

4. Краснов В.П. Радиоекология лесов Полесья Украины. – Житомир: Волинь, 1998. – 112 с.
5. Орлов А.А., Иркиенко С.П., Калиш А.Б. Многолетняя динамика радиоактивного загрязнения компонентов биогеоценоза сосняка чернично-зеленомошного в Украинском Полесье// Международ. конф. "Радиоактивность при ядерных взрывах и авариях" (г. Москва, 24-26 апреля 2000 г.): Труды, т. 2. – СПб: Гидрометеиздат, 2000. – С. 249-254.
6. Орлов О.О., Краснов В.П. Багаторічна динаміка радіоактивного забруднення ^{137}Cs дикорослих ягід та грибів у Поліссі України// Наук. вісник НАУ: Лісівництво. – К.: НАУ. – 2001, вип. 46. – С. 172-179.

УДК 630*24

О.М. Нікітін – Інститут лісу НАН Білорусі

ВПЛИВ ДОГЛЯДОВИХ РУБАНЬ ЗА ЛІСОМ НА ДЕПОНУВАННЯ ВУГЛЕЦЮ СОСНОВИМИ НАСАДЖЕННЯМИ

Лісові біогеоценози є одним з найбільш придатних інструментів для поліпшення парникового ефекту і глобальної зміни клімату. Тому є необхідність провести досліді з вивчення впливу лісогосподарських заходів на вуглецеводепонуючу функцію лісових насаджень. Результати моделювання дають змогу зробити наступні рекомендації: після проведення освітлення та прочищень в І класі необхідне проведення ще двох доглядових рубань – у 20-30-річному віці (інтенсивність зрідження 15-20 %) і в 40-50 років (інтенсивність зрідження не більш 15 %). Доглядові рубання повинні мати, насамперед, санітарний і селекційний характер.

Ключові слова: соснові біогеоценози, депонування вуглецю, доглядові рубання.

A.N. Nikitin – Forest research institute, NAS Byelorussia

Intermediate cuttings influence on carbon accumulation in pine forests

Forest biogeocoenoses are one of the main acceptable potential tool for melding of greenhouse effect and global climate changes. Therefore it's necessary to research forestry arrangements influence on carbon accumulation function of tree stands. Results of our modeling allow to made this recommendations: after lighting and sparsing cutting in age class I, it's necessary to carry out two cutting yet – in 20-30 years age (cutting intensity 15-20 %) and in 40-50 years age (cutting intensity no more than 15 %). Intermediate cuttings must be mainly sanitary and selective.

Keywords: pine biogeocoenosis, carbon accumulation, intermediate cuttings.

Глобальные изменения окружающей среды, и не в последнюю очередь – изменения климата, вызывают серьезную обеспокоенность и толкают исследователей на построение долговременных экологических и эколого-экономических прогнозов, а также на поиск путей выхода из складывающейся неблагоприятной ситуации. По мнению большинства специалистов, причина изменения климата – антропогенное накопление в атмосфере двуокиси углерода и некоторых других парниковых газов [1].

Огромные площади земной поверхности занятые лесными биогеоценозами, способность быстро и на продолжительное время связывать углекислый газ атмосферы в своей биомассе является причинами того, что леса являются одним из основных участников углеродного цикла планеты [2]. Способность человека в значительной степени воздействовать на площадь, структуру и продуктивность лесов, делают их удобным инструментом смягчения парникового эффекта [3]. Однако доминирующее на сегодняшний день отношение к лесу, как к возобновимому источнику материальных благ, является причиной того,

что в глобальном масштабе леса являются скорее источником углекислого газа, чем его стоком [4]. Вырубка лесных массивов в тропическом поясе, лесные пожары, техногенное загрязнение и неупорядоченное промежуточное пользование отнюдь не способствуют поглощению и накоплению углерода лесами. Повысить значение лесов, как инструмента стабилизации климата, позволит разработка специальных, направленных на повышение депонирования углерода, лесохозяйственных мероприятий [5, 6]. Как замечено А.И. Уткиным [2], в будущем система лесохозяйственных мероприятий изменится таким образом, что если и не будет полностью ориентированной на углеродный цикл, то в значительной мере будет вынуждена считаться с ним.

Как отмечает M. Zasada [7] модели развития и продукционных процессов в лесных сообществах помогают лучше понять процессы роста насаждения, позволяют провести эксперименты, которые невозможны или трудноосуществимы в натуре, и облегчают планирование лесоустроительных работ. Имея адекватную модель элементарной популяции, исследователь может немедленно наблюдать основные результаты антропогенного или иного воздействия на насаждение в любой момент времени [8]. Весьма перспективным в моделировании динамики продукционных процессов в биогеоценозах является использование имитационных моделей, в основу которых заложена не детерминационная зависимость выходных показателей от сигнала на входе, а вероятностный отклик, что наиболее точно отображает характер функционирования сложных природных систем.

Исследования воздействия рубок промежуточного пользования на особенности накопления углерода сосновым насаждением проводилось с помощью модели [9], созданной автором на основании статистической обработки данных, полученных в результате многолетних наблюдений на постоянных пробных площадях. На вход модели поступает информация о начальном состоянии экосистемы, погодноклиматических условиях, уровне техногенной нагрузки, программе рубок ухода. На выходе модели снимается информация о распределении запасов углерода по компонентам древостоя в возрастном разрезе.

Рубки промежуточного пользования – основной способ воздействия человека на продукционные процессы, протекающие в лесных экосистемах, поэтому, в связи с вышеописанным, необходимо оценить их воздействие на углеродный цикл в лесном насаждении. Входными параметрами модели явились: густота создания культур – 7 тыс. шт./га, I класс бонитета. Рассмотрено воздействие рубок, начиная с 20 летнего возраста, различной повторяемости и степени изреживания.

Моделирование показывает, что рубки ухода в три приема (после 20 лет) оказывают существенное влияние на запас углерода в насаждении к 85 летнему возрасту, зависящее от степени изреживания (рис. 1). При 15 %-ой степени изреживания в два последних приема, насаждением недобирается 28 % органического углерода, а при 10 %-ой – 17 %. Более щадящим к запасу углерода оказывается двухприемный уход, с последней рубкой в 40-50 лет (рис. 2). При таком подходе в насаждении запасается углерода на 10-22 % больше по сравнению с трехприемными рубками.

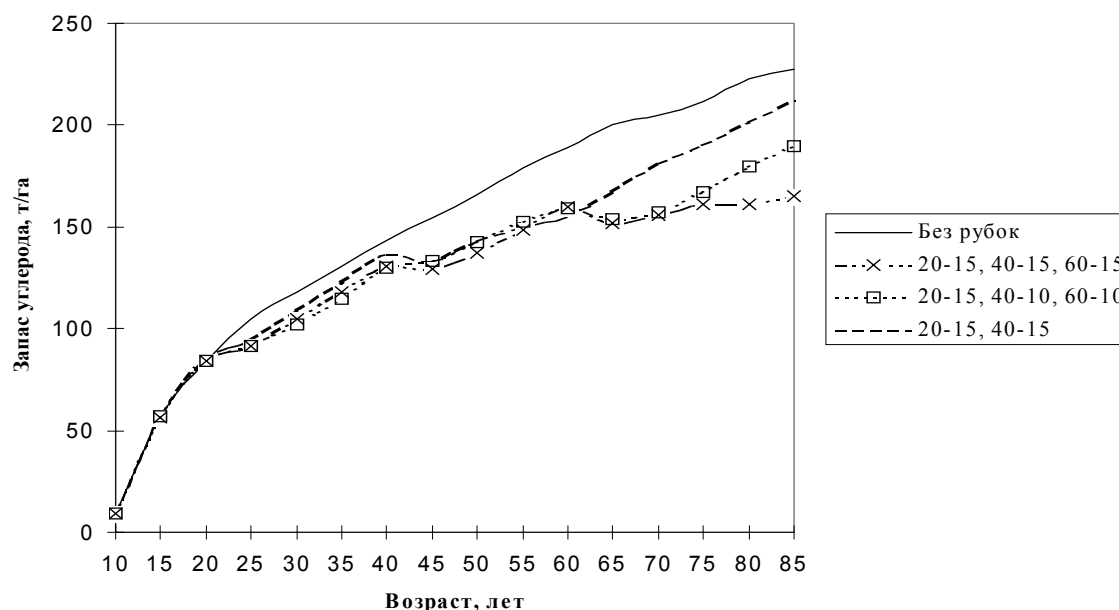


Рис. 1. Результаты моделирования динамики углерода в сосновом насаждении при трехприемных (после 20 лет) рубках ухода (возраст проведения первого приема – интенсивность изреживания, возраст проведения второго приема – ...)

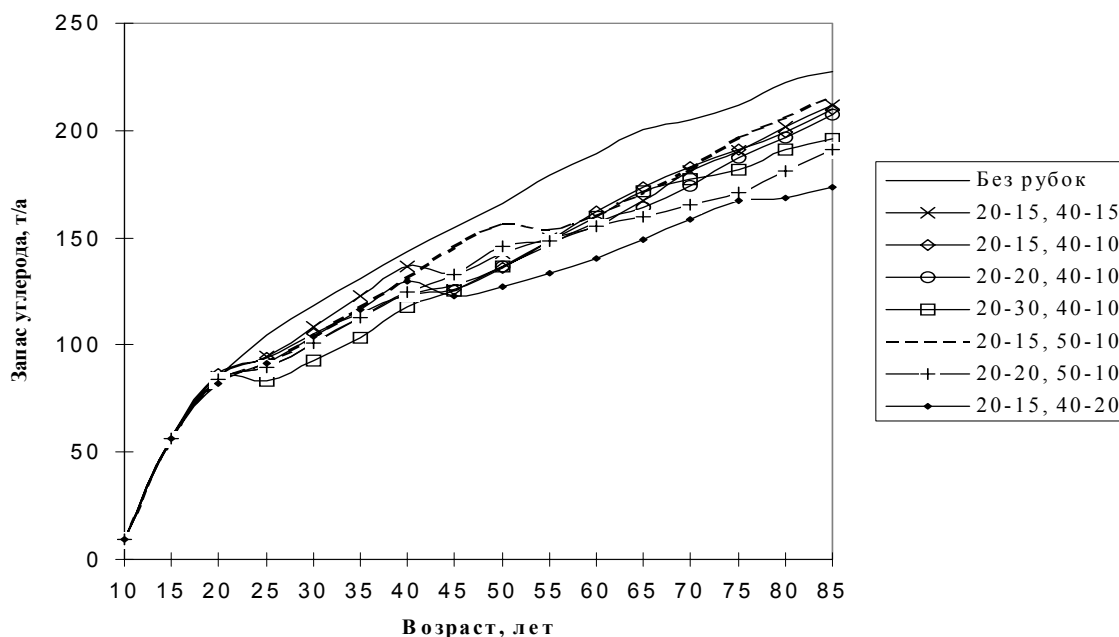


Рис. 2. Результаты моделирования динамики углерода в сосновом насаждении при двухприемных (после 20 лет) рубках ухода

При проведении первого прореживания в 20 лет, а второго в 40 интенсивность изреживания в первый прием, хотя и оказывает влияния на углерод-депонирующую функции насаждения, но оно не столь существенно, как с проведением дополнительного приема рубки. Нежелательной является только степень изъятия в первый прием рубки тридцати и более процентов запаса. Изъятие запаса до 20-ти процентного порога практически не сказывается на запасе углерода в насаждении, однако, его превышение влечет за собой значительное падение запасов углерода в древостое, древесном детрите и древесине промежуточного пользования. Во второй прием рубки можно рекомендовать к изъятию не более 15 % запаса, в противном случае происходит почти 25 %-ое снижение углероддепонирующей функции насаждений.

Проведение последнего ухода в 50 лет, против 40, рассмотренного выше, оказывает неоднозначное влияние на запас углерода к концу срока моделирования. Результат более позднего проведения последней рубки зависит от интенсивности изреживания, проведенной на более раннем этапе. Так, при интенсивности изреживания в 20-летнем возрасте 15 %, запас углерода в итоге оказывается даже несколько более высоким, по сравнению с последней рубкой ухода в 40 лет. При более высокой интенсивности изреживания в 20 лет (20 %), запаздывание с последней рубкой ухода сказывается отрицательно.

Кроме всего прочего, моделирование показывает, что рубками ухода невозможно добиться увеличения суммарных запасов углерода в древостое, древесном детрите и древесине промежуточного пользования вместе взятых. О невозможности повышения общей производительности соснового насаждения рубками ухода указывают и такие исследователи, как Т.Э.-А. Фрей [10] и В.А. Усольцев [11]. Однако, напрямую не повышая углероддепонирующую функцию насаждений, проведение рубок ухода немаловажно и с точки зрения рассматриваемой полезности леса. Рубки ухода должны носить, прежде всего, санитарный и селекционный характер. В итоге, во-первых, они позволяют повысить устойчивость насаждения и таким способом снизить вероятность снижения или даже смены направления баланса углерода вызванной болезнями, насекомыми вредителями, пожарами и т.п. Во-вторых, проведение рубок ухода позволяет к возрасту спелости получить более крупномерные сортименты древесины, как правило, продукты изготовленные из них имеют более продолжительный срок жизни, а значит, оттягивается срок возвращения углекислого газа в атмосферу. Пропорции между снижением прямой углероддепонирующей функции насаждения и временем нахождения углерода в продуктах изготовленных из древесины требуют дополнительных исследований и учета фактора времени в условиях динамично изменяющихся условий окружающей среды.

Таким образом, рубки промежуточного пользования отражаются существенным образом на величине общего запаса углерода в насаждении. Наиболее падающими к запасу углерода оказываются рубки слабой интенсивности изреживания, особенно при их редком проведении. Как показали результаты моделирования, после проведения прореживаний слабой интенсивности запас углерода в насаждении может практически восстановиться. В подавляющем большинстве случаев проходные рубки не оставляют шанса достигнуть близкого к контролю запаса углерода.

Выводы

Установлено, что рубки промежуточного пользования способны в значительной мере изменить интенсивность накопления и общие запасы углерода в лесных биогеоценозах. Наиболее приемлемыми, с точки зрения депонирования углерода лесными насаждениями, являются рубки слабой интенсивности изреживания. В насаждениях IV класса возраста рубки оказывают значительное отрицательное воздействие на накопление углерода к возрасту спелости. В целом после проведения осветления и прореживания в I классе возраста можно рекомендовать еще две рубки промежуточного пользования –

в 20-25 летнем возрасте (интенсивность изреживания 15-20 %) и в 40-50 лет (интенсивность изреживания не более 15 %). Рубки ухода должны носить, прежде всего, санитарный и селекционный характер.

Литература

1. Парниковый эффект, изменение климата и экосистемы: пер. с англ./ Болин Б., Десс Б.Р., Ягер Дж., Уоррик Р.// Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 560 с.
2. Уткин А.И. Углеродный цикл и лесоводство// Лесоведение. – 1995, № 5. – С. 3-20.
3. Писаренко А.И. Глобальное управление бореальными лесами: целесообразность или неизбежность// Устойчивое развитие бореальных лесов. – М., 1997. – С. 3-16.
4. Brown S. Present and potential roles of forests in the global climate change debate// Unsylva. – 1996. – 47, № 185. – P. 3-10.
5. Кобак К.И., Кукуев Ю.А., Трейфельд Р.Ф. Роль лесов в изменении содержания углерода в атмосфере (на примере Ленинградской обл.). – Лесное хозяйство. – 1999, № 2. – С. 43-45.
6. David Brand The combined challenge of forestry and terrestrial carbon management// XXI IUFRO world congress, 2000. – Kuala-Lumpur. – P. 558-564.
7. Zasada M. The growth model for fir (*Abies alba* Mill.)// Folia forestalia polonica. – Series A – Forestry. – 1999, № 41. – P. 37-46.
8. Ермаков В.Е., Севастьянов В.Д. Моделирование хода роста чистого соснового древостоя// Лесоведение и лесное хозяйство. – Мн.: Высшая школа. – 1979, вып. 14. – С. 65-69.
9. Никитин А.Н. Имитационная модель накопления углерода древесными компонентами сосновых насаждений искусственного происхождения// Материалы междунар. науч. конф. "Мониторинг и оценка состояния растительного покрова". – Минск, 2003. – С. 78-80.
10. Фрей Т.Э.-А. Вопросы и ответы по сводным докладам// Моделирование и контроль производительности древостоев: Тез. Докл. – Каунас: ЛитСХА, 1983. – С. 130-131.
11. Усольцев В.А. Рост и структура фитомассы древостоев. – Новосибирск: Наука, 1988. – 254 с.

УДК 630*165.6

Доц. Р.Т. Гут¹, канд. біол. наук – УкрДЛТУ;
Ю. Новаковська², канд. наук – НДЛГ

ВИКОРИСТАННЯ ГЕН-СПЕЦИФІЧНИХ STS-МАРКЕРІВ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕНЕТИЧНОГО ПОЛІМОРФІЗМУ ПОПУЛЯЦІЙ ХВОЙНИХ ВИДІВ РОСЛИН³

Ген-специфічні STS-маркери є новою і перспективною системою молекулярних маркерів, яка базується на використанні ПЛР. Ген-специфічні маркери мають ряд важливих властивостей, до яких належать кодомінантний характер успадкування, застосування простих методів виявлення поліморфізму та висока відтворюваність результатів дослідів, і тому можуть ефективно використовуватись для оцінки генетичних параметрів хвойних видів рослин. У цій роботі висвітлено переваги та недоліки використання ген-специфічних STS-маркерів порівняно з іншими системами молекулярних маркерів, а також описано принципи створення та застосування цих маркерів.

¹ Український державний лісотехнічний університет, Львів (Ukrainian State University of Forestry and Wood Technology, Lviv)

² Науково-дослідний інститут лісового господарства, (Forest Research Institute, Warszawa)

³ Написання статті стало можливим під час перебування доцента Українського державного лісотехнічного університету Р. Гута в Науково-дослідному інституті лісового господарства (IBL, Warszawa) при сприянні Народного Фонду Охорони Середовища і Водного Господарства (Польща)