина кроны у деревьев, находящихся внутри насаждения

2,9±0,1 м. здесь растения в среднем на 13% отстают от кедров, растущих рядом с березовыми насаждениями.

Достоверность различий по этому показателю между данными группами деревьев не доказана. Протяженность кроны растений выше всех внутри насаждения 9,6±0,2. Минимальный показатель 8,6±0,5 м. Внутри рощи кедров примерно на 9% по этому показателю впереди от деревьев, растущих на опушке.

Отметим, что кедр сибирский по экологической природе – дерево горное, но он широко распространен в равнинных лесах Западной Сибири и Предуралья на влажных и свежих суглинистых, подзолистых, дерново-подзолистых и темно-серых лесных почвах.

Он отличается теневыносливостью в молодости и светолюбием в зрелом возрасте, значительной холодоустойчивостью, способностью произрастать на многолетних мерзлых почвах и образовывать придаточные корни, а также требовательностью к относительной влажности воздуха.

На обширных пространствах таежной зоны Сибири кедр растет как чистыми однопородными лесами (особенно в горах юга Сибири, где образует верхний подпояс кедровой тайги), так и в смеси с пихтой сибирской, елью (образуя темнохвойную тайгу); а на востоке Сибири – с лиственницей и реже с сосной [2].

Таким образом, для сосны сибирской свойственно произрастание в сомкнутых насаждениях с формированием узких и протяженных крон. Такие деревья не теряют прирост по высоте, и не образуют многовершинных крон.

В рассматриваемом нами насаждении высота до места раздвоения ствола больше всего на опушке насаждения 3,1±0,6 м, а минимальна внутри рощи – 2,0±0,6 м. Тем не менее, достоверность по этому показателю не доказана.

Таким образом, в исследуемом насаждении нами не выявлено достоверных отличий по росту кедра сибирского в зависимости от степени инсоляции. Это указывает на то, что на всей площади участка сложился нормальный световой режим для роста сосны кедровой сибирской.

Список литературы:

1. *Хамитов Р.С.* Интродукция сосны кедровой сибирской на селекционной основе в таежную зону Восточно-Европейской равнины / Р.С. Хамитов, Н.А. Бабич, И.И. Дроздов.– Вологда: Вологодская ГМХА, 2016.– 236 с.
2. *Крылов Г.В.* Кедр / Г.В. Крылов, Н.К. Таланцев, Н.Ф. Козакова.– М.: Лесн. пром-сть, 1983.– 216 с.

Старцева С.Ю.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда

Научный руководитель (консультант)

Дружинин Ф.Н.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда,
д-р с.-х. наук, профессор

АНАЛИЗ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ В АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

В течение последнего 100-летия Архангельская область специализировалась на заготовке и переработке древесины. К сожалению, за годы перестройки динамику развития лесного сектора не удалось сохранить, и многие прогрессивные начинания были утрачены. Объемы лесопользования в девяностые годы снизились до 8–10 млн. м³, приостановились работы по строительству лесовозных дорог, перестала осуществляться модернизация производственных мощностей. Многие лесозаготовительные и деревообрабатывающие предприятия обанкротились. Свернули до минимума свою деятельность научные и проектные организации.

Тем не менее, породная, лесотипологическая и возрастная структура лесного фонда этого региона остается в целом весьма привлекательной для промышленного освоения. Общая площадь лесного фонда составляет 29029,8 тыс. га (табл. 1). На покрытую лесом площадь приходится 73,3%. По целевому назначению выделены защитные (31,2%) и эксплуатационные (68,8%) леса. Общий запас древостоя достигает 7,5 млрд. м³.

Таблица 1 – Распределение площади лесов по лесорастительным зонам и целевому назначению

Регион	Общая площадь, тыс. га	Площадь лесов, тыс. га	Распределение площади по целевому назначению лесов, тыс. га			Общий запас древесины, тыс. м ³	Общий средний прирост, тыс. м ³
			защитные	эксплуатационные	резервные		
Архангельская область	Притундровые леса и редкостойной тайги						
	3619,1	1755,8	1775,8	-	-	17734,7	1300,9
	Подзона северной тайги						
	15215,5	11590,6	3001,9	8588,7	-	1329250,8	13386,5
	Подзона средней тайги						
	10195,2	9223,3	1821,1	7402,2	-	1145837,5	15924,8
29029,8	22589,7	6598,8	15990,9	-	2492823,0	30612,2	

В Архангельской области преобладающими (49,4%) являются ельники. Далее следуют сосновые насаждения (26,9%).

Вместе с этим имеют место среди хвойных и лиственничники (0,2%) естественного происхождения.

Незначительную площадь занимают кедровники (около 500 га) и пихтарники (около 300 га).

Среди лиственных лесобразующих пород преобладают березняки, на долю которых приходится 22% от покрытой лесом площади. Осинниками (1,2%), ольшаниками (0,2%) и ивняками (менее 0,1%) занято около 1,5%.

Ведущим, наиболее массовым видом сырьевых ресурсов в лесах, является спелая древесина – незаменимое сырье для многих отраслей народного хозяйства. Ее роль все время возрастает.

Допустимый ежегодный объем изъятия древесины определен расчетной лесосекой, обеспечивающей многоцелевое, рациональное, непрерывное, неистощительное использование лесов (табл. 2) дается по лесному фонду Европейского Севера.

Таблица 2 – Использование расчетной лесосеки для заготовки древесины, тыс. м³

Регион	Хозяйство	Расчетная лесосека		Фактическое использование	
		действующая	экономически доступная	всего	в том числе на арендованных участках
Архангельская область	Хвойное	14515,6	7389,4	7353,7	
	Мягколиственное	5464,5	2014,2	2009,7	
	Всего:	19980,1	9403,6	9363,4	6957,0

Общий допустимый объем заготовки древесины при всех видах рубок составляет около 23 млн. ликвидной древесины.

Основным ее источником (90%) являются спелые и перестойные насаждения в эксплуатационных лесах, где расчетная лесосека составляет 21,5 млн. м³ ликвидной древесины.

Из них в хвойных насаждениях – 14,5 млн. м³ (табл. 3).

Мягколиственная древесина пользуется ограниченным спросом.

Спелых высокопродуктивных березняков с высоким выходом пиловочника недостаточно.

Сбыт берёзы на балансы не покрывает затрат на заготовку древесины.

Таблица 3 – Объемы заготовки древесины в спелых и перестойных лесных насаждениях при сплошных и выборочных рубках

Регион	Заготовлено всего, тыс. м ³ ликвидной древесины		В т. ч. по хозяйствам, тыс. м ³ ликвидной древесины		Из всего на переданных в аренду, тыс. м ³ ликвидной древесины
	общий объем	в т. ч. деловой древесины	хвойное	мягколиственное	
Архангельская область	Сплошные рубки				
	8017,0	6524,8	6380,1	1636,9	6350,7
	Выборочные рубки				
	961,6	763,4	647,8	313,8	514,4

Низкий уровень использования расчетной лесосеки по хвойному хозяйству обусловлен неразвитой дорожной сетью. В 2009 году объем заготовки древесины составил 8,9 млн. м³ ликвидной древесины. Из них 7,3 млн. м³ заготовлено в порядке рубки спелых и перестойных лесных насаждений.

Остальные категории рубок не играют большой роли в заготовке древесины. При проведении рубок ухода заготовлено 1,8 млн. м³ ликвида, что по отношению к допустимому объему составляет всего 24%. Санитарные рубки назначались в усыхающих ельниках, поврежденных пожарами и ветровалом насаждениях.

Длительная лесозэксплуатация без должных мер по охране и восстановлению лесных ресурсов наложила негативный отпечаток. Около 15% хвойных насаждений за последние 100 лет сменились малоценными лиственными березняками и осинниками.

Сохранившиеся же хвойные насаждения (около 30%), особенно на стадии молодняка, включают значительную примесь лиственных пород, доленое участие которых в составах древостоя достигает до 5 единиц.

В настоящее время заготовку древесины в области ведут 352 арендатора по 461 договору аренды с суммарным размером ежегодного разрешенного изъятия древесины 14,7 млн. м³ ликвидной древесины.

В порядке аренды лесов заготовлено 8,3 млн. м³ древесины, или 76% от объема общей заготовки. Остальная часть древесины – по договорам купли-продажи.

В общем объеме лесопользованию среди участников лесных отношений доминирующее положение занимают арендаторы. На их долю приходится до 79% от общего объема заготовок (табл. 4, 5).

Предоставляются участки и местному населению по договорам купли-продажи (21%) [3,4].

Таблица 4 – Объемы сырьевого лесопользования по Архангельской области

Объемы лесопользования	Отчетные периоды		
	2010	2011	2012
Заготовка/рубка древесины:			
- установленный объем, тыс.м ³	3178,9	3691,8	2549,7
- фактический объем, тыс.м ³	2039,8	2189,2	1587,4
- %	64	59	62
В том числе сплошными рубками			
- установленный объем, тыс.м ³	2610,2	3076,9	2149,1
- фактический объем, тыс.м ³	1683,6	1784,8	1342,7
- %	65	58	63
В том числе выборочными рубками			
- установленный объем, тыс.м ³	568,7	614,9	400,6
- фактический объем, тыс.м ³	356,2	404,5	244,6
- %	63	66	61

В 2012 году в общей сложности заготовлено 1587,4 тыс. м³. При этом, из-за низкой товарной ценности лиственной древесины предпочтение отдается заготовке хвойных пород (64% от общего объема лесопользования).

Если и дальше так будет продолжаться, то в скором времени хвойная тайга просто перестанет существовать.

Таблица 5– Сведения о рубках лесных насаждений

Отчетный период	Допустимый объем изъятия древесины				При проведении выборочных рубок			
	заготовлено лик- видной древесины, тыс.м ³		итого		заготовлено лик- видной древеси- ны, тыс.м ³		Итого	
	хвойное хозяйство	мягколиственное хозяйство	заготовлено лик- видной древеси- ны, тыс.м ³	в т.ч на арендую- емых лесных участ- ках тыс.м ³	хвойное хозяйство	мягколиственное хозяйство	заготовлено лик- видной древеси- ны, тыс.м ³	в т.ч на арендую- емых лесных участ- ках, тыс.м ³
2010	14771,6	7977,4	22749,0	14514,6	2379,6	3571,4	5951,0	3157,5
2011	15624,5	8103,6	23728,1	14723,8	2385,3	3377,3	5762,6	3222,4
2012	15663,2	8146,5	23809,7	14150,9	2319,0	3368,8	5687,8	3059,9

За анализируемые периоды (2010–2012 гг.) все показатели остались практически на одном и том же уровне. В общем объеме лесозаготовок хвойной древесины заготавливается примерно в 2 раза больше, чем лиственной. Увеличиваются с каждым годом отвод лесосек под выборочные рубки.

При этом стоимость леса на корню практически не изменяется (табл. 6) [2]. Следует только отметить, что средняя плата и минимальные ставки практически не меняются.

Таблица 6 – Средние плата и минимальные ставки

Отчет чет- ный пери- од	Заготовка древесины, руб./м ³						
	средняя плата за единицу объема лес- ных ресурсов или единицу площади лесного участка				средняя минимальная ставка платы за единицу объема лесных ресурсов или единицу площади лесного участка		
	всего	в том числе по договорам:			всего	в том числе по договорам:	
		арен- ды	купли- про- дажи	купли- продажи для собственных нужд		аренды	купли продажи
2010	51	57	91	33	37	37	43
2012	59	59	58	40	38	37	43

Основной формой рубок являются сплошные. Причин этому много:

- в ельниках разреживание приводит к довольно частому усыханию и развалу оставшейся части древостоя;
- сеть круглогодичных лесовозных дорог слабо развита и не позволяет возвращаться к одному и тому же участку с повторной рубкой;
- на сплошных рубках многооперационные машины работают эффективнее;
- отвод лесосек для выборочных рубок сложнее по сравнению с отводом сплошных рубок.

Преобладание насаждений со сложным породным составом и возрастным строением древостоев на территории Европейского Севера требует увеличения объемов выборочных форм рубок. Во вторичных лиственных насаждениях на 70% их площади имеется достаточное количество хвойного элемента леса способного при их проведении восстановить свое господство. Потребность в их применении по запасу древесины в эксплуатационных лесах достигает 59%. Для хвойных этот показатель находится в пределах 32%, для мягколиственных – 27%.

Посредством применения выборочных рубок, используя естественный процесс лесовосстановления, можно обеспечить стабилизацию структуры лесного фонда. Объемы этих рубок необходимо увеличивать не только в лиственных, но и в хвойных насаждениях.

В целом, по лесоводственно-экологическим условиям выборочные рубки в лесном фонде в общем объеме заготовки древесины должны достигать 61%, а сплошные рубки только 39%.

Список литературы:

1. Лесной план Архангельской области.
2. Расчет средней платы и средней минимальной ставки за единицу объема лесных ресурсов или единицу площади лесного участка за 2010–2012 гг.
3. Сведения об отводе лесосек и рубкам лесных насаждений за 2010–2012 гг.
4. Сведения о заготовке древесины при выполнении договоров купли-продажи лесных насаждений и размещении заказов на выполнение лесохозяйственных работ за 2010–2012 гг.

Тяпушкин А.С., Шемякин Д.А.
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда

Научный руководитель
Корчагов С.А.
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда,
д-р с.-х. наук, профессор

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ КАЧЕСТВА ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ И ЕЛИ С УЧЕТОМ УСЛОВИЙ МЕСТОПРОИЗРАСТАНИЯ

Связь качества древесины с условиями произрастания выявлена в далеком прошлом. Северными крестьянами совершенно точно подмечено: «Каков грунт земли, таков и лес». Лес на борах Севера вырастает самого высокого технического качества. Напротив, бревна, вырубленные в сурадке или суболотке, сучковаты, а древесина сосны весьма посредственного качества. Известно, что Петр I приказал казанскому вице-губернатору, у которого происходили главные заготовки, рубить леса, растущие на глинистой почве, а не на болотах и очень сухих местах [9].

А.Е. Теплоухов писал по этому поводу: «Растения, прозябающие в тени лесных насаждений, служат часто верным признаком степени плодородия почвы, влажности и даже составных частей ее, равно как и густоты насаждения. Предмет сей столь важен, что не ускользнул от внимания крестьян. Таким образом, они называют мелкослойную, смолистую, крепкую сосну брусняжной, ибо почва, поросшая брусникой, указывает на рост сосны хороших качеств» [15].

По этому вопросу образно было сказано лесоводом П.П. Серебренниковым: «Северному крестьянину достаточно хорошо известно, что на «боре беломошнике» он найдет лучший материал для смолья, подсочки, что в «бору-ягоднике» или на еловых «холмах» он может выбрать лучший материал для построек, что если он срубит себе бревно для постройки в «сурадке», «суболотке», или «согре», то такие бревна будут отличаться суковатостью, крениватостью, кроме того, недолговечностью, так как постоянно отпачивают и несравненно скорее подвержены загниванию...» [12].

Подходя к обоснованию необходимости выделения типов насаждений, И.И. Гуторович полагал, что «первой задачей исследователя северных лесов должно быть выяснение условий, при которых могут быть выращиваемые крупные сортименты, и приобретение навыка безошибочно определить пригодность для этого известного лесонасаждения» [2]. Разработанная им классификация лесов, наряду с местоположением, составом насаждения, характеристикой напочвенного покрова и почвенных условий, рассматри-

вала качественные характеристики древесины. Позднее А. С. Рожков дал по каждому из типов насаждений придержки выхода пиловочных бревен с 1 десятины и очертил качественную сторону самой древесины [10, 11].

В.Н. Сукачев также приводил мысль о тесной связи технических свойств древесины с типами леса. «Если принять во внимание, – пишет он, – что от условий местопроизрастания и от указанных выше лесоводственных свойств зависят и технические качества древесины, то в целом можно сказать, что лесные фитоценозы, объединяемые в один тип, должны характеризоваться одинаковыми биологическими, лесотаксационными и лесотехническими свойствами» [14].

Особую ценность представляют результаты исследований А.А. Качалова, И.С. Мелехова [4] и Ф.И. Коперина [5]. Эти исследования отличаются тщательным учетом особенностей условий роста, удачным выбором типов леса, правильным отбором модельных деревьев и достаточно надежными результатами испытаний (табл. 1 и 2).

Таблица 1 – Свойства древесины сосны по типам леса в Архангельской области (Качалов, Мелехов)

Показатель	Сосняк			
	ягодник	черничник	мохово-лишайниковый	вахто-сфагновый
Ширина годичных слоев, мм	0,89	0,64	0,85	0,69
Процент поздней древесины, %	27,61	28,77	27,89	–
Плотность при влажности 15%, г/см ³	0,550	0,520	0,510	0,480
Предел прочности при сжатии вдоль волокон, кг/см ²	505	471	478	406

Таблица 2 – Свойства древесины сосны по типам леса (Ф.И. Коперин)

Тип леса	Число слоев в 1 см, шт.	Процент Поздней древесины	Плотность при влажности 15%, г/см ³	Предел прочности при сжатии вдоль волокон, кг/см ²
Бор лишайниковый	10,4	27,2	0,59	504
Бор зеленомошник	9,6	28,5	0,58	487
Сосняк торфянисто-кассандровый	17,3	25,0	0,56	462
Сосняк сфагновый	15,3	23,3	0,49	380

Полученные результаты указывают на повышение качественных показателей древесины сосны с улучшением условий роста. Наибольшие значения процента поздней древесины и плотности отмечены в черничном (зеленомошном) типе леса, наименьшие – в сосняке сфагновом.

Влияние условий местопроизрастания на свойства древесины ели, в отличие от сосны, изучено в меньшей степени. Отмечается, что различия в свойствах древесины ели по типам леса статистически недостоверны, намечается лишь тенденция к снижению качества с улучшением условий произрастания [13]. Исследованиями Ф. И. Коперина не выявлено существенных различий в свойствах древесины ельника папоротникового, черничникового, ягодникового и долгомошного при явном преимуществе ельника-зеленомошника (табл. 3) [5].

Различия в свойствах древесины по типам леса объясняются результатами исследований Т.А. Мелеховой. Выявлено, что в Архангельской области у деревьев в сосняке-брусничнике камбий пробуждается на 7–10 дней раньше и более интенсивно формируются клетки древесины, чем в сосняке сфагновом. В сосняке-брусничнике в древесине образуется в среднем до 30% поздней зоны, а толщина оболочек ее трахеид составляет до 9,7 мкн, в сосняке сфагновом – соответственно 20–25% и до 6,0 мкн. В результате в брусничном типе леса древесина на 15–20% прочнее, чем в условиях сфагнового типа. Кроме того, деятельность камбия у сосны (на высоте груди) начинает проявляться чаще всего в июне, наиболее раннее пробуждение отмечено в конце мая, наиболее позднее – в начале июля. При этом основное влияние на формирование годичного слоя в течение вегетационного периода оказывает тепловой фактор, а также полнота, сомкнутость и возраст древостоя [7, 8].

Таблица 3 – Физико-механические свойства древесины северной ели по типам леса (Ф.И. Коперин)

Ельник	Свойства			
	Число годичных слоев в 1 см, шт.	Процент поздней древесины	Объемный вес, г/см ³	Предел прочности при сжатии вдоль волокон, кг/см ²
Зеленомошник	15,6	25,5	0,53	477
Долгомошник	13,2	22,2	0,49	445
Папоротниковый	11,0	20,9	0,47	432
Зеленомошник ягодниковый	10,1	20,4	0,47	416
Черничник	13,2	20,0	0,48	425
Кисличник	13,3	20,7	0,47	408

Лесорастительные условия, определяя ход формирования древесины, отражаются на параметрических показателях древесных стволов, что, в свою очередь, определяет различия в выходе сортиментов по типам леса. Исследованиями сотрудников Обозерской опытной лесной станции установлено, что выход наиболее ценных сортиментов увеличивается с улучшением условий роста.

Общий выход деловой древесины в сосняке-зеленомошнике составляет 77%, в сосняке лишайниковом и сфагновом-соответственно 64 и 60% (табл. 4) [16].

Таблица 4 – Выход сортиментов в 100-летних древостоях Архангельской области по типам леса (в % от запаса ликвидной древесины)

Сортименты	Сосняк		
	зеленомошник	лишайниковый	сфагновый
Пиловочник:			
I сорт	30	17	5
II сорт	13	10	3
III сорт	4	3	1
Строительное бревно	6	6	3
Шпалы	3	6	2
Мелкотоварник	21	22	46
Дрова	20	36	40

Известно, что выход сортиментов, кроме размерных характеристик, определяется наличием и выраженностью сортообразующих пороков.

Анализ литературы позволил выявить некоторую связь влияния условий местопроизрастания с сучковатостью древесных стволов.

С улучшением условий роста увеличивается протяженность бессучковой зоны и, как следствие, уменьшается длина живой кроны.

В сосняках-кисличниках и черничниках протяженность бессучковой зоны составляет 61–88%, а в сосняках лишайниковых и сфагновых – 50–59% от высоты деревьев [6].

В то же время, при изучении сучковатости стволовой древесины сосновых молодняков в условиях Севера Л.Ф. Ипатов не выявил существенных различий между средними размерами различных зон ствола по типам леса в древостоях с одинаковой средней высотой и густотой [3].

По другим группам пороков древесины сведения не многочисленны. Отмечается связь между условиями местопроизрастания и частотой встречаемости гнилей. Связь встречаемости кривизны, смоляного рака, двойной сердцевины и прорости с условиями произрастания не выявлена [1].

Обобщая все выше сказанное, следует указать на существующую связь показателей качества древесины с условиями местопроизрастания.

Свойства определяются условиями роста, прежде всего в той степени, в какой внешние факторы среды влияют на скорость и продолжительность протекающих в древесине процессов.

Знания закономерностей формирования древесины в различных условиях местопроизрастания может служить теоретической основой при выборе места закладки лесных культур для целевого выращивания сортиментов определенного качества.

Список литературы:

1. *Венценосцева М.А.* Исследование пороков древесины сосны в связи с их влиянием на товарность древостоев [Текст] / авт. дисс. ... канд. с.-х. наук / М.А. Венценосцева. – Йошкар-Ола, 1971. – 18 с.
2. *Гуторович И.И.* Заметки северного лесничего [Текст] / И.И. Гуторович // Лесн. журн.– 1897.– №2. – С. 216–228. – (Изв. высш. учебн. заведений).
3. *Ипатов Л.Ф.* Строение и рост культур сосны на Европейском Севере [Текст] / Л.Ф. Ипатов.– Сев.-Зап. кн. изд-во, 1974.– 108 с.
4. *Качалов А.А.* Качество древесины сосны Пинежско-Кулойского водораздела [Текст] / А.А. Качалов, И.С. Мелехов // Лесное хозяйство и лесозащита.– 1936.– №8. – С. 45.
5. *Коперин Ф.И.* Зависимость строения и физико-механических свойств древесины хвойных пород от лесорастительных условий [Текст] / Ф.И. Коперин // Тр. АЛТИ. – Архангельск, 1955. – Т. XVI. – С. 156–168.
6. *Левин В.И.* К вопросу о строении сосняков Архангельской области [Текст] / В.И. Левин // Тр. АЛТИ, т. XIII. – Архангельск, 1949. – С. 193–215.
7. *Мелехова Т.А.* О формировании древесины сосны и некоторых древесных пород Севера в связи с лесорастительными условиями [Текст] / авт. дисс. ... канд. с.-х. наук / Т.А. Мелехова. – Архангельск, 1952. – 17 с.
8. *Мелехова Т.А.* Формирование годичного слоя сосны в связи с лесорастительными условиями [Текст] / Т.А. Мелехова // Тр. АЛТИ. – Архангельск, 1954.– Т. 14.– С. 123–138.
9. *Редько Г.И.* К истории лесного хозяйства России [Текст] / Г.И. Редько.– Л., ЛТА, 1980.– 84 С.
10. *Рожков А.С.* Из удельных северных лесов [Текст] / А.С. Рожков // Лесн. журн. – 1904.– № 3-4. – С. 649–706. – (Изв. высш. учеб. заведений).
11. *Рожков А.С.* Фаутировка и браковка пиловочного леса в лесах Севера (Архангельской и Вологодской губернии) по данным Вельского удельного округа [Текст] / А.С. Рожков // Лесн. журн.– 1901.– № 5.– С. 823–850.– (Изв. высш. учеб. заведений).
12. *Серебрянников П.П.* О типах насаждений и их значении в северном лесном хозяйстве [Текст] // Лесн. журн.– 1913.– № 1-2.– С. 39–72.– (Изв. высш. учеб. заведений).
13. *Стрекаловский Н.И.* О технических свойствах древесины северной ели [Текст] / Н.И. Стрекаловский // Сб. научн.-иссл. работ АЛТИ.– Т. VIII.– 1946.
14. *Сукачев В.Н.* Руководство к исследованию типов леса [Текст] / В.Н. Сукачев.– Гослестехиздат, 1930.
15. *Теплоухов А.Е.* Устройство лесов в помещичьих имениях [Текст] / А.Е. Теплоухов.– СПб.: 1850.– 256 с.
16. *Шипицина О.В.* Лесоводственная и экономическая эффективность искусственного лесовосстановления [Текст] / авт. ... канд. с.-х. наук / О.В. Шипицина.– Екатеринбург. 2009.– 19 с.

Фатиев Ф.Н.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда

Научный руководитель (консультант):

Дружинин Н.А.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда,
д-р с.-х. наук, профессор

ЛЕСОВОДСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОХОДНЫХ РУБОК НА ТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ В СОКОЛЬСКОМ РАЙОНЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Рубки ухода – важнейшее лесохозяйственное мероприятие, направленное на формирование устойчивых высокопродуктивных хозяйственно-ценных насаждений, сохранение и усиление их полезных функций, и своевременное использование древесины. Они осуществляются путем удаления из насаждения нежелательных деревьев и создания благоприятных условий роста лучших [2].

В связи с разнообразием природно-экономических условий, целевым назначением лесов, с учетом сложившейся и развивающейся структуры лесопотребления и переработки, необходимости создания организованных насаждений, наличием большого фонда молодняков, рубки ухода приобрели в лесах Севера особенно значительную роль [3].

Пригодные для завершающего этапа рубок ухода насаждения по своему происхождению относятся к пирогенным лесам и занимают около 37% площади осушения в условиях Вологодской области. Наряду со сложным породным составом в этой категории заметней проявляется разнообразие возрастного строения. Уменьшается доля одновозрастных и увеличивается доля условно-разновозрастных древостоев. Наличие отдельных перестойных (спелых) деревьев, характерных для ступенчато-разновозрастного строения сосняков, по высотной градации после осушения не имеет особо значимых различий с более молодым доминирующим поколением.

При каждом виде ухода решаются, как правило, задачи, направленные на достижение перечисленных общих целей. Основной лесоводственной целью в нашем случае при проведении проходных рубок являлось проведение ухода за породно-возрастным составом древостоя с назначением комбинированного метода отбора.

Это не противоречит задачам на производстве, которое направлено на создание благоприятных условий, повышение энергии роста у перспективных деревьев лучших по качеству и наиболее ценных, а также увеличение размера лесопользования и сокращения сроков выращивания технически спелой древесины.

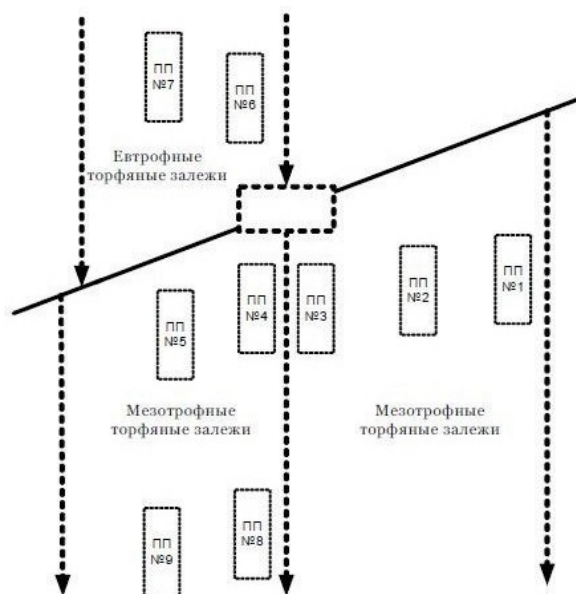
Стационарные объекты (рис. 1) заложены в Сокольском государственном лесничестве (ранее – Кадниковский лесхоз).

Условия местопроизрастания представлены почвами переходного типа заболачивания с мощностью торфяной залежи в пределах 0,7–1,4 м.

Исследования проводились в двух направлениях: применение достаточно общепризнанного для рубок ухода принципа отбора деревьев в рубку по комбинированному методу, а также с отпускного диаметра, устанавливаемого на основании среднего по каждой древесной породе [1].

Основная часть порубочных остатков, прежде всего, валежа, сухостоя, и вершинок использовалась для укрепления волоков.

Основная часть сучьев разбрасывалась по площади лесосеки с приземлением.



Р и с. 1. Схема размещения пробных площадей

Лесосечные работы выполнялись малой комплексной бригадой с валкой бензиномоторными пилами и трелевкой хлыстов трактором ТДТ-55А с тросово-чokerной оснасткой на обычном ходу без болотоходных гусениц в летний (август) период.

Ширина пасек составляла 35 м, а магистрального и пасечных волоков – до 4,5 м.

Погрузочные пункты примыкали к противопожарному разрыву. Общая площадь лесосек составляла, соответственно, 7 га и 11 га.

Отбор деревьев в рубку на первой лесосеке осуществлялся по низовому методу. Верховой метод применялся лишь при уборке отдельных спелых (перестойных) деревьев. По существу, уход осуществлялся в соответствии с нормативными требованиями.

На второй лесосеке был назначен верховой метод отбора деревьев с отпускного диаметра.

Такой подход противоречит «канонам» ухода за лесом, а именно: таксационные показатели (средние высота и диаметр) в древостое после рубок ухода должны повышаться или, как минимум, оставаться на том же уровне. Таксационная характеристика древостоя представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Таксационная характеристика древостоя (давность рубки – 30)

ПП* (1), годы (2), давность рубки (3), лет		Средние по древостою				Кол-во стволов, экз./га (N)	Полнота		Бонитет	Запас (M), м ³ /га	Интенсивность (%) рубки по:		
		состав	A, лет	H, м	D, см		м ² /га	отн.			N	M	
1а	1984		10Сед.Е,Б	85	14,7	15,5	1367	25,1	0,85	IV	204	46	30
	1984	0	10Сед.Е,Б	85	15,3	17,9	743	18,0	0,58	IV	143		
	1989	5	10Сед.Е,Б	90	17,0	18,4	712	18,8	0,64	IV	163		
	2008	24	10Сед.Е,Б	110	20,5	21,8	642	24,3	0,66	III	239		
	2014	30	10Сед.Е	115	23,0	23,2	625	26,3	0,67	III	285		
1б	1984		10Сед.Б	85	13,7	13,9	2323	33,5	1,16	IV	246	56	33
	1984	0	10Сед.Б	85	15,5	16,4	1024	21,7	0,69	IV	165		
	1989	5	10Сед.Б	90	16,5	17,4	944	22,3	0,70	IV	191		
	2008	24	10Сед.Б	110	20,0	21,9	847	32,2	0,89	III	310		
	2014	30	10С	115	23,0	24,1	749	34,1	0,87	III	370		
2а	1986		10Сед.Е,Б	85	15,1	15,8	1732	34,0	1,12	IV	246	22	27
	1986	0	10Сед.Е,Б	85	14,8	15,1	1351	24,3	0,81	IV	179		
	2008	22	10Сед.Е,Б	105	22,0	23,3	679	30,6	0,81	III	317		
	2014	28	10Сед.Е,Б	110	23,5	24,3	616	33,7	0,87	III	392		
2б	1986		10Сед.Е,Б	85	15,7	18,4	1023	25,4	0,82	IV	200	37	41
	1986	0	10Сед.Е,Б	85	15,5	17,8	647	15,2	0,50	IV	118		
	2008	22	10Сед.Е,Б	105	22,5	22,7	685	26,6	0,70	III	279		
	2014	28	10Сед.Е,Б	110	23,0	24,5	619	29,2	0,75	III	308		
3а	1986	85	10Сед.Е,Б	90	14,5	14,2	1706	29,2	0,98	IV	213		
	2008	105	10Сед.Е,Б	110	20,5	21,8	1066	36,8	0,96	III	347		
	2014	110	10Сед.Е,Б	115	22,5	21,7	1028	37,8	0,97	III	402		
3б	1986	85	10Сед.Е,Б	90	14,8	14,4	1626	26,5	0,88	IV	199		
	2008	105	10Сед.Е,Б	110	20,0	20,5	962	31,8	0,87	III	305		
	2014	110	10Сед.Е,Б	115	22,5	20,9	944	32,3	0,83	III	344		

* – Расположение ПП: а – приканальная полоса, б – центр межканального пространства

В технологическом процессе лесозаготовок основными повреждениями являются механические поранения стволов, облом вершин, обрыв части корневых систем, вывал деревьев с корнями, уничтожение подроста. При этом повреждаемость тесно связана с наличием перестойных деревьев и, особенно с раскидистой кроной. Но и в этом случае в пасеках при лесосечных работах (табл. 2) повреждается не более 5–10% подроста и 2–5% подлежащих сохранению деревьев.

После рубки, особенно в первые 1-2 года, происходит отпад деревьев у технологических коридоров, из-за нанесения корневым системам гусеницами трактора повреждений. На протяжении последующих 3-4 лет отпад деревьев отмечался и внутри пасек, преимущественно, из низших ступеней толщины (8–16 см). За 9-летний период усыхание и гибель хвойных пород, включая ветровальные явления, перелом ствола, не превышала 5% от общего количества деревьев. На контрольных объектах (ПП 3, а и 3, б) этот показатель в 2 раза выше.

Таблица 2 – Повреждаемость и состояние древостоя, подроста после производства проходных рубок

Номер ПП (а), индекс типа леса (б), давность (лет) рубки (в)			Показатели (%) состояния древостоя (1) и подроста (2)											
			погибшие				Живые							
			при рубке		после рубки		после рубки				через 9 лет			
							повреж- денные		ослаблен- ные		с порока- ми		здоровые	
А	б	в	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1а	С _{ос.} – сф.	9	1	2	3		1	1	9	1	3	1	97	96
1б	С _{ос.} – сф.	9	2	1	4	1	2	1	11	2	2	3	98	95

К отрицательному явлению следует отнести наметившуюся тенденцию к расшатыванию корневых систем, на что было обращено внимание после 5-летнего периода.

Однако ветровал даже отдельных деревьев вдоль трасс каналов и противопожарных разрывов с их шириной до 20 м отсутствовал. Лишь по границе со сплошной рубкой по направлению преобладающих ветров (юго-запад) зафиксирован вывал единичных деревьев в первые 2-3 года.

Для ослабления и исключения ветровала, а также уменьшения расшатывания корневых систем проходные рубки предпочтительно проводить внутри лесного массива.

По всем сторонам от категорий площади лесосек со сплошной рубкой (погрузочные пункты, примыкающие делянки сплошных рубок, трассы противопожарных разрывов, линий электропередач и др.) следует оставлять нетронутую изреживанием 15-метровую защитную зону с постепенным переходом отбора древостоя до расчетной полноты древостоя.

При проходных рубках в осушаемых сосняках выражены различия в отзывчивости деревьев разной толщины на изреживание. Повышенными темпами роста характеризуются, среди отобранных по комбинированному методу на последующее лесовыращивание, деревья, занимавшие до рубки среднее положение в древостое. Тонкомерные и толстомерные деревья, особенно в крайних ступенях толщины, слабо улучшают свой рост.

При верховом методе отбора деревьев наибольшая реакция в повышении энергии роста сдвинута в большей степени к сохраняемым на дальнейшее лесовыращивание крупномерным ступеням. В тоже время достаточно активно реагируют деревья, во всей совокупности древостоя, занимающие среднее положение. Из тонкомерных ступеней значительная часть сосны поступает в отпад. Поэтому при назначении проходных рубок в условно-разновозрастных (ступенчато-разновозрастных) древостоях с отпускного диаметра необходим также отбор из тонкомерных ступеней, толщины за счет выборки ослабленных деревьев, со слабо развитой и однобокой кроной, с наличием пороков в кронах и на стволах.

Проходные рубки позволяют не только улучшить качественный состав древостоя, санитарное состояние насаждений, но и повысить эффектив-

ность гидротехнической мелиорации. Среднегодовой прирост запаса древесины в пройденных проходными рубками сосняках достигает 4–10 м³/га (табл. 3).

Таблица 3 – Анализ хода роста древостоя

ПП	Давность рубки, лет	Интенсивность рубки (%)		Изменение запаса, м ³ /га		Среднегодовой прирост		
		по числу стволов (К) и запасу древесины(М)		вырубаемый	прирост	Z, Д см	Z, h _м	Z, м ³
		К	М					
1а	5	46	30	61	20	0,1	0,34	4,0
	24				76	0,18	0,18	4,0
	30				46	0,23	0,41	7,7
					Итого:	203		
1б	5	56	33	81	26	0,2	0,2	5,2
	24				119	0,23	0,14	6,3
	30				60	0,4	0,5	10,0
					Итого:	286		
2а	22	22	27	67	138	0,37	0,33	6,3
	28				75	0,7	0,25	12,5
					Итого:	280		
2б	22	37	41	82	159	0,22	0,9	7,2
	28				29	0,3	0,08	4,8
					Итого:	270		
3а	22				134	0,34	0,27	6,1
	28				55	0,15	0,33	9,2
					Итого:	189		
3б	22				106	0,23	0,23	4,8
	28				39	0,41	0,06	6,5
					Итого:	145		

При производстве рубок с отпускного диаметра изреживание древостоя по полноте ниже 0,50–0,55 влечет в последующем к частичной гибели не только за счет усыхания ослабленных тонкомерных деревьев, но и воздействия лесоразрушающих явлений от порывов ветра, которые приводят к облому не только вершин, но и стволов. Поэтому при ориентации проходных рубок по отпускному диаметру отбор деревьев должен вестись по комбинированному методу.

При отборе деревьев в рубку по комбинированному методу высокими темпами роста характеризуются сосняки даже при сохранении полноты древостоя в пределах 0,4–0,5. При среднем диаметре сохраняемой части древостоя не ниже 16–18 см и полноте в пределах 0,4–0,6 доминирующее количество деревьев после 15-30-летнего периода достигает крупных размеров с повышенным выходом высокотоварной древесины.

При проходных рубках в осушаемых лесах, исходя из возрастного строения древостоев, неизбежно включение элементов рубок по заготовке

спелой и перестойной древесины. Исходя из этого, в сравнении с насаждениями на минеральных почвах, близкое сходство лесоводственных требований, когда после промежуточного пользования обеспечивается повышение средних таксационных показателей (высота, диаметр) может выполняться лишь при одновозрастной и условно-разновозрастной структуре древостоя.

Высокая отзывчивость хвойных насаждений на осушение не снимает востребованности проходных рубок. Усиление дифференциации деревьев после лесоосушительной мелиорации от их взаимовлияния в древостое усиливается лишь в третьем-четвёртом 10-летию после прокладки мелиоративной сети каналов.

Проходные рубки необходимы как в чистых, так и смешанных по составу древостоях и, прежде всего, в загущенных.

Список литературы:

1. Дружинин Н.А. и др. Прижизненное и побочное пользование осушаемых лесов Вологодской области /Н.А. Дружинин, Ф.Н. Дружинин, А.С. Пестовский, А.С. Новосёлов; под общ. ред. А.С. Новосёлова. – Вологда: ИЦ ВГМХА, 2011. – 192 с.
2. Наставление по рубкам ухода в равнинных лесах европейской части России. – М., 1994. – 190 с.
3. Чибисов Г.А. Рубки ухода и главного пользования на Европейском Севере /Г.А. Чибисов. – Архангельск: АИЛиЛХ, 1980. – 143 с.

Фатиев Ф.Н.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда

Научный руководитель (консультант)

Дружинин Н.А.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда,
д-р с.-х. наук, профессор

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОХОДНЫХ РУБОК НА ТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ В СОКОЛЬСКОМ РАЙОНЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Уход за лесом – одно из важнейших лесохозяйственных мероприятий. Своевременное их применение способствует усилению роста и развития деревьев, улучшает качество и повышает продуктивность насаждений. Более чем вековой опыт проведения рубок ухода позволяет находить правильное решение основных лесоводственных вопросов, возникающих в различных естественно-исторических и экономических условиях. Вместе с тем, до последнего времени многие положения в обосновании принципов и методов рубок остаются дискуссионными. Особенно остра полемика по вопросу повышения общей продуктивности и качества насаждений, пройденных этими

рубками. В связи с этим, единое решение возможно только на основе экономического обоснования изменений, проходящих в насаждениях [1].

Стационарные объекты, на которых проводились исследования по оценке экономической эффективности проходных рубок, заложены в Сокольском районе Вологодской области (Сокольский территориальный отдел – государственное лесничество – квартал 111).

Целью работы являлась попытка обоснования экономической эффективности проходных рубок на торфяных почвах. Для ее решения программой работ предусматривалось выполнение и обоснование расчетов по установлению себестоимости и рентабельности этих рубок.

В настоящее время лес на корню, подлежащий рубке, оценивается по лесным таксам. Экономическая эффективность проходных рубок определялась за период доращивания до спелости сосновых насаждений (возраст древостоя – 110–115 лет).

В комплекс работ по отводу и таксации лесосек входит прорубка и промер визиров, установление столбов, клеймение деревьев и оформление документации с расчетами арендной платы. Расчет себестоимости проводился с использованием общепринятых норм выработки. Стоимость этих работ составила 32 010,00 рублей (табл. 1).

Таблица 1 – Себестоимость отвода лесосек под проходные рубки

Виды работ	Единица измерения	Объем работ	Норма выработки	Затраты труда, чел.-дни	Заработная плата с отчислениями, руб.	Стоимость материалов, руб.	Всего, руб.
Прорубка визиров	км	1,6	1,6	2,0	383,61	Топор-200, пила-9000, мерная лента-200	899,16
Промер визиров	км	1,6	3,7	2,0	165,88		158,18
Установка столбов	шт.	16	7,5	2,0	247,92		495,80
Перечет деревьев с клеймением	шт.	2690	2,0	2,0	215,35		215,35
Оформление Декларации							200,00
Арендная плата							32010,00
Обмер деревьев, клеймение	шт.	2690	2,0	2,0			793,55
Транспортировка рабочих и оборудования	км	15		2,0			287,98
Итого							44460,02

Для ухода за лесом (проходные рубки, прореживания, санитарные рубки) нормообразующими показателями являются: характеристика древостоя; общая вырубаемая масса с 1 га (m^3), в том числе: ликвидная древесина, средний объем хлыста.

При производстве лесосечных работ на опытных вариантах объем вырубленной древесины варьировал от 61 до 82 м³/га (табл. 2). Прирост стволовой древесины, за 22–24-летний период дорастивания, достиг 96–159 м³/га. На опыте с осушением, без проведения рубок, соответственно, в пределах 106–134 м³/га.

Таблица 2 – Объемные показатели по рубящей и выращенной древесине при производстве проходных рубок

П/П	Интенсивность (%) рубки по:		Запас, м ³ /га			Товарная структура (м ³ /га) древесины					
	числу стволов	запасу	вырублено	прирост	всего	крупная	средняя	мелкая	дрова	всего	отходы
1а	46	30	61	96	157	3	36	36	71	146	11
1б	56	33	81	145	226	6	53	54	97	210	16
2а	22	27	67	138	205	6	56	41	88	191	14
2б	37	41	82	159	241	5	67	48	104	224	17
3а				134	134	1	31	33	60	125	9
3б				106	106	1	24	25	48	98	8

В структуру затрат по заготовке и вывозке древесины входят: подготовительные, основные, заключительные работы и расходы на вывозку древесины.

К общепроизводственным расходам относятся и расходы на горюче-смазочные материалы (табл. 3).

Таблица 3 – Себестоимость работ по заготовке и вывозке древесины при проходных рубках

Виды работ	Единица измерения	Объем работ	Трудозатраты, чел.-дн.	Оборудование (1), и его содержание, руб.		Стоимость материалов, руб.	Всего, руб.	
				1	2			
Подготовительные работы	га	4	2	Бензопила, ТДТ-55	3335	Цепь-361, чокера-2360	1827,39	
Валка	м ³	291	12		42700			48391,00
Обрезка сучьев	м ³	291	12					
Трелевка	м ³	291	12					
Очистка лесосек	м ³	3,2	4		4419		4419,31	
Итого по заготовке			18				54637,70	
Общепроизводственные расходы	ГСМ	л					1514,26	
Накладные расходы	Зарплата мастера						10000,00	
Итого							66151,96	
Вывозка древесины	м ³	291	8				13950,56	
Всего							80102,52	

Затрат на лесовосстановление не требуется, так как рубка выборочная средней интенсивности. Себестоимость заготовки и вывозки древесины составила 80102,52 рублей.

Общий объем заготовленной и вывезенной древесины с 4 га составил 291 м³ (табл. 3). Она осуществлялась с использованием бензиномоторных пил и трактора ТДТ-55 с тросово-чokerной оснасткой. Вывозка древесины производилась лесовозом «Урал». Расстояние транспортировки – 15 км.

Итоговой продукцией лесозаготовительного производства являются баланс, пиловочник и дрова. Рыночная их цена варьирует от 1300 до 2800 рублей (табл. 4). Общая выручка от реализации продукции составляет 387100 руб.

Таблица 4 – Расчет выручки от реализации лесопродукции

Сортименты	Объём, м ³	Цена, руб./ м ³	Выручка, руб.
Баланс от 10 см	59	1300	76700
Баланс от 14 см	87	1500	130500
Пиловочник	26	2800	72800
Дрова	119	900	107100
Итого			387100

Показателем экономической эффективности работ является рентабельность. Она определяется отношением прибыли от реализации продукции к себестоимости работ по проведению проходных рубок. Прибыль рассчитывается как разность между выручкой и себестоимостью. Выручка от реализации лесопродукции (табл. 5) рассчитана по рыночным ценам. Основную долю в структуре реализации составляют балансы от 14 см. Выручка от реализации крупных балансов составила 130500 рублей (табл. 4).

Таблица 5 – Экономическая эффективность проходных рубок

Показатели	Значения
Объём работ, м ³ .	291
Себестоимость, руб.	124562,54
Выручка от реализации	387100,00
Прибыль, руб.	262537,46
Рентабельность, %	47

При расчетах экономической эффективности проходных рубок использовались типовые нормы выработки, нормы времени на рубки ухода за лесом в равнинных условиях. При производстве лесосечных работ на опытных вариантах заготовленная древесина составила 61–82 м³/га (табл. 2). В процентном соотношении затраты на лесозаготовку составили 44% от себестоимости, а на вывозку древесины – 11%.

По результатам выполненных изысканий установлено, что проходные рубки на торфяных почвах экономически эффективны. Рентабельность рубок составила 47%. Анализ экономических показателей свидетельствует о том, что проведение рубок ухода будет выгодным не только на момент выполненного исследования, но и в ближайшем будущем. В перспективе, проходные рубки будут способствовать выращиванию качественной крупномерной древесины и сокращению производственного цикла работ.

Список литературы:

1. *Владимирова Г.А.* Экономическая эффективность рубок ухода /Г.А. Владимирова. – Новосибирск: Наука, 1981. – 112 с.
2. *Дружинин Н.А.* и др. Прижизненное и побочное пользование осушаемых лесов Вологодской области /Н.А. Дружинин, Ф.Н. Дружинин, А.С. Пестовский, А.С. Новосёлов; под общ. ред. А.С. Новосёлова. – Вологда: ИЦ ВГМХА, 2011. – 192 с.
3. Нормы расхода горюче-смазочных материалов на работы, выполняемые в лесном хозяйстве. – М.: ФСЛХ РФ, 1999.
4. Типовые нормы выработки, нормы времени на рубки ухода за лесом в равнинных условиях. – М., 1999.

Филичев Н.В.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда

Научный руководитель (консультант)

Макаров Ю.И.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда,
канд. с.-х. наук, доцент

**КАЧЕСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ЕЛЬНИКОВ
НА ТЕРРИТОРИИ КИРИЛЛОВСКОГО РАЙОНА
ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Исследования, проводимые на территории Кирилловского района Вологодской области в подзоне средней тайги в еловых насаждениях кисличных и черничных типов условий местопроизрастания, были направлены на изучение лесоводственных особенностей ели европейской.

Пробные площади закладывались с учетом требований ГОСТ 16128–70, ОСТ 56-69–83, методических указаний В.Н. Сукачёва и др. [2]

Для решения ряда хозяйственных вопросов наряду с определением таксационных показателей весьма важно установить и сортиментную структуру древостоя. Для качественной оценки ельников нами выполнен сравнительный анализ (табл. 1), по фактическому выходу заготовленных сортиментов с табличными данными (сортиментные таблицы). Для установления рассматриваемой структуры замерялись и подсчитывались сортименты в процессе заготовки (рис. 1).

Процент заготовленной древесины близок к табличным данным: на 5% больше заготовлено крупной древесины и на 4% меньше средней.

Всего в результате проведения сплошной рубки было заготовлено 4270 м³. Из них на долю крупной древесины пришлось 1974 м³; средней – 1537 м³; мелкой – 342 м³.

Процент гнилых сортиментов составил 6,55%, или 280 м³ от всего объема заготовки. Более подвержены гнилям оказались крупные сортименты: из 1964 м³ доля гнилых составила 10,2%, или 200 м³; процент повреждения средних сортиментов – 5,2%.

По количеству стволов с гнилями на долю комлевых сортиментов приходится 75% от количества поврежденных фрагментов ствола, а на долю срединных – 15%. Около 60% пораженных гнилью сортиментов, имеют старые повреждения (затески, обдир коры и смолоподтеки).



Р и с. 1. Заготовленные сортименты

Таблица 1 – Сортиментная структура древостоев

Порода	Д, см	Н, м	Показатель	Выход сортиментов						
				Деловой			Дрова	Ликвид	Отходы	Итого
				крупной	средней	мелкой				
Е	32	24	Табличные, %	41	39	9	1	90	10	100
			Заготовлено, %	46	36	8	3	93	7	100
			Заготовленный объем, м ³	1964	1537	342	128	3971	299	4270
			Объем с гнилями, м ³	200	80	-	-	-	-	280
			% гнили	10,2	5,2	-	-	-	-	6,55

Насаждение, на момент исследования было заражено еловой и корневой губкой (7% от общего количества деревьев), а отдельные деревья заражены типографом (2%) и большим черным пихтовым усачом (1%).

В процессе перечета наблюдали наличие плодовых тел на стволах, свежие ходы. При заготовке отмечалось распространение гнили от комля к вершине на высоту не более 10 метров.

Это доказывает тот факт, что на предрасположенность живых деревьев к поражению грибом влияют стрессовые факторы: неблагоприятные климатические и почвенно-гидрологические условия, повреждение древесных пород насекомыми и болезнями. Корневая губка является грибом раневого комплекса, проникающего в стволы через механические повреждения, которые появляются при рекреационном использовании леса, а также при проведении рубок ухода или санитарных рубках.

Древесина состоит из ряда концентрических слоев – годовичных колец. У многих пород четко видно, что годовичный слой состоит из двух частей: внутренней, обращенной к сердцевине более светлоокрашенной и мягкой части – ранней древесины (она образуется в первой половине вегетационного периода), и наружной, обращенной к коре более темной и твердой части, – поздней древесины. Различие между ранней и поздней древесиной сильнее выражено в хвойных породах.

Свойства ранней и поздней древесины годовичного слоя существенно отличаются. Поскольку поздняя древесина плотнее, прочнее и темнее ранней, от количества именно поздней древесины зависят плотность, прочность, а также, в значительной мере, и цвет древесины в целом.

Ель относится к породам с резкой разницей в строении ранней и поздней древесины годовичных слоев. Число годовичных слоев на 1 см поперечного разреза и процентное содержание поздней древесины зависят и от вида, и от места его произрастания. Так, например, для ели обыкновенной (европейской) на севере европейской части России число годовичных слоев составляет 12,1, а процент поздней древесины – 21 [1].

Мы провели сравнение качественных показателей деревьев ели (табл. 2), произрастающих в черничных (ПП-1) и кисличных (ПП-2) условиях местопроизрастания.

Содержание поздней древесины в черничном типе леса на 2,5% выше, чем в кисличном. Максимальное значение (51,59%) отмечено также в черничнике. Минимальное значение процента содержания поздней древесины отмечено в кисличном типе леса (19,3%).

Изменчивость показателей содержания поздней древесины у образцов на обеих пробных площадях средняя (находится в пределах от 10 до 30%).

Поскольку точность опыта менее 5%, то наши исследования выполнены достаточно точно, и полученные результаты достоверны (достоверность среднего значения больше 3).

Таблица 2 – Средние показатели строения и физико-механических свойств древесины ели в древостоях кисличных и черничных условий местопроизрастания

Показатели качества	Средние по ПП-1	Средние по ПП-2
1. Содержание поздней древесины, %	31,05±1,28	28,55±0,75
- максимальное	51,59	34,52
- минимальное	23,11	19,30
- коэффициент изменчивости	22,57	14,13
- точность опыта	4,12	2,62
- достоверность среднего значения	24,27	38,12
2. Число годичных слоев в 1 см, шт.	5,79±0,36	5,79±0,34
- максимальное	9,97	11,13
- минимальное	2,97	3,05
- коэффициент изменчивости	34,03	31,68
- точность опыта	6,21	5,88
- достоверность среднего значения	16,09	16,99
3. Ширина годичного слоя, см	0,19±0,01	0,19±0,01
- максимальное	0,34	0,33
- минимальное	0,10	0,09
- коэффициент изменчивости	34,65	31,62
- точность опыта	6,33	5,87
- достоверность среднего значения	15,81	17,03

Средние показатели по числу годичных слоев и ширине годичного слоя имеют одинаковые показатели. Максимальное значение (11,13 шт.) наблюдается в кисличнике, а минимальное (2,97 шт.) в черничнике. Средняя ширина годичного слоя изменяется у образцов в пределах от 0,09 см в кисличнике до 0,34 см в черничнике. Изменчивость по обоим признакам высокая (более 30%), исследования выполнены точно (точность опыта от 5 до 10%) и полученные результаты достоверны.

Таким образом, существенных различий по качеству древесины в кисличном и черничном типах условий местопроизрастания не обнаружено. На обоих объектах древесина имеет высокое качество по всем исследуемым признакам.

Тем самым подтверждается тот факт, что черничные и кисличные типы условия местопроизрастания являются высокопродуктивными и высококачественными в условиях данного региона.

Список литературы:

1. Вихров В.Е. Технические свойства древесины в связи с типами леса / В.Е. Вихров, А.К. Лобасенок. – Минск: Б.и., 1963. – 72 с.
2. Сукачев В.Н., Зонн С.В., Мотовилов Г.П. Методические указания к изучению типов леса.– М.:АН СССР, 1957.– 113 с.

Филичев Н.В.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда

Научный руководитель (консультант)

Макаров Ю.И.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда,
канд. с.-х. наук, доцент,

ФОРМИРОВАНИЕ И СТРОЕНИЕ ПРОИЗВОДНЫХ ЕЛЬНИКОВ В УСЛОВИЯХ КИРИЛЛОВСКОГО РАЙОНА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Кирилловский район расположен в западной части области.

Протяженность территории с севера на юг составляет 180 км, с запада на восток – 90 км.

Климат района благоприятен для успешного произрастания сосны (*Pinus sylvestris*), ели (*Picea abies*), березы (*Betula pendula*), осины (*Populus tremula*) и многих других кустарниковых пород, типичных для зоны таежных лесов.

Общая площадь земель лесного фонда лесничества составляет 350838 га, что составляет 81,9% земельного фонда района. Лесистость территории составляет 74,4% с колебаниями по отдельным участковым лесничествам от 61,5 до 84,3%.

Возрастная структура насаждений сложилась в результате неравномерной эксплуатации лесов и пожаров разных лет.

Чтобы установить особенности формирования и строения ельников в условиях Кирилловского района было заложено две пробные площади с учетом требований ГОСТ 16128–70, ОСТ 56-69–83, методических указаний В.Н. Сукачева и С.В. Зона [2].

Возраст древостоя и возрастных поколений деревьев определялся посредством подсчета годовичных колец на пневых срезах с поправкой на возраст достижения высоты пня в камеральных условиях у 50 образцов с каждой пробной площади.

В обоих насаждениях было выделено наличие 1 возрастного поколения (рис. 1), в которое входят деревья с возрастом от 95 до 105 лет. Более 35% деревьев имеет возраст 97 лет, деревьев старше 130 лет на пробных площадях не было обнаружено.

Наши данные подтверждают выводы, что разновозрастный тип строения представлен в насаждениях пирогенного происхождения.

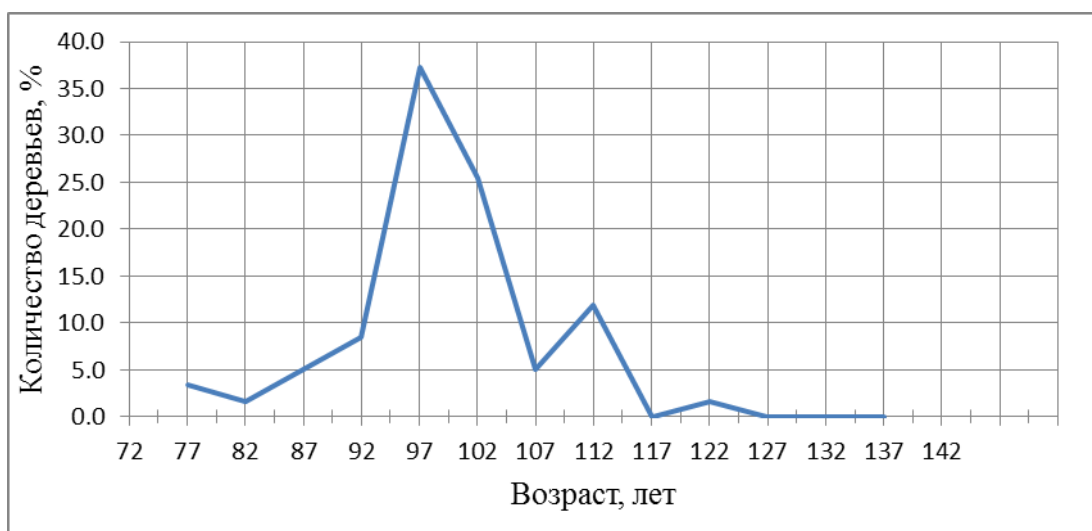
Изменчивость возраста деревьев в них достигает до 1-1,5 классов. Между возрастом древостоя и подроста имеется разрыв.

Такой тип строения формируется при довольно высокой интенсивности лесовосстановительного процесса на начальной стадии его развития и приурочен к наиболее благоприятным почвенно-гидрологическим лесорастительным условиям.

При длительном периоде лесовозобновления под действием лимитирующих факторов и частично после сплошных рубок с предварительным возобновлением, формирование древостоя происходит по условно-одно-возрастному типу. Изменчивость возраста деревьев достигает 1,5-2 классов, грация на отдельные возрастные поколения не выражена. Условия место-произрастания с условно-разновозрастным типом строения характеризуются ухудшением почвенно-гидрологических условий.

Формирование и появление разновозрастных древостоев связано в большинстве случаев с лесными пожарами, поскольку ель в определенных условиях успешно возобновляется на открытых гарях и на легких, хорошо дренированных почвах [1].

Под строением древостоя следует понимать густоту (число деревьев на единице площади), распределение деревьев по толщине и высоте.

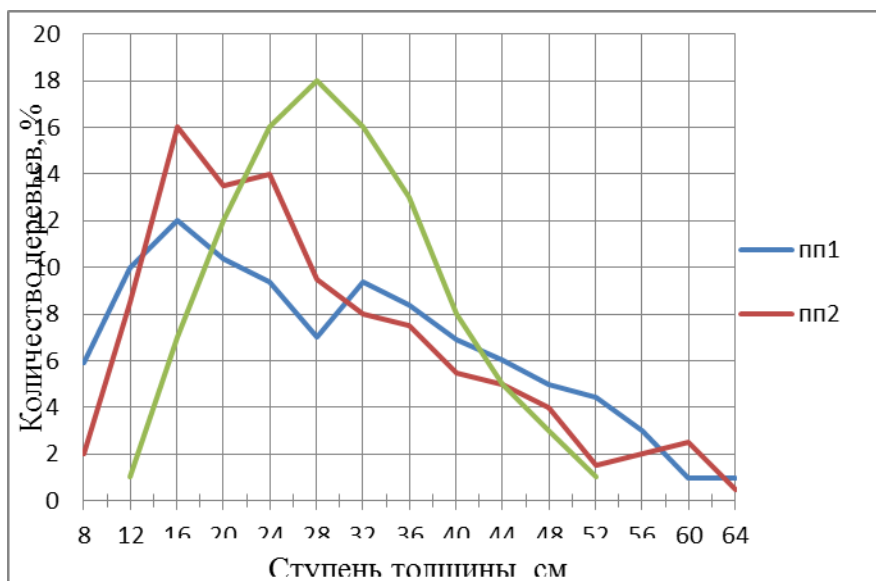


Р и с. 1. График зависимости возраста деревьев от их количества

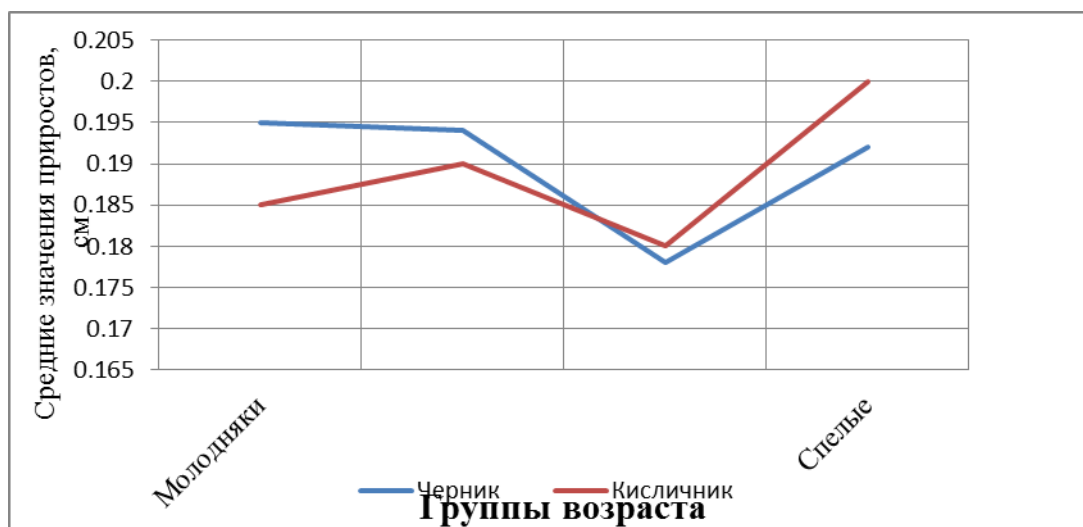
Для оценки строения древостоев произведено распределение совокупности деревьев по ступеням толщины. При этом выполнено сравнение нормального распределения по ступеням толщины со средними данными, полученными на исследуемых объектах (рис. 2).

В исследуемых насаждениях наиболее представленными являются 16, 20 и 24 ступени толщины, график имеет одновершинную структуру. Это говорит о том, что насаждение возникло либо после пожара, или же после сплошной рубки без сохранения подроста. Кривая распределения при этом имеет левостороннее смещение.

Кроме этого наименее представленными являются крайние ступени толщины, количество деревьев в 64 ступени составляет всего 1%. С 32 ступени, график идет на снижение.



Р и с. 2. Распределение числа деревьев в древостое по ступеням толщины



Р и с. 3. Зависимость значения среднего прироста от возраста в исследуемых насаждениях

В ходе анализа данных нами было найдено среднее значение прироста индивидуально по каждому исследуемому образцу за периоды: 1) до 40 лет жизни; 2) от 41 до 80 лет; 3) от 81 до 100; 4) от 101 до 120.

Следующим шагом было нахождение среднего значения по всем анализируемым образцам вместе в разрезе возрастных групп.

Полученные данные определены достаточно точно ($P < 5$), и они достоверны ($t > 3$).

В результате полученных данных построен график зависимости прироста от возраста (рис. 3). Можно сделать вывод, что существенных различий по величине годичного прироста в исследуемых кисличных и черничных условиях местопроизрастания леса не выявлено.

Наибольшим значением прироста по диаметру характеризуется молодое поколение леса в возрасте от 20 до 40 лет, всего скорее, это связано с тем, что деревья вышли из травянистого полога и их росту ничего не мешало. Затем прирост начинает постепенно снижаться до стадии приспевания, где достигает величины 0,18 см.

На наш взгляд, это связано с нарастанием влияния конкуренции между особями к этому периоду, в результате чего слабые особи угнетаются и выпадают, а в дальнейшем оставшиеся начинают увеличивать прирост по диаметру.

Величина данного показателя достигает в возрасте спелости показателя в черничнике 0,19 см/год, а в кисличнике – 0,2 см/год.

В результате проведенных исследований можно сделать следующий вывод:

1. В данном насаждении было необходимо провести в стадии средневозрастности рубки ухода – прореживания. В результате этих рубок были бы убраны деревья нежелательных пород, угнетенные, фаутные, и кривоствольные экземпляры. При этом было возможно выделить деревья будущего с наиболее четко и ярко выраженными признаками лучших стволов. В результате чего оставленные деревья увеличили бы свой радиальный прирост, и можно было говорить о решении одной из основных целей лесного хозяйства, а именно, получение большего количества древесины с каждого гектара лесной площади.

2. Снижение возраста рубки до 80 лет нецелесообразно, поскольку значение среднего прироста со стадии приспевания в данных насаждениях начинает резко увеличиваться и в стадии спелости имеет очень высокие показатели. Таким образом, при снижении возраста сплошной рубки хвойных лесов раньше на 1 класс приведет к заготовке меньшего объема древесины с единицы лесной площади, что не соответствует современным целям лесного комплекса.

Исходя из всего вышесказанного, следует, что как в Кирилловском районе, так и по всей Вологодской области снижать возраст рубки нецелесообразно. Ведение лесного хозяйства необходимо не по сплошнолесосечной системе рубок, а по выборочной.

Список литературы:

1. Сарнацкий В.В. Ельники: формирование, повышение продуктивности и устойчивости в условиях Беларуси.– Минск: Технология, 2009. – 334 с.
2. Сукачев В.Н., Зонн С.В., Мотовилов Г.П. Методические указания к изучению типов леса.– М.:АН СССР, 1957.– 113 с.

Чадромцева Т.С.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда

Научный руководитель (консультант)

Дружинин Н.А.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда,
д-р с.-х. наук, профессор

ЛЕСОВОДСТВЕННАЯ ОЦЕНКА КОМПЛЕКСНЫХ РУБОК В СОКОЛЬСКОМ РАЙОНЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Существенное ухудшение структуры лесного фонда в таежной зоне обусловлено многими причинами. Это возрастающие объемы до 90-х годов прошлого столетия интенсивной эксплуатации лесов посредством сплошных рубок, сосредоточение сырьевого лесопользования вблизи транспортных путей, циклически повторяющиеся массовые лесные пожары.

Недостаточно эффективно проводились мероприятия по содействию естественному возобновлению леса, оставляет желать лучшего лесокультурное производство.

Следствием этого в таежных лесах произошло резкое сокращение площади хвойных насаждений, несущих наряду с основной сырьевой нагрузкой, экологические и социальные функции.

Внедрение научно обоснованной системы и отдельных мероприятий по стабилизации и улучшению структуры бореальных лесов является актуальной первоочередной задачей в научной, практической лесохозяйственной и лесопромышленной деятельности в региональном аспекте и в целом по стране.

Целью работы являлось изучение состояния, роста и естественного лесообразовательного процесса после проведения комплексных рубок. Для решения поставленной цели программой работ предусматривалось выполнение следующих задач:

- оценка сохранения лесной среды;
- изучение жизненного состояния и роста ели после рубок;
- влияние изреживания на естественный лесообразовательный процесс.

Повторные лесочетные работы осуществлялись на постоянных пробных площадях, с учетом методических указаний В.Н. Сукачева и С.В. Зонна [5]. Учет подроста выполнялся по высотным грациям: до 0,5 м; 0,6–1,5 м; свыше 1,5 м и категориям жизнеспособности: здоровый, сомнительный, усыхающий.

Древостой до рубки характеризовался следующими таксационными показателями: средний диаметр – 19,1 см, средняя высота – 16,5 м, относительная полнота – 0,76 и производительность – 250 м³/га.

Разработка лесосеки велась традиционным способом. Валка производилась вручную бензиномоторными пилами, а трелевка – трактором ТДТ-55 с тросово-чокерной оснасткой. Отгрузка заготовленной древесины выполнялась гидроманипулятором на базе автомобиля Урал-4626.

Согласно нормативным документам [1, 2, 4], общая площадь под сплошную рубку (магистральные, пасечные технологические коридоры) составляла 15% от площади всей лесосеки. Средняя ширина пасек находилась в пределах 1,3–1,5 от средней высоты по древостою. Ширина волоков составляла 4–5 м. Погрузочный пункт (верхний склад) занимал 0,25 га.

В подготовительные работы входили: разбивка лесосеки на пасеки; ограничение погрузочной площадки, располагающейся на прогалине; уборка опасных деревьев и сухостоя в зоне безопасности.

Разрубка начиналась с магистрального волока, от него прокладывались пасечные. При разрубке технологических коридоров деревья срезались за подлицо. Порубочные остатки укладывались поперек волока.

Валка начиналась от погрузочной площадки и осуществлялась к волоку вершинами под углом не более 45°. Далее обрубались сучья и вершины, которые использовались для укрепления волоков.

Трелевка осуществлялась за вершины. Трактор двигался с места после образования пачки хлыстов на щите. При очистке лесосеки порубочные остатки разделялись на 2-метровые отрезки и равномерно разбрасывались по лесосеке с приземлением.

Оценка сохранения лесной среды по категориям площади лесосеки (табл. 1) осуществлялась в летний период. Изменение лесной среды при выполнении технологических процессов связано со степенью повреждения почв. В связи с этим в нормативных документах уделяется особое внимание соблюдению параметров категорий площади лесосек по видам лесопользования, системам и способам рубок [1, 2, 4].

Таблица 1 – Параметры категорий площади лесосеки

Категории площади лесосек	Площадь, %	Средние размеры
1. Технологические коридоры:	13	0,74 га
магистральные	3	5,0 м
пасечные	10	4,5 м
2. Пасеки с лесной средой	87	Ширина – 40,0 м

Ширина устраиваемых дорог находилась в пределах 6–10 м и по площади не превышала 1%. Ширина пасек составляла 44 м, что соответствует требуемым нормативными документами параметрам. Площадь, занятая под волоками, составляла 13%.

Однако ширина некоторых пасечных волоков превышала допустимые параметры. На лесосеке выявлена закономерность: чем длиннее волок, тем он шире, а, соответственно, меньше площадь пасеки с лесной средой. В ка-

честве нарушений при разработке лесосеки следует отметить превышение и длины пасечных технологических коридоров.

Из данных оценки сохранения лесной среды следует, что при хлыстовой заготовке древесины, выполняемой бригадой вальщиков с использованием бензиномоторных пил и трелевкой хлыстов трактором с тросовочерной оснасткой, обеспечивается выполнение лесоводственных требований при производстве комплексных рубок.

В процессе лесосечных работ отмечена повреждаемость елового элемента леса. Ошмыг кроны, облом ствола или вершины, вывал растений происходил, преимущественно, в процессе валки деревьев. Обдир коры, повреждения стволовой части и на корневых лапах, уничтожение самосева и мелкого подростка характерно при протаскивании хлыстов на волок. Отпад по хвойным породам составил 7% из числа поврежденных и усыхающих (по жизненному состоянию до рубки) деревьев, что, в свою очередь, не окажет существенного влияния на последующее формирование ельников.

Оценку и учет лесовозобновительных процессов на исследуемой площади после проведения комплексных рубок проводили перпендикулярно пасекам (3 ленты по 30 м). Количественная и качественная оценка выполнялась по высотным грациям и жизненному состоянию (табл. 2).

Таблица 2 – Учет естественного возобновления

Высотная грация, м	Жизненное состояние, экз./га			
	здоровый	сомнительный	усыхающий	итого
Мелкий (до 0,5 м)	233	63	633	929
Средний (0,6-1,5 м)	244	88	322	654
Крупный (свыше 1,5 м)	66	6	144	216

Подрост по площади размещен группами. В переводе на крупный, количество сохраненного подростка составляет: здоровый – 378 экз./га, сомнительный – 108 экз./га, усыхающий – 718 экз./га. Количество сохранившегося подростка после рубки соответствует нормативным показателям (0,7–0,9 тыс. экз./га).

Из данных оценки сохранения лесной среды следует, что технологический процесс с хлыстовой заготовкой древесины позволяет обеспечить выполнение лесоводственных требований при производстве комплексных рубок. При этом фиксируется высокая сохранность всех компонентов лесного насаждения.

После комплексных рубок закономерным является увеличение числа светолюбивых видов растений в технологической зоне пасек, уменьшение их обилия внутри пасек по мере увеличения полноты древесного полога.

Чем больше размеры пасечных волоков, тем интенсивнее происходит засорение нехарактерной для черничных и кисличных типов условий местопроизрастания растительностью и ее проникновение вглубь пасек. Происходящий отпад по хвойным породам не носит массового характера.

Список литературы:

1. Инструкция по сохранению подроста и молодняка хозяйственно-ценных пород при разработке лесосек и приёмке от лесозаготовителей вырубок с проведением мероприятий по восстановлению леса. – М., 1994. – 16 с.
2. Наставление по рубкам ухода в равнинных лесах Европейской части России. – М., 1994. – 190 с.
3. *Писаренко, А.И.* Лесовосстановление /А.И. Писаренко.– М., 1987.–255 с.
4. Правила рубок главного пользования в равнинных лесах Европейской части Российской Федерации. – М., 1994. – 32 с.
5. *Сукачев В.Н., Зонн С.В.* Методические указания к изучению типов леса /В.Н. Сукачев, С.В. Зонн. – М.: АН СССР, 1961. – 143 с.

Чадромцева Т.С.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда

Научный руководитель (консультант)

Дружинин Н.А.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда,
д-р с.-х. наук, профессор

К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ РУБОК В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Одним из путей рационального использования и повышения продуктивности лесов, их качества в Европейской части лесной зоны является использование естественного лесообразовательного процесса. Многие средства ускорения лесовыращивания применяются при заготовке спелой и перестойной древесины и особенно тесно связаны с уходом за лесом. Одним из важных лесоводственных путей является сочетание рубок по использованию в ходе лесопромышленной деятельности и ухода за лесом. В этом плане заслуживают внимания комплексные рубки.

За последние годы вопрос о рубках в двухярусных елово-лиственных и лиственно-еловых древостоях вновь стал предметом обсуждений и темами исследовательских работ научных учреждений. В настоящее время правильнее считать данные рубки не главными и не рубками ухода, а комплексными. Этот вид хозяйственного воздействия, осуществляемый в елово-лиственных и лиственно-еловых лесах на Северо-Западе и Севере Европейской части России, показал правомерность его применения в современных условиях.

Комплексные рубки возможны в эксплуатационных лесах, а соответствующие их модификации (с углубленной индивидуализацией деревьев) – в защитных. Их применение приобретает серьезное значение и в обеспечении текущих потребностей в сырье и одновременно в ускорении выращивания древесины для соответствующих отраслей промышленности.

В условиях Вологодской области значение комплексных рубок возрастает в связи с изменениями, произошедшими за истекший период под влиянием интенсивной эксплуатации, особенно в северо-западных, среднерусских и северных районах Европейской части России. Здесь на значительных площадях, на месте бывших хвойных лесов, образовались и формируются лиственные и хвойно-лиственные леса. Эти рубки призваны сыграть существенную роль в ускоренном восстановлении и выращивании ценных хвойных древостоев, своевременном использовании древесины лиственных пород, сокращении сроков выращивания технически спелой древесины, повышении продуктивности лесов.

Комплексная рубка одновременно включает в себя черты рубок по заготовке спелой и перестойной древесины с уходом за лесом, которые проводят одновременно. В лесохозяйственную литературу и практику термин «комплексная рубка» начал входить в конце 50-х годов. Термин ввел И.С. Мелехов [3].

Комплексные рубки можно проводить в один, два или три приема. Прототипом такого варианта являются проходные рубки Кравчинского. Вырубка лиственного яруса должна быть очень осторожной на влажных и глубоких почвах, где не только ель подвержена ветровалу, но и первый ярус. На дренированных почвах (где формируются типы леса с высокопродуктивными, более глубоко укореняющимися древостоями: брусничные, кисличные, сложные ельники и др.) вырубка березы и осины может быть более интенсивной – до 40% запаса в первый прием. В этих условиях лиственный ярус можно удалять и в один прием.

Наряду с этим, следует учитывать состояние деревьев второго яруса, степень заглушения подроста и самосева. Удаление лиственных пород сказывается на ели в зависимости от ее возраста. В более молодом возрасте еловый ярус быстро реагирует на осветление увеличением прироста. Но при этом единовременное удаление лиственного полога вызывает увеличение прироста не сразу, постепенное же его разреживание сразу сказывается положительно на приросте ели.

Надо предусматривать также внесение поправок в проведение комплексных рубок в связи с возможным в осветленных местах задернением почвы, образованием корневых отпрысков осины. Интервалы между приемами рубки зависят от возрастных особенностей ярусов, типа леса, количества самосева и подроста, их возраста и размещения [1].

Комплексные рубки рекомендуется проводить с интенсивностью изреживания не более 20–25% по запасу, повторностью рубки через 10 и более лет. Число приемов и интенсивность рубки зависят от состава ярусов, возрастной структуры, сомкнутости, густоты и других таксационных показателей древостоя, а также от состояния деревьев разных поколений, типов леса и лесорастительных условий [3].

Объектом комплексных рубок могут быть не только двухъярусные древостои, но и смешанные из этих же пород древостои более сложного возрастного и морфологического строения. В.И. Вохминцев предложил

проводить в таких древостоях комплексные рубки путем вырубki некоторых спелых и перестойных деревьев с одновременным уходом за молодыми, средневозрастными и приспевающими деревьями. При этом рубка включала одновременно приемы рубок ухода и выборочных видов рубок. Отбору подлежали деревья плохого качества или мешающие росту лучших, перспективных, отобранных для дорастивания [2].

При производстве комплексных рубок в настоящее время возникают те же проблемы, что и при других способах и видах – проблемы техники и технологии лесозаготовок. Дальнейшая разработка технологии комплексных рубок с применением многооперационных агрегатных машин должна быть направлена на выполнение ими своего назначения при минимальных потерях в виде повреждений самосева и подроста, второго яруса, деревьев, оставляемых на ускоренное выращивание.

Одной из технологических разновидностей комплексной рубки в двухъярусных елово-лиственных древостоях можно считать чересполосно-пасечные рубки, предложенные П.В. Алексеевым. Вырубка лиственных пород представлена чересполосной сплошной их вырубкой в два приема узкими пасеками или полупасеками по следующей схеме [1]:

- в первый прием лиственные вырубаются на четных пасеках, во второй – на нечетных, т.е. чересполосно на половине пасек;

- второй прием проводят через 5–7 лет после первого, когда ель на вырубленных пасеках тронется в рост и сомкнется. К этому времени осветление ели происходит частично и на нерубленных полосах елово-лиственного древостоя под влиянием бокового освещения.

Все это положительно сказывается на приросте ели в высоту на расстоянии вглубь леса на 9–11 м с юга и на 4–6 м – с севера. В первый прием рубают 4-5-метровые пасечные волокна, на которые валят деревья с южных полупасек, шириной 15–20 м.

Полосы древостоя на северных полупасеках остаются до последующего приема рубки. Они предназначены защищать второй ярус и подрост ели. Рубку проводят в типах леса с дренированными почвами. Пасеки располагают в широтном направлении, что предохраняет второй ярус ели от иссушающих ветров и полуденного солнца [1].

К.Ф. Тюрмер рекомендовал в двухъярусных лиственно-еловых древостоях проводить трехприемные рубки с небольшим сроком повторяемости (2-3 года). Он считал, что сначала должны быть удалены угнетенные и находящиеся в густых группах деревья лиственных пород, во второй прием $\frac{1}{2}$ или даже $\frac{2}{3}$ всех деревьев первого яруса. Недостаток этих рекомендаций – короткий срок повторяемости рубок [4].

По мнению Ф.Н. Дружинина [2], к статусу комплексных рубок можно относить РПФ (рубки переформирования) и ДПР (длительно-постепенные рубки) если одновременно с интенсивным изреживанием лиственного полога (элементы по заготовке спелой и перестойной древесины) выполняются

элементы основных (прореживания) и (или) специализированных (обрезка сучьев и ветвей) рубок ухода. При этом после лесосечных работ должно обеспечиваться преобладание в составе древостоя хвойных пород, позволяющих осуществлять перевод лиственных насаждений в хвойные с высокой их устойчивостью сразу же после рубок [2].

Опыт показал, что после первого приема комплексной рубки интенсивностью 40–60% по запасу можно сохранить без повреждений не менее 60% деревьев ели. Во второй, окончательный прием рубки, повреждается еще 10% и остается, как и при одноприемной рубке, соответственно, не менее 50 и 60% жизнеспособных растений без механических повреждений.

Уничтоженные при валке и трелевке леса деревья ели с обломом ствола, кроной, поврежденной на 30% и более, с поврежденной корневой системой вырубают и убирают в последний прием рубок. Деревья с меньшими повреждениями удаляют после окончательной рубки яруса, так как в последующие приемы они выполняют роль «отбойных» деревьев, способствуя большему сохранению второго яруса древостоя.

Таким образом, организационно-технические показатели, имеющие вековой опыт рубок с сохранением второго яруса ели, дифференцированы в зависимости от природных и экономических условий. Комплексные рубки могут быть направлены и в сторону лучшего использования защитных свойств леса, повышения его экологической роли. Идея этих рубок может найти применение при разработке рубок ландшафтного назначения, а также других целей, связанных с рекреационным назначением лесов. Комплексные рубки отличаются большой пластичностью, возможностью охвата различных по своему характеру объектов – от их промышленного акцента до рубок защитно-экологического назначения [3].

Применение комплексных рубок должно послужить толчком для улучшения структуры и качества лесного фонда и расширения ведения лесного хозяйства. Масштабы их применения в лесосечном фонде Вологодской области должны постоянно возрастать. Они приобретают серьезное значение в обеспечении текущих потребностей в сырье, и одновременно в ускорении выращивания древесины для соответствующих отраслей промышленности.

Список литературы:

1. *Алексеев П.В.* Березово-еловые насаждения МАССР и реконструкция их при главных рубках //Сб. тр. Поволжского ЛТИ. – № 53. – Йошкар-Ола, 1958.
2. *Дружинин Ф.Н.* Восстановление ельников в лиственных лесах средней и южной тайги европейского севера (на примере Вологодской области): дисс. на соиск. уч. ст. к.с.-х. наук /Ф.Н. Дружинин. – Вологда – Молочное, 2005.– 184 с.
3. *Мелехов И.С.* Лесоводство. 2-е изд. доп. и испр /И.С. Мелехов.– М.: МГУЛ, 2002.– 320 с.
4. *Тюрмер К.Ф.* Пятьдесят лет лесохозяйственной практики /К.Ф. Тюрмер. – М.: изд-во И. Дейбнера, 1891.

Черепанова М.В.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда

Научный руководитель

Дружинин Н.А.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда,
д-р с.-х. наук, профессор

ВИДЫ И РОЛЬ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В ФОРМИРОВАНИИ НАСАЖДЕНИЙ

Лесной пожар – это стихийное, неуправляемое распространение огня в лесу или на землях лесного фонда. Согласно классификации П.А. Перелыгина (1835), существует 3 вида: верховые, низовые и подземные [8]. Лесной пожар возникает и развивается при следующих условиях:

1. При наличии горючих материалов (объектов загорания).
2. При наличии условий, благоприятствующих загоранию этих материалов.
3. При появлении источника огня [6].

Верховой пожар возникает в хвойных насаждениях со слабой сомкнутостью полога. Огнем повреждаются участки (III–V классов пожарной опасности) с групповым расположением хвойных пород. Полог древостоя сгорает полностью, либо остается несгоревшим только пятнами, в отдельных местах [1].

Наиболее подвержены верховым пожарам хвойные молодняки на сухих почвах, заросли кедрового стланика и дуба кустарниковой формы в весенний период при наличии на нем сухих прошлогодних листьев. В горных условиях развиваются в хвойных насаждениях, расположенных в верхней части крутых склонов или на перевалах.

Количество таких пожаров и величины пройденной ими площади сильно варьируют, в зависимости от метеорологической ситуации года. В среднем по числу случаев они составляют около 2%, а пройденная ими площадь – около 12% от площади всех лесных пожаров [1]. Различают две формы – устойчивый или повальный, и беглый.

Низовые лесные пожары относятся к наиболее распространенному типу. На их долю приходится 98% от общего числа при 85% пройденной огнем площади. Как правило, все лесные пожары начинаются с низовых, при которых горит лесной опад и подстилка, живой напочвенный покров, подлесок, подрост, кора нижних частей древесных стволов, порубочные остатки и другие горючие материалы, находящиеся на поверхности почвы [1]. По скорости распространения огня и характеру горения они подразделяются на две формы: беглые и устойчивые.

Специфическим видом лесного пожара является подземный, или торфяной пожар. При его возникновении прогорает слой сфагнома, сгорает очес и торф. Горение при подземном пожаре беспламенное. Их особенностью является способность торфа гореть при незначительном доступе кислорода воздуха, что значительно усложняет тушение. Торф прогорает на всю глубину залегания до минерального слоя почвы или до уровня грунтовых вод [1]. Результатом такого воздействия является массовый вывал деревьев, а древостой погибает полностью. Они наблюдаются на территориях III–V класса пожарной опасности: сосняках и ельниках кисличных и черничных, сосняках сфагновых и долгомошных, березняках брусничных, кисличных, черничных и сфагновых, осинниках.

Пожарная опасность определяется типом леса, его природными особенностями. От типа леса зависит состав, количество и распределение лесных горючих материалов, а также в значительной степени содержание влаги в этих материалах. Различные участки лесного фонда характеризуются и различаются пожарной опасностью.

Степень пожарной опасности отдельных участков лесного фонда определяется шкалой, разработанной И.С. Мелеховым. По степени пожарной опасности лесные земли подразделяются на 5 классов: I класс – высокая пожарная опасность, II – выше средней, III – средняя, IV – ниже средней, V – низкая. Возможность загораний проявляется раньше на участках I класса, затем по мере увеличения степени пожарной опасности (погоды) – на участках II, III классов.

Опасность возникновения лесного пожара определяется комплексом взаимосвязанных метеоэлементов (осадки, влажность воздуха и его температура, ветер). Комплексный показатель пожарной опасности погоды текущего дня вычисляется как сумма произведений температуры воздуха на разность между значением этой температуры и точкой росы каждого дня за число дней после последнего дождя.

Принято 5 классов общесоюзной шкалы пожарной опасности погоды в зависимости от значения комплексного показателя: класс I (до 300) – отсутствие пожарной опасности; II (301–1000) – малая пожарная опасность; III (1001–4000) – средняя пожарная опасность; IV (4001–10000) – высокая пожарная опасность; V (свыше 10000) – чрезвычайная пожарная опасность. На долю лесных участков I–III классов пожарной опасности приходится 70–90% пожаров [3].

Последствия лесных пожаров чрезвычайно разнообразны, поскольку разнообразны по своей природе сами пожары и их объекты – леса. Они различны не только в пространстве, но и во времени. После пожара на месте леса остается гарь (горельник, горелый лес, пальник). Характер гари зависит от характера леса до пожара, от вида пожара, его интенсивности, площади и времени, от их числа и давности [6]. Гарь – категория земель лесного фонда, представляющая собой участки лесных земель, на которых лес-

ные насаждения погибли в результате пожара. Горельник – категория земель лесного фонда, к которой относятся участки, где лесные насаждения частично погибли в результате пожара [7].

К гарям относятся все лесные площади, как покрытые, так и не покрытые лесом, пройденные пожарами всех видов. В свою очередь, они подразделяются на гари на покрытых и не покрытых лесом площадях. Не покрытые лесом площади, пройденные пожаром, в зависимости от категории участка, называются паловыми вырубками, пустырями и прогалинами [5]. С образованием гарей происходят процессы послепожарного ослабления и разрушения леса, а также и противоположные процессы – оправления леса от понесенных им нарушений жизнедеятельности. С другой стороны, на этих категориях площадей появляются новые особи, новые представители растительного и животного мира, развиваются процессы формирования новых фито - и биогеоценозов, образуются новые поколения леса прежнего или нового состава.

Опираясь на принцип разделения гарей в зависимости от воздействия пожаров на насаждения и, прежде всего, на его главный компонент – древостой, в свое время И.С. Мелехов считал целесообразным принять классификацию гарей и горельников по послепожарному габитусу древостоев, учитывая при этом последствия пожара. Выделяются три основные группы гарей с подразделением двух из них на более подробные категории [6]:

I. Гари с отсутствием древостоев и их остатков, образовавшиеся в результате полного или почти полного уничтожения их огнем.

II. Гари с древостоями или деревьями, утратившими жизнедеятельность:

- а) валежные гари;
- б) сухостойные гари.

III. Горельники с древостоями или деревьями, сохранившими жизнедеятельность:

а) с незначительным (менее 10%) числом жизнедеятельных деревьев из первого яруса и полностью отмершими нижними ярусами;

б) с более значительными (более 10%) числом жизнедеятельных деревьев из первого яруса и также с отмершими нижними ярусами;

в) с частичным отмиранием лишь подчиненных ярусов или даже полным их сохранением [1].

Пожары нарушают водоохранные, санитарно-гигиенические, эстетические, почвозащитные и другие функции леса. В огне погибает подрост, подлесок, живой напочвенный покров, а с уничтожением лесной подстилки уменьшается поступление в почву органических веществ и ухудшаются микробиологические свойства верхних слоев почвы, что приводит к понижению продуктивности лесов. Кроме этого уничтожаются гнездовья промысловых птиц и места поселения ценных пушных зверей, что наносит огромный ущерб охотничьему промыслу [1].

Лесные пожары являются страшным бедствием, но они, однако, занимают и исключительно важное место в многовековой истории формирования лесов. Уничтожая древостой на огромной территории, они способствуют обновлению состава лесных сообществ. Полезная роль заключается в улучшении санитарного состояния и ускорении восстановления лесных фитоценозов. Беглые лесные пожары способствуют обновлению ягодников и появлению медоносных растений. Слабые пожары повышают насыщенность почвы обменными основаниями и усиливают ее нитрификацию, что, в конечном счете, способствует увеличению производительности древостоев.

Список литературы:

1. Залесов С.В. Лесная пирология: учебн. пособие.– Екатеринбург: УГЛТА, 1998.– 296 с.
2. Залесов С.В. Лесная пирология: учебн. пособие.– Екатеринбург: УГЛТА, 2006.– 303 с.
3. Лесная энциклопедия: В 2-х т., т.2 /гл. ред. Г.И. Воробьев; ред. кол.: Н.А. Анучин, В.Г. Атрохин, В.Н. Виноградов и др. – М.: Сов. энциклопедия, 1986. – 631 с.
4. Матвеев П.М., Матвеев А.М. Лесная пирология: учебное пособие.– Красноярск: СТИ, 1993. – 92 с.
5. Мелехов И.С. Влияние пожаров на лес.– Москва – Ленинград: госуд. лесотехнич. изд., 1948.– 127 с.
6. Мелехов И.С., Душа-Гудым С.И., Сергеева Е.П. Лесная пирология: учебн. пособие.– М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007.– 296 с.
7. Филипчук А.Н. Лесное хозяйство: терминологический словарь.– М.: ВНИИЛМ, 2002.– 480 с.
8. Щетинский Е.А. Тушение лесных пожаров. – М.: ВНИИЛМ, 2002. – 104 с.

Черепанова М.В.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда

Научный руководитель (консультант)

Дружинин Н.А.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда,
д-р с.-х. наук, профессор

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ
К ИЗУЧЕНИЮ ВЛИЯНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ
НА ЛЕСНЫЕ ФИТОЦЕНОЗЫ**

Лесные пожары являются страшным бедствием, но они, однако, занимают и исключительно важное место в многовековой истории формирования лесов. Уничтожая древостой на огромной территории, лесные пожары способствуют обновлению состава лесных сообществ. Смена пород, вызываемая ими, позволяет использовать запасы питательных веществ и обуславливает многовековое существование лесных насаждений на одних и тех же площадях.

Таким образом, влияние лесных пожаров на растительность можно охарактеризовать как вредное, так и весьма полезное и даже необходимое.

Для лесоводственной оценки этого воздействия нами разработана программа и применены следующие методические положения по изучению влияния лесных пожаров на лесные сообщества в условиях Вологодской области.

Подбор объектов исследования производился в соответствии с типологией В.Н. Сукачева и С.В. Зонна [5], по принятой для условий Европейского Севера схеме типов леса с учетом охвата площадей с различными лесорастительными условиями и степенью выгорания органосодержащих почвенных горизонтов, вида пожара, величины пожарища, года пожара.

В ходе подготовки к полевым исследованиям прорабатывались нормативно-справочные документы [2, 3].

На пожарища, намеченные к обследованию, вычерчивался схематический чертеж, использовались лесоустроительные планшеты и планы лесонасаждений. Из таксационных описаний лесных участков выписывались следующие характеристики: состав древостоя, тип леса, полнота, бонитет, запас, средние показатели: диаметр, высота, возраст.

Закладка пробных площадей велась с учетом требований ОСТ 56-69-83 [1], методических указаний В.Н. Сукачева и С.В. Зонна [5]. Временные пробные площади, шириной 10 м, ограничивались вешками, а в начале и конце ленты устанавливались столбы [6].

После этого осуществлялась санитарная и лесоводственная оценка древостоев. На пробной площади производился перечет деревьев по породам и ступеням толщины с подразделением на категории технической годности (деловые и дровяные).

К числу деловых относились особи без видимых пороков, а к дровяным – с явно выраженными пороками (гниль, повреждения и др.). Величина ступени толщины при перечете принималась в зависимости от среднего диаметра на высоте груди преобладающего элемента леса. Минимальный диаметр деревьев, включаемых в перечет – 8 см для насаждений со средним диаметром от 16 см и более.

Средняя высота преобладающей породы определялась по графику высот. С этой целью измерялось 15–25 высот деревьев, которые распределялись пропорционально ступенчатого представительства в древостое [5].

Санитарная оценка древостоев производилась в соответствии со шкалой (табл. 1) категорий состояния деревьев [3], а оценка роста и развития деревьев – по шкале Крафта (табл. 2).

При этом отдельно учитывались лиственные и хвойные породы. При оценке жизненного состояния все деревья подразделялись нами на 5 классов роста.

Таблица 1 – Шкала категорий состояния деревьев

Категория деревьев	Основные признаки	Дополнительные признаки
Хвойные породы		
1 – без признаков ослабления	Хвоя зеленая крона густая, прирост текущего года нормальный для данной породы, возраста, условий местопроизрастания и времени года	
2 – ослабленные	Хвоя светлее обычного, крона слабоажурная, прирост уменьшен не более чем наполовину	Возможны признаки местно-го повреждения ствола и корневых лап, ветвей
3 – сильно ослабленные	Хвоя светло-зеленая или сероватая матовая, крона ажурная, прирост уменьшен более чем на половину по сравнению с нормальным	Возможны признаки повреждения ствола, корневых лап, ветвей, кроны, могут иметь место попытки поселения стволовых вредителей
4 – усыхающие	Хвоя серая, желтоватая, крона заметно изрежена прирост текущего года еще заметен или отсутствует	Признаки повреждения ствола и других частей дерева выражены сильнее возможно заселение дерева стволовыми вредителями
5 – свежий сухостой	Хвоя текущего года серая, желтая, крона сильно изрежена, мелкие веточки сохраняются, кора сохранена или осыпалась лишь частично	Признаки предыдущей категории; в конце сезона возможно наличие на части деревьев вылетных отверстий насекомых
6 – старый сухостой	Хвоя осыпалась или сохранилась лишь частично, мелкие веточки обломились, кора осыпалась	На стволе и ветвях имеются вылетные отверстия насекомых, под корой – обильная буровая мука и грибница дереворазрушающих грибов
Лиственные породы		
1 – без признаков ослабления	Листва зеленая, блестящая, крона густая, прирост нормальный для данной породы, возраста, условий и времени года	
2 – ослабленные (сухокронные $\frac{1}{4}$)	Листва зеленая, крона слабоажурная, прирост может быть ослаблен, усохших ветвей менее $\frac{1}{4}$	Могут быть местные повреждения ветвей, корневых лап и ствола, водяные побеги, механические повреждения
3 – сильно ослабленные (сухокронные до $\frac{1}{2}$)	Листва мельче или светлее обычной, преждевременно опадает, крона изрежена, усохших ветвей до $\frac{1}{2}$	Попытки поселения стволовых вредителей, сокотечение, водяные побеги на стволе и ветвях
4 – усыхающие (сухокронные более чем $\frac{1}{2}$)	Листва мельче, светлее и желтее обычной, преждевременно опадает или увядает, крона изрежена, усохших ветвей до $\frac{1}{2}$	Входные отверстия, насечки, сокотечение, буровая мука и опилки, насекомые на коре, под корой и в древесине
5 – свежий сухостой	Листва усохла, увяла или опала, усохших ветвей более $\frac{3}{4}$, мелкие веточки и кора сохранились	На стволе и ветвях часто признаки заселения вредителями и поражение грибами
6 – старый сухостой	Листва и часть ветвей опали, кора разрушена или опала на большей части ствола	Имеются вылетные отверстия насекомых, на коре и под корой грибница, плодовые тела

Ход естественного возобновления изучался посредством закладки учетных площадок с равномерным распределением их по обследуемому

участку. Их размеры – 5м × 2м в количестве 15 шт. на каждой пробной площади.

Таблица 2 – Шкала роста деревьев

Класс роста	Основные признаки
I	Исключительно господствующие, выделяются над пологом древесных крон
II	Господствующие, главная часть древесного полога
III	Согосподствующие, входят в общий полог, но затенены
IV	Угнетенные, достигают полога древесных крон
IV _a	Деревья, занимающие свободные просветы в пологе
IV _b	Деревья с кронами, расположенными ниже, частично под общим пологом
V	Подчиненные, вполне угнетенные, почти лишенные ветвей, отмирающие

Молодое поколение леса делилось на всходы, самосев и подрост. Самосев и подрост при пересчете подразделялся по породам, происхождению, состоянию и возрасту. По качественному состоянию характеризовался как благонадежный, сомнительный, неблагонадежный и сухой. На тех же учетных площадках учитывался видовой состав, количество и высота подлесочных пород. Для анализа хода роста по высоте у 5 деревьев главной породы линейкой измерялся прирост за последние десять лет [4].

Описание живого напочвенного покрова производилось на учетных площадках, размером 1 м × 1 м.

Учет велся по ярусам, для каждого из которых указывался видовой состав растений и их обилие по шкале Друде (табл. 3), встречаемость и проективное покрытие [6].

Таблица 3 – Шкала Друде

Обозначение обилия	Характеристика обилия	Среднее наименьшее расстояние между особями, см	Проективное покрытие, %
sol (solitariae)	Редко	Не более 150	Менее 10
sp (sparsae)	Рассеянно	100–150	30–10
cop ₁ (copiosae ₁)	Довольно обильно	40–100	50–30
cop ₂ (copiosae ₂)	Обильно	20–40	70–50
cop ₃ (copiosae ₃)	Очень обильно	Не более 20	90–70
soc (socialis)	Смыкаются сплошь	Не более 10	Более 95
un (unicum)	Единично	-	Менее 1

Морфологическое описание почв, определение их водно-физических свойств производилось с учетом требований ГОСТ 56-81–84 [1]. На пробной площади закладывались почвенные прикопки глубиной 50 см, вскрывающие 3-4 верхних почвенных органосодержащих горизонта, где производился отбор образцов.

Обработка полевых материалов осуществлялась общепринятыми в лесоводстве и таксации методами. Кроме этого производилась статистическая обработка данных с использованием современной вычислительной техники и применением соответствующего программного обеспечения.

Список литературы:

1. ОСТ 56-69–83 Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки.– М.: ЦБНТИ-лесхоз, 1984.– 60 с.
2. Правила пожарной безопасности в лесах Правила пожарной безопасности в лесах, утвержденные постановлением Правительства РФ от 30.06.2007 № 417.
3. Правила санитарной безопасности в лесах, утвержденные постановлением Правительства РФ от 29.06.2007 № 414.
4. *Соколов Н.Н.* Методические указания к дипломному проектированию по таксации пробных площадей /под ред. П.М. Малаховец.– Архангельск: РИО АЛТИ, 1978.– 44 с.
5. *Сукачёв В.Н., Зонн С.В.* Методические указания к изучению типов леса /под ред. В.Н. Сукачёва.– М., 1961.– 141 с.
6. *Шевелёв С.Л., Кузьмичев В.В.* Таксация леса: курс лекций для студентов специальностей 260400, 260100, 320800 всех форм обучения.– Красноярск: СибГТУ, 2003.– 248 с.

Шарова С.Ю.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда

Научный руководитель

Пилипко Е.Н.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда,
канд. биол. наук, доцент

**ВЛИЯНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БОБРА
НА ДРЕВЕСНУЮ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ**

Речной бобр – околотоводный зверь, длина тела 70–80 см, очень массивный, с плоским хвостом. Длина хвоста около 30 см, ширина 10–12 см, покрыт роговыми щитками. Без хвоста зверек не мог бы подгрызать деревья.

Дело в том, что при работе он упирается в землю именно хвостом. Хвост служит ему и веслом, и рулем. Незаменим хвост и при нырянии, особенно в момент опасности. Бобры необычайно осторожны: малейший подозрительный шум – и они уходят под воду. Причем, в первый момент зверь громко шлепает хвостом по воде. Этот шлепок слышат бобры по соседству – и тоже ныряют. Всё тело бобра одето теплой шубой, и только благодаря голому хвосту он избавляет от излишков тепла [4].

Бобр заселил все возможные местообитания, начиная существенно причинять вред лесному хозяйству. Однако влияние бобра на окружающую среду двойственно. Так, поселяясь на многочисленных мелиоративных ка-

налах, бобр, как и в любом другом месте, строит плотины, которые приводят к значительному повышению грунтовых вод [5].

Повышение грунтовых вод снижает пожарную опасность данного участка леса, что актуально в нынешнее время, но не выгодно для лесного хозяйства, так как ведет к потере продуктивности леса. Это только одна из сторон многогранного влияния бобра на окружающую среду. Бобр становится новой угрозой для лесного хозяйства. Предотвращение пагубного воздействия бобра возможно при нормировании его численности [1].

Грызущая деятельность бобров может иметь громадный размах, она буквально преобразует прибрежные биогеоценозы и приводит к смене основных лесообразующих пород [1].

При достаточно длительном обитании бобровая семья сгрызает почти все деревья названных пород в пределах 30–50-метровой прибрежной зоны [10]. Кроме того, такая избирательная валка деревьев ведет к смене пород, которая в различных условиях местопроизрастания различна [7].

Кормодобывающая и строительная деятельность бобров является мощным экологическим фактором, воздействующим на структуру, функционирование и продуктивность биогеоценоза, что сопровождается локальными сукцессионными изменениями на площади различных поселений, поддерживающим динамику субклимаксовых пойменных сообществ [8].

Пищу бобров составляют те растения, которые растут вблизи поселений. Походы дальше 100 м бывают только осенью во время заготовки кормов. Пожалуй, самым любимым «блюдом» у бобров являются молодые веточки ивы, меньше – осины, которые бобры срезают примерно на высоте 20–25 см от основания и пучками переправляют к входу в жилище. Там ветки погружают в воду срезанным концом к грунту и уминают в дно водоема. Таким способом запасается до 2 кубометров древесины. Зимой, когда встанет лед на водоеме, бобры смогут питаться подо льдом, не выходя на поверхность. Звери втаскивают веточки в нору и там обгрызают кору [2].

Осенью бобры заготавливают и более крупные ветки, перетаскивая их с поваленных деревьев поближе к жилью, поэтому не случайно в первую очередь запасаются корма недалеко от жилища, а по мере использования ближних деревьев корм добывается выше по течению. Размеры деревьев не имеют значения. Другое дело, что более тонкие используются полнее: самые тонкие ветки бобры съедают на месте, средние переправляют к жилищу, у толстых стволов на месте заготовки обгрызают неопробковевшую кору, а часть их попросту бросают [6].

Масштабы грызущей деятельности бобров при заготовке кормов на зиму могут достигать значительных размеров. При длительном обитании на одном месте бобровая семья сгрызает почти все деревья предпочитаемых пород, что приводит к изменениям характера фитоценоза в районе боброво-

го поселения. Происходит смена основных лесообразующих пород, увеличение запаса фитомассы, появляются заросли ивняков [3].

Для учета кормовой базы бобровой семьи был совершен осмотр всей площади, находящейся под их воздействием и произведен пересчет деревьев находящихся в зоне затопления и повышенного увлажнения. При осмотре были обнаружены прорытые бобрами каналы, что свидетельствует о расширении площадей кормовой базы.

На момент учета в 2015 год ширина затопленной части в наибольшем месте составляла 180 м, а в среднем 90–95 м. Длина подтопления составляла порядка 400 м, таким образом, вся площадь подтопления составила около 3,6 га. Площадь места с наибольшей глубиной (пруда) равна 170 м². Плотина ниже по течению, на расстоянии порядка 20 м от хатки, высота плотины в некоторых местах достигает 1,5 м, а ее длина 10 м.

В результате деятельности бобровой семьи деревья могут быть уничтожены не только в связи с непосредственным погрызом, но и за счет подтопления и чрезмерного увлажнения почвы. Пересчет сухостойных и упавших в результате подтопления деревьев, сваленных и поврежденных растущих деревьев, при учете на площади в 1 га, приведен в таблице 1.

По данным таблицы можно сделать вывод, что наиболее подверженной воздействию переувлажнения и подтопления является ель. При пересчете было обнаружено, что количество сухостойных и упавших елей составляет 106 деревьев, тогда как живых осталось 63 дерева. В числе поваленных деревьев встречались свежие и прошлогодние, некоторые из них были «раскряжеваны», другие целые, а некоторые с обгрызенной корой.

Таблица 1 – Пересчет деревьев пробной площади с учетом санитарного состояния

Порода	Состояние	Число деревьев по ступеням толщины												Итого
		4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	
Береза	Живая		4	11	18	15	22	12	7	5	3	1	1	99
	Сухая			1		1					2			4
	Поврежденная		3	7	6	4	9	3						32
	Поваленная		3	12	6	8	17	4	2					52
Ель	Живая	14	16	4	6	10		5	4		3	1		63
	Сухая	26	21	12	7	3		4		1				74
	Упавшая				4	17		6	5					32
Осина	Живая			10	3		2	1	1					17
	Поврежденная			5		18				8	3			34
	Поваленная		3	9	14	11	6	7	6	2				58
Ива	Живая	23	19	3	2									47
	Поврежденная			3	7	1								11
	Поваленная	27	20	15	2									64
Ольха	Живая		4	3	7	5								19
	Поврежденная			1		3								4

В результате наших исследований выявлено, что наиболее активно бобрами уничтожению подвержена ива, в связи с ее малым диаметром и наиболее быстрой валкой этого дерева.

По итогам перечета деревьев была составлена диаграмма (на основе табл. 1) по всем деревьям.

В результате исследований за 2014/15 год на пробной площади были получены следующие результаты: количество растущих деревьев с каждым годом сокращалось. В скором времени можно ожидать, что на исследуемой площади количество деревьев или будет равно нулю, это связано с постоянным переувлажнением почвы. Количество березы и осины также стремительно уменьшается. Ива, не смотря на большой процент уничтожения, все же восстанавливается, это связано с ее быстрой порослевой способностью.

Долевое участие живых, сухостойных, поврежденных, поваленных бобрами и упавших в результате подтопления деревьев от общего количества приведено на рис. 1.



Р и с. 1. Процентное соотношение живых, сухостойных, упавших, поврежденных и поваленных бобрами деревьев к их общему количеству

Судя по данным рис. 1 можно сказать, что число живых деревьев уступает числу не жизнеспособных. Доля живых составляет 40,2 %, тогда как нежизнеспособных 59,8 %, что превышает долю живых почти в 1,5 раза.

В районах бобровых поселений подтопление приводит к ухудшению лесорастительных условий. За счет переувлажнения во многих местах отмечалась гибель как отдельных деревьев, так и целых групп.

Однако есть мнение, что за счет разливов и расширения поемности речных долин улучшается возобновление длительнопоемных видов деревьев, что несколько компенсирует потери древостоя в результате трофической деятельности бобров.

Выводы:

Были рассмотрены масштабы грызущей деятельности бобра на исследуемой территории. Выявлено, что из 610 деревьев подлежащих учету, 40,2% приходится на живые деревья, 12,8% – на сухостой, 5,2% упавшие деревья в результате подтопления, 13,3% – поврежденные бобрами деревья и 28,5% поваленные.

Таким образом, число нежизнеспособных деревьев превышает число жизнеспособных в 1,5 раза. Наибольшему уничтожению подлежит осина и ива. Ива наиболее «удобна» в связи с ее малым диаметром и наиболее быстрой валкой, также она имеет наибольшую восстановительную способность. Доля поврежденных и поваленных бобрами деревьев осины от общего числа составляет 84,4%, а ивы – 61,5%.

Рассмотрены последствия влияния строительства плотин на прибрежные фитоценозы. При подтоплении мелиоративных каналов происходит повторное заболачивание прилегающих земель. В зоне их влияния происходит смена осушенных травяно-болотных березняков с елью на разреженные избыточно увлажненные черноольшаники. В отличие от естественных водотоков, на каналах не происходит полное выпадение древостоя. На затопленной и сильно увлажненной почве появилась болотная и водная растительность: рогоз, камыш, хвощ, ряска, мхи и папоротники, также на данной площади происходит отмирание леса. Гибель деревьев хвойных пород, вызванная переувлажнением, отмечается через 2–3, а лиственных 3–4 года [9].

Список литературы:

1. Данилов П.И., Андреев В.А., Марковский В.А. Состояние популяции канадского и европейского бобров в Карелии [Текст] / П.И. Данилов, В.А. Андреев, В.А. Марковский // Вопросы экологии животных. – Петрозаводск. – 1974. – С. 144–151.
2. Данилов П.И. Роль речного бобра в биоценозах // Средообразующая деятельность животных. – М.: Изд-во МГУ. – 1970. – С. 82–83.
3. Дворникова Н. П. Влияние жизнедеятельности речного бобра на прибрежные фитоценозы Ильменского заповедника / Н.П. Дворникова, В.П. Коробейникова // Грызуны. – Л.: Наука. – 1983. – С. 486 – 488.
4. Дёжкин В.В. Бобр. / В.В. Дёжин, Ю.В. Дьяков, В.Г. Сафонов. – М. – 1986. – 255 с. 1
5. Жарков И.В., Толкачев В.И. Значение гидрологического режима в жизни бобров Припятского Полесья / И.В. Жарков, В.И. Толкачев // В сб.: Труды Воронежского государственного заповедника. – Воронеж, Центрально-Черноземное книжное изд-во. – 1976. – Вып. XXI. – Т. 2. – С. 122–131.
6. Завьялов Н.А. Влияние речного бобра на экосистемы малых рек / Н.А. Завьялов, А.В. Крылов, А.А. Бобров и др. – М.: Наука, 2005. – 186 с.
7. Наумов С.П. Млекопитающие и звери / С.П. Наумов, А.П. Кузякин; под общ. ред. А.П. Кузякина. – М.: Просвещение, 1971. – 626 с.
8. Ставровский Д.Д. Влияние деятельности бобра на окружающую среду [Текст] / Д.Д. Ставровский, Л.А. Ставровская, В.А. Филиппов // Проблемы охраны генофонда и управления экосистем в заповеднике лесной зоны: Тез. докл. Всесоюз. совещ. – Ч. II. – 1986. – С. 205–207.
9. Тэннер О. Бобры и другие обитатели пресных вод / Пер. с англ.; Предисл. Б.Д. Васильева. – М.: Мир, 1985. – 128 с.
10. Федюшин А.В. Речной бобр / А.В. Федюшин. – М.: 1935. – 356 с.

Шемякин Д.А., Тяпушкин А.С.
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда

Научный руководитель
Корчагов С.А.
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА,
кафедра лесного хозяйства, г. Вологда,
д-р с.-х. наук, профессор

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ ПО ТИПАМ ЛЕСА В ЛЕСНЫХ КУЛЬТУРАХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

В понятие лесорастительные условия входит комплекс климатических, орографических, гидрологических и почвенных факторов. Проведенные ранее исследования, направленные на выявление связи между лесорастительными условиями и древесной продуктивностью леса, позволяют судить о ее повышении при улучшении лесорастительных условий. Вопрос определения влияния условий местопроизрастания на качество древесины является более сложным, вследствие чего наблюдаются некоторые противоречия в полученных ранее результатах исследований. Связь лесорастительных условий и качества древесины остается до конца не выявленной, что и побудило нас к проведению такого рода исследований.

Цель наших исследований заключалась в определении и сравнительной оценке качественных показателей древесины культивируемой сосны в основных типах леса Вологодской области.

Исследования проведены в границах Вологодской области, одной из самых крупных областей в Европейской части России. Она располагается от 58°27' до 61°31' северной широты и от 34°42' до 47°10' восточной долготы. Область протянулась вдоль шестидесятой параллели, которая разделяет ее на относительно равные северную и южную части [1]. На северо-западе область граничит с республикой Карелия, на севере – с Архангельской, на востоке – с Кировской, на юге – с Костромской и Ярославской, на юго-западе и западе – с Тверской, Новгородской и Ленинградской областями. Территория области вытянута с запада на восток на 650 км, с севера на юг на 380 км, площадь ее составляет – 145,7 тыс. км², или 0,9% территории России [2].

Наибольшим спросом на рынке лесоматериалов пользуется древесина сосны, в связи с чем, необходимость определения ее качественных характеристик является актуальной практической задачей.

Сосна имеет слегка розоватое ядро, которое со временем становится буровато-красноватым, широкую заболонь розового цвета (от желтоватого до розоватого). Годичные слои хорошо заметны с достаточно четкой грани-

цей между ранней и поздней древесиной, имеются довольно крупные и многочисленные смоляные ходы.

Древесина средней плотности, достаточно высокой прочности и стойкости против гниения, хорошо обрабатывается, поэтому широко используется в виде круглых лесоматериалов и пиломатериалов, в жилищном и производственном строительстве, в судо- и вагостроении, в мебельной промышленности.

Исследования выполнялись по программе, включающей следующие основные этапы:

- подбор насаждений с учетом поставленной цели исследований, определение их лесоводственно-таксационных показателей, отбор модельных деревьев и кряжей, изготовление малых чистых образцов;
- определение физико-механических свойств древесины на основе действующих стандартов и признанных методических подходов;
- обработка экспериментальных данных и их анализ.

Проведению качественной оценки древесины предшествовал подготовительный этап, в ходе которого осуществлялся ретроспективный анализ литературы в области изучения свойств выращиваемой древесины, особое внимание уделялось методическим подходам и ранее полученным результатам исследований. Для лесокультурных объектов изучалась история их создания и технология производства. Все это в конечном итоге позволило произвести тщательный подбор объектов исследований, решить программные, методические и организационные вопросы.

Полевой этап исследований начинался с рекогносцировочного обследования лесных участков, что позволило выбрать характерное место для закладки пробных площадей.

Закладка пробных площадей осуществлялась в соответствии с положениями ГОСТ 16483.6–80 [3], ОСТ 56-69–83, а также с учетом основных положений методических указаний Н.Н. Соколова (1978) [4].

В целях устранения светового влияния на древостой, пробные площади закладывались с отступлением от квартальных просек, дорог, открытых стен леса не менее чем на 30 метров.

Размер пробной площади определялся наличием на ней достаточного количества деревьев преобладающей породы для определения среднего диаметра древостоя с требуемой в лесной таксации точностью 3% (Моисеев, Мошкалев, Нахабцев, 1968), как важнейшего таксационного признака, обуславливающего строение древостоя. Учитывая рекомендации В.И. Василевича (1969) пробным площадям придавалась прямоугольная форма [5].

Все пробные площади в натуре отграничивались визирами с постановкой на углах столбов, на которых подписывался номер квартала и пробной площади, их величина, год проведения исследований. После отграничения пробной площади производился сплошной перебор деревьев по диаметрам с группировкой по ступеням толщины, и породам.

По окончании перечета для каждой породы, участвующей в составе от трех единиц и более, измерялись высоты у 15–25 деревьев, отобранных методом пропорционально-ступенчатого представительства.

Одновременно определялся точный диаметр дерева на высоте груди. У сопутствующих пород (менее 3 единиц в составе) измерялись высоты 5 средних деревьев. Высоту деревьев измеряли высотомером Блюме-Лейсса. Возраст древостоя определялся во время подготовительных работ по имеющейся в лесничестве документации, при необходимости возраст уточнялся путем подсчета годичных слоев на пнях модельных деревьев.

Изучение лесовосстановительных процессов под пологом древостоя проводилось на 10 учетных площадках размером 2×5 м каждая, расположенных по диагоналям пробной площади. На площадках выполнялся сплошной переклад жизнеспособного подростка с подразделением его по породам и категориям крупности. При этом к категории мелкого подростка относили растения высотой до 0,5 м, среднего – 0,6–1,5 м, крупного – высотой более 1,5 м. Учет подлеска производился на тех же площадках, где учитывался подрост. Для подлеска указывалась порода, его количество и высота.

Описание ботанического состава живого напочвенного покрова проводилось на учетных площадках размером 1×1 м в соответствии с методикой, изложенной Л.Е. Астрологовой, Г.Б. Гортинским (1980) [6]. При этом напочвенный покров учитывался по ярусам, для каждого из которых указывался основной фон, степень развития покрова и обилие отдельных растений по шкале Друде. Тип леса определялся с учетом основных положений лесной типологии, разработанной В.Н. Сукачевым, т.е. по преобладающей породе и основному представителю напочвенного покрова.

На основании материалов таксации пробных площадей рассчитывались таксационные показатели древостоев. Данные сплошного перечета позволили определить средний диаметр статистическим способом и абсолютную полноту древостоя, а использование «Стандартной таблицы сумм площадей поперечных сечений и запасов насаждений при полноте 1» – относительную полноту и запас стволовой древесины на 1 га. Средняя высота основного элемента леса определялась графическим способом. Класс бонитета устанавливался по шкале В.И. Левина (Полевой справочник таксатора, 1971), на основании средней высоты и возраста древостоя [7].

Для качественной оценки древесины в насаждении отбирались модельные деревья в соответствии с положениями ГОСТ 16483.6–80. Чтобы освободиться от влияния индивидуальных особенностей строения древесины того или иного дерева на результаты исследований физико-механических свойств, отбирались как минимум 3 модельных дерева из числа средних за пределами каждой пробной площади.

Как указывал В.Е. Вихров (1954), такое количество вполне достаточно для получения достоверных данных [8].

Из ствола каждого модельного дерева заготавливался кряж. Кряж подбирался без видимых пороков и вырезался на расстоянии 1,0–1,3 м от корневой шейки. Все заготовленные кряжи маркировались с указанием номера пробной площади и модельного дерева. На торце каждого кряжа отмечалось направление сторон света. Все заготовленные кряжи вывозились с лесных участков.

Оценка качества древесины сосны проведена в средневозрастных посадках подзоны южной тайги кисличного, черничного, брусничного и лишайникового типов леса. Посадка сеянцев сосны была произведена на вырубках в площадки, подготовленные вручную. Агротехнические уходы ранее не проводились. Анализ лесоводственно-таксационных показателей насаждений свидетельствует о различиях в формировании древостоя в отдельных типах леса (табл. 1).

Таблица 1 – Средние лесоводственно-таксационные показатели посадок сосны в различных типах леса

Тип леса	Состав	Средние		А, лет	Класс бонитета	N, шт./га	P _{отн.}	M, м ³ /га
		Д, см	Н, м					
Сосняк кисличный	8С	20,1	21,5	44-48	Ia	830	0,8	270
	2Е	13,0	11,9			370	0,3	50
Итого						1200	1,1	320
Сосняк черничный	9С	21,4	23,4	49	Ia	900	0,8	300
	1Б	17,0	21,8			100	0,1	30
Итого						1000	0,9	330
Сосняк брусничный	10С	11,6	15,0	45	II	1800	0,9	230
	+Б	15,0	15,6			20	0,1	5
Итого						1820	1,0	235
Сосняк лишайников.	10С	10,4	10,0	45-48	IV-V	1600	0,6	80

Месторасположение культур сосны черничного типа леса характеризуется равнинным рельефом и слабо выраженным микрорельефом (в виде приствольных повышений и валежа). К настоящему времени здесь сформировались высокополнотные сосновые древостои с незначительным участием березы естественного происхождения. Живой напочвенный покров в культурах включает два основных яруса и представлен черникой (более 50%), брусникой, подушками из сфагновых мхов и кукушкина льна. Почвы на участках подзолистого типа, по механическому составу - супесчаные, развивающиеся на аллювиальных отложениях.

В посадках кисличного типа леса также наблюдается преобладание культивируемой породы, однако в составе древостоя присутствует ель естественного происхождения. Рельеф на участках равнинный. В живом напочвенном покрове преобладает кислица, встречаются сныть, земляни-

ка, вороний глаз, таволга. Почвы подзолистого типа, по механическому составу – суглинистые, развиваются на покровном карбонатном суглинке.

В составе брусничного фитоценоза преобладает культивируемая сосна, встречается примесь березы естественного происхождения. В живом напочвенном покрове развиваются в основном брусника и черника на фоне сплошного покрова зеленых мхов и лишайников. Почвы представлены подзолами различной мощности, по механическому составу – супесчаными, развивающимися на моренном песке.

В лишайниковом типе леса сформировались чистые сосновые древостои. В подросте встречается незначительное количество неперспективной чахлой ели, подлесок отсутствует. В живом напочвенном покрове – сплошная подушка из лишайников. Почвы представлены подзолами маломощными, по механическому составу – песчаными, развивающимися на водно-ледниковом отложении.

Исследования макроструктуры, физико-механических свойств древесины сосны в лесных культурах по типам леса, позволяют заключить следующее. В посадках сосны зеленомошной группы типов леса формируется древесина с большей шириной годичного слоя в сравнении с сосняками лишайниковыми ($t_{\text{факт.}} \geq 3,6$ при $t_{0,001} = 3,5$) (табл. 2).

Таблица 2 – Макроструктура древесины сосны в посадках по типам леса

Тип леса	Средняя ширина годичного слоя, мм	Процент поздней древесины, %
Сосняк кисличный	2,7±0,1	26,0±1,4
Сосняк черничный	2,8±0,2	30,9±2,2
Сосняк брусничный	2,8±0,1	28,9±1,0
Сосняк лишайниковый	2,0±0,1	25,3±0,6

Подобная закономерность отмечается и по содержанию поздних зон в годичных слоях. В наиболее производительных типах леса процентное содержание поздних зон превышает значения для сосняков лишайниковых. Достоверные различия выявлены между средними значениями для сосняка черничного и лишайникового ($t_{\text{факт.}} = 2,5$ при $t_{0,05} = 2,0$), брусничного и лишайникового ($t_{\text{факт.}} = 3,0$ при $t_{0,01} = 2,7$). При этом абсолютное доминирование по этому признаку наблюдается в черничном типе леса.

Корреляционно-регрессионный анализ выявил наметившуюся тенденцию снижения содержания поздних зон при увеличении ширины годичного слоя для сосны во всех типах леса. В посадках лишайникового типа леса связь между показателями умеренная ($\eta = -0,470$), для остальных типов леса – значительная ($\eta =$ от $-0,671$ до $-0,542$). Предположительно, с учетом выявленной взаимосвязи, дополнительный прирост по радиусу ствола, возникающий в силу благоприятных лесорастительных условий, происходит главным образом за счет образования ранних трахеид, что вызывает изменения в процентном соотношении выделяемых зон годичного слоя.

Результаты исследования плотности древесины по типам леса позволяют судить о некотором преимуществе показателя в черничном типе леса (табл. 3). Однако результаты статистической обработки данных не позволили выявить существенных различий по плотности между рассматриваемыми типами леса ($t_{\text{факт.}} = 0,01 - 0,8$ при $t_{0,05} = 2,0$).

Исключение составляют посадки в черничном и брусничном типах леса, различия по средней плотности древесины между которыми статистически достоверны ($t_{\text{факт.}} = 3,8$ при $t_{0,001} = 3,5$).

Таблица 3 – Плотность и прочность древесины сосны в посадках по типам леса

Тип леса	Плотность при влажности 12%, г/см ³	Предел прочности при сжатии вдоль волокон, МПа
Сосняк кисличный	0,445±0,069	36,6±1,2
Сосняк черничный	0,483±0,008	38,5±1,1
Сосняк брусничный	0,445±0,007	38,4±1,2
Сосняк лишайниковый	0,444±0,050	34,2±1,0

Для древесины сосны в посадках всех типов леса выявлена положительная прямолинейная зависимость между процентным содержанием поздней зоны и плотностью.

Коэффициенты корреляции указывают на значительную тесноту связи между показателями в сосняке черничном и лишайниковом, и на высокую – в кисличном и брусничном типах леса (табл. 4).

Таблица 4 – Связь плотности древесины сосны (y , г/см³) с содержанием поздних зон в годичных слоях (x , %) в посадках по типам леса

Тип леса	Уравнение регрессии	r	S
Сосняк кисличный	$y = 0,259 + 0,006x$	0,749	±0,053
Сосняк черничный	$y = 0,266 + 0,007x$	0,671	±0,067
Сосняк брусничный	$y = 0,264 + 0,006x$	0,712	±0,041
Сосняк лишайниковый	$y = 0,260 + 0,008x$	0,615	±0,053

Отмечается тесная отрицательная связь между плотностью древесины и шириной годичного слоя, подчиняющаяся уравнению параболы второго порядка (табл. 5).

Указанные выше зависимости объясняют некоторое снижение плотности древесины сосны сокращением поздних зон в годичных слоях при увеличении ширины последних.

Таблица 5 – Связь плотности древесины сосны (y , г/см³) с шириной годичного слоя (x , мм) в посадках по типам леса

Тип леса	Уравнение регрессии	η	S
Сосняк кисличный	$y = 0,614 - 0,083x + 0,007x^2$	0,822	$\pm 0,038$
Сосняк черничный	$y = 0,596 - 0,070x + 0,007x^2$	0,685	$\pm 0,043$
Сосняк брусничный	$y = 0,602 - 0,075x + 0,006x^2$	0,725	$\pm 0,034$
Сосняк лишайниковый	$y = 0,554 - 0,056x + 0,003x^2$	0,803	$\pm 0,027$

Продолжая анализировать табл. 3, необходимо отметить некоторое преимущество древесины сосны по пределу прочности при сжатии вдоль волокон в посадках черничного типа леса в сравнении с другими типами леса.

Однако существенность различий по прочности доказана лишь для древесины сосны черничного и лишайникового ($t_{\text{факт.}} = 2,9$ при $t_{0,01} = 2,7$), брусничного и лишайникового ($t_{\text{факт.}} = 2,7$ при $t_{0,05} = 2,0$) типов леса, в остальных случаях различия статистически не достоверны ($t_{\text{факт.}} = 0,1-1,5$ при $t_{0,05} = 2,0$).

Изложенные выше результаты исследований в большинстве случаев позволили выявить некоторую тенденцию к увеличению ширины годичных слоев при несущественном изменении процентного содержания поздних зон, плотности и прочности древесины сосны с улучшением лесорастительных условий. Не смотря на доминирование по ряду показателей качества древесины в сосняке черничном, нельзя выделить этот тип леса в силу недостоверности различий между рассматриваемыми вариантами лесных культур.

Список литературы:

1. Агроклиматические ресурсы Вологодской области. – Л., 1972. – 185 с.
2. Бобровский Р.В. Растительный покров / Р.В. Бобровский // Природа Вологодской области. – Вологда, 1957. – С. 210 – 300.
3. ГОСТ 16483.6–80. Древесина. Метод отбора модельных деревьев и кряжей для определения физико-механических свойств древесины насаждений [Текст].– М.: Изд-во стандартов, 1980.– 4 с.
4. ОСТ 56-69–83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки [Текст].– М.: Изд-во стандартов, 1983.– 60 с.
5. Василевич В.И. Требования, необходимые для получения достоверных данных в работах по биологической продуктивности / В.И. Василевич // Ботанический журнал.– 1969. – Т. 54. Вып. 1. – С. 111–117.
6. Астрологова Л.Е. Методические указания к проведению полевой практики по ботанике./ Л.Е. Астрологова, Г.Б. Гортинский. – Архангельск: АЛТИ, 1980. – 32 с.
7. Полевой справочник таксатора.– Архангельск: Сев-Зап. кн. изд-во. 1971.– 196 с.
8. Вихров В.Е. Строение и физико-механические свойства древесины дуба / В.Е. Вихров. – М.: Изд-во АН СССР, 1954. – 255 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Антуфьева Ю.С., Евтушенко Ю.А., Вернодубенко В.С. Особенности исследования уникальных природных объектов.....	3
Бунин А.М., Иванов Д.Е., Обрядина О.Ю. Лесовосстановление и опыт выращивания посадочного материала в Вологодской области	8
Ветюков А.С., Серебrenикова М.Д., Коряковский Е.А., Вернодубенко В.С. Ретроспективный анализ и современные методы измерения годичных колец деревьев.....	14
Ветюков А.С., Серебrenикова М.Д., Малиновский А.С., Вернодубенко В.С. Оценка влияния северного сияния на погодные условия в г. Вологда	21
Иванов Д.Е., Бунин А.М., Грибов С.Е. Организация охраны лесов от пожаров в условиях Вологодской области	27
Карбасников А.А., Назарова Д.А., Карбасникова Е.Б. К вопросу о систематике рода лиственница (<i>Larix. Mill</i>)	33
Карбасников А.А., Назарова Д.А., Карбасникова Е.Б. Комплексная оценка декоративности лиственницы сибирской (<i>Larix sibirica</i>) ...	37
Конюшенков М.Е. Перспективные методы и средства системы охраны лесов от пожаров в Российской Федерации	40
Корякина Д.М., Карбасникова Е.Б. Зеленые насаждения как объект культурного наследия	44
Котова А.С., Зарубина Л.В. Лесовосстановление в Вологодской области. Основные проблемы.....	47
Котова А.С., Зарубина Л.В. Рост лесных культур ели обыкновенной в условиях Верховажского района Вологодской области	52
Коряковский Е.А., Вернодубенко В.С. Обоснование возраста рубки с применением дендрохронологического метода анализа динамики еловых древостоев.....	55
Малинин А.В., Зарубина Л.В. Жизненное состояние хвойного подростa в Сокольском бору в национальном парке «Русский Север»	60
Малинин А.В., Зарубина Л.В. Характеристика естественного возобновления в Сокольском бору национального парка «Русский Север»	65
Рябев А.А., Хамитов Р.С. Влияние освещенности на рост кедра сибирского в парке ветеранов с. Кичменгский Городок.....	70
Старцева С.Ю., Дружинин Ф.Н. Анализ лесопользования в Архангельской области	73
Тяпушкин А.С., Шемякин Д.А., Корчагов С.А. Теоретические основы исследований качества древесины сосны и ели с учетом условий местопроизрастания	78

Фатиев Ф.Н., Дружинин Н.А. Лесоводственная эффективность проходных рубок на торфяных почвах в Сокольском районе Вологодской области.....	83
Фатиев Ф.Н., Дружинин Н.А. Экономическая эффективность проходных рубок на торфяных почвах в Сокольском районе Вологодской области.....	88
Филичев Н.В., Макаров Ю.И. Качественная структура ельников на территории Кирилловского района Вологодской области	92
Филичев Н.В., Макаров Ю.И. Формирование и строение производных ельников в условиях Кирилловского района Вологодской области	96
Чадромцева Т.С., Дружинин Н.А. Лесоводственная оценка комплексных рубок в Сокольском районе Вологодской области.....	100
Чадромцева Т.С., Дружинин Н.А. К вопросу применения комплексных рубок в условиях Вологодской области ..	103
Черепанова М.В., Дружинин Н.А. Виды и роль лесных пожаров в формировании насаждений.....	107
Черепанова М.В., Дружинин Н.А. Методические подходы к изучению влияния лесных пожаров на лесные фитоценозы	110
Шарова С.Ю., Пилипко Е.Н. Влияние деятельности бобра на древесную растительность.....	114
Шемякин Д.А., Тяпушкин А.С., Корчагов С.А. Оценка качества древесины сосны по типам леса в лесных культурах Вологодской области	119

Научное издание

НИРС – шаг в науку

Сборник трудов
магистрантов и аспирантов по материалам
научно-практической конференции 14 апреля 2017 г.

Ответственный за выпуск – Е.Н. Пилипко

Технический редактор – Ю.И. Чикавинский

Корректор – Г.Н. Елисеева

Подписано в печать 13.11.2017 г.

Объем 8 усл. печ. л.

Заказ № 251–Р

Формат 60/90 1/16

Тираж 30 экз.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА
160555 г. Вологда, с. Молочное, ул. Шмидта, 2