

## ЗАПАСЫ КРУПНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ОСТАТКОВ В СПЕЛЫХ СОСНЯКАХ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ

Мошников С.А., Ананьев В.А., Матюшкин В.А.

*Институт леса Карельского научного центра РАН, Петрозаводск,  
moshniks@krc.karelia.ru*

Леса Российской Федерации занимают площадь около 800 млн. га. Наличие столь огромной территории с различными климатическими условиями – от субтропиков и лесостепи до лесотундры требует точной и адекватной оценки природных ресурсов. На фоне приобретающих все большую важность вопросов углеродного баланса Земли, запасы органического углерода ( $C_{\text{орг}}$ ) лесов России также нуждаются в качественной оценке. По мнению многих исследователей, наибольшие сложности вызывает определение запасов  $C_{\text{орг}}$  в пулах почвы и крупных древесных остатков (КДО). Считается, что одной из основных причин расхождений в существующих оценках общих запасов и потоков углерода в лесах России является именно недостаток информации о запасах КДО в лесах России [1].

Общей целью исследования явилось уточнение запасов КДО в сосновых лесах среднетаежной подзоны на территории Республики Карелия, выявление закономерностей, связей с таксационными показателями насаждений и их тесноты для дальнейшей оценки запасов крупных древесных остатков и соответствующего пула углерода на основе материалов Государственного Лесного Реестра. В качестве изучаемой породы выбрана сосна ввиду ее доминирования в Лесном фонде республики. В связи с краткостью данного сообщения в качестве объекта выбрана группа древостоев в возрасте 81–120 лет.

Проведенное исследование несколько расширило понимание структуры и динамики КДО, а также выявило ряд закономерностей. Согласно полученным результатам запас КДО ( $M_{\text{КДО}}$ ) в спелых сосняках варьирует в довольно широких пределах – от 0 до 180 м<sup>3</sup>/га и в среднем составляет почти 51 м<sup>3</sup>/га. В первую очередь на величину показателя влияет несколько факторов: возраст, лесорастительные условия, структура и состав насаждения, пожары, ранее проведенные рубки и т.п. Количество ослабленных и усыхающих древесных растений также может увеличить активное рекреационное использование лесов – вследствие уплотнения почвы, повреждения корневых систем и стволов отдыхающими.

Наибольшими значениями характеризуются сосняки черничные (71 м<sup>3</sup>/га), наименьшими – лишайниковые (менее 20 м<sup>3</sup>/га). Брусничный и багульниковый типы леса обладают близкими показателями (34 и 31 м<sup>3</sup>/

га соответственно). Минимальные значения в сосняках лишайниковых определяются низкими темпами роста и, соответственно, изреживания древостоя и, возможно, периодическим уничтожением части КДО в ходе пожаров.

Подтвердилась выявленная ранее (при анализе материалов ПП без возрастных ограничений) зависимость  $M_{\text{КДО}}$  от запаса древостоя [2]. Увеличение последнего закономерно сопровождается ростом запаса древесного детрита в биогеоценозе. При этом обнаружена связь  $M_{\text{КДО}}$  с классом бонитета насаждения, не выявленная на более ранних этапах исследования. Установлено, что снижение класса бонитета сопровождается соответствующим изменением запаса КДО. Коэффициент корреляции, вычисленный по сгруппированным согласно правилу Стерджесса данным, достигает 0,8.

Проявилось влияние несплошных рубок различной давности и интенсивности на величину исследуемого показателя. Анализ данных учетов 9 ПП показал, что запасы КДО в сосняках со следами ранее проведенных рубок оказываются ниже, чем в незатронутых рубками. Закономерность прослеживается в древостоях с интенсивностью изреживания до 15–20 % по числу стволов (150 пней/га). Дальнейшее увеличение процента выборки не столь однозначно сказывается на  $M_{\text{КДО}}$ , возможно из-за роста повреждаемости деревьев при проведении рубки.

Таким образом, продуктивность насаждения, наряду с возрастом, является одним из основных факторов, обуславливающих запас крупных древесных остатков в спелых сосняках средней тайги. Именно этот показатель во многом определяет особенности роста древесных растений, породного состава, внутри- и межвидовых отношений, а в дальнейшем сроки и интенсивность естественного изреживания в насаждении. Наиболее продуктивным дендроценозам свойственны не только высокие показатели роста, но и соответствующая эффективность механизма регуляции численности.

Обнаружена тенденция уменьшения запаса крупных древесных остатков в насаждениях, пройденных рубками в сравнении с незатронутыми. Можно предположить, что это обусловлено снижением напряженности конкуренции в разреженных древостоях.

Выявленные закономерности косвенно подтверждают необходимость проведения рубок ухода. Значимость лесоводственных мероприятий возрастает с повышением продуктивности насаждений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Трейфельд Р.О., Кранкина О.Н.* Определение запасов и фитомассы древесного детрита на основе данных лесоустройства // Лесное хозяйство. №4. 2001. С. 23–26.

2. Мошников С.А., Ананьев В.А., Матюшкин В.А. Запасы крупных древесных остатков в основных лесах среднетаежной подзоны Северо-Запада России (на примере Карелии) // Мат-лы II Всеросс. научной конф. с международн. участием «Научные основы устойчивого управления лесами». Москва, 25–27 октября 2016 г. С. 91–92.

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УГЛЕРОДА В АЦЕПТОРНЫХ ОРГАНАХ СЕЯНЦЕВ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ

Мощенская Ю.Л., Галибина Н.А., Новицкая Л.Л., Никерова К.М.

*Институт леса Карельского научного центра РАН, Петрозаводск,  
moshchenskaya@krc.karelia.ru*

Известно, что среди физиологических проблем, связанных с продуктивностью древесных растений, центральное место занимают вопросы накопления органического вещества в древесной биомассе. В ходе образования древесины (ксилогенеза) происходит фиксация углерода в составе полимерных компонентов клеточных стенок ксилемы. Основной транспортной формой углеводов у древесных растений является сахароза, включение которой в метаболизм акцепторных тканей не возможно без ее предварительного расщепления инвертазой (Инв) и/или сахарозосинтазой (СС).

Карельская береза (*Betula pendula* Roth var. *carelica*) является формой березы повислой (*B. pendula* Roth), у которой в результате отклонений в деятельности камбия увеличивается число паренхимных клеток и формируется аномальная по строению (узорчатая) древесина [4]. Данные, полученные ранее на взрослых растениях березы повислой, говорят о том, что изменение программы дифференцировки клеток камбиальной зоны карельской березы, ведущее к повышению степени паренхиматизации проводящих тканей, связано с интенсивным гидролизом сахарозы в апопласте, о чем свидетельствуют высокие значения активности апопластной инвертазы (АпИнв)[2]. Было показано, что увеличение активности АпИнв в акцепторных органах карельской березы происходит на фоне снижения активности СС [1].

В ходе проведенной работы в акцепторных органах разновозрастных сеянцев березы повислой была изучена активность АпИнв и СС и экспрессия генов, их кодирующих. Показано, что снижение активности СС в акцепторных органах сеянцев карельской березы происходит за счет снижения уровня транскрипции генов *SUS1*, *SUS2*, *SUS3*, кодирующих изоформы СС (SuSy1, SuSy2, SuSy3). В случае АпИнв не было выявлено положительной корреляции между активностью фермента и уровнем транскрипции кодирующих генов (*CWIN1*, *CWIN2*, *CWIN3*). Известно, что регуляция активности АпИнв наряду с контролем через изменение уровня транскриптов, может