

О.И. Григорьева, канд. с.-х. н., доц. кафедры Лесоводства;
Р.Женблат, асп. каф. Лесоводства
(СПбГЛТУ, г. Санкт-Петербург, Россия);

Л.М. Михайлова, ассист. кафедры «Технология
и оборудование лесного комплекса», (АГАТУ, г. Якутск, Россия)

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ЛЕСОВОДСТВЕННЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛЕСНЫХ МАШИН НА ПОЧВОГРУНТЫ

Воздействие лесных машин на почвогрунты является наиболее неоднозначным и имеет наиболее долгосрочные последствия из всех видов негативного воздействия машин и оборудования рубок лесных насаждений на лесную экосистему. Однозначно вредными видами воздействия являются механические повреждения оставляемых на доращивание при выборочных рубках леса деревья, и/или повреждения подроста. Вредными, но обычно малозначимыми являются шумовое загрязнение во время проведения работ, а также загрязнение воздушного бассейна выхлопными газами от двигателей внутреннего сгорания лесных машин и оборудования [1]. Также вредным воздействием является загрязнение почвогрунта пролитыми топливно-смазочными материалами и рабочими жидкостями [2]. Но при грамотной подготовке и организации работ, при своевременном и полном техническом обслуживании машин и механизмов этого обычно не происходит [3]. Воздействие же движителей лесных машин на почвогрунты лесосек происходит всегда, даже в зимнее время года [4].

Исследованиям процесса и последствий воздействия движителей лесных машин на лесные почвогрунты посвящено большое количество работ отечественных и зарубежных ученых – технологов лесозаготовительного производства и лесоводов. К настоящему времени достаточно подробно изучено протекание процессов уплотнения почвогрунта и образования в нем колеи под воздействием статических и динамических нагрузок от колесных, гусеничных, и полугусеничных движителей, от волочащейся части пачки трелевочной системы [5, 6 и др.], в зависимости от физико-механических свойств почвогрунта, как в равнинной местности, так и на склонах. Исследованы вопросы изменения пористости и порозности почвенного слоя почвогрунта под воздействием движителей лесных машин, а также вопрос изменения фильтрации влаги.

Установлено, что первые 1-3 прохода лесных машин по одному следу, в большой части случаев, не ухудшают, а улучшают лесорастительные свойства почвогрунта. Благодаря тому, что при первых проходах движитель лесной машины (в теплый период года) производит

скарификацию верхнего слоя и доводит значение плотности почвогрунта до оптимального для развития и питания корневых систем деревьев [7].

В дальнейшем, по мере роста плотности почвогрунта, появления и углубления колеи, воздействие движителей лесных машин на почвогрунт становится сильно отрицательным, приводит к угнетению роста и питания корневых систем, разрушению их целостности, началу процессов водной и ветровой эрозии. Именно поэтому тракторная трелевка является наиболее экологически вредной технологической операцией лесосечных работ [8].

Однако до сих пор остался мало изученным вопрос о продолжительности и лесоводственных последствиях этого негативного воздействия. Если срок восстановления или отпада, поврежденного при проведении рубок дерева/подроста примерно известен, то как долго и насколько сильно будет оказывать воздействие та или иная степень уплотнения почвогрунта на древостой – неизвестно. Для получения информации по данному вопросу необходимо проведение исследований древостоев на вырубках от выборочных рубок разных лет, например, рубок проходных или прореживания, в одинаковых типах леса.

Исходной информацией будут служить технологические карты на разработку исследуемых лесосек. А именно – запас леса на га, ширина и длина пазок, процент выборки деревьев, способ трелевки, модель используемого трелевочного трактора, даты проведения основных работ. Имея эту информацию несложно вычислить количество рейсов, совершенных по каждому участку сети трелевочных волоков, и их грузовую работу (кубо-километры). Определив физико-механические свойства почвогрунта, с учетом результатов вычисления грузовой работы, зная вид движителя трактора и его характеристики, по известным математическим моделям можно определить плотность почвы в колее трелевочных волоков и в примыкающих полосах почвогрунта, на момент окончания основных работ.

Используя оригинальный прибор взятия проб почвогрунта [9] и весы возможно определить плотность почвогрунта на момент проведения обследования вырубки, как в колее различных по грузовой работе трелевочных волоков, так и в их боковых полосах [10]. И зная давность проведения рубок лесных насаждений можно определить динамику разуплотнения почвогрунта – процесса восстановления до плотности естественного сложения.

Вторым вопросом исследования является влияние переуплотнения почвогрунта на прирост оставленных на доращивание при проведении рубки деревьев. Для получения информации по этому вопросу наиболее перспективным является изучение прироста по годичным кольцам. Известно, что годичные кольца деревьев являются уникаль-

ным, часто безальтернативным, источником информации для ретроспективного исследования закономерностей роста древесных растений и для оценки эффективности лесохозяйственных мероприятий. В наших исследованиях предлагается использовать дендрохронологическую информацию для изучения экологических эффектов от проведения рубок лесных насаждений [11].

Используя бурав Пресслера, зная давность проведения рубки возможно проследить динамику радиального прироста деревьев. Для этого следует взять керны с деревьев, произрастающих поблизости от волока, и с деревьев, произрастающих на границах пасек – в качестве контроля, обоснованно считая, что воздействия на почвогрунт на границах пасек не было. Зная грузовую работу участков волоков, и, соответственно, теоретически определенную плотность почвогрунта на них и в их боковых полосах, возможно сравнить радиальный прирост, и изменение его динамики, у деревьев одной породы, произрастающих рядом с этими участками, и также сравнить с контролем – деревьями, произрастающими на границах пасек.

Имея информацию об изменении прироста деревьев под воздействием уплотнения почвогрунта, и продолжительности отклика радиального прироста на уплотнение почвогрунта, возможно выйти на достоверную экономическую оценку данного вида экологического ущерба, наносимого лесной среде при проведении рубок лесных насаждений. А именно, становится возможным посчитать количественно снижение расчетной лесосеки, в м³, и зная среднюю рыночную стоимость древесины, например, по данным биржевых торгов, оценить потерю прироста в денежном выражении.

Также представляется целесообразным оценить качественное состояние деревьев, произрастающих по бокам различных по грузовой работе участков трелевочных волоков, посередине ширины пасек, и на границах пасек. Если помимо изменения прироста будет зафиксировано значимое различие в качественном состоянии деревьев, то расчет экологического ущерба от уплотнения почвогрунта в денежном выражении возможно будет уточнить с учетом потерь товарности древесины.

Работа выполнена в рамках научной школы «Инновационные разработки в области лесозаготовительной промышленности и лесного хозяйства».

Часть исследования выполнена за счет гранта Российского научного фонда № 23-16-00092, <https://rscf.ru/project/23-16-00092/>.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев И.В. Снижение отрицательного воздействия на почву колесных трелевочных тракторов обоснованием режимов их движения и технологического оборудования. - СПб.: ЛТА, 2006. – 236 с.

2. Куницкая О.А., Щетнева Я.А. Снижение экологического ущерба от работы лесных машин // Повышение эффективности лесного комплекса. Материалы третьей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2017. С. 140-143.
3. Григорьев И.В. Сервисные контракты для современных лесных машин // Повышение эффективности лесного комплекса. материалы Пятой Всероссийской национальной научно-практической конференции с международным участием. 2019. С. 26-28.
4. Рунова Е.М., Савченкова В.А. Влияние лесозаготовок на состояние вырубок // Естественные и инженерные науки - развитию регионов. Материалы Межрегиональной научно-технической конференции. Братск, 2005. С. 104-105.
5. Шапиро В.Я., Григорьев И.В., Жукова А.И., Иванов В.А. Исследование механических процессов циклического уплотнения почвогрунта при динамических нагрузках // Вестник КрасГАУ. 2008. № 1. С. 163-175.
6. Григорьев И.В., Макуев В.А., Шапиро В.Я., Рудов М.Е., Никифорова А.И. Расчет показателей процесса уплотнения почвогрунта при трелевке пачки хлыстов // Вестник Московского государственного университета леса - Лесной вестник. 2013. № 2. С. 112-118.
7. Григорьев И.В., Григорьева О.И. Основные направления обеспечения экологической безопасности лесозаготовительного производства // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. Т. 3. № 2-1 (13-1). С. 202-205.
8. Рудов С.Е., Шапиро В.Я., Григорьев И.В., Куницкая О.А., Григорьева О.И. Особенности взаимодействия трелевочной системы с оттаивающим почвогрунтом // Лесной вестник. Forestry Bulletin. 2019. Т. 23. № 1. С. 52-61.
9. Григорьев И.В., Жукова А.И., Григорьева О.И. Устройство для взятия проб почвы. Патент на полезную модель RU 32277 U1, 10.09.2003. Заявка № 2003113628/20 от 14.05.2003.
10. Шапиро В.Я., Григорьев И.В., Рудов С.Е., Жукова А.И. Модель процесса циклического уплотнения грунта в полосах, прилегающих к трелевочному волоку // Вестник КрасГАУ 2010 № 2 (41) С. 8-14.
11. Вернодубенко В.С., Дружинин Н.А., Жаворонков Ю.М. Использование дендрохронологического метода по выявлению циклическости радиального прироста в осушаемых сосняках // Проблемы лесного хозяйства и пути решения. Сборник трудов ФБУ «СевНИИЛХ». 2014. С. 92-93.