

УДК 630*9:658.56(075.8)

**ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СХЕМ ЛЕСНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ В
ОБЛАСТИ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ****Никифоров Олег Александрович***Магистрант, Арктический государственный агротехнологический университет,
г. Якутск, Россия, guskonek@yandex.ru***Куницкая Ольга Анатольевна***Доктор технических наук, профессор, Арктический государственный
агротехнологический университет, г. Якутск, Россия, ola.ola07@mail.ru*

Аннотация. Добровольная лесная сертификация является одним из широко распространенных инструментов продвижения продукции у слуг лесного комплекса на международных рынках. Вместе с тем, требования наиболее распространенных систем добровольной лесной сертификации в области оценки экологического воздействия часто не конкретизированы и не имеют количественных оценок. В статье проанализированы направления уточнения требований добровольной лесной сертификации в области экологического воздействия. Работа выполнена в рамках научной школы «Инновационные разработки в области лесозаготовительной промышленности и лесного хозяйства» Арктического государственного агротехнологического университета. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-26-00009, <https://rscf.ru/project/22-26-00009/>.

Ключевые слова: добровольная лесная сертификация, экологическое воздействие, лесозаготовки, деревообработка.

**WAYS TO IMPROVE FOREST CERTIFICATION SCHEMES IN THE FIELD
OF ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT****Nikiforov Oleg Aleksandrovich***Graduate student, Arctic State Agrotechnological University, Yakutsk, Russia,
guskonek@yandex.ru***Kunickaya Ol'ga Anatol'evna***Doctor of Technical Sciences, Professor, Arctic State Agrotechnological University, Yakutsk,
Russia, ola.ola07@mail.ru*

Abstract. Voluntary forest certification is one of the widespread tools to promote forest products in international markets. However, the requirements of the most common voluntary forest certification systems in the field of environmental impact assessment are often not specified and do not have quantitative assessments. The article analyzes the directions of clarification of requirements of voluntary forest certification in the field of environmental impact. The work was performed within the framework of the scientific school "Innovative developments in the field of logging industry and forestry" of the Arctic State Agrotechnological University. The research was carried out at the expense of the grant of the Russian Science Foundation No. 22-26-00009, <https://rscf.ru/project/22-26-00009/>.

Keywords: voluntary forest certification, environmental impact, logging, wood processing.

Введение. Изменение экологии, а в следствии и климата это одна из важнейших проблем в современном мире. Важность этой проблемы состоит в том, что экологические и климатические изменения затрагивают каждого жителя планеты.

Основной экологическо-климатической повесткой является глобальное потепление. Глобальное потепление — это необычно быстрое повышение средней температуры поверхности Земли в следствии промышленной революции последнего столетия, которая и усилила процесс выделения парниковых газов в том числе и за счет сжигания ископаемого топлива.

Земля пережила изменение климата в прошлом без помощи человечества, но нынешнее потепление климата происходит гораздо быстрее, чем прошлые события потепления. В истории Земли до промышленной революции климат Земли менялся из-за естественных причин, не связанных с деятельностью человека, эти естественные причины и на сегодняшний день актуальны, но их влияние слишком мало, и оно происходит слишком медленно, чтобы объяснить быстрое потепление, наблюдаемое в последние десятилетия.

Вопросы климата и экологии, связанные с сокращением выбросов антропогенных парниковых газов, имеет важное значение для большинства мировых держав, включая Российскую Федерацию, что было документально зафиксировано путем принятия Парижского Соглашения.

В этом процессе высшим органом по реализации положений Рамочной Конвенции ООН об изменении климата (РКИК ООН), принятой в 1992 г., является Конференция ООН по вопросам изменения климата. Начиная с 1995 г. Конференции проводятся ежегодно и со временем вошли в число крупнейших форумов, созываемых под эгидой ООН и других международных организаций. С целью сокращения выбросов парниковых газов в атмосферу Земли для противодействия глобальному потеплению был разработан дополнительный документ к Рамочной конвенции ООН об изменении климата 1992 г. (РИКК ООН), Киотский Протокол был принят в японском городе Киото 11.12.1997 г. и вступил в силу 16.02.2005 г. Главная цель соглашения: стабилизировать уровень концентрации парниковых газов в атмосфере на таком уровне, который не допускал бы опасного антропогенного воздействия на климатическую систему планеты.

Каждая из стран, подписавших Парижское соглашение и Киотский протокол взяла на себя обязательства по сокращению выбросов парниковых газов, среди которых одним из важнейших является CO₂.

Материалы и методы исследования. Материалы данной статьи получены путем анализа требований и документированных процедур международных систем добровольной лесной сертификации.

Результаты. В глобальном масштабе двумя наиболее важными поглотителями углерода являются растительность и океан. Лесные массивы, реализовывая непрерывный механизм поглощения атмосферного углекислого газа, являются природным регулятором, который играет важную роль в поглощении углекислого газа.

В соответствии с докладом ФАО ООН «Состояние лесов мира на 2022 г.», площадь лесов сокращается, так в период с 2000 по 2020 гг. в мире было потеряно 47 млн га девственных лесов. Причиной этого сокращения в основном является деятельность человека, направленная на удовлетворение собственных нужд, связанных с потреблением древесины и продуктов из древесины.

Согласно известным данным Россия является наиболее обеспеченной лесными ресурсами страной в мире [1], соответственно важность сохранения лесных ресурсов очевидна и важна.

На рисунке 1 приведены данные ФАО UN и Федерального Агентства лесного хозяйства РФ. При этом надо учитывать, что в соответствии с определением понятия «Лес» ФАО UN (Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН) к лесам относятся все участки земли площадью более 0,5 га, на которых деревья могут вырасти выше 5 м и сомкнутость крон не менее 10%. В свою очередь, действующие лесоустроительные инструкции в РФ (Приказ Минприроды России от 29.03.2018 г. № 122 Об утверждении Лесоустроительной инструкции) к землям, покрытым лесной растительностью, относятся участки, где полнота насаждения не менее 0,3 (то есть деревьями занято не менее 30% пространства от максимально возможного) [2]. Так определение ФАО ООН позволяет относить к лесам несколько большие площади, чем определение в лесоустроительных инструкциях РФ.

Рассмотрим тенденцию изменения общего запаса древесины лесных насаждений на землях лесного фонда и землях иных категорий за 12 лет (млн м³), рисунок 2.

Изменение площади лесов России

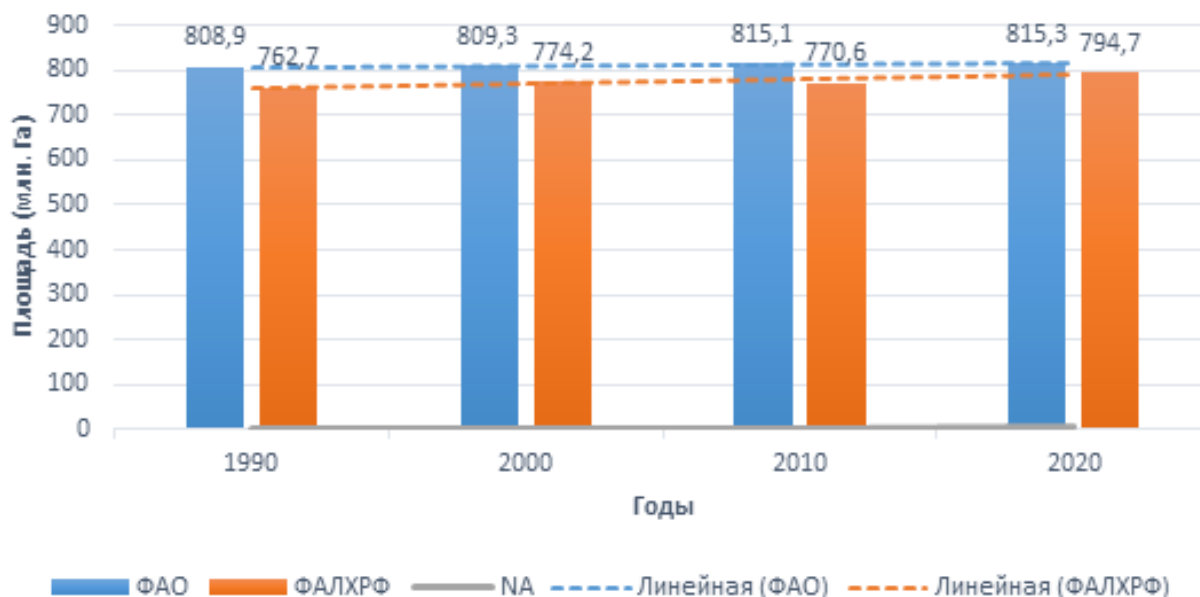


Рис.1. Изменения площади лесов России



Рис.2. Динамика изменения общего запаса древесины лесных насаждений

Основываясь на данных рисунка 2 - динамики изменения общего запаса древесины в лесных насаждениях, мы видим незначительное уменьшение общего запаса древесины. Факт роста площади и уменьшения запаса говорит о возрастном изменении структуры насаждений, а следовательно потери части старовозрастных насаждений в том числе и в следствии антропогенного воздействия такого, как пожары.

Прежде чем приступить к рассмотрению требований в схеме добровольной лесной сертификации, рассмотрим понятие «Лесная сертификация».

Лесная сертификация — это деятельность по подтверждению соответствия управления лесами и (или) лесохозяйственной продукции установленным требованиям. Результатом сертификации является получение сертификата о соответствии ведения хозяйства или выпускаемой продукции определенным требованиям. Как правило, требованиям международных и национальных стандартов [3].

С глобальной точки зрения, Forest Stewardship Council® (Лесной попечительский совет) FSC® и Программа одобрения лесной сертификации (PEFC) являются международными, некоммерческими, неправительственными организациями, которые содействует устойчивому лесопользованию посредством независимой сертификации третьей стороной и являются двумя наиболее известными организациями по лесной сертификации в мире и в России.

Международные структуры по добровольной лесной сертификации FSC, PEFC по своей форме негосударственные, некоммерческие. Между ними имеются определенные различия, однако все они не являются международными организациями системы ООН или иными межгосударственными органами. Данные схемы приостановили деятельность в Российской Федерации в марте 2022 г. (основанием является резолюция ООН).

На сегодняшний день, в условиях санкционного давления действующими схемами лесной сертификации в России являются «Добровольная лесная сертификация «Лесной эталон»» и «ISO 38200». Принцип работы схем лесной сертификации основывается на стандартах Лесоуправления для арендаторов и владельцев лесов и на стандартах цепочки поставок для производителей и брокеров.

Добровольная лесная сертификация «Лесной эталон» — это система ответственного управления лесами, которая базируется на международно-признанных требованиях и лучших накопленных национальных практиках. Система контролирует легальность заготовки древесины, выполнение высоких социальных и экологических требований, целостность цепочек поставок, использование макулатуры и вторичных древесных материалов, а также содействует борьбе с изменениями климата. Соответствие стандартам «Лесного эталона» поможет российскому бизнесу подтвердить свою приверженность ответственному управлению лесами на внутреннем и международном рынках. Заявления в товаросопроводительной документации и соответствующая маркировка на продукции могут использоваться ритейлом и потребителями в качестве инструмента, который помогает отличить продукцию и упаковку из ответственно управляемых лесов от остальной.

Система базируется частично на собственных стандартах, частично удостоверяет соответствие требованиям стандартов международно-признанной системы добровольной лесной сертификации по версиям на 07.03.2022 г. Так, требования к соответствию представлены в стандарте по лесоуправлению и цепочке поставок.

Требования принципов действующего стандарта по лесоуправлению FSC-STD-RUS-02.2-2021 RU представлены следующим образом (рисунок 3). Преимущественная направленность принципов Добровольной лесной сертификация «Лесной эталон» (социальные, экономические или экологические ценности).



Рис.3. Требования принципов действующего стандарта по лесоуправлению FSC-STD-RUS-02.2-2021 RU

Принципы, к которым можно отнести экологическое воздействие — это Принципы 6 и 9 и частично 3, 5, 8, 10. Мониторинг и оценка состояния в виде

консолидации данных и сравнительного анализа за предшествующие годы работы организации - Принцип 8.

Вместе с тем, каких-либо конкретных (измеряемых) показателей воздействия лесных машин и технологических процессов лесозаготовительных и лесохозяйственных работ в требования принципов действующего стандарта по лесоуправлению нет [4-6], а без них данный документ является скорее декларативным [7-10].

Стандарт по СоС (цепочка поставок) неразрывно связан с функционированием системы как единого целого и служит для оценки предприятий переработчиков и трейдеров (торговцев) [11, 12]. Сырье из ответственных источников поступает на производственное предприятие, чтобы преобразоваться в полуфабрикат или продукцию.

Определение цепочки поставок сформулировано следующим образом, цепочка поставок — это путь, который проделывает древесина, обработанные лесоматериалы и конечная продукция от леса до покупателя, включая все стадии обработки, производства, переработки и сбыта. Критерии оценки стандарта цепочки поставок FE-40-004 V1-0 приведены на рисунке 4.

Российский национальный совет по лесной сертификации (РНСЛС) разработал национальную схему лесной сертификации под названием Российская национальная система добровольной лесной сертификации (FCR). В соответствии с требованиями Российского законодательства Система добровольной лесной сертификации Российского национального совета по лесной сертификации была зарегистрирована в Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии (№ РОСС RU.ИЗ60.04.НЛЮ0 от 02.10.2006 г.). В 2011 г. решением Российского национального совета по лесной сертификации полномочия по управлению системой были переданы Некоммерческому партнерству «Центр развития лесной сертификации», – PEFC RUSSIA. В 2013 г. Российская национальная система добровольной лесной сертификации получила новое название PEFC RUSSIA, и была перерегистрирована в PEFC. В 2016 г. система получила переодобрение в PEFC. В 2017 г. полномочия по управлению системой были переданы Ассоциации «Некоммерческое партнерство «Центр развития лесной сертификации». В 2019 г. система обновлена. Создана Ассоциация «Центр развития лесной сертификации», которой преданы полномочия по управлению системой. Обновление документов проведено в период 2019-2022 гг. в соответствии с требованиями PEFC и российского законодательства. 04.03.2022 г. Совет директоров PEFC Int. объявил российскую древесину и продукцию из нее «конфликтными». Для снижения уровня конфронтации между PEFC Int. и PEFC Russia, учитывая невозможность подачи апелляции; недостижимость целей

функционирования системы SFMRU/38200 в усеченных условиях; неопределенность перспектив снятия ограничений деятельности - отмены «конфликтной древесины», потенциально невозможного проведения переодобрения системы SFMRU/38200 в сложившихся условиях и сохранения членства SFMRU/38200 в зонтичной организации начиная с 11.08.2022 г. сертификаты лесоуправления и цепочки поставок PEFC в РФ приостановлены до 31.12.2022 г. В связи с приостановлением действия сертификатов PEFC с 11.08.2022 г. Правление Ассоциации «Центр развития лесной сертификации» объявило с 12.07.2022 г о старте новой схемы сертификации SFMRU/38200, на основе стандартов Ассоциации по лесоуправлению и стандарта цепочки поставок древесины и продукции из древесины ISO 38200:2018, содержание которых полностью соответствуют российскому и международным соглашениям, которые имплементированы в законодательство РФ. Стандарты полностью исключают применение политических инсинуаций, манипулирования и искажения при применении.

Преимущественная направленность принципов лесной сертификации «ISO 38200» в SFMRU/38200-ST-1:2022 Стандарт Лесоуправления и лесопользования также ориентированы на социальные, экономические или экологические ценности. Структура принципов SFMRU/38200-ST-1:2022 Стандарт Лесоуправления и лесопользования указан на рисунке 5.

Принципы, к которым можно отнести экологическое воздействие — это Принципы 4,5 и 6. Мониторинг и оценка Принцип 3.

Как и в предыдущем случае стандарт по CoC (цепочка поставок) неразрывно связан с функционированием системы как единого целого и служит для оценки предприятий переработчиков и трейдеров (торговцев). Сырье из ответственных источников поступает на производственное предприятие, чтобы преобразоваться в полуфабрикат или готовую продукцию.

ЧАСТЬ I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ (не включает применимых индикаторов оценки)**Часть II ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

2.1. Система управления цепочкой поставок

2.2. Дополнительные требования к организации, в случае если она является держателем сертификата цепочки поставок FSC, приостановленного

2.3. Дополнительные требования к организации в случае, если она не является держателем сертификата цепочки

2.4. Закупка материалов

2.5. Обращение с материалами

2.6. Учет сертифицированных по схеме «Лесного эталона» материалов и продукции

2.7. Продажи

2.8. Соответствие законодательству в области легальности происхождения древесины

ЧАСТЬ III КОНТРОЛЬ FE ЗАЯВЛЕНИЙ

Системы контроля
3.2 переводная система
3.3 Процентная система
3.4 Кредитная система

2.8. Соответствие законодательству в области легальности происхождения древесины

3.1. Формирование групп продукции с целью контроля FE-заявлений

Системы контроля
3.2 переводная система
3.3 Процентная система
3.4 Кредитная система

ЧАСТЬ IV: ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1. Аутсорсинг

4.2. Требования к маркировке «Лесного эталона»

Рис.4. Критерии стандарта цепочки поставок FE-40-004 V1-0



Рис.5. Структура принципов SFMRU/38200-ST-1:2022

Весь полученный исходный материал должен быть зафиксирован и классифицирован организацией в соответствии с четырьмя указанными категориями на основе документации, связанной с каждым исходным материалом. Если исходный материал не соответствует каким-либо из этих категорий, он будет исключен из цепочки поставок. Четыре категории следующие:

- сертифицированный материал (проверенный материал, полученный при сертифицированном статусе, который выполняет требования определенной схемы сертификации, для которой организация может представить свидетельство сертификации третьей стороны по этой схеме);
- соответствующий техническим условиям материал (проверенный материал, который соответствует особым требованиям документов, находящихся в открытом доступе, представленный организацией(ями) в рамках цепочки

передачи товара/поставки, для которого организации предоставляют информацию в связи с © ISO, CP 401, CH, 1214 Vernier, Geneva. Воспроизведено ФГБУ «РСТ» в соответствии с Соглашением с ISO для Ассоциация Центр развития лесной сертификации, требованиями, а также свидетельства соответствия);

- проверенный материал (для которого организация может представить свидетельство соответствия требованиям Системы контрольно-проверочных мероприятий);

- переработанный материал (который был переработан или иным образом отведен из потока отходов, либо в результате процесса производства (т.е. пост-индустриальные переработанные материалы, но не собственные отходы низкого сорта) или после применения пользователем (т.е. переработанный материал после применения пользователем), который повторно использовался при производстве новой продукции, для которого организация может представить свидетельство соответствия требованиям Системы контрольно-проверочных мероприятий).

Структура стандарта ISO 38200:2018 представлена на рисунке 6 (стандарт по цепочке поставок).

На сегодняшний день ни одна из работающих на территории РФ схем лесной сертификации не внедрила в стандарты требование к расчету выброса парниковых газов в течении периода времени работы предприятия. Действующие стандарты схем добровольной лесной сертификации по Управлению лесами и цепочке поставок не содержат критериев для оценки углеродного следа, как части важнейшего экологического воздействия сертифицированного предприятия на окружающую среду. Между тем, организации, являющиеся держателями сертификатов добровольной схемы лесной сертификации, в большинстве являются промышленными предприятиями. К основным источникам загрязнения атмосферного воздуха в виде выброса CO₂ в атмосферу на деревообрабатывающих предприятиях относятся: ЦБК, отделочные, связующего-облицовочные, фанерные и сушильные цеха, а также цеха механической обработки древесины по производству древесностружечных плит (ДСП), дерево-волоконистых плит (ДВП), дерево-пластиков (ДШП), клееной фанеры, древесной муки, котельные, автотранспортные средства и т.д. (таблица 1).



Рис.6. Структура стандарта ISO 38200:2018

Таблица 1

Источники загрязнения и загрязнители атмосферы

Источники загрязнения	Основные загрязнители атмосферы
Деревообрабатывающие	Древесная пыль, оксид углерода, углеводороды
Мебельное производство	Формальдегид, пара растворителей и разбавителей, оксид углерода, оксид азота, анилин, азот, уайт-спирит, скипидар, аммиак, древесная и лакокрасочная пыль
Производство ДСП, ДВП, фанеры, ламинированных плит	Формальдегид, фенол, аммиак, окись углерода, оксид углерода, анилин, цианистый калий, древесная и лакокрасочная пыль, сероводород и др.
Паросиловое хозяйство (котельные), ремонтно-механические цеха	Оксид углерода, оксид азота, сернистый ангидрид, зола, сажа, аэрозоль свинца, пары горюче-смазочных материалов, абразивный и металлический
ЦБК	Наиболее характерными загрязняющими веществами для целлюлозно-бумажной отрасли являются твердые вещества (29,8% суммарного выброса в атмосферу), оксид углерода (28,2%), диоксид серы (26,7%), оксиды азота (7,9%), толуол (1%), сероводород (0,9%), ацетон (0,5%), ксилол (0,45%), бутил (0,4%)

Заключение. Оценка экологического воздействия выбросов парниковых газов в работе каждой сертифицированной организации будет важным шагом к улучшению экологии и управлению процессами выбросов CO₂.

Предлагаются последовательные шаги, способствующие созданию базового инструмента оценки углеродного следа держателями сертификата.

Цель данного изменения в структуре стандартов схем добровольной лесной сертификации обоснована актуальностью задач смягчения антропогенных изменений климата, вызванных повышением концентрации парниковых газов в атмосфере и разработки базового методического инструментария количественной оценки выбросов парниковых газов для предприятий лесной отрасли адаптированного для оценки углеродного следа.

1) Внесение критериев оценки углеродного следа и бюджета углерода в стандарт Forest Management (Управление лесами).

Создание базового инструмента (калькулятора) для расчетов углеродного следа, учитывающего основные значимые процессы, способствующие выбросу CO₂ держателями сертификата (например, выброс gCO₂ затраченный на заготовку м³ древесины).

В область применения войдут лесохозяйственные мероприятия/операции, способствующие выбросу CO₂, выполняемые держателем сертификата, начиная с этапов планирования и заканчивая отгрузкой древесины конечному покупателю или доставки до ворот завода.

Внесение в стандарт критерия\требования связанного с проведением оценки заявителем или держателем сертификата бюджета углерода лесных насаждений на локальном уровне для оценки поглощения углерода;

Внесение критерия/требования, связанного с оценкой воздействия на углеродный бюджет выполняемых лесохозяйственных мероприятий, в том числе при планировании перспективных участков для поддержания углеродного бюджета (поглощения углерода при росте насаждения, потери углерода при их гибели, рубке);

Внесение критерия/требования в резюме по мониторингу организации выбросов CO₂ и текущего бюджета углерода лесных насаждений.

2) Внесение критерия оценки углеродного следа в стандарт цепочек поставок.

Создание инструмента (калькулятора) для расчетов углеродного следа, учитывающие основные значимые процессы, способствующие выбросу CO₂ держателями сертификата (например, выброс gCO₂ затраченный на производство объема продукции).

Внесение в стандарт критерия «Углеродный след». Углеродный след (gCO_2 , выделяемый при производстве сертифицированной продукции) от каждого завода сертифицированного производителя, который должен быть определен держателем сертификата (сертифицированным производителем) и представлен в расширенном ежегодном отчете.

Внесение изменения в базу данных сертифицированных организаций и возможность публикации значений углеродного следа держателя сертификата.

Оценка выбросов CO_2 держателями сертификата позволит реструктуризировать действующие процессы в сторону уменьшения негативного влияния на окружающую среду, создавая новые инструменты для работы, что положительно скажется на уменьшении углеродного следа и, следовательно, негативных последствий изменения климата.

Список литературы

1. Сафин Р.Р., Григорьев И.В., Григорьева О.И., Разумов Е.Ю. Основы лесного хозяйства. Москва, Редакция журнала "Деревообрабатывающая промышленность" 2015.- 170 с.
2. Сафин Р.Р., Григорьев И.В., Григорьева О.И., Разумов Е.Ю. Технология и машины лесовосстановительных работ. Москва, Редакция журнала "Деревообрабатывающая промышленность". 2015. – 230 с.
3. Федоренчик, А.С. Лесная сертификация: учеб. пособие для студентов специальностей «Лесоинженерное дело», «Машины и оборудование лесного комплекса», «Лесное хозяйство». Минск: БГТУ, 2008. – 234 с.
4. 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.
5. Григорьев И.В., Григорьева О.И. Повышение экологической эффективности лесохозяйственного производства // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2014. Т. 2. № 3-4 (8-4). С. 51-55.
6. Никифорова А.И., Григорьева О.И., Киселев Д.С., Хахина А.М., Рудов М.Е. Оценка экологической безопасности работы лесных машин // Природные ресурсы и экология Дальневосточного региона. Материалы Международного научно-практического форума. 2013. С. 134-138.
7. Григорьев И.В., Григорьева О.И. Перспективные направления повышения качества подготовки специалистов в области лесопользования // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. Т. 3. № 2-2 (13-2). С. 205-208.

8. Григорьев И.В., Григорьева О.И. Сохранение биоразнообразия при заготовке древесины в горных лесах // Биоразнообразие. Биоконсервация. Биомониторинг. Сборник материалов II Международной научно-практической конференции, посвящается 75-летию Адыгейского государственного университета. 2015. С. 134-135.
9. Григорьев И.В., Григорьева О.И., Никифорова А.И. Возможности биоконсервации при проведении сплошных рубок леса // Биоразнообразие. Биоконсервация. Биомониторинг. Замотайлов А.С., Шаповалов М.И. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Адыгейский государственный университет», НИИ комплексных проблем. Майкоп, 2013. С. 109-111.
10. Григорьев И.В., Григорьева О.И., Никифорова А.И. Выбор систем: экологический аспект // Дерево.ru. 2014. № 1. С. 66-69.
11. Пятакин В.И., Редькин А.К., Базаров С.М., Бирман А.Р., Бит Ю.А., Григорьев И.В., Шадрин А.А., Чемоданов А.Н. Технология и оборудование лесных складов и лесообрабатывающих цехов: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 656300 Технология лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств по специальности 250401 Лесоинженерное дело. Москва, Московский государственный университет леса. 2008. – 384 с.
12. Григорьев И.В. Структурная схема и основные показатели работы лесопромышленного склада // Дерево.ru. 2012. № 2. С. 68-70.

© Никифоров О.А., Куницкая О.А., 2022