

УПРАВЛЕНИЕ ЛЕСАМИ, ЛЕСОУСТРОЙСТВО И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

УДК 630*61

В. П. Зорин, П. В. Севрук

Белорусский государственный технологический университет

РОЛЬ МОДЕЛЬНЫХ ЛЕСОВ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ЛЕСНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ PEFC

Рассмотрены направления и методы контроля биологического состояния лесов, а также формирования древостоев будущего, которые обеспечат не только повышение продуктивности физических показателей древостоя, но и экологических возможностей лесных биогеоценозов противостоять климатическим изменениям и проблемам ухудшения качества окружающей среды, вызванного повышением уровня антропогенно-техногенного воздействия. Особое внимание уделяется роли и значению качественного обследования почвенного горизонта в лесах и анализу его динамики на предмет окисления и содержания физической глины, а также содержанию различных загрязнений в воздухе и их влиянию на приросты древостоев.

Цель работы заключается в необходимости решения стратегической задачи лесоводов, связанной с повышением физической продуктивности лесов и их «здоровьем». Разработанный «Генеральный план использования части территории государства, предназначенной для выращивания лесов», должен быть основан на почвенно-технологических методах проектирования выращивания древостоев будущего. Создается сеть «Модельные леса» Беларуси, на территории которых планируется проводить наблюдения за состоянием «здоровья» лесов и анализировать его на основании качества почвы, воздушной среды и динамики сопоставимого прироста различных древесных видов. По нашему мнению, стратегические функции лесов, которые контролируются существующей системой сертификации PEFC в области расширения площади лесов, увеличения производительных функций, баланса прироста, ежегодной рубки и т. д., не отражают истинной картины состояния лесных биогеоценозов, характеризующих состояние «здоровья» лесов, основанного на анализе химизма почвы и качества воздушной среды. Необходимо определить порядок наблюдения за состоянием древостоев и последовательность оценки прогноза состояния лесов для принятия своевременных мер по сохранению экологических функций лесных биогеоценозов.

Пришло время, когда уровень устойчивого управления лесами необходимо оценивать не только по соблюдению действующих международных требований сертификации PEFC, в большей степени отражающих физическое состояние, но и по состоянию устойчивости экосистемы (биогеоценоза) к воздействию антропогенной нагрузки, т. е. «здоровью» лесов.

Ключевые слова: лес, древостой, сеть «Модельные леса», сертификация PEFC, генеральный план, «здоровье» лесов, почва, почвенно-типологические группы (ПТГ), стратегия, фитомасса, антропогенная нагрузка, продуктивность, физическая глина, экология, устойчивость.

V. P. Zorin, P. V. Sevruck

Belarusian State Technological University

THE ROLE OF MODEL FORESTS IN IMPROVING FOREST CERTIFICATION PEFC

The directions and control methods of a biological condition of the woods and also formations of forest stands of the future which will provide not only increase in efficiency of physical indicators of a forest stand, but also ecological opportunities of forest biogeocenoses to resist to climatic changes and problems of deterioration of the environment caused by increase in level of anthropogenic and technogenic influence are considered. Special attention is paid to a role and value of high-quality inspection of the soil horizon in forests and the analysis of its dynamics regarding oxidation and the content of physical clay and also the content of various pollution in air and their influence on gains of forest stands.

The purpose of work consists in need of the solution of a strategic task of forestry specialists of the physical efficiency of the woods connected with increase and their "health". On the basis of development: "The Master plan of use of a part of the territory of the state intended for cultivation of the woods". The Master plan has to be based on soil and technological design methods of cultivation of forest stands of the future. The network of "The model woods" of Belarus in the territory of which also the analysis behind the state of health on the basis of quality of the soil, the air environment and dynamics of comparable gain of different wood types is planned to make observations is created. According to us, strategic functions of the woods which are controlled by the existing system of certification of PEFC in the area: expansions of the area of the woods, increases in productive functions, the balance of gain, the annual cabin, etc. does not reflect a true picture of a condition of forest biogeocenoses, characterizing a condition of "health" of the woods based on the analysis of chemism of the soil and quality of the air environment. It is necessary to define an order of observation of a condition of forest stands and the sequence of assessment of the forecast of a condition of the woods for acceptance of timely measures for preservation of ecological functions of forest biogeocenoz.

It is time when the level of steady management of the woods needs to be estimated not only on observance of the existing international requirements of certification of PEFC, more, reflecting a physical state, but also on a condition of stability of an ecosystem (biogeocenosis) to resist influence of anthropogenic loading, i.e. "health of the woods".

Key words: wood, forest stand, "Model woods", certification PEFC, Master plan, "health", soil, PTG, strategy, phytoweight, anthropogenic loading, efficiency, physical clay, ecology, stability.

Введение. К 1980 г. ухудшение состояния лесов приняло устойчивый характер и было отмечено во всех странах европейского сообщества. Отсутствие классификаторов, определяющих факторы повреждений лесов и преобладание воздушных загрязнений, привело к различным гипотезам трансграничных загрязнений – как сопутствующего фактора или основного, имеющего господствующее значение [1].

Оптимальное управление в сфере окружающей среды может быть достигнуто только при наличии достаточной информации о динамике и характере изменений как окружающей среды, так и отдельных компонентов. Для обеспечения государственного управления на всех уровнях и определения стратегии природопользования необходимо создание системы мониторинга различных биogeоценозов [2].

С момента принятия Закона Республики Беларусь от 26.11.1992 «Об охране окружающей среды» мониторинг лесов является составной частью биологического мониторинга окружающей среды Национальной системы мониторинга окружающей среды (НСМОС).

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 21.06.2001 № 915 «Об утверждении порядка осуществления мониторинга лесов» мониторинг лесов включен в состав НСМОС Республики Беларусь в качестве отдельного вида мониторинга окружающей среды.

Уровень антропогенно-техногенного воздействия на лесные экосистемы возрастает. Это приводит к негативным изменениям в лесных биogeоценозах, снижению устойчивости и продуктивности лесных экосистем, обеднению видового биоразнообразия и разрушению генофонда. Такая

ситуация вынуждает человечество создавать системы контроля, дающие полную информацию об уровне устойчивости лесов как экологических фитофильтров и их реакции на антропогенные нагрузки и качество окружающей среды, т. е. чем древесной «питаются» и чем дышат.

С момента создания первого перечня обще-европейских показателей устойчивого управления лесами в 1998 г. и их усовершенствования в 2003 г. опыт доказывает, что критерии и показатели являются очень важным инструментом для Европейской лесной политики. Исходя из климатических изменений последних десятилетий, вызванных повышением концентрации парниковых газов в атмосфере планеты, а также усовершенствования знаний и системы сбора данных о состоянии окружающей среды необходимо обновление показателей. Это подтверждает и Национальный план действий по увеличению абсорбции парниковых газов поглотителями (леса, болота) на период до 2030 г. Первичными в этом направлении стали Критерии и индикаторы устойчивого управления лесами.

Стратегическим планом развития лесохозяйственной отрасли на период с 2015 по 2030 г., утвержденным заместителем Премьер-министра 23.12.2014 № 06/201-271, предусмотрено:

- совершенствование национальных критериев и индикаторов устойчивого лесоправления;

- формирование лесов повышенной производительности, экологической устойчивости и природоохранной ценности;

- сокращение площади низкопродуктивных земель лесного фонда, повышение лесистости территории государства;

– обеспечение стабильного функционирования экосистем на фоне изменения климата, сохранение биологического и ландшафтного биоразнообразия лесов, повышение эколого-экономического потенциала лесного сектора экономики, усиление роли лесов в сохранении биосферы;

– развитие системы реализации научно обоснованных лесоводственных мероприятий и природоохранных технологий, направленных на сохранение экологических средорегулирующих функций лесов;

– повышение осведомленности общественности о процессах совершенствования национальной лесной политики и системы лесных отношений, выработка и реализация управленческих решений с учетом перспективных задач социально-экономического развития страны, ресурсного средообразующего и природоохранного потенциала лесов [3, 4].

С целью реализации поставленных правительством задач по увеличению продуктивности древостоев и их экологической устойчивости на фоне изменения климата, а также роли лесов в сохранении биосферы необходимо наличие научно-практических подходов для обеспечения системно-периодического анализа качества состояния лесных биогеоценозов, жизненный уровень которых обеспечит устойчивое регулирование качества состояния воздушной среды.

Основная часть. Анализ результатов международной программы «Человек и биосфера» показал, что хотя суша и составляет 29,7% от общей площади земного шара, именно ей принадлежит 64% ежегодно создаваемой фитомассы, в том числе 60% в лесах [5, 6].

Из общего запаса органического вещества на планете около 90% сконцентрировано в лесах. Наземные экосистемы ежегодно за счет фотосинтеза поглощают из атмосферы около 100 млрд т углерода и выделяют 50 млрд т кислорода.

Ежегодно площадь лесов на планете уменьшается на 0,5%, и большая часть этой цифры составляет хозяйственная деятельность человека. Следовательно, системное регулирование не только использования лесов, но и их биологического состояния может влиять на массу фотосинтезирующей поверхности земли путем увеличения территории продуцирующих лесов и, тем самым, снижать темпы их деградации.

По нашему мнению, стратегические функции лесов, которые контролируются существующей системой сертификации PEFC в области расширения площади лесов, увеличения производительных функций, баланса прироста, ежегодной рубки и т. д., не отражают истинной картины состояния продуктивности лесных биогеоценозов,

характеризующих состояние «здоровья» лесов, основанного на анализе химизма почвы и качества воздушной среды. Необходимо определить порядок наблюдения за состоянием древостоев и последовательность оценки прогноза состояния лесов для принятия своевременных мер по сохранению экологических функций лесных биогеоценозов.

С целью предупреждения негативных явлений необходим системный анализ биологического состояния древостоев. В Беларуси создается сеть «Модельные леса», на территории которых планируется проводить наблюдения за состоянием «здоровья» древостоев и анализировать их на основании качества почвы (ее химического состава), воздушной среды и сопоставимого прироста. «Модельные леса» рассматриваются как практическая платформа для анализа данных о состоянии лесов [7, 8].

На основании таксационных и биологических характеристик они привлекательны для Беларуси как основа для интенсификации и оживления диалога всех организаций, заинтересованных в устойчивом развитии экологической среды, а также как возможность осуществления международного сотрудничества, обмена передовым опытом, являются инструктивной базой создания и функционирования «Модельных лесов» с учетом национальной специфики.

На территории «Модельных лесов», ограниченных в натуре естественными ориентирами (реки, дороги, поля, просеки), можно организовать детальный анализ соблюдения требований различных критериев и показателей, характеризующих состояние лесных фитоценозов и окружающей среды, в том числе:

Критерий № 1, показатель 1.4. Лесной углерод. Запасы углерода и их изменение в лесной биомассе, лесных почвах и полученной древесине (ежегодный прирост в метрах кубических);

Критерий № 2, показатель 2.1. Отложение и концентрирование загрязняющих атмосферу веществ в лесах и иных лесных местностях;

Критерий № 2, показатель 2.2. Обслуживание лесных экосистем, их благополучие и жизнеспособность. Химические свойства почв (hP), органический углерод, насыщенность основаниями почв в лесах и других лесистых землях, связанных с кислотностью почв и эвтрофикацией, в соответствии с основными типами почв.

Критерий № 2, показатель 2.3. Дефолиация одного или нескольких видов деревьев;

Критерий № 2, показатель 2.4. Поврежденные лесов;

Критерий № 2, показатель 2.5. Распределение площади «Модельных лесов» по защитным функциям (на основе таксационного описания) в управлении лесным хозяйством (почва и вода).

Предотвращение эрозии почвы, сохранение водных ресурсов, болот;

– **Критерий № 6, показатель 6.10.** Создание экологической тропы (с таксационной информацией о каждом выделе), в том числе характеристика почвы: вид, богатство, кислотность, влажность [9].

В настоящее время существуют различные методики по определению депонирования углерода лесным фондом, т. е. содержания углерода в надземной и подземной фитомассе лесного фонда (тС).

Увеличение запасов насаждений и, соответственно, фитомассы лесной экосистемы республики ведет к возрастанию потока углерода от атмосферы в лес и его поглощению лесом. С 1956 г. по 01.01.2017 увеличение углерода в лесном фонде составило 3492,7 млн т. При увеличении площади лесного фонда в 1,3 раза содержание углерода увеличилось в 2,52 раза. Прирост углерода почти в два раза превышает прирост площади лесного фонда (Круглый стол «Внедрение принципов “Зеленой экономики” в лесное хозяйство Беларуси»).

Продуктивность лесов может определяться однородностью почв в различных типах леса и пределах ПТГ (почвенно-типологических групп). Выделенные ПТГ, включающие различные ассоциации типов леса, четко выражены и характерны для исследуемых типов леса и могут рассматриваться как равноценные по потенциальному плодородию.

Впоследствии под воздействием на почву лесной растительности происходит подзолистый процесс почвообразования. Образующаяся при разложении лесной подстилки, креоновая кислота растворяет вещества верхнего горизонта почвы, и нисходящим током атмосферных вод они выносятся в нижние горизонты почвы.

В таблице показаны колебания процента физической глины по ПТГ в верхнем горизонте почвы (по крупности).

Особенности лесоустройства на почвенно-типологической основе по В. Е. Ермакову

Тип леса	Размер фракции, мм	
	0,05–0,01	Миним. 0,01
Мшистый	11,56–13,01	6,39–7,14
Черничный	7,6–13,51	11,78–13,3
Кисличный	22,3–26,4	26,8–29,1

Из верхних горизонтов почвы уносятся прежде всего карбонаты кальция и магния, в форме растворимых солей вымываются марганец и железо, при разрушении сложных силикатов – аммоний. Эти вещества перехватываются

корневой системой древостоев и расходуются на образование древесины. Таким образом, роль верхних горизонтов почвы в формировании запаса древостоев весьма значительна. Поэтому при сравнительном изучении продуктивности лесов в первую очередь необходимо дать оценку плодородию почвы. В лесоустроительной практике при установлении типа леса почва определяется лишь по растениям-индикаторам, а ведь она является важнейшим фактором местообитания. Это привело к тому, что до сих пор нет конкретных количественных показателей, которые выражали бы зависимость продуктивности лесов от почвенно-грунтовых условий и позволили оценить потенциальное плодородие почвы.

При определении потенциала продуктивности ПТГ можно использовать строение почвенного профиля и гранулометрический состав почвенно-грунтовых условий в пределах определенных серий типов леса, а также закономерности в характере развития средних высот древостоев по ПТГ. Необходимо отметить конкретную характеристику групп, сформированных на основе брусничной, черничной, мшистой и кисличной серий типов леса.

По общепониманию шкале М. Орлова сосняки мшистого и черничного типов леса начинают развитие по показателям I класса бонитета, а с возрастом их энергия роста постепенно замедляется, и к спелости они оцениваются уже по II классу бонитета. В кисличной серии типов леса сосняки от первого класса возраста до пятого относятся к I^a классу бонитета.

Если рассматривать динамику развития исследуемых сосняков по теории о трех типах развития насаждений, то эти леса, образующие древесные виды, следует отнести к третьему типу развития: рост, ускоренный в молодости и замедленный к спелости.

Еловые древостои, имеющие замедленный темп развития в молодом возрасте и ускоренный к возрасту спелости, относятся ко второму типу развития. В молодом возрасте ельники оцениваются на два класса бонитета ниже, чем в возрасте спелости.

Таким образом, можно сделать вывод, что еловые и сосновые древостои в одних и тех же почвенных условиях до возраста спелости оцениваются разными классами бонитета, что, естественно, сказывается на характеристике их продуктивности

Заключение. При составлении Генерального плана использования территории государства, предназначенной для выращивания лесов, должна быть обоснована правомерность продуктивности будущих древостоев, что позволит

обеспечить их устойчивость к антропогенному воздействию, сохранение биологического и генетического разнообразия лесов, усиление их роли в сохранении биосферы, повышение устойчивости насаждений на фоне изменения климата, укрепление потенциала экономической привлекательности лесного сектора для экономики страны.

Чтобы оценить уровень устойчивого состояния лесов, как экологических систем, необходимо убедиться, как реагируют лесные биогеоценозы на антропогенные нагрузки и состояние воздушной среды, т. е. чем растения (древостои) питаются (изучить химизм и богатство почвы) и чем дышат (качество атмосферного воздуха).

Исходя из всеобщего понимания оценки количества поглощения углерода, массы фотосинтезирующей поверхности и анализа объема прироста древостоев можно сделать вывод, что леса, произрастающие в условиях регулируемого антропогенного воздействия, при положительных климатических факторах и стабильном состоянии качества воздушной среды, будут иметь больший прирост по запасу и вносить больший вклад в процесс фотосинтеза.

В то же время леса, испытывающие стагнацию от антропогенного воздействия и загрязнения воздушной среды, будут обладать уменьшенным приростом и интенсивностью фотосинтеза. В таких лесах увеличивается риск заболевания древостоев и их отмирания – в результате массовой деятельности вредных насекомых, которые нападают на ослабленные деревья.

Пришло время, когда уровень устойчивого управления лесами необходимо оценивать не только по соблюдению действующих международных требований сертификации PEFC, в большей степени отражающих физическое состояние, но и по состоянию устойчивости экоси-

стемы (биогеоценоза) к воздействию антропогенной нагрузки, т. е. «здоровью» лесов.

По нашему мнению, стратегические цели, которые должны быть обеспечены существующей сертификацией PEFC в области увеличения производительных функций лесов, баланса прироста ежегодной рубки, необходимо дополнить показателями, характеризующими состояние «здоровья» лесов, основанными на анализе химизма почвы и качества воздушной среды. Это потребует создать систему и выработать порядок оценки долгосрочного прогноза состояния лесов для принятия своевременных мер по сохранению экологических функций лесов и повышению их продуктивности. Это будет способствовать созданию нового механизма международного научно-технического сотрудничества по выработке расширенного общего понимания устойчивого управления лесами с учетом результатов их экологического (биологического) состояния [10].

В решении данных проблем самое важное – исследовать, знать и контролировать пределы допустимого вмешательства отрицательной деятельности человека в природные процессы, при которых лесной биогеоценоз не сможет выполнять геохимические и экологические функции. Основой реализации такого стратегического направления должен стать Генеральный план использования территории государства, предназначенной для выращивания лесов.

Международный стандарт PEFC ST1003:2018, критерий 5, п. 6, 7, 8 устойчивого лесопользования, устанавливает, что лесопользование должно вносить вклад в научную деятельность и сбор данных, необходимых для устойчивого лесопользования и поддержания соответствующих научных исследований, проводимых другими, в том числе общественными организациями, в данном случае Партнерствами «Модельных лесов» [11].

Литература

1. Равино А. В., Деревяго И. П. Лесные ресурсы Беларуси в системе устойчивого природопользования // Леса Беларуси и их рациональное использование: материалы Междунар. науч.-техн. конф. Минск: БГТУ, 2000. С. 53–55.
2. Маевский П. А. Глобальные проблемы ведения устойчивого управления лесами (УУЛ) на примере модельного леса «Прилузь» Республики Коми, Россия // Леса России: независимая сертификация и устойчивое управление. М., 2000. С. 75–85.
3. Государственная программа «Белорусский лес» на 2016–2020 годы: утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь 18.03.2016, № 215. URL: http://nasb.gov.by/rus/activities/research/2016/les_2016-2020.pdf (дата обращения: 15.03.2018).
4. Стратегический план развития лесохозяйственной отрасли на период 2015–2030 годы: утв. заместителем Премьер-министра Респ. Беларусь 23.12.2014, № 06/201-271. Минск: Совет Министров Респ. Беларусь, 2015. 15 с.
5. Зорин В. П. Стратегические цели и критерии устойчивого управления лесами Беларуси // Труды БГТУ. Сер. 1, Лесное хозяйство. 2007. Вып. XV. С. 12–16.
6. Кузьминов И. Модельные леса: история развития и тематика проектов // Устойчивое лесопользование. 2009. № 3. С. 45–49.

7. Зорин В. П. Политика и стратегия устойчивого управления лесами Беларуси // Труды БГТУ. 2015. № 1: Лесное хозяйство. С. 16–19.
8. Валуева Э. История и современное состояние проекта «Модельный лес «Ковдозерский» // Устойчивое лесопользование. 2008. № 2. С. 39–41.
9. Зорин В. П. Воспроизводство ресурсов и критерии устойчивого управления и развития лесов. Труды БГТУ. Сер. 1, Лесное хозяйство. 2008. Вып. XVI. С. 16–20.
10. Зорин В. П. Международный опыт и создание модельных лесов Беларуси // Труды БГТУ. 2011. № 1: Лесное хозяйство. С. 14–17.
11. Руководство по развитию модельных лесов // Секретариат международной сети модельных лесов. Природные ресурсы Канады. Оттава: Лесная служба Канады, 2008. 25 с.

References

1. Ravino A. V. Derevyago I. P. Forest resources of Belarus in the system of sustainable nature management. *Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii "Lesa Belarusi i ikh ratsional'noye ispol'zovaniye"* [Materials of the Interregional Scientific and Technical Conference "Forest of Belarus and their rational use"]. Minsk, 2000, pp. 53–55 (In Russian).
2. Maevskiy P. A. Global problems of sustainable forest management on the example of the model forest "Priluzie" Republic Komi, Russia. *Lesa Rossii: nezavisimaya sertifikatsiya i ustoychivoye upravleniye* [Forest of Russia: independent certification and sustainable management], 2000, pp. 75–80 (In Russian).
3. *Gosudarstvennaya programma "Belorusskiy les" na 2016–2020 gody* [State program "Belarus Forest" for 2016–2020]. Minsk, 2016. 28 p. Available at: http://nasb.gov.by/rus/activities/research/2016/les_2016-2020.pdf (accessed 15.03.2018).
4. *Strategicheskiy plan razvitiya lesokhozyaystvennoy otrasli na period 2015–2030 gody* [Strategic plan for the development of the forestry sector for the period 2015–2030]. Minsk, Sovet Ministrov Respubliki Belarus' Publ., 2015. 15 p.
5. Zorin V. P. Strategic goals and criteria for sustainable forest management in Belarus. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], series 1, Forestry, 2007, issue XV, pp. 12–16 (In Russian).
6. Kuz'minov I. Model forest development history and subject matter of projects. *Ustoychivoye lesopol'zovaniye* [Sustainable forest management], 2009, no. 3, pp. 45–49 (In Russian).
7. Zorin V. P. Policy and strategy for sustainable forest management in Belarus. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2015, no. 1: Forestry, pp. 16–19 (In Russian).
8. Valueva E. History and current state of the project model forest "Kovdozerskiy". *Ustoychivoye lesopol'zovaniye* [Sustainable forest management]. 2008, no. 2, pp. 39–41 (In Russian).
9. Zorin V. P. Reproduction of resources and criteria for sustainable management and development of forest. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], series 1, Forestry, 2008, issue XVI, pp. 16–20 (In Russian).
10. Zorin V. P. International experience and creation of model forest of Belarus. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2011, no 1: Forestry, pp. 14–17 (In Russian).
11. Guidelines for the development of model forests. *Sekretariat mezhdunaridnoy seti model'nykh lesov. Prirodnyye resursy Kanady* [The International network of model forests. Nature resources of Canada]. Ottawa, Lesnaya sluzhba Kanady Publ., 2008. 25 p.

Информация об авторе

Зорин Валентин Павлович – кандидат сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесоустройства. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: zorin@belstu.by

Сеvрук Павел Владимирович – ассистент кафедры лесоустройства. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: sevrukpv@belstu.by

Information about the author

Zorin Valentin Pavlovich – PhD (Agriculture), Professor, the Department Forest Inventory. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: zorin@belstu.by

Sevruk Pavel Vladimirovich – assistant, the Department of Forest Inventory. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: sevrukpv@belstu.by

Поступила 18.03.2019