



ИНТЕНСИВНОЕ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЕ: ВЫУЧЕННЫЙ УРОК

DOI 10.12345/2308-541X_2021_66_2_39

Е. В. ШОРОХОВА, канд. биол. наук, доцент,
Институт леса КарНЦ РАН, СПбГЛТУ имени С. М. Кирова,
Финский институт природных ресурсов (LUKE)

Интенсивное лесопользование, подразумевающее сплошные рубки древостоя с последующей обработкой почвы, посадкой лесных культур и несколькими приемами рубок ухода, практикуется в западной части Фенноскандии — Финляндии, Швеции и Норвегии — с 1950-х годов [9]. Таким образом, большая часть лесов уже испытала на себе цикл интенсивных лесохозяйственных мероприятий всего периода ротации. Пни и порубочные остатки все в большем и большем объеме используются для биотоплива [12]. Какие изменения произошли в структуре и составе биологических сообществ этих лесов?

Одновозрастные, примитивные по структуре древостоя сформированы на более чем 90 % площади лесных земель. Если поиграть в детскую игру «найди 10 отличий», то первое, что бросится в глаза, — это почти полное отсутствие в типичном «ухоженном» лесу крупных древесных остатков — сухостоя, валежа, зависших стволов и пр. Не хватает также привычных нам ветровала, бурелома, а иногда и следов пожаров. Вид ровненьких рядов деревьев напоминает тщательно подобранных по росту балерин в балете «Лебединое озеро». Обыватель увидит в этом доказательство аккуратного хозяйствования. Однако все не так просто.

В списках красных книг Фенноскандии, составленных согласно критериям IUCN, **около трети видов**, нуждаю-

щихся в охране, лесные [3, 6–8]. Сотни видов насекомых, грибов, лишайников и мохообразных из этих списков зависят от древесных остатков. Многие виды исчезнувших из состава лесных сообществ после рубок леса ксилотрофных (питающихся древесиной) грибов и мохообразных не возвращаются и через 100 лет [8]. Как минимум 4 000 тяжелых лесных видов фауны и флоры используют крупные древесные остатки как источник питания, субстрат или укрытие и, так или иначе, способствуют их разложению и, таким образом, высвобождению биогенных элементов для их включения в биологический круговорот [14, 15]. Итак, от состава биологического сообщества перекидывается мостик к его функционированию и, следовательно, к устойчивости.

Структурное разнообразие и разновозрастность древостоев, а также периодически повторяющиеся естественные нарушения являются неотъемлемыми атрибутами устойчивых лесных сообществ. Проблема устойчивости экологических и социоэкологических систем является одной из наиболее фундаментальных и сложных проблем в науке. В настоящее время, в условиях высокой антропогенной нагрузки на природу и глобального изменения климата, особую актуальность приобретают также практические задачи грамотной оценки степени деградации экосистем и разработки концепций их восстановления. В течение последних десятилетий в экологии и политике концепция устойчивости обсуждается в неразрывной связи с концепцией экосистемных услуг. Российская Федерация является одним из 117 государств — членов Межправительственной платформы по биоразнообразию и экосистемным услугам¹, созданной в 2012 году. Учет экосистемных услуг с недавнего времени находит отражение в практике принятия решений в областях эксплуатации природных ресурсов и охраны окружающей среды, в том числе в концепции проекта федерального закона «Лесной кодекс Российской Федерации»². Устойчивое лесопользование предполагает максимизацию всех экосистемных услуг и должно способствовать адаптации биологических сообществ к изменению климата. К атрибутам адаптивного устойчивого лесопользования относят сохранение структурного и видового разнообразия сообществ и поддержание всех естественных процессов, обеспечивающих устойчивое функционирование экосистем и режимов естественных нарушений, характерных для данного типа ландшафта.

Архив LUKE/Erkki Oksanen



Лесные культуры ели 20-летнего возраста

¹ <http://www.ipbes.net/>

² http://jfsi.ru/concept_of_the_forest_code_rf/#3-7-5



Устойчивость экосистем и социоэкологических систем определяется как их способность выдерживать внешние нарушения и восстанавливаться после них¹.

Экосистемные услуги включают ресурсные, регулирующие, культурные и другие услуги и определяются как выгоды, которые люди получают от экосистем².

Устойчивы ли леса, «упрощенные» по структуре и функциям?

Механически разрушая «пережившие рубку» крупные древесные остатки при обработке почвы для посадки лесных культур, а также изымая из экосистемы порубочные остатки и пни, в том числе подземную часть, мы элиминируем естественные процессы их разложения, нарушаем структуру почвы и лишаем многие организмы среды обитания. Доказано, что часть видов изымается буквально, переносясь в кучи для сушки будущего биотоплива. Незримо для лесозаготовителя исчезают из биологического сообщества также виды-антагонисты агрессивных патогенов, таких как корневая губка и опенок. Последние же не заставят себя долго ждать, особенно в условиях изменяющегося климата и все чаще повторяющихся засух, ослабляющих и без того ослабленные лесные экосистемы.

Архив LUKE/Erkki Oksanen



Обработка почвы — боронование

Архив LUKE/Erkki Oksanen



«Выкорчеванная» часть лесной экосистемы — будущая биоэнергия

В многочисленных исследованиях показано, что, благодаря комплексу защитных механизмов, смешанные по составу древостоя леса более устойчивы к засухам, вспышкам размножения насекомых, приводящим к ослаблению или массовому усыханию деревьев, ветровалам и другим факторам, обращающим вспять сукцессионные процессы и вызывающим экономические потери [13].

До настоящего времени сообщества таежных лесов, в отличие от тропических, «отброшенные в своем сукцессионном развитии вспять» сплошными рубками не деградировали, а восстанавливались, начиная процесс снова. Но климат меняется, и неизвестно, сохранится ли весь комплекс «защитных механизмов» таежных лесов...

Несколько десятилетий назад, столкнувшись с проблемой сокращения биологического разнообразия, научное сообщество Фенноскандии начало исследования ее причин. В ходе многочисленных экспериментов исследовали влияние способа и интенсивности рубки главного пользования, а также оставления разнообразных крупных древесных остатков на встречаемость организмов различных групп [8]. Проследив 10–30-летнюю динамику биоразнообразия после лесохозяйственных воздействий, ученые пришли к выводу о том, что первостепенную важность имеют непрерывная во времени и пространстве представленность крупных древесных остатков разных древесных пород, типов и степени разложения и лесной среды, обеспечивающей благоприятный для редких видов микроклимат, а также сохранение старых деревьев и смешанный породный состав древостоя.

Во множестве публикаций слышится призыв к изменению модели ведения лесного хозяйства.

Модели ведения лесного хозяйства — forest management, or silvicultural systems: представление в ретроспективе в контексте российской терминологии

Sustained yield forest management — это ротационное сплошнолесосечное лесное хозяйство — even-aged management system — с «нормированием» возрастной структуры лесного фонда в пределах территории путем вырубki спелых и перестойных древостоев.

Intensive forest management — шаг развития модели в сторону интенсификации, предполагающий обработку почвы и посадку лесных культур с последующим применением комплекса лесохозяйственных мероприятий для максимизации получения экономической прибыли от заготовки древесины в ходе как промежуточного, так и главного пользования в масштабе лесотаксационного выдела.

Forest zoning — зонирование территориальной единицы управления на землях лесного фонда с реализацией интенсивного или ограниченного лесопользования и охраной ценных участков [5].

Variable retention forestry (панee green tree retention forestry) — вариант integrated forest management с максимально возможным сохранением во времени лесной среды и, следовательно, биоразнообразия путем оставления на лесосеке части древостоя, ключевых элементов и ключевых участков. Система представляет собой развитие сплошнолесосечного хозяйства в сторону «экологизации», реже применяется при выборочном хозяйстве — uneven-aged forest management [1].

Near-to-nature (close-to-nature) forest management на уровне лесосеки может включать либо рубки с оставлением ключевых участков и ключевых элементов (retention fellings), либо выборочные рубки [4].

¹ <http://www.stockholmresilience.org/21/research/what-is-resilience.html>, <http://www.resalliance.org/index.php/resilience>

² http://www.sustainabledevelopment.ru/upload/File/Books/Inst_book_7.pdf



Continuous-cover forest management предполагает систему выборочных рубок с целью максимального сохранения во времени лесной среды.

Система disturbance based forest management предполагает подражание природе или копирование режимов естественных нарушений, специфичных для данного ландшафта, к примеру периодически повторяющихся пожаров или ветровалов, иногда «предвосхищая» их.

Последние достижения лесной науки и в некоторой степени практики — ecosystem forest management с употребляемыми реже синонимами resilient forest management и adaptive forest management — системы лесного хозяйства, направленные на сохранение устойчивого функционирования социоэкологических систем в условиях глобального изменения климата [10]. Системы предполагают ведение лесного хозяйства на ландшафтной основе и могут включать как выборочные, так и сплошные рубки. Наиболее близкими российскими аналогами являются, пожалуй, многоцелевое лесопользование и устойчивое лесопользование [2].

Обсуждение проблемы излишней интенсификации лесного хозяйства вышло за рамки научных журналов¹. Что же на деле?

В западной части Фенноскандии, несмотря на поэтапное внедрение выборочных и постепенных рубок, приоритет пока остается за сплошными рубками. При этом, согласно требованиям лесной сертификации, 3 % запаса, или около 10 деревьев, чаще всего тонкомера, оставляют на лесосеке для «сохранения лесной среды» [9]. Кроме того, в соответствии с действующими рекомендациями крупные древесные остатки должны быть оставлены на лесосеке. Все большую популярность приобретает использование возможности естественного возобновления древостоев. Достаточны ли эти меры для улучшения ситуации?

Архив LUKE/Erkki Oksanen



Оставленные на лесосеке живые и мертвые деревья согласно требованиям лесной сертификации PEFS

Данные инвентаризации лесов Финляндии показывают, что средние запасы древесных остатков с 1990-х годов не увеличиваются. В северной части страны их запас уменьшился с 9,5 до 7 м³/га. Средний по стране запас

крупных древесных остатков в молодняках и средневозрастных древостоях не превышает 4 м³/га: древесные остатки уничтожаются не столько при рубках, сколько при обработке почвы под посадку культур. Добровольно оставляемые куртины размером до 0,6 га и полосы шириной до 50 м вдоль водотоков недостаточны для поддержания мест обитания лесных видов, т. е. необходимы более радикальные изменения...

До сих пор мы обсуждали в основном экологическую составляющую модели интенсивного лесопользования, оставив в стороне две другие составляющие устойчивого развития. Всегда ли убыточны в экономическом отношении альтернативные модели? Насколько они социально привлекательны? В ряде случаев, особенно в низкопродуктивных древостоях и с учетом прибыли от реализации недревесных продуктов, системы частичных, постепенных и выборочных рубок могут оказаться более прибыльными по сравнению с применением сплошных рубок. Во многих европейских странах, где населению принадлежит решающая роль в выборе методов лесопользования, приоритет часто отдается несплошным рубкам. Однозначно экономически более выгодно многоцелевое лесопользование [11].

Разумеется, нет универсальных готовых рецептов. Лес — явление географическое. Отказываться во всех случаях от интенсификации лесного хозяйства неразумно, но неразумно и вслепую повторять ошибки «соседей», наступая на чужие грабли.

Российское лесное хозяйство, камо грядеши?

ЛИТЕРАТУРА

1. Крышень А. М., Синькевич С. М., Шорохова Е. В. Variable retention forestry — лесоводство, ориентированное на непрерывное в пространстве и во времени сохранение лесной среды: современная практика и перспективы развития // Растительные ресурсы. 2020. Т. 56. Вып. 3. С. 1–7.
2. Шорохова Е. В., Громцев А. Н. Концепция экосистемных услуг и планирование многоцелевого лесопользования. Общие положения / Леса и их многоцелевое использование на северо-западе европейской части таежной зоны России. Петрозаводск, 2015. С. 167–170. URL: http://elibrary.krc.karelia.ru/250/1/forests_and_their_multipurpose_use_2015_Gromtsev.pdf (дата обращения: 07.12.2020).
3. ArtDatabanken. Rödlistade arter i Sverige 2015. Uppsala, 2015. 211 p.
4. Gustafsson L., Bauhus J., Asbeck T. et al. Retention as an integrated biodiversity conservation approach for continuous-cover forestry in Europe // Ambio. 2020. Vol. 49. P. 85–97. doi:10.1007/s13280-019-01190-1
5. Hartmann H., Daoust G., Bigué B., Messier C. Negative or positive effects of plantation and intensive forestry on biodiversity: A matter of scale and perspective // The Forestry Chronicle. 2010. Vol. 86. P. 354–364. doi:10.5558/tfc86354-3
6. Hyvärinen E., Juslén A., Mäkipää E. et al. The 2019 red list of Finnish species. Helsinki, 2019. 704 p. URL: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/299501> (дата обращения: 07.12.2020).
7. Källås J. A., Viken Å., Henriksen S., Skjelseth S. The 2010 Norwegian red list for species. Trondheim, 2010. 480 p. URL: <http://www.nationalredlist.org/files/2012/10/Norwegian-Red-List-20101.pdf> (дата обращения: 07.12.2020).
8. Koivula M., Vanha-Majamaa I. Experimental evidence on biodiversity impacts of variable retention forestry, prescribed burning, and deadwood manipulation in Fennoscandia // Ecological Processes. 2020. Vol. 9. Article number: 11. doi:10.1186/s13717-019-0209-1
9. Kuuluvainen T., Lindberg H., Vanha-Majamaa I. et al. Low-level retention forestry, certification and biodiversity: case Finland // Ecological Processes. 2019. Vol. 8. Article number: 47. doi:10.1186/s13717-019-0198-0
10. Messier C., Puettmann K., Coates D. J. Managing forests as complex adaptive systems: building resilience to the challenge of global change. London, 2013. 368 p. doi:10.4324/9780203122808
11. Peura M., Burgas D., Eyvindson K. et al. Continuous cover forestry is a cost-efficient tool to increase multifunctionality of boreal production forests in Fennoscandia // Biological Conservation. 2018. Vol. 217. P. 104–112. doi.org/10.1016/j.biocon.2017.10.018
12. Ranius T., Hämäläinen A., Egnell G. et al. The effects of logging residue extraction for energy on ecosystem services and biodiversity: A synthesis // Journal of Environmental Management. 2018. Vol. 209. P. 409–425. doi:10.1016/j.jenvman.2017.12.048
13. Seidl R., Spies T. A., Peterson D. L. et al. Searching for resilience: addressing the impacts of changing disturbance regimes on forest ecosystem services // Journal of Applied Ecology. 2016. Vol. 53. P. 120–129. doi:10.1111/1365-2664.12511
14. Siitonen J. Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example // Ecological Bulletins. 2001. Vol. 49. P. 11–41. doi:10.2307/20113262
15. Stokland J. N., Siitonen J., Jonsson B. G. Biodiversity in dead wood. Cambridge, 2012. 507 p. doi:10.1017/CBO9781139025843

¹ <https://www.luke.fi/en/news/a-comprehensive-review-of-the-impacts-of-variable-retention-forestry-and-restoration-methods-in-fennoscandia-a-shared-view-of-an-international-research-group-on-supporting-forest-biodiversit/>