

УДК 630*161.3

Л. Н. Рожков, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (БГТУ)

ПРОГНОЗ ГОДИЧНЫХ ПОТОКОВ «СТОКА – ЭМИССИИ» УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА ЛЕСНОЙ ЭКОСИСТЕМОЙ БЕЛАРУСИ

Объектом исследования являются прогнозируемые леса Беларуси на перспективу 2016–2030 гг. Целью является научное обоснование практического использования углерододепонирующей функции лесов в системе многоцелевого лесопользования, поиск путей повышения углерододепонирующего потенциала лесов Беларуси в сочетании с эффективной эколого и социально ориентированной лесохозяйственной деятельностью.

Установлены прогнозируемые закономерности годового депонирования атмосферного углерода лесами Республики Беларусь. Выполнен расчет углеродного баланса лесов по состоянию на 2016–2030 гг.

Object of research are the predicted woods of Belarus on prospect of 2016–2030. The purpose is scientific justification of practical use of uglepododeponiruyushchy function of the woods in system of multi-purpose forest exploitation, search of ways of increase of uglepododeponiruyushchy potential of the woods of Belarus in combination with the effective ecologist and socially focused silvicultural activity.

Predicted consistent patterns of year deposition of atmospheric carbon are determined by the woods of Republic of Belarus. Calculation of carbon balance of the woods as of 2016–2030 is executed.

Введение. Сегодня механизм расчета и учета лесоуглеродных единиц абсорбции в республике представляется недостаточно совершенным. Отсутствует мониторинг формирования лесоуглеродных единиц, не прогнозируются годовые потоки «стока – эмиссии» углекислого газа лесами Беларуси. Следствием последнего может случиться ситуация выхода на отрицательный лесоуглеродный баланс уже в близкой перспективе. Причиной этому является неравномерная возрастная структура лесов республики, в результате чего в последние годы наблюдается увеличение доли спелых лесов, что ведет к увеличению расчетной лесосеки и размеру общего древесинопользования. Выход на 80–90% использования древесного прироста, что вполне реально уже в ближайшей перспективе, приведен к преобладанию эмиссии над стоком (абсорбцией) атмосферного углерода. Леса Беларуси могут оказаться поставщиками углекислого газа в атмосферу. Исследованию динамики углеродных потоков в лесах Беларуси посвящена настоящая статья.

Методика исследований. Годичное депонирование углерода определено как количество углерода, связанного в годовом приросте (например, лесной экосистемы), т С [1, 2, 3, 4].

В прогнозировании наиболее важным звеном является расчет площадей и запасов в разрезе преобладающих пород. В этом отношении были использованы методические подходы, применяемые РУП «Белгослес» при актуализации таксационных показателей лесного фонда с использованием регрессионных моделей связи изменения лесотаксационных характеристик древостоев (возраст, высота, диаметр, сумма площадей сечения, полнота, запас), разработанных О. А. Атрощенко [5].

Основные результаты. Динамика площадей и запасов в разрезе преобладающих древесных пород, рассчитанная с учетом прогнозируемой расчетной лесосеки по главному использованию лесом и прироста запасов, представлена в табл. 1, анализ которой свидетельствует о следующих прогнозируемых закономерностях в динамике лесов. Ожидается увеличение площадей хвойных (+7,8%), в том числе сосновой (+4,5%) и еловой (+25,3%) формаций, а также дубовой формации (+46,3%). Сократится площадь березовой (–17,0%), осиновой (–50,1%) и частично черноольховой формаций.

Годичное депонирование углерода зависит, в первую очередь, от продуктивности древостоев, в частности средних запасов (табл. 2).

Таблица 1

Прогнозная динамика площадей и запасов по лесам Республики Беларусь

Преобладающая древесная порода	Покрытые лесом земли, тыс. га			Общий запас насаждений, млн. м ³		
	2011 г.	2016 г.	2030 г.	2011 г.	2016 г.	2030 г.
Сосна	4036,0	4113,8	4216,6	888,09	926,65	986,66
Ель	750,6	781,9	940,7	180,69	186,04	217,81
Дуб	282,1	291,9	412,8	47,53	48,51	65,45
Береза	1853,5	1812,4	1538,1	295,36	308,88	288,82
Осина	170,9	148,6	85,3	31,53	28,56	17,54
Прочие	262,6	252,4	206,3	32,04	32,03	26,78
Всего по республике	8045,9	8057,4	8068,7	1597,49	1653,21	1711,07

Таблица 2

Прогнозируемая динамика средних запасов насаждений Беларуси

Лесные формации	Прогнозируемая динамика средних запасов насаждений, м ³ /га		
	2011 г.	2016 г.	2030 г.
1. Сосновая	220	225	234
2. Еловая	241	238	231
3. Дубовая	168	166	159
4. Березовая	159	170	188
5. Черноольховая	177	187	161
6. Осиновая	184	192	206
7. Леса Беларуси	198	205	212

При общей положительной тенденции увеличения средних запасов по лесам республики прогнозируется снижение средних запасов у еловой, дубовой и черноольховой формаций. Последнее объясняется прогнозируемым существенным увеличением площади молодняков еловой, дубовой и черноольховой формаций. Заметно также снижение в 2,8 раза среднего среднего прироста средних запасов в целом по лесам республики (2011–2016 гг. +1,4 м³/га·год, 2016–2030 гг. +0,50 м³/га·год). Естественно, что эта тенденция отразится на годовом углерододепонировании лесов по республике в целом.

Как уже отмечалось, годовые потоки углерода определяются по разности содержания углерода в лесной экосистеме за определенный

период времени (как правило, в среднем за год). В настоящих расчетах речь пойдет о годовых потоках только в фитомассе лесных насаждений по причине отсутствия механизма прогнозирования содержания углерода в почве, мертвой древесине и некоторых компонентах лесной экосистемы. Можно также предположить существенные изменения содержания углерода в этих компонентах лишь за относительно длительные временные периоды.

Прогнозируется (табл. 3) увеличение накопления углерода в насаждениях сосновой, еловой и дубовой формаций при сокращении в остальных. В целом леса Беларуси будут увеличивать накопление углерода в анализируемом (2011–2030 гг.) периоде. Темпы этого накопления приведены в табл. 4.

Таблица 3

Прогноз содержания углерода в фитомассе лесных насаждений

Лесная формация	2011 г.		2016 г.		2030 г.	
	Покрытые лесом земли, тыс. га	Содержание углерода, млн. т С	Покрытые лесом земли, тыс. га	Содержание углерода, млн. т С	Покрытые лесом земли, тыс. га	Содержание углерода, млн. т С
Сосновая	4036,0	337,9	4113,8	352,6	4216,6	375,4
Еловая	750,6	63,7	781,9	65,6	940,7	76,8
Дубовая	282,1	28,1	291,9	28,6	412,8	38,6
Березовая	1853,5	126,0	1812,4	132,1	1538,1	123,0
Черноольховая	690,2	49,9	656,4	50,1	668,9	44,2
Осиновая	170,9	10,1	148,6	9,2	85,3	5,6
Прочие	262,6	7,0	252,4	6,9	206,3	5,6
<i>Итого</i>	8045,9	622,7	8057,4	645,1	8068,7	669,2

Таблица 4

Прогноз годовых потоков углекислого газа в лесных насаждениях Беларуси

Лесная формация	Годичные потоки «стока – эмиссии» углекислого газа за периоды, млн. т CO ₂	
	2011–2016 гг.	2016–2030 гг.
Сосновая	+10,78	+5,97
Еловая	+1,39	+2,93
Дубовая	+0,38	+2,62
Березовая	+4,47	-2,37
Черноольховая	+0,15	-1,56
Осиновая	-0,70	-0,93
Прочие	-0,06	-0,34
<i>Итого</i>	+16,42	+6,33

Из табл. 4 вытекает закономерность перераспределения потоков углекислого газа между лесными формациями: существенные приросты поглощения лесами CO_2 в предстоящий период (2011–2030 гг.) будут иметь место за счет сосновой, частично еловой и дубовой, формаций и отрицательный прирост («эмиссия») в остальных лесных формациях. Это является следствием реализации отраслевой программы по оптимизации формационной структуры лесов с реконструкцией части производных лесов березовой и осиновой формаций в пользу коренных сосновых, еловых и твердолиственных пород. В отношении черноольховой формации имеет место иная ситуация. Широкомасштабная осушительная мелиорация низинных болот в Беларуси затронула гидрологический режим болотных черноольховых лесов, что ведет к ухудшению состояния и гибели черноольховых лесов.

Анализ динамики «стока» атмосферного углекислого газа лесами Беларуси свидетельствует об устойчивой закономерности снижения годового прироста поглощения атмосферного диоксида углерода. За истекшие 38 лет (1973–2011 гг.) среднегодовое депонирование сократилось на 5,18 млн. т CO_2 , что являлось следствием некоторого увеличения доли спелых лесов и соответственно роста расчетной лесосеки по главному пользованию лесом. Предстоящий период (2011–2030 гг.) характеризуется существенным увеличением удельного веса спелых лесов в республике (2011 г. – 10,7%; 2030 г. – 19,5%), включаемых в главную рубку, и ростом площадей насаждений I–III классов возраста с их относительно невысокими общими запасами насаждений.

Заметим также, что порядка 6,0 млн. т текущего прироста депонированного диоксида углерода образуется в болотных лесах, нерентабельных для лесозаготовок [6]. Следовательно, для суходольных лесов баланс углерода по «стоку – эмиссии» станет равен нулю.

Отмеченные изменения потоков «стока – эмиссии» углекислого газа в лесах республики требуют детального обсуждения: целесообразно ли увеличивать объемы главного древесино-

пользования при сокращении поглощения лесами атмосферного диоксида углерода.

Выводы. Прогнозируется перераспределение потоков углекислого газа между лесными формациями за счет прироста поглощения CO_2 сосновой, еловой и дубовой формациями и сокращения у остальных формаций.

Годичное поглощение углекислого газа лесными насаждениями Беларуси сократится с +30,8 млн. т CO_2 (1994–2011 гг.) до +16,42 млн. т (2011–2016 гг.) и +6,33 млн. т CO_2 в периоде 2016–2030 гг. С учетом того что порядка 6,0 млн. т CO_2 годового потока образуется в болотных лесах, баланс «стока – эмиссии» CO_2 в лесах по суходолу становится равным нулю.

Литература

1. Методика оценки общего и годового депонирования углерода лесами Республики Беларусь / Л. Н. Рожков [и др.]: утв. и введ. в действие приказом М-ва лесного хоз-ва Респ. Беларусь от 28.03.2011, № 81. – Минск: БГТУ: ЛРУП «Белгослес», 2011. – 19 с.
2. Рожков, Л. Н. Методические подходы расчета углеродных пулов в лесах Беларуси / Л. Н. Рожков // Труды БГТУ. – 2011. – № 1: Лесное хоз-во. – С. 62–70.
3. Замолодчиков, Д. Г. Системы оценки и прогноза запасов углерода в лесных экосистемах / Д. Г. Замолодчиков // Устойчивое лесопользование. – 2011. – № 4. – С. 15–22.
4. Руководящие указания по эффективной практике для землепользования, изменений в землепользовании и лесного хозяйства. Программа МГЭИК по национальным кадастрам парниковых газов / под ред. Дж. Пенман [и др.]. – М.: МГЭИК: ВМО, 2003. – 648 с.
5. Атрощенко, О. А. Лесотаксационные нормативы для актуализации лесного фонда БССР / О. А. Атрощенко // Лесоведение и лесное хозяйство. – Минск: Выш. шк., 1985. – С. 44–48.
6. Рожков, Л. Н. Углеродный бюджет болотных лесов Беларуси / Л. Н. Рожков, А. В. Шатравко // Труды БГТУ. – 2012. – № 1: Лесное хоз-во. – С. 111–114.

Поступила 21.01.2013