



### Дорогой читатель!

Вы держите в руках последний печатный выпуск журнала «Устойчивое лесопользование», который издается с 2003 года. В его 62 выпусках опубликовано более 500 статей, посвященных устойчивому лесопользованию, лесной политике и праву, предотвращению глобальных климатических изменений, формированию экологически ответственного лесного бизнеса и добровольной лесной сертификации, охране лесов и сохранению особо ценных лесных территорий, истории лесной отрасли страны.

Мы очень гордимся, что журнал доступен читателям бесплатно. Более 1 000 печатных экземпляров 4 раза в год рассылалось по всей стране и за рубеж представителям органов государственной власти и управления, неправительственных организаций, научных и образовательных учреждений, а также тем, кому небезразлична судьба российских лесов. Это было возможно благодаря проекту «Партнерство WWF — IKEA по лесам».

Партнерство WWF и IKEA продолжает поддерживать выпуск журнала в электронном виде. Он по-прежнему будет

доступен в электронных библиотеках и на сайте WWF. Тем не менее существенные расходы на печать и особенно растущие затраты на почтовую рассылку не позволяют сохранить издание журнала в печатном виде. Это проблема, поскольку далеко не всем работникам лесного хозяйства, учащимся, представителям местного населения лесных регионов и активистам электронный формат журнала удобен.

Обращаемся к компаниям лесного и лесного секторов с просьбой поддержать печать и бесплатное для читателей распространение журнала.

Предложения о сотрудничестве просим направлять директору Лесной программы WWF России Андрею Щеголеву ([ashegolev@wwf.ru](mailto:ashegolev@wwf.ru)).

С уважением и признательностью,  
главный редактор  
Николай Михайлович Шматков





# Посади лес правильно<sup>1</sup>

**В. Болдвин-Кантелло**, Глобальная лесная практика WWF

**П**осадка дерева — действие, которое с одобрением воспринимается во всем мире. Это символ заботы об окружающей среде. Все — от президентов до учащихся младших классов — хотят к этому приблечься.

Каждый год 21 марта во всем мире отмечается Международный день лесов<sup>2</sup>. Это мероприятие призвано привлечь внимание людей планеты к лесам.

Темой Международного дня лесов в прошлом году стали леса и биоразнообразие, связанной с запланированной на этот год Конференцией ООН по биоразнообразию<sup>3</sup>, на которую соберутся представители правительств стран мира, чтобы договориться о глобальных целях и задачах по снижению пагубных темпов утраты биоразнообразия во всем мире и по его полному прекращению. Это — наряду с глобальным климатическим кризисом, который привлек внимание всех людей на планете, и начинающимся в следующем году Десятилетием восстановления экосистем ООН<sup>4</sup> — привлекло много внимания к лесовосстановлению и лесоразведению.

Посадка дерева — это осязаемый способ ответить на климатический вызов и ощутить связь с природой.

Но каким именно образом массовая посадка деревьев может способствовать выполнению глобальных целей по сдерживанию климатических изменений, адаптации к их негативным последствиям и предотвращению утраты биоразнообразия? По мнению специалистов по лесовосстановлению и лесоразведению, посадка деревьев приносит пользу только в тех случаях, когда учитываются интересы местного населения, при наличии широкой поддержки со стороны органов государственной власти и управления и общественности. Но и этого мало — необходимо сажать деревья в нужном месте и сочетать с усилиями по сохранению существующих естественных лесов и по сокращению эмиссий углерода.

## Массовая посадка деревьев

В 2017 году в Индии был поставлен мировой рекорд<sup>5</sup> по количеству деревьев, посаженных за один день. По другую сторону границы, в Пакистане, за несколько лет посадили более 1 млрд деревьев. По словам директора по природоохранной политике WWF Пакистана Раба Наваза, важную роль в привлечении населения к посадкам сыграли органы государственной власти и управления на уровне страны и отдельных провинций. Их заинтересованное участие позволило превзойти обязательства Пакистана, взятые на себя в рамках Боннской инициативы<sup>6</sup>. Энтузиазм был настолько велик, что «одним из вызовов было обеспечить семенами всех желающих». Одним из важных позитивных социально-политических результатов этой инициативы стало взятое на себя Пакистаном новое обязательство — посадить 10 млрд деревьев<sup>7</sup>.

На международном уровне наша программа «Триллион деревьев»<sup>8</sup>, которая развивается как партнерство между WWF, BirdLife International и Wildlife Conservation Society ставит задачей увеличение площади лесного покрова планеты и содействие инициативам, направленным на широкомасштабное сохранение и восстановление лесов. Это среди прочего включает посадку деревьев.

Одним из наших партнеров — Plant for the Planet, который верит в лучшее будущее с триллионом новых деревьев, разработан и ведется счетчик посаженных деревьев<sup>9</sup>, согласно которому уже сейчас по всему миру людьми, поддерживающими эту организацию, с 2011 года посажено 13,6 млрд деревьев.

По словам основателя этой организации Феликса Финкбейнера, «массовое участие в посадках может дать значительный местный эффект, но надо быть реалистичными в отношении глобального воздействия на сегодняшний день. Тем не менее массовые посадки могут помочь привлечь финансирование, необходимое для сохранения и восстановления лесов, как от крупных, так и от небольших доноров».

## Долгосрочное воздействие на ландшафтном уровне

Посадить дерево — это одно, а обеспечить, чтобы оно прижилось и выросло, — совсем другое.

По словам признанного специалиста по лесовосстановлению проф. Чаздона, «чтобы обеспечить длительный позитивный эффект на местные сообщества и ландшафты, мас-

© Л. Баррето / WWF Великобритании



Марисела с сыном на прогулке по лесу на территории их семейной фермы. Они осматривают деревья, которые недавно посадили в рамках реализации программы по лесовосстановлению в Гуавьяре (Колумбия)

<sup>1</sup> Перевод с английского Н. Шматкова (FSC России) и А. Беляковой, подготовлен в рамках проекта «Партнерство WWF — IKEA по лесам». Статья опубликована 20 марта 2020 г. на сайте <https://medium.com/@WWF/planting-trees-the-right-way-786f8df80d4b>

<sup>2</sup> <http://www.fao.org/international-day-of-forests/en/>

<sup>3</sup> <http://sdg.iisd.org/events/2020-un-biodiversity-conference/>

<sup>4</sup> [https://wwf.panda.org/wwf\\_news/?344010/New-UN-Decade-on-Ecosystem-Restoration-declared](https://wwf.panda.org/wwf_news/?344010/New-UN-Decade-on-Ecosystem-Restoration-declared)

<sup>5</sup> <https://www.independent.co.uk/news/world/asia/india-plant-66-million-trees-12-hours-environment-campaign-madhya-pradesh-global-warming-climate-a7820416.html>

<sup>6</sup> <https://www.iucn.org/news/pakistan/201708/pakistan-exceeds-bonn-challenge-commitment-billion-tree-tsunami>

<sup>7</sup> <https://www.independent.co.uk/news/world/asia/pakistan-trees-planting-billions-forests-deforestation-imran-khan-environment-khyber-pakhtunkhwa-a8584241.html>

<sup>8</sup> <http://www.trilliontrees.org/>

<sup>9</sup> <https://www.trilliontreecampaign.org/>



© С. Полес / WWF



знаниями по ведению лесного хозяйства с целью получения товарной древесины и биомассы, а вот знаний в организации комплексного, многоцелевого лесного хозяйства не хватает. Для дальнейшего развития инициатив по восстановлению лесных ландшафтов жизненно важно закрыть этот пробел».

### Работа с органами государственной власти и управления

Каждому из нас полезно в какой-то момент засучить рукава и посадить деревья в поддержку глобальной инициативы по предотвращению неблагоприятных глобальных климатических изменений. Тем не менее зачастую больших результатов можно добиться, работая не в лесу, а в коридорах власти.

совые посадки деревьев должны быть частью комплексного плана действий. Таким образом, посадка деревьев — это только одна из составляющих стратегии восстановления лесных ландшафтов<sup>10</sup>, в которую могут входить и многие другие необходимые мероприятия».

Одним из примеров, которые приводит проф. Чаздон, являются Филиппины, где деревья сажали год за годом на одном и том же месте 5 раз и каждый раз местные жители сжигали посадки, поскольку планы по лесовосстановлению не были согласованы с местными жителями и они не видели в посадках смысла.

### Правильное дерево в правильном месте

Еще одна проблема массовых посадок деревьев — правильный подбор пород. Нередко предпочтение отдается эвкалиптам и соснам, которые быстро обеспечивают экономическую отдачу. Интродуценты могут предоставлять существенные социально-экономические преимущества, но при ошибках в планировании посадок их использование может привести к серьезным экологически негативным последствиям.

По словам Р. Наваза, «нередко лесовосстановление требует специальных технических знаний, чтобы правильные деревья были посажены в правильном месте. Например, в Пакистане к WWF часто обращаются за консультациями по правильному выбору пород, особенно когда идет речь о лесовосстановлении местными видами на горных склонах или на подножьях холмов. На частных землях местами сажают эвкалипты».

При восстановлении экосистем важно опираться на местные знания и инициативы.

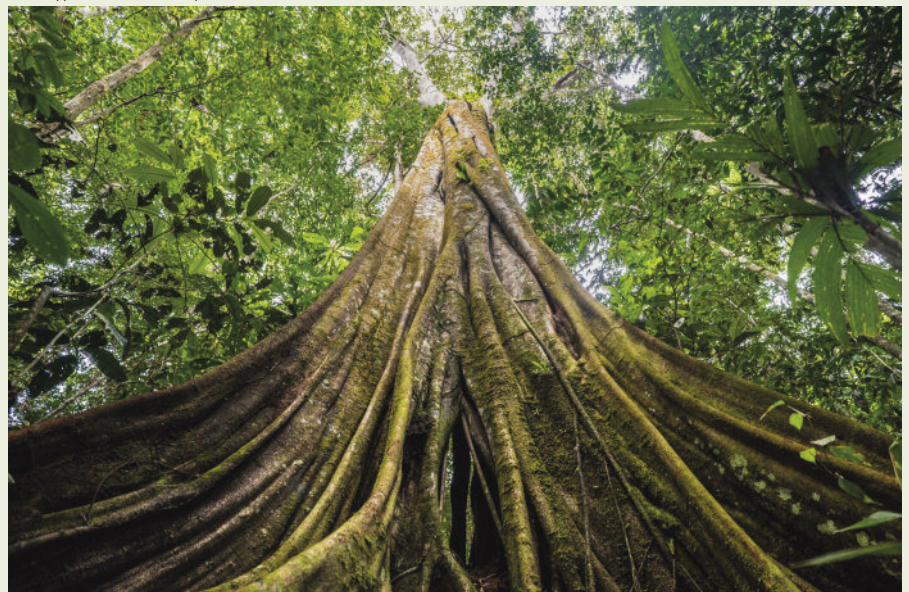
По словам проф. Чаздона, «в стратегии восстановления лесных ландшафтов необходимо предусматривать постоянную консультационную поддержку деятельности в сельской местности — это позволит обеспечить рост и развитие инициатив по посадке деревьев. Во многих уголках мира органы управления лесами обладают техническими

По мнению Джастина Адамса, исполнительного директора Всемирного экономического форума и сооснователя *It.org*, ресурса, призванного соединить друг с другом тех, кто готов оказать поддержку инициативам по лесовосстановлению и лесоразведению, с теми, кто желает такую поддержку получить, «не важно, кто вы — горожанин или деревенский житель, посадка дерева близка вашему сердцу и душе, объединение людей вокруг посадки деревьев позволяет сформировать пространство и волю, необходимые для значительных изменений».

Специалисты однозначно говорят о том, что для существенного увеличения площади лесного покрова необходимо активное участие местного населения и корпоративного сектора, а также усилий по обеспечению надлежащего ухода за деревьями и мониторинга их состояния. Важно посадить правильные деревья в правильном месте.

Нам необходимо сделать так, чтобы посадка деревьев стимулировала сокращение эмиссий парниковых газов и сохранение оставшихся естественных лесов, а не отвлекать от этих задач, без реализации которых<sup>11</sup> невозможно обеспечить предотвращение негативных глобальных климатических изменений и утрату биоразнообразия.

© Л. Баррето / WWF Великобритания



<sup>10</sup> <http://forestsolutions.panda.org/approach/forest-landscape-restoration>

<sup>11</sup> <https://www.nytimes.com/2020/02/12/opinion/trump-climate-change-trees.html>



# Индустриализации лесовосстановления нужна новая правовая и экономическая организация

**А. П. Петров**, д-р экон. наук, профессор,  
заслуженный деятель науки РФ

**М**инистр природных ресурсов и экологии Российской Федерации Д. Н. Кобылкин сообщил о планах создания в каждом российском регионе своего компонента по выращиванию сеянцев с закрытой корневой системой с выделением на эти цели бюджетных средств и с привлечением частного бизнеса на условиях государственно-частного партнерства (Российская газета. № 295. 2019, 29 декабря). По сути, речь идет о переводе лесовосстановления и лесоразведения на широкомасштабную индустриальную основу, что неизбежно приведет к изменениям в системе лесных отношений, установленных Лесным кодексом Российской Федерации.

Для того чтобы осуществляемая индустриализация обеспечила достижение целей в области сохранения лесов, поставленных национальным проектом «Экология», она должна обслуживаться новой законодательной и нормативной базой, отвечающей интересам:

- Российской Федерации как собственника лесов;
- субъектов Российской Федерации, реализующих переданные полномочия в системе лесных отношений;
- частного бизнеса, использующего леса в различных целях.

*Существующая организация лесовосстановления на землях лесного фонда, переданных и не переданных в аренду, не в состоянии обеспечить достижение заявленных целей и вот почему.*

На землях лесного фонда, не находящихся в аренде, до сих пор объектом планирования и бюджетного финансирования являются годовые объемы работ при отсутствии оценки конечного результата, удаленного по времени от их начала. Таким результатом должен быть восстановленный или выращенный лес. При бюджетной организации лесовосстановления отсутствуют измерители эффективности, такие как себестоимость, валовой доход и прибыль, позволяющие управлять производством рыночными экономическими методами.

*Лесовосстановление является единственной отраслью материального производства, где нет законодательно признанной продукции и, следовательно, своего дохода, определяющего вклад отрасли в создание валового внутреннего продукта на национальном уровне.*

Негативные последствия сметно-бюджетной организации лесовосстановления осознаны многолетней практикой лесопользования в бывш. Советском Союзе. Именно это осознание стало причиной подготовки и проведения на ограниченной территории (семь областей и автономных республик РСФСР, отдельные лесхозы в УССР и БССР) крупномасштабного эксперимента по переводу лесного



хозяйства на экономические отношения, называемые тогда хозяйственным расчетом.

Программа действий по названному эксперименту подготовлена Государственным комитетом СССР по лесу на основании совместного постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР в 1989 году. Основой эксперимента стало признание в лесовосстановлении и лесовыращивании готовой продукции в виде площади молодняков хозяйственно ценных пород в возрасте смыкания крон, переводимой в покрытую лесом площадь.

Возраст перевода молодняков в покрытую лесом площадь, зависящий от климатических и лесорастительных условий, определяет длительность производственного процесса, куда в обязательном порядке входят агротехнические мероприятия по уходу за лесом.

При проведении эксперимента за признанием продукции последовали мероприятия по установлению:

- стандартов качества на переводимые в покрытую лесом площадь молодняки;
- процедур приемки и оплаты продукции;
- себестоимости и цен законченных объектов лесовосстановления.

*К сожалению, срок действия эксперимента (1989–1991 годы) оказался ограниченным не по вине его разработчиков и исполнителей, а по политическим причинам (распад СССР). Но при этом нормативное обеспечение эксперимента по большинству позиций не утратило своей научной и практической ценности исходя из состояния дел в лесном хозяйстве.*

Не была реализована рыночная организация лесовосстановления и на землях лесного фонда, переданных в аренду частному бизнесу. Государство как арендодатель не создало механизмов для обеспечения бизнесу экономических интересов в сфере лесовосстановления за счет собственных доходов. Взимание с бизнеса платежей за древесину на корню, размер которых не зависит от его фактических расходов на лесовосстановление, сделало эту деятельность финансовым обременением, для освобождения от которого на практике используются разные коррупционные сделки.

До сих пор при управлении лесами на арендованных землях отсутствует государственный финансовый мониторинг результатов лесовосстановления, позволяющий оценить реальный вклад частного бизнеса в сохранение лесов.

Много неопределенностей и даже рисков в организацию лесовосстановления внес Федеральный закон от 19.07.2018 № 212-ФЗ «О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования воспроизводства лесов и лесоразведения». Речь идет о восстановлении лесов, призванных компенсировать их выбытие из состава земель лесного фонда при строительстве, реконструкции и эксплуатации объектов, не связанных с лесной инфраструктурой. При актуальности закона, подкупающей простоте заявленных им целей появляются практические вопросы, как эффективно ввести в лесовосстановление юридические лица, у которых эта деятельность является непрофессиональной и непрофильной.



Устранить названные выше негативные явления в организации лесовосстановления нельзя лишь административными методами. Выполнить эту задачу могут только политические решения, реализуемые через принятие законодательных и нормативных актов:

- устанавливающих конечным результатом лесовосстановления продукцию в виде покрытой лесом площади под молодняками в возрасте смыкания крон, созданными хозяйственно ценными породами при естественном, искусственном и комбинированном лесовосстановлении;
- передающих управление финансовыми потоками в сфере лесовосстановления региональным фондам воспроизводства лесов;
- вводящих объекты лесовосстановления (продукцию и незавершенное производство) в страховой рынок.

Ниже предлагаются подходы к решению трех названных задач.

### Продукция лесовосстановления

Наличие продукции лесовосстановления предопределено пунктом 10 Правил лесовосстановления, утвержденных приказом Минприроды России от 25.03.2019 № 188, где сказано: «Лесовосстановительные мероприятия на каждом лесном участке, предназначенном для проведения лесовосстановления, осуществляются в соответствии с проектом лесовосстановления и считаются завершенными после отнесения земель, предназначенных для лесовосстановления, к землям, на которых расположены леса, в порядке, предусмотренном частью 2 статьи 64.1 Лесного кодекса Российской Федерации».

В системе экономических отношений любой производственный процесс заканчивается либо получением продукции, либо предоставлением услуги. И лесовосстановление не должно быть исключением из общих экономических правил.

Наличие продукции должен подтвердить акт ее сдачи-приемки, являющийся основой договорных отношений между исполнителем работ и их заказчиком.

За признанием продукции лесовосстановления должно последовать принятие нормативных актов, регламентирующих содержание стандартов качества и порядок приемки и оплаты продукции при разных формах институциональной организации лесовосстановления. Лесовосстановление с признанной продукцией изменит положение отрасли «лесное хозяйство» в национальной экономике, войдет в группу отраслей, вносящих вклад во внутренний валовой продукт и покинет группу отраслей нематериальной сферы, где доход не создается (здравоохранение, образование и др.).

### Фонд воспроизводства лесов

Высокую эффективность использования целевых финансовых фондов для решения крупных хозяйственных задач показывают отечественный опыт (дорожные фонды) и зарубежный опыт (воспроизводство лесов).

В провинциях Канады для того, чтобы научить и заставить частный бизнес на условиях концессий выполнять лесохозяйственные работы качественно и вовремя, был установлен переходный период 30–40 лет, когда результаты этих работ принимались органами государственной власти и оплачивались из фонда воспроизводства лесов. Основным источником фонда воспроизводства были платежи за древесину на корню. Переходный период заканчивался лишь тогда, когда государство убеждалось в принятии бизнесом ответственности за ведение лесного хозяйства в соответствии с установленными правилами и нормами.

Актуальность создания целевых фондов для финансового сопровождения лесовосстановления в рамках национального проекта «Экология» усиливается появлением в отрасли в каче-

стве «создателей» леса юридических лиц, использующих лес в соответствии со статьями 43–46 Лесного кодекса, не имеющих ни знаний, ни профессионального опыта в лесном деле.

Региональный фонд воспроизводства лесов должен объединять:

а) средства субвенций из федерального бюджета и бюджета субъекта Российской Федерации на лесовосстановление на землях лесного фонда, не переданных в аренду;

б) средства арендаторов лесных участков в размере нормативных затрат на лесовосстановление в статусе залоговых сумм, возвращаемых при приемке продукции лесовосстановления органами государственной власти в сфере лесных отношений;

в) сборы с юридических лиц, использующих лес в соответствии со статьями 43–46 Лесного кодекса, в размере нормативных затрат на лесовосстановление, призванного компенсировать потери земель лесного фонда.

При использовании банковских ссуд юридическими лицами для внесения залоговых сумм и «компенсационных» сборов заемные средства должны предоставляться по льготным процентам исходя из отнесения лесовосстановления к природоохранной деятельности.

### Страхование объектов лесовосстановления

Для того чтобы деятельность фонда воспроизводства лесов проходила в прозрачной информационной среде, лесовосстановление необходимо ввести в страховой рынок.

Законодательной основой для создания лесохозяйственного страхования может стать Федеральный закон от 25.07.2011 № 260-ФЗ «О государственной поддержке в сфере сельскохозяйственного страхования и внесении изменений в Федеральный закон “О развитии сельского хозяйства”».

Объектом страхования будут незавершенное производство и продукция в виде выращенных молодняков в стоимостном выражении, что позволит устанавливать сумму страховых выплат. Страхователями будут государственные учреждения, выполняющие работы по лесовосстановлению, арендаторы лесных участков и иные организации с обязательствами по лесовосстановлению.

Договор страхования должен действовать только на период производства продукции согласно договору с заказчиком — органом государственной власти субъекта Российской Федерации в сфере лесных отношений. Молодняки, переведенные в покрытую лесом площадь, выводятся из системы страхования ввиду отсутствия механизмов оценки стоимости растущего леса.

Одним из сложных вопросов в осуществлении страхования является установление процента отчислений от стоимости имущества (молодняков) в страховой фонд, который зависит от степени риска гибели или повреждения восстанавливаемых естественным, искусственным или комбинированным способами насаждений.

Затраты на страхование, зависящие от риска при наступлении страховых случаев, включаются отдельной строкой в себестоимость продукции с тем, чтобы возратиться страхователю при приемке и оплате продукции заказчиком.

Введению в систему страхования лесовосстановления и лесоразведения должен предшествовать значительный по времени подготовительный период, в течение которого должны быть проведены научные исследования с мониторингом причин и последствий гибели и повреждений молодняков с оценкой понесенных убытков.

\* \* \*

Законодательная и нормативная база, созданная при условии решения в ней трех рассмотренных выше задач, позволит через индустриализацию лесовосстановления изменить и будущее отрасли «лесное хозяйство», придав ей приоритетное развитие в составе отраслей лесного сектора.





# Предложения в раздел «Воспроизводство лесов» новой редакции Стратегии развития лесного комплекса до 2030 года<sup>1</sup>

Н. М. Шматков, директор FSC России

**В**оспроизводство леса — процесс восстановления леса со всеми характерными для него существенными свойствами, подобного прежнему или отличающегося от него, который обеспечивается системой лесохозяйственных мероприятий по заготовке семян, закладке и содержанию лесосеменных и маточных плантаций, выращиванию посадочного материала, созданию лесных культур, содействию естественному лесовозобновлению, рубкам ухода в молодняках, прореживаниям, санитарному оздоровлению леса и др.<sup>2</sup> Таким образом, это процесс выращивания леса до момента, когда его хозяйственные, защитные и другие свойства и функции будут восстановлены после рубки, пожара или иных нарушений. Результатом воспроизводства леса является насаждение с определенными свойствами. Основными параметрами, которые определяют эти свойства, являются породный состав, высота и полнота.

Воспроизводство лесов должно обеспечиваться в максимально короткие сроки наиболее эффективными в лесоводственном, экологическом и экономическом отношении способами, при этом должно осуществляться рациональное использование лесных земель, повышение продуктивности и качества лесов, их защитных свойств, экосистемных и социальных функций.

## Проблемы

Главная цель управления — достижение конкретных результатов. Результатом управления лесами должно быть

<sup>1</sup> Автор благодарен за ценные комментарии А. Ярошенко (Гринпис России) и А. Щеголеву (WWF России). Все предложения отражают личное мнение автора и не обязательно совпадают с мнением координационного совета и каждого из более чем 90 членов АНРГ.

<sup>2</sup> ГОСТ 56695-2015. Возобновляемые источники сырья. Лесные ресурсы. Термины и определения. М., 2016. 20 с.



получение определенного количества необходимых рынку видов лесоматериалов при соблюдении принципа непрерывности лесопользования, сохранении высокого качества насаждений и обеспечении ими экологических и социальных функций. Существующая в России система лесопользования построена на контроле выполнения норм снизу вверх — от участка до федерального уровня, причем контролируется процесс выполнения норм, а не результат. Собираются обобщенные лесоводственные данные, причем закрытые от независимого общественного контроля, при этом отсутствуют показатели эффективности лесопользования по обобщающим индикативным показателям, включая экономическую оценку лесов, а также система прогноза развития лесов в связи с достижением определенных экономических и лесоводственных характеристик, не реализованы прогнозные и ресурсные модели для расчета индикативных показателей. Контроль основан на сборе детальной информации лесопользования, которое не проводится в необходимые сроки. Таким образом, существующая система лесопользования, методы контроля и информационного обеспечения пока фактически воспроизводят экстенсивную модель лесного хозяйства, не учитывающую потребности рынка.

В настоящее время основной проблемой воспроизводства лесов является его практически полная неэффективность. Финансируются и контролируются действия и промежуточные показатели (посадка, тип посадочного материала), а не достижение результата — создание экономически ценных насаждений (по факту хвойных, дубрав и пр.). За редким исключением, мероприятия по посадке леса без последующих эффективных уходов приводят либо к гибели посадок, которые заглушаются травянистой растительностью или попадают под полог осины и березы, либо к формирова-



нию загущенных хвойных монокультур, опасных в пожарном отношении и неустойчивых к насекомым, патогенам и засухам.

Несмотря на общее возрастание расчетной лесосеки, качественные характеристики лесов существенно ухудшились в первую очередь по причине истощения запаса экономически высоко востребованных хвойных пород и замены их в древостоях березой и осиной. Лиственные древостои занимают площади, на которых могли бы произрастать хвойные [1, 2, 5]. В России валовой доход с единицы площади эксплуатационных лесов при одинаковых затратах в 30–35 раз меньше, чем в Финляндии. Расстояние вывозки балансов сейчас находится вблизи значений, которые немногим ниже точки окупаемости [4, 5]. Истощенность экономически доступных лесных ресурсов обусловлена рядом факторов, включая излишнюю нагрузку на осваиваемые леса, вследствие неправильного определения расчетной лесосеки (ежегодного разрешенного объема пользования, ошибочно завышаемого вследствие использования устаревшей или искаженной информации о лесах, равно как и включения в расчет экономически недоступных лесов), масштабных лесных пожаров. Тем не менее решающим является отсутствие на протяжении нескольких десятилетий эффективного лесовосстановления ценными породами и рубок ухода в молодняках, направленных на формирование экономически ценных насаждений.

В настоящее время молодняки переводятся в покрытые лесом земли уже в середине периода ухода за ними — это не позволяет объективно оценить успешность воспроизводства лесов. Однако, даже по таким официальным данным, более 25 % культур гибнут в первые 10 лет после посадки, еще больше в последующие 10–15 лет. Так, в период с 1983 по 2003 год погибло 53,5 % созданных лесных культур [3]. Для формирования молодняков требуемого породного состава и густоты в среднем в них необходимо проведение двух приемов ухода [2]. С учетом средней площади лесовосстановления за последние 10 лет в 0,85 млн га уход должен охватывать 1,7 млн га в год, в реальности он проводится в среднем на 0,27 млн га, т. е. на площади в 6 раз меньше необходимой. Основной причиной неэффективности системы воспроизводства лесов в Российской Федерации является ориентированность нормативной базы и практики ведения лесного хозяйства только на первый этап цикла воспроизводства лесов — посадку.

Органы управления лесами и лесопользователи в условиях узкого горизонта планирования нередко рассматривают инвестиции, необходимые для строительства дорог, эффективного лесовосстановления и рубок ухода в молодняках, которые могут окупиться только через десятки лет, как производственные затраты, требующие минимизации в первую очередь за счет качества работ. Большие затраты на лесовосстановление путем создания лесных культур без дальнейших грамотных уходов не оправданы.

При лесовосстановлении совершенно не учитываются реалии глобальных климатических изменений, в том числе сдвиг оптимума лесорастительных условий для определенных пород, соответственно, еще больше увеличивается риск гибели созданных лесных культур.

### Особенности воспроизводства в зависимости от целевого назначения лесов

Подходы к воспроизводству должны быть разными в лесах хозяйственного назначения (предназначенных в первую очередь для удовлетворения потребностей в древесине и иных получаемых от леса возобновляемых природных ресурсах), в защитных лесах (предназначенных прежде всего

для сохранения или формирования благоприятной среды жизни человека, рекреации, сохранения водных ресурсов, предотвращения почвенной эрозии и т. п.), а также на территориях дикой природы (малонарушенных лесных территориях и других естественных лесах, не утративших способности к самоподдержанию).

На территориях дикой природы воспроизводство лесов должно осуществляться за счет естественного лесовосстановления, в защитных лесах — преимущественно также за счет естественного лесовозобновления, за исключением случаев, когда такое возобновление затруднено или по разным причинам (повышение рекреационной привлекательности лесов, повышение устойчивости лесов к климатическим изменениям, восстановление возможности заготовки пищевых ресурсов) необходимо обеспечить скорейшее воспроизводство определенных пород (например, сосны кедровые, дуб, некоторые другие широколиственные породы), которые естественным образом, как правило, воспроизводятся с трудом.

В лесах хозяйственного назначения воспроизводство лесов должно осуществляться с помощью как искусственно, так и естественного возобновления в зависимости от целевого назначения участков, которое определяется в основном их продуктивностью и удаленностью от дорог круглогодичного действия. Эти факторы являются определяющими для обеспечения результативного создания лесных культур и качественных уходов в молодняках. Важно учитывать, что значительные площади лесов неоправданно отнесены к эксплуатационным (например, в эксплуатационные леса включены значительные площади лесотундры в дальневосточных регионах). Соответственно, в таких по факту неэксплуатационных лесах проводить какое бы то ни было специальное лесовосстановление не следует.

### Целевые показатели, характеризующие успешность воспроизводства лесов

Пороговые количественные значения продуктивности лесных участков и удаленности от дорог круглогодичного действия должны быть установлены для лесорастительных районов, в которых имеются леса хозяйственного назначения. На достаточном продуктивных и близких к дорогам участках в лесах хозяйственного назначения для разных лесорастительных районов и лесорастительных условий в обязательном порядке должны быть установлены количественные целевые показатели насаждения по породному составу и полноте (густоте, количеству стволиков целевой породы на единицу площади), формируемые посадкой, мерами содействия естественному возобновлению (СЕВ) или естественным возобновлением и рубками ухода в молодняках. Эти показатели необходимо проверять раз в 1, 5, 10 и 20 лет после посадки или проведения мер СЕВ.

Например, следует установить, что к окончанию периода ухода за молодняками в преимущественно хвойных насаждениях на 1 га должно быть от 1 500 до 3 000 целевых деревьев, равномерно распределенных по площади, и не должно быть нецелевых деревьев, способных обогнать целевые в росте. Для конкретных пород, лесных регионов и лесорастительных условий могут быть выработаны иные показатели.

Количественные показатели могут быть различными в зависимости от целевого назначения лесов — для промышленной заготовки древесины и для защитных лесов — и отражать не процессы (посадка леса, проведение рубок ухода), а результаты — площади экономически ценных лесов, сформированных путем эффективного лесовосстановления экономически ценными породами и рубками ухода в молодняках. Способ достижения целевых показателей должен выби-



© М. Диарко / WWF-Russia



рять лесопользователь. Необходимо отказаться от регулирования процессов (способ обработки почвы, вид посадочного материала — ЗКС или ОКС, интенсивность рубки ухода и пр.) в пользу строгого контроля результатов воспроизводства лесов. Вместо правил по лесовосстановлению и уходу за лесами должны быть разработаны рекомендации для разных лесных районов и лесорастительных условий.

При установлении количественных показателей, особенно по породному составу, необходимо учитывать фактор климатических изменений. Существуют прогнозные карты изменения режима осадков и температур, которые помогают при выборе целевой породы и смешения пород. Результатом лесовосстановления должны стать насаждения, адаптированные к негативным последствиям климатических изменений.

### Меры административного контроля

Данные о таких участках, проведенных мероприятиях и характеристиках насаждений в обязательном порядке должны быть в открытом доступе в сети Интернет на едином портале с географическими привязками для обеспечения государственного и общественного контроля. Информация должна сохраняться в открытом доступе в течение срока, равного продолжительности периода ухода за молодняками.

Необходимо провести полную ревизию культур, созданных до 20 лет назад, и мест проведения мер СЕВ и выявить участки, на которых возможны рубки ухода с обеспечением формирования насаждений с установленными целевыми показателями.

### Меры экономического стимулирования и защиты инвестиций

Помимо мер административного контроля необходимо разработать и внедрить комплекс мер по стимулированию инвестирования (в том числе через гарантии сохранности инвестиций) лесопользователей в лесные дороги круглогодичного действия и проведение затратных мероприятий по ведению лесного хозяйства (посадка, качественные рубки ухода в молодняках и другие затраты, которые нужно рассматривать как долгосрочные инвестиции). Возможными мерами являются:

- взимание арендной платы с площади лесов, а не с объема пользования;
- установление зависимости расчетной лесосеки от результатов воспроизводства лесов (чем лучше воспроизводятся хвойные или твердолиственные насаждения, тем больше расчетная лесосека);
- снижение расчетной лесосеки для участков, при освое-

нии которых строятся временные дороги, не рассчитанные на эксплуатацию в течение срока воспроизводства лесов;

- установление зависимости платы за пользование лесным участком от качества лесного хозяйства (чем выше качество по определенным критериям, тем ниже плата);
- установление максимальной ширины лесосек сплошных рубок, при которой будет обеспечиваться их эффективное обсеменение от прилегающих стен леса (например, 100–200 м);
- частичное субсидирование затрат лесопользователей на ранних этапах воспроизводства лесов (от лесовосстановления до окончания периода ухода за молодняками), создание и поддержание постоянной лесной инфраструктуры в староосвоенных лесах;
- совершенствование режима для ряда категорий защитных лесов, существующих в условиях сильного антропогенного стресса, чтобы обеспечить возможность совмещения грамотного лесного и лесопаркового хозяйства с сохранением средообразующих, рекреационных и других полезных функций леса;
- разработка и реализация комплекса мер по развитию муниципальной энергетики, которые способствовали бы созданию спроса на мелкотоварную древесину, получаемую при рубках ухода, отходы лесопиления и пр.;
- разрешение лесовыращивания на заросших древесно-кустарниковой растительностью частных землях сельскохозяйственного назначения.

Ведение лесного хозяйства на землях сельскохозяйственного назначения для плантационного выращивание древесины должно регламентироваться только правилами, действующими на таких землях для других технических культур в отношении пожарной безопасности, предотвращения появления и распространения заносных видов, использования химикатов и пр., а также нормами оборота древесины.

В остальном породный состав и другие характеристики насаждений должны оставаться на усмотрение владельцев лесных плантаций и соответствовать прежде всего их экономическим интересам. Это должно содействовать максимально интенсивному использованию сельскохозяйственных земель, на которых не выращиваются продовольственные, технические и кормовые культуры, с целью выращивание древесины и позволит снизить хозяйственную нагрузку на другие леса.

Участки лесов старше 40 лет, выросших на заброшенных землях сельскохозяйственного назначения, и бывших сельских лесов часто активно используются местным населением для рекреации, сбора ягод и грибов, выполняют защитные функции. Такие участки должны быть выявлены, а хозяйство на них должно вестись в соответствии с нормами для защитных лесов.

Все обозначенные выше меры должны быть разработаны и апробированы с вовлечением и учетом интересов заинтересованных сторон лесного сектора, включая лесопромышленные предприятия, научные и образовательные учреждения, НПО.



### ЛИТЕРАТУРА

1. Барталев С. А., Еришов Д. В., Исаев А. С. и др. Карта лесов Российской Федерации, окрашенная по преобладающим группам пород деревьев и сомкнутости древесного полога. Масштаб 1:14000000. М., 2004. 1 л.
2. Концепция интенсивного использования и воспроизводства лесов. СПб., 2005. 16 с.
3. Лесной фонд России (по данным государственного учета лесного фонда по состоянию на 1 января 2003 г.): Справочник. М., 2003. 640 с.
4. Сидорова М., Чебышев Ф., Трифонова П. В России наступил дефицит древесного сырья // Лесная индустрия. 2016. № 12 (104). С. 17–25.
5. Стратегия разработки системы лесохозяйственных и природоохранных нормативов для Средне-таежного лесного района с целью внедрения модели устойчивого интенсивного лесного хозяйства / Материалы «круглого стола», 18 марта 2013 г., г. Санкт-Петербург; сост. Н. Шматков. М., 2013. 120 с.



# Рубки ухода на землях сельскохозяйственного назначения

А. В. Марковский, А. В. Родионов, ООО «Лесная территория»

Освоение таежной зоны России (так называемого Нечерноземья) сельским хозяйством стало резко убывать в 1970–1980-е годы в связи с политикой «бесперспективных деревень». Дальнейшие политико-экономические изменения 1990-х годов продолжили процесс сокращения площадей сельскохозяйственных земель, вовлеченных в процессы производства сельскохозяйственной продукции.

Соответственно, к концу XX века появилось значительное количество земель, выбывших из хозяйственного освоения. В обозримой перспективе возврат этих земель в сельскохозяйственный оборот ограничен в связи с повышением интенсивности выращивания культурных растений на оставшихся в обороте сельскохозяйственных землях и с обилием привозной продукции земледелия из южных регионов.

При прекращении использования участка под нужды сельского хозяйства он немедленно начинает зарастать лесом, проходя через все стадии его восстановления, характерные для локальных мест обитания. Процесс зарастания лесом в таежной зоне России естественен и связан с почвенно-климатическими условиями таежной зоны.

Зарастание лесом заброшенных сельскохозяйственных земель в таежной зоне России длится в среднем уже 20–40 лет. В результате на этих землях сформировались разновозрастные насаждения (молодняки) различного породного состава. На сегодня площадь таких земель составляет около 80 млн га<sup>1</sup>, при этом общая площадь сельскохозяйственных земель России — около 222 млн га<sup>2</sup>.

В настоящее время активно обсуждается вопрос о вовлечении заброшенных и заросших лесом сельскохозяйственных земель в таежной зоне России в процессы лесовыращивания, в том числе по интенсивной модели лесопользования<sup>3</sup>. По экспертной оценке<sup>4</sup>, интенсивное выращивание леса на сельскохозяйственных землях позволит увеличить объемы заготовки на 300 млн м<sup>3</sup>/год (по сравнению с текущим объемом в 210 млн м<sup>3</sup>/год), обеспечить не менее 90 тыс. постоянных рабочих мест в сельской местности, а также стимулировать появление частного лесовыращивания.



© А. Марковский

## Организация рубок ухода на заросших сельскохозяйственных землях

В перспективе при организации полного цикла лесовыращивания на сельскохозяйственных землях этапы и характеристики работ будут приближены к уже известной практике интенсивного лесовыращивания на лесных землях. Начинаться эти работы будут с обработки почвы, посадки лесных растений и последующих мероприятий по уходу за лесом.

В настоящее время в процесс лесовыращивания (в том числе для выполнения рубок ухода) будет вовлекаться насаждения, которые выросли естественным образом на сельскохозяйственных землях, заброшенных в разные периоды, 20–40 лет назад.

Учет особенностей такого зарастания сельскохозяйственных земель необходим для эффективного выполнения рубок ухода в молодняках. Целью деятельности является появление на заросших землях так называемого правильно растущего леса (well-managed forest) — леса, непрерывно вос-



© А. Марковский

Обследование участка сельскохозяйственных земель

<sup>1</sup> <https://maps.greenpeace.org/maps/aal/>

<sup>2</sup> <https://www.agroinvestor.ru/analytcs/news/29033-44-selkhozugodiy-v-rossii-ne-ispolzuyutsya/>

<sup>3</sup> <https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=4976>

<sup>4</sup> <https://maps.greenpeace.org/maps/aal/>



Таблица 1. Характеристика насаждений на заросших сельскохозяйственных землях

Тип	Возраст, лет	Характеристика насаждения	Потребность в уходах
А	до 10	Кол-во стволов — 0,1–0,5 тыс. шт/га Ср. высота — 0,5–2,0 м Ср. диаметр — 2,0 см	Отсутствует
Б	10–20	Кол-во стволов — 4,0–6,0 тыс. шт/га Ср. высота — 4,0–6,0 м Ср. диаметр — 4,0 см	Осветление
В	20–40	Кол-во стволов — 8,0–12,0 тыс. шт/га Ср. высота — 8,0–12,0 м Ср. диаметр — 8,0–12,0 см	Прочистка

производящего наиболее востребованную древесину целевых (хозяйственно ценных) древесных пород.

Рубки ухода за молодняками являются «оптимальной точкой» для начала мероприятий интенсивного лесовыращивания на пригодных для этого заросших сельскохозяйственных землях.

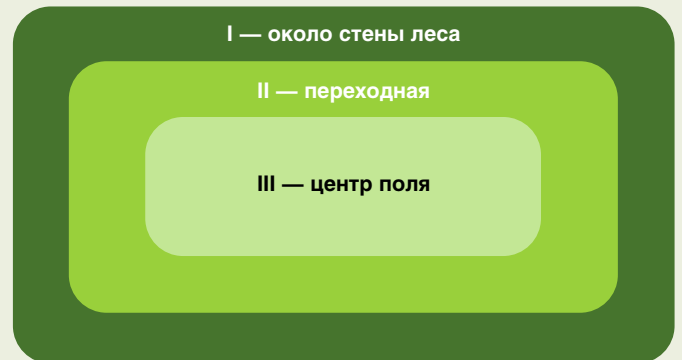
### Особенности зарастания сельскохозяйственных земель

Обследование заросших лесом сельскохозяйственных земель позволяет предложить их классификацию в зависимости от характеристик насаждений и потребности в рубках ухода за молодняками. Ситуация зависит от региона таежной зоны России, однако общая выявленная закономерность сохраняется (табл. 1).

По характеру зарастания на участках сельскохозяйственных земель можно наблюдать три условные пространственные зоны: I — около стены леса; II — переходная; III — центр поля (см. рисунок).

По нашим наблюдениям, активное появление новых деревьев на участке сельскохозяйственных земель (после выхода этого участка из регулярного использования) продолжается первые 10–15 лет; затем происходит задернение почвы и процесс появления новых деревьев останавливается. Таким образом, активная фаза пространственного покрытия деревьями заброшенного участка ограничена во времени; образовавшиеся на участке задерненные пустоши (обычно в центре участка) в дальнейшем не зарастают новыми деревьями. При этом процесс «продвижения» вновь появляющихся деревьев в первые 10–15 лет происходит от краев (обычно примыкающих к стенам леса) к центру участка.

На основании наших данных, все три типа пространственных зон представлены на крупных участках сельскохозяйственных земель (30–50 га и более), два типа — на средних (10–30 га) и один тип — на небольших (до 10 га).



Пространственные зоны на участках заросших сельскохозяйственных земель

Появление и распространение различных типов насаждений (см. табл. 1 и рисунок) в зависимости от общей площади участка можно представить в виде табл. 2.

### Производительность рубок ухода в молодняках на заросших сельскохозяйственных землях

Пространственная и возрастная неоднородность молодняков на заросших сельскохозяйственных землях (см. табл. 1 и 2), несомненно, осложняют организацию рубок ухода и требуют высокой квалификации организаторов и исполнителей таких рубок. Имеющиеся данные позволяют предложить следующие рекомендации.

**Тип А** — обычно насаждение не требует ухода. Единичные деревья растут с хорошим приростом в высоту (0,3–1,0 м/год). Достаточный прирост наблюдается даже в биогруппах. Это объясняется открытостью полога и доступом к свету, а также значительной свободной территорией для корневого питания вокруг биогруппы. В отдельных случаях целесообразна уборка единичных деревьев в биогруппах

Таблица 2. Распределение насаждений на заросших участках сельскохозяйственных земель

Возраст, лет	Площадь, га		
	до 10	10–30	30–50 и более
до 10	I — А	I — А II — пустошь	I — А II — пустошь III — пустошь
10–20	I — Б	I — Б II — А	I — Б II — А III — пустошь
20–40	I — В	I — В II — Б	I — В II — Б III — А



© А. Марковский



Насаждение до 10 лет (тип А) на участке сельскохозяйственных земель

© А. Марковский



Насаждение 10–20 лет (тип Б) на участке сельскохозяйственных земель

(двухвершинных, с искривленным стволом и т. п.). Ожидаемая производительность — около 1,2 га/чел.-смену.

**Тип Б** — требуется уход по нормативам осветления. В зависимости от целевой породы необходимо оставить на площади 3,0–4,0 тыс. шт/га. Специфика работы связана

© А. Марковский



Насаждение 20–40 лет (тип В) на участке сельскохозяйственных земель

с куртинным распределением насаждения. Куртины могут занимать от 30 до 60 % обрабатываемой площади. Ожидаемая производительность при работе в куртинах — около 0,35–0,4 га/чел.-смену. Дневная выработка будет зависеть от площади, занимаемой куртинами на обрабатываемой территории.

**Тип В** — требуется уход по нормативам прочистки. В зависимости от целевой породы необходимо оставить на площади 1,5–2,0 тыс. шт/га. В таком насаждении завершено смыкание древесного полога, рубки ухода проводятся относительно равномерно. Ожидаемая производительность — около 0,1–0,2 га/чел.-смену.



© К. Турова

**Комментарий председателя координационного совета FSC России, директора фонда «Серебряная тайга» Ю. А. Паутова:**

«Кому принадлежат заброшенные земли сельскохозяйственного назначения сейчас? Кто будет “благополучателем” результатов проводимых рубок ухода?»

По нашим данным и наблюдениям, бывшие лесные земли совхозов (покрытые лесом еще в советское время) частично переданы в государственный лесной фонд, но большей частью не оформлены до конца.

Те что переданы, не лесоустроены, поэтому лесничества относятся к ним как к неудобному придатку, в котором надо вести надзорные меры, а местное население — как к удобному придатку, в котором все ценное и доступное для транспорта уже использовано местными лесопилками и пушено на дрова.

На бывших сельскохозяйственных полях активно идет зарастание лесом по схеме, указанной в статье. Но эти тер-

ритории формально остаются сельскохозяйственными землями без хозяина.

Потенциальный хозяин возможно и есть, но в реальности его найти почти невозможно: деревни обезлюдели, бывшие члены колхозов и совхозов (владельцы земельных паев) или поумирали, или разъехались. Даже для тех, кто еще остался в сельской местности, эти поля не представляют сейчас никакого экономического интереса.

Многие участки, заброшенные в начале 1990-х, уже представляют собой густые сомкнутые 8–10-метровые жердняки разного состава, в которых производительность рубок ухода (прочисток) крайне низка — до 0,1 га/чел.-смену. В них проводить рубки ухода, скорее всего, поздно.

Участки, заброшенные в начале 2000-х, находятся на разных этапах зарастания. На них еще можно проводить осветления и прочистки с достаточно хорошей производительностью и результатами (в нашей практике существует 5-летний пример таких рубок ухода). Но кому принадлежат эти участки?

Без ответа на данный проблемный вопрос любые рекомендации по организации правильного лесного хозяйства на этих землях остаются подвешенными и не имеющими в настоящее время практического смысла.



# Акценты реализации лесного потенциала регионов России: эффективность и устойчивое развитие<sup>1</sup>

**С. В. Мака**р, д-р экон. наук, доцент, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

Россия обладает самой большой площадью лесов, самой значительной площадью ненарушенной хозяйственной деятельностью территории, уникальными экосистемами и биоразнообразием [6].

Освоение и развитие территории России, главным наполнением природного пространства которой является лес, — приоритет экономической политики современного российского государства. Данную позицию необходимо сочетать с другой актуальной народно-хозяйственной задачей — повышением эффективности использования национального лесного потенциала [4]. Современные параметры социально-экономического развития и пространственные особенности России обуславливают необходимость учета различий в понимании и расчетах эффективности использования лесного потенциала.

Лес — воспроизводимый природный ресурс, существенная часть национального богатства в качестве нематериального нефинансового актива согласно системе национальных счетов, база для различных видов экономической деятельности и диверсификации экономики регионов. Лес сохраняет свое сырьевое значение как источник древесины (сырье для различных видов промышленной деятельности), но возрастает его топливное [3, 10], а также рекреационное значение. Реализация регионального лесного потенциала выступает фактором организации (трансформации) регионального пространства [8]. Полученный при этом эффект отвечает не только региональным интересам (устойчивый процесс регионального воспроизводства), но и имеет национальное и наднациональное значение. Исходя из этого следует учитывать не только различные виды эффектов (социальный, экономический, экологический), но и эффективность реализации и развития регионального лесного потенциала на различных пространственных уровнях — региональном, национальном, наднациональном [5].

Кроме того, что эффективность имеет комплексный характер, важно отметить ее как индикатор результативности механизмов государственного управления — отраслевого (лесным комплексом) и территориального (федерального и регионального уровней). По мнению автора, основным результатом стратегии реализации и развития лесного потенциала региона должна быть именно *устойчивость его разви-*



*тия* как части регионального хозяйства — подсистемы национального уровня. В этой связи была разработана *авторская методика* построения интегрального индекса устойчивого развития лесного потенциала регионов России.

Переход к устойчивому развитию стал важнейшим мировым трендом в современных условиях. Современные стратегии развития интегрируют экономический, социальный и экологический подходы, а благосостояние все чаще рассматривается как совокупность потребления, развития человеческого потенциала и экологической устойчивости с учетом их качества и стабильности [2, с. 39]. В результате социоприродно-эколого-экономическое пространство представляется как система элементов биологической, географической, экономической и социальной природы. В основу положен принцип сбалансированности, что предусматривает рассмотрение этого пространства (среды хозяйственной деятельности) как единого целого. Следовательно, оценки устойчивости по сути своей многокомпонентны и требуют интеграции экологических, социальных, экономических и институциональных аспектов<sup>2</sup>.

Распространены два наиболее разработанных подхода к построению показателей устойчивого развития. Первый базируется на построении системы индикаторов, каждый из которых отражает отдельные аспекты устойчивого развития. Выделяют следующие подсистемы показателей: экономические; экологические; социальные; институциональные. Строгое деление индикаторов по группам в достаточной степени условно. Некоторые показатели могут отражать различные аспекты устойчивости. В связи с этим отдельные индикаторы интерпретируются как смешанные — эколого-экономические, эколого-социально-экономические, социально-экологические и т. п.

Второй подход предполагает построение интегрального (агрегированного) индикатора, на основе которого можно судить о степени устойчивости развития. Агрегирование обычно осуществляется по основным аспектам развития — экологическому, экономическому, социальному, институциональному. В частности, экономический аспект объединяет экономическую структуру, производство и потребление. Социальный аспект объединяет здоровье, образование, равенство, жилье, безопасность, население. К институциональному аспекту относятся организации и возможности социальных институтов. Поэтапная интеграция частных индексов позволяет создавать разнородные блоки показате-

<sup>1</sup> Статья впервые опубликована в материалах Первой Международной географической конференции североазиатских стран «Экономический коридор «Китай — Монголия — Россия»: географические и экологические факторы и возможности территориального развития» (China-Mongolia-Russia Economic Corridor: Geographical and Environmental Factors and Territorial Development Opportunities 2018, <http://toc.proceedings.com/41881webtoc.pdf>) под названием «The emphasis of Russian regions forest potential realization: Efficiency and sustainable development».

<sup>2</sup> См. Систему индикаторов устойчивого развития, разработанную Комиссией по устойчивому развитию ООН в 1996 году.



лей. Однако многоэтапное интегрирование затрудняет понимание того, что же показывает итоговый индекс, порождая проблему интерпретации результата.

По сравнению с интегральными индикаторами устойчивости подход, базирующийся на построении систем индикаторов, более широко распространен в мире. Однако следует отметить, что среди множества зарубежных интегральных оценок практически нет измерений, соответствующих отечественному определению «социально-экономическое развитие», поскольку это понятие для западной практики звучит весьма абстрактно в отличие от традиционно сложившегося в нашей стране. Наряду с построением систем индикаторов достаточно активно идет разработка интегральных (агрегированных) показателей. Наличие интегральных показателей особенно ценно для лиц, принимающих управленческие решения. По одному такому показателю можно было бы судить о степени устойчивости страны (региона), сбалансированности траектории развития, т. е. в таком виде этот показатель может быть аналогом, например, ВВП, по которому сейчас часто измеряют уровень экономического развития и благосостояния. Принципиальным вопросом при агрегировании информации в индикаторы является определение весов исходных показателей для сохранения их значимости и максимального устранения субъективности. Чем выше уровень агрегирования информации, тем сложнее взвешивать неоднородные величины. Автором учтены, сформулированные [7] базовые требования к индикаторам:

- быть значимыми для принятия управленческих решений (policy relevance);
- быть простыми для понимания широкой аудиторией (simplicity);
- адекватно отражать фактическую ситуацию (validity);
- основываться на доступных данных и не требовать больших затрат для сбора информации (data availability);
- быть репрезентативными, по возможности комплексными (representativeness);
- адекватно отражать изменения (sensitivity).

Современная эколого-экономическая ситуация в стране в существенной степени есть результат экстенсивного развития и накопленных структурных деформаций в хозяйстве России (доминирование природоёмких отраслей и производств, сырьевая ориентация экспорта и др.). Следует констатировать, что в России термин «устойчивое развитие» на сегодняшний день остается пока чужеродным. «Зеленая» экономика занимает узкую нишу и ассоциируется с неоправданно высокими затратами. Доклад «Национальная оценка при переходе Российской Федерации к устойчивому развитию» (1996) содержит большое количество индикаторов устойчивости. Подчеркнуто, что Россия характеризуется значительной региональной дифференциацией. Существующие региональные различия явились следствием исторически сложившихся диспропорций в развитии производства, ориентации на отрасли первичной переработки природных ресурсов, отсталости и несовершенства применяемых технологий. Это обстоятельство предопределяет необходимость проведения дифференцированной региональной политики на основании единой нормативно-правовой базы. В силу указанных выше причин и значительной пространственной протяженности страны оценку прогресса в целях устойчивого развития для России целесообразно проводить в региональном разрезе, что существенно отличает нас от мирового опыта. Для зарубежных систем индикаторов характерно незначительное число региональных индексов, хотя очевидно, что многие методологические и методические проблемы аспектов устойчивого развития схожи для стран и для регионов.

В странах с переходной экономикой очевиден конфликт между экономическим развитием и экологической безопасностью. Для России вопрос разработки стратегии устойчиво-

го развития является актуальным, так как сегодняшний экономический рост экстенсивного типа сопровождается обострением экологической ситуации. Очевидно, что экономический рост возможен лишь в условиях стабильного уровня экологической безопасности, поэтому по мере развития страны опыт диверсифицированных оценок устойчивого развития становится все более востребованным [1].

Методология измерения устойчивости развития регионов только формируется. Это связано с переосмыслением базовых принципов измерения развития и с ограничениями статистического характера. Особенно велики трудности построения интегральных индексов, ни один из существующих индексов нельзя назвать «беспроblemным».

Построение системы индикаторов устойчивого развития лесного потенциала России связано с решением ряда специфических задач. Известно, что в лесном секторе России основные проблемы текущего периода относятся не к запасам, а к их использованию. В связи с этим перенос секторальных индикаторов, характерных для большинства стран мира, имеющих ограниченные лесные ресурсы, оказывается неадекватным, требуется обоснование базовых индикаторов, отражающих проблемы российского лесного сектора.

Исходя из индикаторов, рекомендуемых мировым сообществом, базируясь на принципах устойчивого управления лесным хозяйством, Рослесхозом подготовлены Критерии и индикаторы устойчивого управления лесами и лесным хозяйством России (1998). Основой для их разработки послужили критерии и индикаторы устойчивого управления для лесов Европы (Панъевропейский, или Хельсинкский процесс) и для умеренных и бореальных лесов мира (Монреальский процесс).

Авторское толкование лесного потенциала как совокупности двух основных функций леса, распределенных во времени, — социально-экономической и социоприродной — предполагает помимо построения индикаторов, связанных с устойчивым развитием лесного хозяйства, также построение индикаторов, связанных с ЛПК, а также учет влияния социально-экономического положения региона на уровень устойчивости развития.

В рамках настоящего исследования рассмотрены различные подходы к построению системы индикаторов. Индикаторы построены таким образом, чтобы дать количественную характеристику выделенных проблем, опираясь на базу данных государственной российской статистики. Использованный подход содержит достаточно «сжатую» систему ключевых (базовых) индикаторов. Предложен ряд приоритетных базовых индикаторов и их модификаций, построенных по структуре «проблемы — индикаторы». Ключевые (базовые) индикаторы подобраны таким образом, чтобы отразить специфику российского лесного сектора, в том числе особенности современного периода развития. В связи с этим следует отметить, что перечень индикаторов не может быть застывшей системой и должен корректироваться при изменении тенденций и проблем.

Методика построения интегрального индекса устойчивости развития лесного потенциала по регионам России основывается, по мнению автора, на взаимосвязанной оценке двух основных составляющих устойчивости, которые можно представить в координатах: потенциал (возможность) — риск (угроза).

В соответствии с вышеназванной логикой формировались совокупности частных индикаторов — индексов:

- 1) характеризующие предпосылки устойчивости развития лесного потенциала;
- 2) определяющие ограничения реализации устойчивого развития лесного потенциала.

Первые представляются как возможности, способствующие устойчивости, вторые, напротив, — как угрозы, прово-



цирующие рост неустойчивости, для которых характерна оценка «чем больше, тем хуже».

Чаще всего частные индикаторы имеют комплексный характер, выполняя взаимосвязанные социоприродные (экологические) или социально-экономические (экономико-социальные) функции. Зачастую частному индикатору, характеризующему возможности устойчивости развития, соответствует частный индикатор угрозы этого развития.

В общем случае нормирование частных индикаторов — индексов проводится путем нахождения отклонения от среднероссийского показателя (проводится стандартизация показателей путем отнесения значения каждого частного показателя по данному региону к среднему значению этого показателя по Российской Федерации в целом). Общий показатель возможностей или угроз рассчитывается как среднеарифметическое значение суммы частных индикаторов возможностей или угроз. Сводный индекс суммирует значения частных индикаторов (индексов) таким образом, чтобы учесть вклад каждого с позиции устойчивости [9, с. 92–95]. Формально все индикаторы получают равный вес при расчете итогового индекса, поскольку отсутствуют общепризнанные приоритеты в ранжировании экономических, социальных и экологических проблем. При этом, чтобы в максимальной степени избежать субъективного подхода, не проводится взвешивание каждой составляющей ввиду отсутствия репрезентативного количества экспертных оценок. Поэтому значения всех частных индексов учитываются с одинаковым весом исходя из равной значимости всех выделенных факторов.

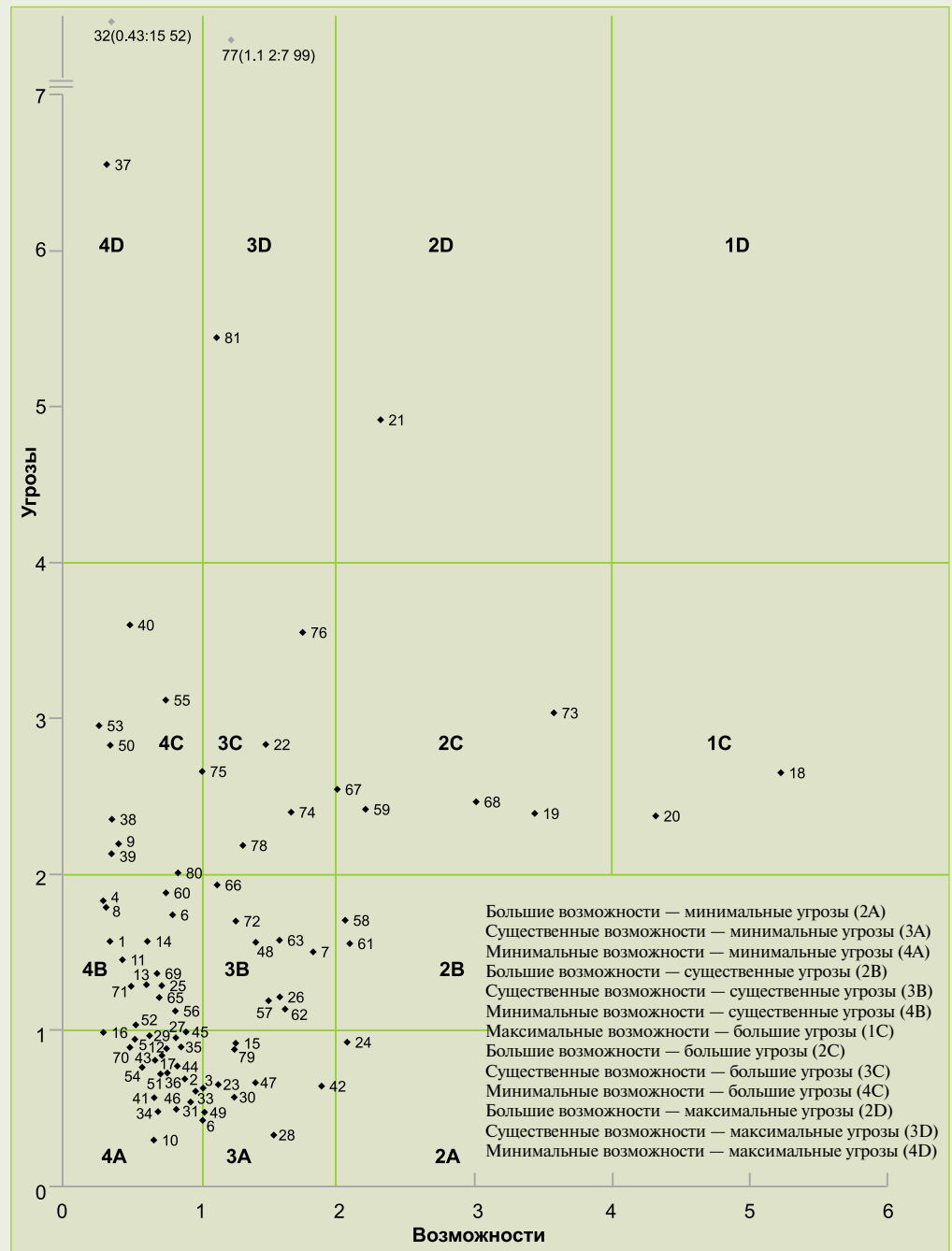
Общий индикатор возможностей объединил шесть частных индикаторов, характеризующих потенциал устойчивого развития: здоровье (жизнестойкость) населения; производство валового регионального продукта (ВРП); лесообеспеченность территории; обеспеченность защищенными территориями (особо охраняемыми природными территориями); интенсивность лесопользования; развитие лесопромышленного комплекса.

Общий индикатор угроз сгруппировал шесть частных индикаторов, формирующих риски устойчивого развития лесного потенциала: демографическая нагрузка на земли лесного фонда;

загрязненность; лесоемкость продукции ЛПК; потребление древесины населением; пожароопасность; насыщенность дорогами для освоения или воспроизводства лесного потенциала.

В результате каждый регион России характеризуется количественной оценкой: насколько велики его возможности как объекта устойчивого развития и насколько велики угрозы для устойчивого развития лесного потенциала данного региона по сравнению со среднероссийским. Результирующий процесс представлен как итог взаимодействия позитивных и негативных процессов.

Итоги расчетов уровня устойчивости по всем регионам Российской Федерации на основе официальных данных<sup>1</sup> представляются графически в виде распределения точек-регионов на координатной плоскости (см. рисунок), где горизонтальная ось характеризует возможности (среднее



Устойчивость развития лесного потенциала России в разрезе регионов

<sup>1</sup> Официальные сайты Федеральной службы государственной статистики (<http://www.gks.ru>), Федерального агентства лесного хозяйства (<http://www.rosleshoz.gov.ru>), Министерства экономического развития Российской Федерации (<http://www.economy.gov.ru>).



арифметическое частных «позитивных» индикаторов — индексов) устойчивого развития, а вертикальная — угрозы (среднее арифметическое частных «негативных» индикаторов — индексов). Завершающим этапом является построение

матрицы регионов по средним значениям возможностей и угроз устойчивого развития лесного потенциала (см. таблицу). Это в значительной мере облегчает интерпретацию и практическое применение методики.

*Интегральный индекс устойчивого развития лесного потенциала российских регионов в системе координат «возможности» (В) — «угрозы» (У)*

№ на рисунке	Регион	№ на рисунке	Регион
<b>Большие В — минимальные У (2А)</b>		<b>Минимальные В — существенные У (4В)</b>	
24	Ленинградская область	52	Самарская область
<b>Существенные В – минимальные У (3А)</b>		56	Свердловская область
28	Республика Адыгея	65	Алтайский край
6	Калужская область	71	Омская область
49	Нижегородская область	25	Мурманская область
30	Республика Ингушетия	13	Смоленская область
3	Владимирская область	69	Кемеровская область
42	Республика Марий Эл	11	Орловская область
23	Калининградская область	1	Белгородская область
47	Пермский край	14	Тамбовская область
79	Сахалинская область	64	Республика Хакасия
15	Тверская область	8	Курская область
<b>Минимальные В — минимальные У (4А)</b>		4	Воронежская область
10	Московская область	60	Челябинская область
34	Республика Северная Осетия	<b>Максимальные В — большие У (1С)</b>	
46	Чувашская Республика	20	Архангельская область
31	Кабардино-Балкарская Республика	18	Республика Карелия
41	Республика Башкортостан	<b>Большие В — большие У (2С)</b>	
33	Карачаево-Черкесская Республика	19	Республика Коми
2	Брянская область	59	Ямало-Ненецкий АО
36	Краснодарский край	68	Иркутская область
51	Пензенская область	67	Красноярский край
43	Республика Мордовия	73	Республика Саха (Якутия)
44	Республика Татарстан	<b>Существенные В — большие У (3С)</b>	
54	Ульяновская область	78	Магаданская область
17	Ярославская область	74	Камчатский край
12	Рязанская область	75	Приморский край
70	Новосибирская область	22	Вологодская область
35	Чеченская Республика	76	Хабаровский край
5	Ивановская область	<b>Минимальные В — большие У (4С)</b>	
27	Псковская область	80	Еврейская автономная область
29	Республика Дагестан	39	Волгоградская область
45	Удмуртская Республика	9	Липецкая область
16	Тульская область	38	Астраханская область
<b>Большие В — существенные У (2В)</b>		50	Оренбургская область
61	Республика Алтай	53	Саратовская область



Окончание таблицы

№ на рисунке	Регион	№ на рисунке	Регион
58	Ханты-Мансийский АО	55	Курганская область
<b>Существенные В — существенные У (3В)</b>		40	Ростовская область
62	Республика Бурятия	<b>Большие В — максимальные У (2D)</b>	
57	Тюменская область	21	Ненецкий АО
26	Новгородская область	<b>Существенные В — максимальные У (3D)</b>	
7	Костромская область	81	Чукотский автономный округ
48	Кировская область	77	Амурская область
63	Республика Тыва	<b>Минимальные В — максимальные У (4D)</b>	
72	Томская область	37	Ставропольский край
6	Забайкальский край	32	Республика Калмыкия

Примечание. Регионы представлены в пределах каждой категории по мере возрастания индикатора угроз.

В целом предложенные индикаторы и их агрегирование оказались информативными и применимыми для интегральной оценки устойчивости, хотя определенные проблемы (достоверность, технические возможности расчета, своевременное получение данных) все же сохраняются.

Полученные результаты позволили сделать следующие выводы:

1. Расчет интегрального индекса (построение матрицы) является достаточно простым по сравнению с другими интегральными индексами устойчивости. Он сбалансированно включает в себя экономические, социальные и экологические индикаторы, что позволяет использовать его не только для решений в целях развития лесного сектора, но и в целом для оценки социально-эколого-экономической устойчивости. Данный индекс опирается на стабильную статистическую базу данных и может регулярно обновляться.

2. Результаты, основанные на одномоментном наблюдении, демонстрируют значимость сводного индекса (матрицы). Одновременно они свидетельствуют о том, что регулярное использование существующей статистической базы позволяет проследить динамику и прогнозировать дальнейшее развитие.

3. Дальнейшее совершенствование сводного индекса (матрицы) целесообразно через уточнения перечня включаемых в него экономических, социальных и экологических индикаторов, а также введения весов для отдельных индикаторов в зависимости от изменения их значимости в условиях проводимой государственной политики.

4. Важной целью является отражение тех аспектов экономики, которые лежат вне монетарного обращения. Правило рыночной экономики — то благо (услуга), которое не имеет

цены (оценки), не существует в экономической реальности — искажает показатели, на которых базируется процесс принятия решений. Поэтому широкое использование натуральных показателей с дальнейшей стандартизацией (отнесение значения каждого частного показателя по субъекту федерации к среднему значению этого показателя по Российской Федерации в целом) при построении индикаторов позволяет отобразить все аспекты.

5. Одна из характерных для России проблем, которая чаще всего остается вне поля зрения, — несбалансированность развития отдельных компонент. Диагностика частных индикаторов устойчивости развития позволяет выявить «слабое звено» и сконцентрировать ресурсы для решения первоочередных задач, а не просто выравнивания.

Проблема применимости интегральных индексов, способных измерять устойчивость развития, коренится прежде всего в противоречивости, с одной стороны, экономических, а с другой — социальных и экологических тенденций развития, что делает многие интегральные оценки трудноинтерпретируемыми. С учетом отмеченных проблем необходимо совершенствование методического аппарата мониторинга и интегральных оценок устойчивого развития. В общем случае отметим, что необходимо проделать значительный путь, чтобы превратить систему индикаторов устойчивого развития в мощный инструмент управления, корректировки управленческих решений, оптимизации отдачи от ресурсов (природных, финансовых) и понимания факторов, определяющих динамику процессов устойчивости. Для мировой экономики важнейшую роль играет природный капитал нашей страны, поэтому формирование в России экологически устойчивого развития имеет не только национальное, но и наднациональное значение.



ЛИТЕРАТУРА

1. ГИС-технологии для управления устойчивым пространственным развитием регионов России / под ред. П. В. Строева, Р. В. Фаттахова, С. В. Макара. М., 2018. С. 7–9.  
 2. Качество роста: монография / В. Томас, М. Дайлами, А. Дхарешвар и др. М., 2001. 352 с.  
 3. Кожухов Н. И. Биотопливо из древесного сырья. М., 2010. 384 с.  
 4. Макара С. В. Развитие регионального лесного потенциала в координатах государственного стратегического планирования // Региональная экономика: теория и практика. 2010. № 38. С. 32–41.  
 5. Макара С. В. Концепция интегральной стратегии развития лесного потенциала региона / Теория и практика гармонизации взаимодействия природных, социальных и производственных систем региона: Материалы Международной научно-практической конференции. Отв. ред. С. М. Вловин. Т. 1. Саранск, 2017. С. 31–39.  
 6. Макара С. В., Нецадин А. А. Развитие лесного потенциала России: экологические приоритеты // Экономика. Налоги. Право. 2014. № 6. С. 42–48.

7. Устойчивое развитие: методология и методики измерения: учебное пособие / С. Н. Бобылев, Н. В. Зубаревич, С. В. Соловьева, Ю. С. Власов; под ред. С. Н. Бобылева. М., 2011. 358 с.  
 8. Шамина Л. К., Макара С. В., Кашин В. К. Кластерно-ориентированный подход при формировании и реализации потенциала развития региона // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2016. № 1 (235). С. 58–66.  
 9. Экономическое развитие и региональное разнообразие Российской Федерации: монография / Е. Л. Плисецкий, Ю. А. Симагин, В. Ю. Попов. М., 2013. С. 77–116.  
 10. Makar S. V., Yarasheva A. V. Development of regional forest potential of Russia in the context of bio-economic trend / Managing Service, Education and Knowledge Management in the Knowledge Economic Era: Proceedings of the Annual International Conference on Management and Technology in Knowledge, Service, Tourism & Hospitality 2016 (SERVE 2016), 8-9 October 2016 & 20-21 October 2016; Ed. by Gaol Ford Lumban, Filimonova Natalia, Hutagalung Fony. Leiden, 2017, pp.13–18.



# Обзор доклада ФАО «Состояние лесов мира — 2020»

Ю. В. Бурнышева, FSC России

Недавно Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО) опубликовала краткий обзор «Состояние лесов мира — 2020», который анализирует глобальное состояние лесов мира. Теперь этот обзор доступен и на русском языке.

На июль 2020 года запланирован выпуск полного доклада с информацией по регионам и странам.

Как отмечается в обзоре, одной из первопричин возникновения пандемии COVID-19 является деградация и сокращение площади лесов. Это ведет к нарушению природного баланса и усугубляет риск передачи зоонозных инфекций человеку. В этой связи понимание и отслеживание состояния лесов мира еще никогда не были столь актуальными. В долгосрочной перспективе принимаемые человечеством меры должны быть направлены и на устранение первопричин возникновения такой пандемии.

В обзоре отмечается, что реализация устойчивых моделей диктует необходимость формирования действенных структур и методов управления, согласования управленческих подходов между секторами и административными уровнями, обеспечения надежности систем владения и пользования землей, соблюдения прав и уважительного отношения к знаниям местных общин и коренных народов, укрепления потенциала, необходимого для мониторинга сохранения биоразнообразия, а также инновационных моделей финансирования.

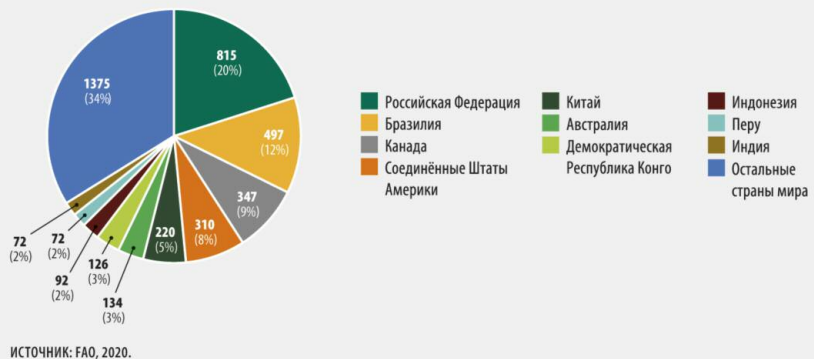
Главные цифры обзора доклада «Состояние лесов мира — 2020» приведены ниже.

**Подавляющее большинство мирового биоразнообразия сосредоточено именно в лесах — от бореальных на Крайнем Севере до тропических дождевых.** Всего в лесах произрастает более 60 000 различных древесных видов. Леса являются средой обитания для 80 % видов земноводных, 75 % видов птиц и 68 % видов млекопитающих. Около 60 % всех сосудистых растений произрастают в тропических лесах. Поэтому сохранение значительной части биоразнообразия в мире в абсолютной степени зависит от того, как мы взаимодействуем с лесами и пользуемся ими.

**Леса покрывают 31 % суши в мире**, но их распределение по земному шару неравномерно. Общая площадь лесного покрытия составляет 4,06 млрд га. Более половины лесов мира приходится всего на пять стран: Бразилию, Канаду, Китай, Российскую Федерацию и Соединенные Штаты Америки. Большая часть лесов (45 %) произрастает в тропической зоне, за ней следуют бореальная, умеренная и субтропическая зоны.



РИСУНОК 1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЛЕСОВ В МИРЕ С УКАЗАНИЕМ ДЕСЯТИ СТРАН С НАИБОЛЬШЕЙ ПЛОЩАДЬЮ ЛЕСОВ (2020 ГОД) (МЛН ГА И % ДОЛИ ЛЕСОВ В МИРЕ)



Почти половина площади лесов (49 %) является относительно нетронутой, а 9 % представляют собой разрозненные фрагменты, которые ограниченно или вообще не связаны между собой. Фрагментированность затронула бореальные хвойные и тропические дождевые леса в меньшей степени, чем субтропические сухие леса и приокеанические леса умеренного пояса.

Более одной трети (34 %) лесов мира составляют **девственные леса**, определяемые как леса, восстанавливающиеся естественным способом, состоящие из аборигенных видов деревьев, где отсутствуют заметные следы антропогенной деятельности и экологические процессы существенным образом не нарушены.

**Обезлесение и деградация лесов продолжают вызывать тревогу темпами, хотя за последние три десятилетия темпы обезлесения замедлились.** По оценкам, с 1990 года около 420 млн га лесов переведено в другие категории землепользования. В период 2015–2020 годов темпы обезлесения оцениваются на уровне 10 млн га в год, тогда как



в 1990-е годы они составляли 16 млн га в год. С 1990 года площадь девственных лесов в мире сократилась более чем на 80 млн га. Более 100 млн га лесов подвержены вредоносному воздействию пожаров, вредителей, болезней, инвазивных видов, засух и неблагоприятных погодных явлений.

Некоторые выводы обзора:

- расширение сельского хозяйства, как и прежде, является главным фактором обезлесения, фрагментации лесов и связанной с этими процессами утраты лесного биоразнообразия;
- работа по предотвращению исчезновения известных видов и улучшению их сохранности ведется медленно;
- **в последнее десятилетие набирают темпы борьба с обезлесением и незаконной вырубкой лесов**, а также работа в рамках международных соглашений и механизмы выплат по достигнутым результатам;
- **все люди зависимы от лесов и их биоразнообразия, а некоторые — больше других.** Леса обеспечивают экологически полезную занятость более чем 86 млн человек и являются источником средств к существованию множества других людей. Около 880 млн человек по всему миру (причем многие из них — женщины) заняты сбором дров или производством древесного угля. Примерно 252 млн человек, проживающих в лесах и саваннах, живут менее чем на 1,25 долл. США в день;
- **здоровье людей и их благополучие тесно связаны с лесами.** В настоящее время зарегистрировано более 28 000 видов растений, используемых в медицине, многие из них произрастают в лесных экосистемах. Посещение лесов может оказывать благоприятное воздействие на физическое и психическое здоровье людей.

Также авторы краткого обзора «Состояние лесов мира — 2020» приводят рекомендации, которые задают направление работе на последующие годы и помогают сохранению лесов. Эти рекомендации уже выполняются держателями сертификатов FSC:

- лесной промышленности следует обеспечить формирование законных и устойчивых производственно-сбытовых цепочек для лесной продукции, в том числе с использованием приемов рационального лесопользования и сквозного документального учета, и сотрудничать в этом с местными сообществами;

- организации гражданского общества являются инструментом общественного контроля и проводниками перемен, добиваясь подотчетности правительств и бизнеса. Неправительственным группам следует более активно участвовать в многосторонних инициативах и платформах, направленных на содействие пониманию и признанию роли, вклада и интересов всех субъектов, включая мужчин и женщин, во всех звеньях производственно-сбытовых цепочек и на всех предприятиях, и влиять на их реализацию.

*«Эти рекомендации в сфере лесных отношений и лесной промышленности помогают реализовывать добровольная лесная сертификация по схеме FSC. Одна из задач FSC на глобальном уровне — целостность и непрерывность цепочек поставок из ответственно управляемых лесов, а механизм вовлечения заинтересованных сторон, местных сообществ и сотрудников предприятий — важнейший элемент работы системы. Кроме того, в FSC недавно появился и развивается механизм поддержки арендаторов лесных участков, которые обеспечивают сохранение экосистемных функций лесов, — это сертификация экосистемных услуг. Надеемся, что такие сертификаты появятся и у нас в стране. Мы будем рады предоставить лесопромышленным предприятиям информацию», — отмечает Николай Шматков, исполнительный директор FSC России.*

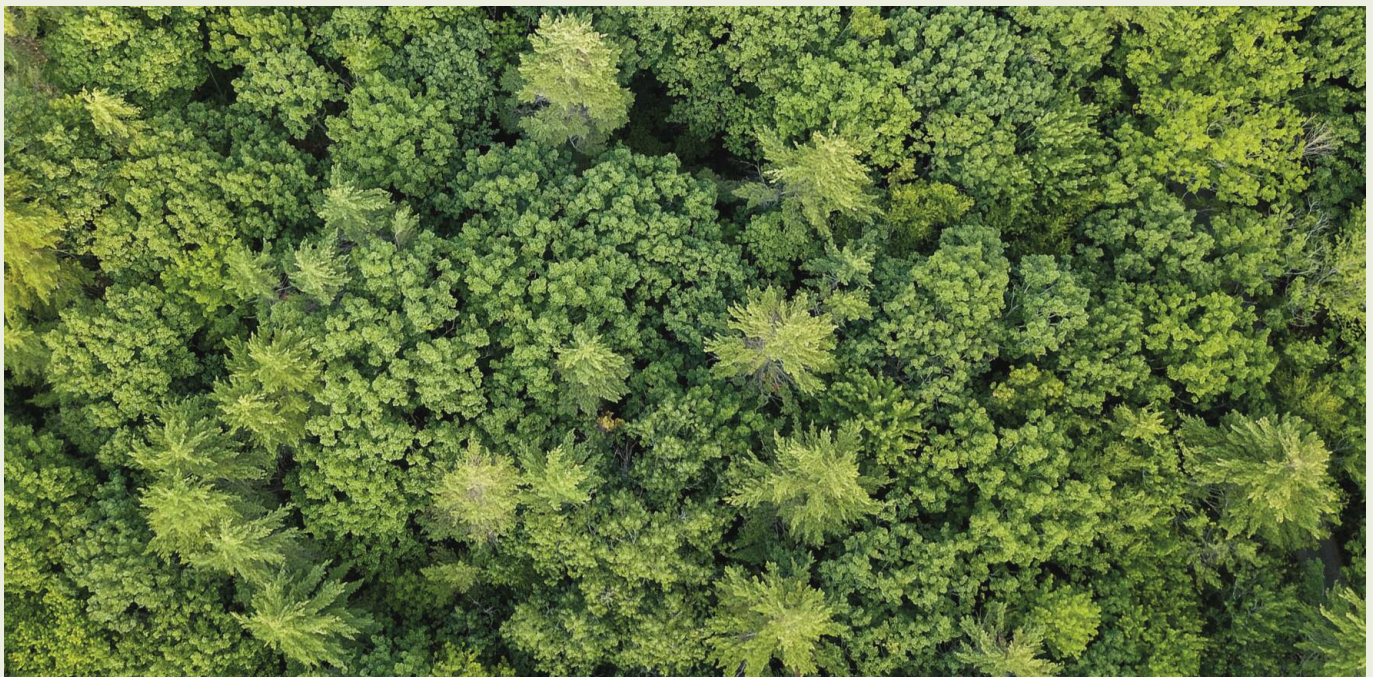
Что будет дальше?

2020 год — год окончания Десятилетия биоразнообразия, которое объявлено Организацией Объединенных Наций, а также год завершения реализации Стратегического плана в области биоразнообразия (2011–2020 годы). Все страны общими силами проводят оценку хода работы по достижению 5 стратегических целей и 20 Айтинских целевых задач в области биоразнообразия, результаты которой будут учтены в Глобальной рамочной программе в области биоразнообразия на период после 2020 года.

Накормить человечество, а также сохранить и устойчиво использовать экосистемы — эти задачи носят взаимодополняющий характер и тесно взаимосвязаны. Леса служат источником воды, смягчают влияние изменения климата и обеспечивают среду обитания для множества опылителей, которые незаменимы для устойчивого производства продовольствия.

Вся эта работа по-прежнему требует консолидированных усилий государств, бизнеса, общественности и научного сообщества.

© Unsplash / A. Бепта





# Поджоги, хулиганство и безрассудство: 87 % пожаров обусловлено человеческим фактором<sup>1</sup>

**П. Рид**, специалист по экологическим преступлениям и устойчивому развитию, Университет Монаша

В среднем ежегодно в Австралии возникает 62 000 природных пожаров. Лишь очень небольшая их доля приходится на отдаленные населенные районы. Анализ космических снимков показывает, что молнии вызывают только 13 % пожаров. Молнии не стали причинами пожаров, которые сейчас угрожают поглотить Квинсленд и Новый Южный Уэльс. В сентябре 2019 года, когда начались массовые пожары, гроз практически не было. Потом молнии были, тем не менее эти пожары (сначала возникли как отдельные возгорания, а потом слились в новое явление — мегапожар) — практически полностью дело рук человеческих.

Проведенный в 2015 году анализ космических снимков по 113 000 пожарам, возникшим в период с 1997 по 2009 год, подтвердил то, что и так давно известно: 40 % пожаров произошли вследствие преднамеренных поджогов, еще 47 % — из-за неосторожного обращения с огнем. В целом это подтверждает опубликованные десятилетие назад данные, которые свидетельствуют о том, что причиной половины всех пожаров, скорее всего, являются преднамеренные действия и еще 37 % вызваны человеком, но не являются следствием преднамеренных действий. Вывод один: 87 % пожаров происходят по вине человека.

Сейчас распределение пожаров по временам года меняется, и пока этому нет научного объяснения. С начала наблюдений в 1857 году все пожары, приведшие к человеческим жертвам, происходили в разгар лета. До сих пор в истории Австралии не было подобных по масштабу природных пожаров в этой половине лета, и никогда они еще не начинались в сентябре. Засуха и сильные западные ветры, нехарактерные для этого времени года, обусловлены частично глобальным изменением климата, наложившимся на естественные аномалии. В части глобального изменения климата они возникли из-за эмис-

сий парниковых газов и парникового эффекта, т. е. обусловлены человеком. Тем не менее человеческий фактор является и непосредственной причиной пожаров (поджоги).

В том, что большая часть этих пожаров вызвана преднамеренными поджогами и неосторожным обращением с огнем, нет вины полиции, экстренных служб и огнеборцев, работающих на линии огня, как и в том, что эти пожары беспрецедентны по масштабу и возникли в нехарактерный период. Уже в сентябре, в самом начале пожаров, появились первые сообщения полиции о том, что пожары возникли вследствие поджогов и неосторожного обращения с огнем.

Люди, виновные в пожарах, схожи по половозрастному составу. Вне зависимости от того, был ли пожар вызван поджогом или неосторожным обращением с огнем, в половине случаев это дело рук детей, в меньшей степени престарелых. Наиболее опасные пожары вызваны людьми в возрасте от 30 до 60 лет. В 90 % случаях виновниками пожаров являются мужчины.

До 1950-х годов складывалось представление о типичном поджигателе как о пироманьяке с отклонениями на психической и сексуальной почве. Сейчас научное представление об этом изменилось, уточнилось и расширилось. По крайней мере тех, в отношении которых вина доказана, можно охарактеризовать как мужчин со странностями, малообразованных маргиналов из неблагополучных семей. Эти люди, как правило, связаны с самыми разными преступлениями, не только с поджогами.

По моей экспертной оценке, в районе Квинсленда и Виктории живет около 10 000 таких поджигателей, хотя не все из них активны, а некоторые занимаются поджогами в зимние месяцы. Наиболее опасные пожары возникают в самые жаркие дни, как правило, близко к населенным пунктам, что предполагает более злостные мотивы. Лишь совсем немногим достаточно просто поджечь сухую траву и кустарник и спокойно взирать на разрушения, которые они причинили, наполняясь восхищением и ощущением власти. Большинство таких людей приходит при поджогах в сильное возбуждение и ведет себя совершенно неуправляемо.

© Н. Мор



Около 40 % пожаров возникают вследствие преднамеренных поджогов. Пожар Хиллвилл, приведший к уничтожению жилых домов

Детями не всегда движет желание причинить зло. Детями и подростками чаще движет непослушание, желание выйти за рамки дозволенного, у подростков такое поведение встречается чаще. Поджоги — это лишь одна из форм такого непослушания. Подавляющее большинство детей и подростков перерастает такое поведение. Выделяют четыре основные частично перекрывающиеся подгруппы: дети, играющие с огнем и у которых огонь случайно выходит из-под контроля; жертвы насилия, включая сексуальное, дети из неблагополучных семей; дети с аутизмом и особенностями развития; дети с ранними нарушениями поведения, причем в отношении поджогов эта группа наиболее опасна.

<sup>1</sup> Опубликовано в издании Sydney Morning Herald (<https://www.smh.com.au/national/ arson-mischief-and-recklessness-87-per-cent-of-fires-are-man-made-20191117-p53bcl.html>). Перевод с англ. Н. Шматкова (FSC России) и А. Беляковой, подготовлен в рамках реализации проекта «Партнерство WWF — IKEA по лесам».



Детям из первых трех групп можно помочь, их можно остановить. Четвертая группа самая проблемная. Эти дети, скорее всего, продолжают поджоги и во взрослом возрасте, в них проявятся психопатические задатки, что в некоторой степени объясняет данные, свидетельствующие о том, что после отбывания наказания только 10 % поджигателей снова занимаются поджогами. Это рецидивисты, они очарованы огнем, который необходим им для выхода из душевного кризиса, они импульсивны, не отмечены импатией — это явные признаки психопатии.

Результаты исследований показывают, что лишь незначительную долю поджигателей удастся поймать. Это ведет сразу к нескольким последствиям: одно из них — точного представления о том, кто эти люди, нет. Чаще всего попадают дети и люди с тяжелыми психическими отклонениями, но нехитрые и неагрессивные. Более злонамеренные избегают наказания и статистических выборок. Вполне вероятно, число поджигателей в реальности превышает 10 000 человек.

По результатам одного из немногих исследований, в рамках которого изучались причины около 3 000 пожаров в Южной Австралии, поджоги совершают до 14 % детей и подростков — это очень большая величина. Безусловно, она намного превышает статистику обвинительных заключений. По данным этого исследования, 20 % поджигателей — девочки, но, как говорилось выше, это в 2 раза меньше аналогичного показателя по результатам анализа обвинительных заключений. Если предположить, что пропорция сохраняется во взрослом возрасте, то на основании использования только обвинительных заключений сложился предвзятый портрет типичного поджигателя. Это также означает, что значительная часть поджигателей избегает наказания. Тем не менее мы уже знаем об этом и надеемся на то, что однажды у нас получится их остановить.

В разгар кризиса, несущего смерть и разрушения, соблазнительно предположить, что есть люди, которые хотят этот кризис усилить. Но следует внимательнее присмотреться, кого мы собираемся демонизировать. Не каждый ребенок сознательно хочет навредить. Вдумчивая профилактическая работа с детьми поможет снизить их проблемы еще до того, как чиркнет спичка.

К сожалению, профилактическая работа с детьми не остановит всех психопатов: многие из них уже вышли из детского возраста. Причем я говорю не только о тех, кто бродит со спичками по лесам и дугам, но и о тех, фигурально выражаясь, кто игнорирует предупреждения об опасности глобальных климатических изменений и наживается на разрушении планеты.

Когда стихнет пламя пожаров, надеюсь, у нас состоится диалог в масштабах всей страны о предотвращении природных пожаров, предотвращении поджогов и, может быть, даже о глобальном потеплении.

© К. Кобяков





# Лес как будущее Финляндии<sup>1</sup>

С. Лемоник

Густые леса из сосны, ели и березы покрывают  $\frac{3}{4}$  территории Финляндии, одной из самых лесистых стран Европы. Соответственно, нет ничего удивительного в том, что бумага и другая продукция лесного сектора являются основой экономики Финляндии. А вот что по настоящему удивительно — сегодня лишь 20 % объема экспорта Финляндии составляет лесная продукция, тогда как этот показатель в начале XX века составлял 80 %.

Мир меняется. Бумажные газеты уходят в прошлое, унося с собой потребность в бумаге. Дерево в строительстве заменяют металлы и композитные материалы. Даже рост интернет-торговли и связанный с этим бум производства упаковочного картона не могут остановить снижение спроса. И речь идет о секторе, который непрерывно рос на протяжении 100 лет, а начиная с 2000 года вышел на плато.

Это могло бы означать катастрофу для Финляндии. Но лесная нация заметила грозные предзнаменования задолго до этого. В конце 1990-х представители промышленности, науки и органов государственной власти и управления много раз собирались, чтобы разработать план. Финляндия уже зарекомендовала себя страной, открытой новым технологиям: стоит вспомнить крупнейший успех — Nokia. Финский промышленный гигант, который, кстати, начинал с производства бумаги, отставил на второе место производство шин, компьютеров и другой продукции и сосредоточился на производстве мобильных телефонов, и это решение сделало Nokia словом, известным в каждой семье по всему миру. Может быть, думали лидеры Финляндии, лесная промышленность тоже способна к крутому повороту. И, возможно, ключевую роль в этом повороте способны сыграть наука и технологии.

В прошлом году одно из направлений плана, подготовленного в ходе этих встреч, принесло плоды. В Университете Аалто, расположенном в пригороде Хельсинки, открылась кафедра биопродукции и биосистем, которую ученые, на ней работающие, называют Bio<sup>2</sup>.

Новая кафедра возникла в результате присоединения к факультету технологии лесной продукции подразделений, занимающихся биохимией и биотехнологией. Герберт Сикста, руководитель направления, поясняет, что объединение призвано помочь ученым совместно разрабатывать инновационные подходы, связанные с древесиной и химией древесины.

Основная задача Bio<sup>2</sup> — разработка новых и более совершенных способов использования древесины — не сильно отличается от деятельности, которую ранее вела лаборатория технологии лесной продукции. Сикста говорит, что «тем не менее, инструментарий, которым мы сейчас располагаем, не ограничивается инженерией и химией. Теперь он расширен за счет биотехнологии и биохимии».

После преобразования факультет занимается не только бумагой. Собственная научная деятельность Сиксты связана с производством тканей из древесного волокна. Его коллеги используют древесину для производства нанокристаллов и наночастиц, которые применяются в медицине, катализе и фильтрах. Ученые стараются вдохнуть в лесной сектор новую жизнь.

Исследователи из Университета Аалто уверены в том, что прорывные научные идеи вдохнут новую жизнь в отрасль, являющуюся одним из традиционных локомотивов экономики Финляндии.

© Фотобанк Shutterstock



Более 230 000 км<sup>2</sup> Финляндии покрыто лесом, и эта площадь увеличивается каждый год

«Университет Аалто занимает лидирующие позиции в этой сфере как в Финляндии, так и во всей Европе. Они добились впечатляющих успехов», — говорит Мика Аалто, руководитель департамента по поддержке предпринимательства и инноваций Министерства занятости и экономики Финляндии (Аалто — широко распространенная в Финляндии фамилия).

Создание Bio<sup>2</sup> отражает более значимые изменения, происходящие в Финляндии. Университету Аалто еще нет и 10 лет, он был основан в 2010 году при слиянии Хельсинского университета технологии, Хельсинской школы экономики и Университета искусств и дизайна Хельсинки, причем каждому из этих научно-образовательных учреждений было более 100 лет.

Названный в честь, наверное, самого известного из сыновей Финляндии архитектора Алвара Аалто, этот юный университет стал одним из центров перехода страны к высокотехнологичной экономике. Microsoft, Nokia и другие компании создали подразделения на территории университетского городка, ранее бывшего олимпийской деревней Летних Олимпийских игр 1952 года, или обосновались неподалеку.

Привлечение зарубежных корпораций, ученых и финансирования является важной целью университета. Как и лесной сектор, университет ищет путь позитивных изменений в новом веке.

Чтобы обеспечить реализацию этих планов, правительство Финляндии стимулирует научный обмен и обеспечивает финансирование университетов и государственных научно-исследовательских организаций, в том числе с использованием финансирования корпораций. На вебсайте Bio<sup>2</sup> можно обнаружить логотипы десятков партнеров из бизнес-сектора. Одним из таких партнеров является компания Metsä Fibre, занимающаяся производством целлюлозы и другой продукции из древесины. «Думаю, что для такой маленькой страны, как Финляндия, одним из ключей к успеху является тесное

<sup>1</sup> Опубликовано в журнале Chemical and Engineering News (т. 96, вып. 7 за 2018 год, <https://cen.acs.org/articles/96/i7/Looking-Finlands-future-forests.html>). Перевод с англ. Н. Шматкова (FSC России) и А. Беляковой, подготовлен в рамках реализации проекта «Партнерство WWF — IKEA по лесам». Редакция благодарит М. Карпачевского (FSC России) за идею публикации статьи на русском языке.



сотрудничество», — говорит Никлас фон Веймарн, вице-президент Metsä, которая активно сотрудничает с Аалто и другими университетами в научно-исследовательской сфере, что необходимо для производства инновационной продукции.

Чтобы понять, что происходит в Финляндии, для начала нужно понять древесину. В древесине имеются два основных компонента — целлюлоза и лигнин.

«Когда мы смотрим на древесину и кору, на самом деле мы видим прекрасные молекулы, созданные природой», — говорит Тимо Хейкка, вице-президент по научно-исследовательской деятельности Stora Enso, финской целлюлозно-бумажной компании.

Целлюлоза — это линейный полисахарид из молекул D-глюкозы, которые составляют примерно половину древесины (по массе). Это самый длинный известный природный полимер, и именно он придает древесине прочность на разрыв, которая определяется усилием, необходимым для разрыва древесины при растягивании.

Лигнин — это молекулы, обеспечивающие прочность древесины на сжатие, что определяется усилием, при котором древесина начинает разрушаться при сдавливании. От 1/5 до 1/3 сухой массы древесины составляет лигнин. В химическом отношении это смесь родственных ароматических полимеров.

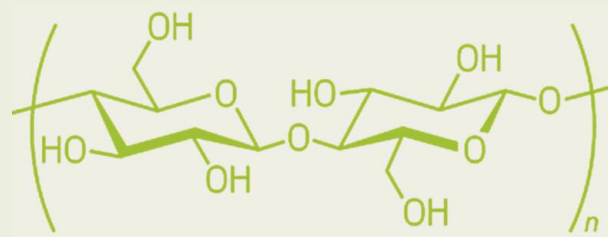
Остальная часть древесины — это разветвленный полисахарид, который называется гемицеллюлоза, пока практически не используемый промышленностью. Первым этапом переработки древесины является отделение целлюлозы, лигнина и гемицеллюлозы. Срубленные деревья измельчают в щепу. Затем щепу варят в щелочном растворе каустической соды и сульфиды натрия или в растворе серной кислоты: оба метода позволяют расщепить и растворить лигнин и гемицеллюлозу с получением черной массы. Остаток представляет собой главным образом целлюлозу, которую раскатывают и сушат, получая бумагу.

Обычно на ЦБК эту черную массу (смесь гидрокарбонатов), называемую черным шелоком, используют как топливо для бойлеров или энергогенераторов.

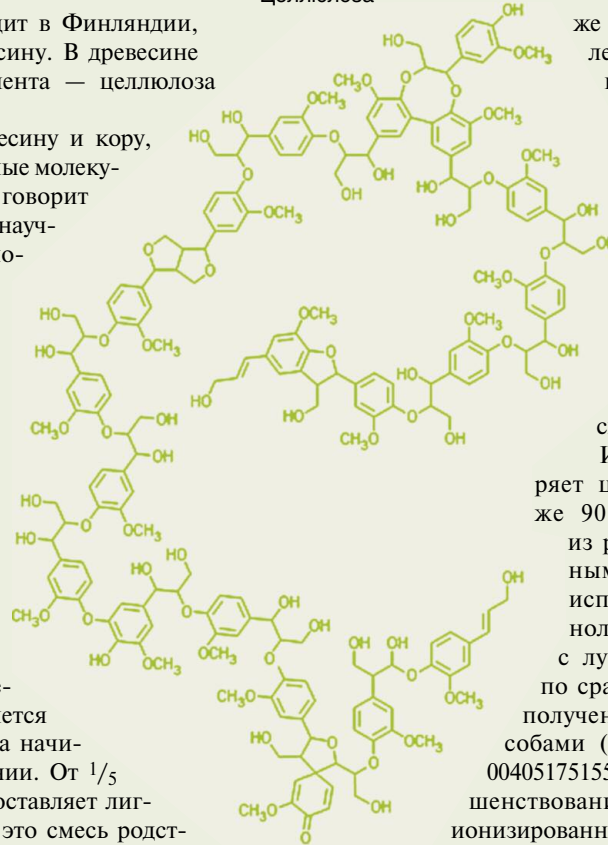
В основе происходящих сейчас в Финляндии перемен лежит понимание того, что, учитывая структурную сложность и свойства молекул, образующих древесину, ученые могут пойти гораздо дальше, чем получение черного шелока и целлюлозы.

Возьмем, к примеру, лабораторию Сиксты по производству тканей. Производство тканей из древесины — далеко не новая идея. Еще в 1880-х годах французский ученый Илер де Шардоне при экструдировании целлюлозной смеси получил искусственный шелк, или вискозу.

Получение вискозы из древесной целлюлозы длительное время было важной отраслью лесоперерабатывающей промышленности Финляндии, но последний завод по производ-



Целлюлоза



Лигнин

У лигнина нет определенной химической структуры. На рисунке приведен пример структуры одной из молекул

этого материала закрылся в 1990-х. Это было морально устаревшее, малоэффективное и экологически грязное производство. «Тем не менее, спрос растет, поскольку растет население, и качество жизни в среднем увеличивается», — говорит фон Веймарн. «Так где же источник волокон? Именно в этом лесная промышленность разглядела новую возможность».

Сикста придумал более энергоэффективный способ производства: он использовал для растворения целлюлозы ионизированный раствор, из которого затем выделяют волокна вискозы. Он экспериментировал с 1,5-диазабицикло [4.3.0] нон-5-ен ацетатом, синтезированным Илка Килпейненем в Университете Хельсинки.

Ионизированная жидкость растворяет целлюлозу при температурах ниже 90 °С. Ученым удалось получить из раствора волокна. Согласно научным исследованиям в результате использования так называемой технологии лиоцелл образуются волокна с лучшими физическими свойствами по сравнению с волокнами целлюлозы, полученными другими известными способами (*Textile Res. J.* 2015, DOI: 10.1177/0040517515591774). Сикста работает над совершенствованием вторичного использования ионизированного раствора, что позволит сделать производство еще более экологичным.

Ученые Университета Аалто продемонстрировали новые волокна на модном показе в 2014 году, где были впервые представлены платья от финской дизайнерской компании Marimekko. Сейчас несколько компаний, включая Metsä Fibre, сотрудничают с Сикстой над коммерциализацией технологии лиоцелл.

«Это очень хороший пример того, как научное сообщество идентифицирует возможность, а компании коммерциализируют ее», — говорит фон Веймарн. Использование целлюлозы для изготовления волокна — это вполне естественный, но не единственный вариант. Химик-инженер Университета Аалто Орландо Рояс работает с целлюлозой в другой форме — с нанокристаллами и нанофибриллами.

В деревьях и других растениях полимерные нити целлюлозы сплетены в фибриллы, которые в свою очередь сплетены в более толстые пучки, представляющие собой собственно целлюлозное волокно. В фибриллах имеются плотные кристаллические участки, перемежающиеся с более аморфными участками.

При обработке кислотами эти аморфные участки растворяются, и становится возможным выделить мельчайшие плотные палочковидные частицы — нанокристаллы целлюлозы. Рояс обнаружил несколько возможностей использования этих нанокристаллов, которые относят к широкому классу веществ, называемому наноцеллюлозой. При добавлении воды возникают связи, приводящие к образованию вискозного гидрогеля. Рояс является обладателем патента



на технологию, повышающую вязкость жидкостей, используемых при бурении, что позволяет улучшить их смазывающие и теплоизоляционные свойства. Эта технология сейчас применяется нефтедобывающей компанией Halliburton.

Это, пожалуй, наиболее примитивное применение древесных частиц. Поскольку целлюлоза полностью состоит из d-глюкозы, эти нанокристаллы хиральны. Это позволяет применять их в качестве фильтра, в том числе для отделения энантиомерных составляющих. Коллега Рояса Марк Маклахлан, работающий в Университете Британской Колумбии, продемонстрировал возможность использования нанокристаллов целлюлозы в качестве основного компонента подобных фильтров, они позволяют получить хиральные поры в силиконовых пленках (*Nature* 2010, DOI: 10.1038/nature09540).

Нанокристаллы целлюлозы также могут использоваться для окрашивания материалов. Крылья некоторых бабочек и панцирей жуков мерцают и переливаются благодаря нанокристаллам. У насекомых свет отражается и преломляется нанокристаллами хитина, но нанокристаллы целлюлозы обладают такими же свойствами.

Их хиральность обуславливает способность мельчайших палочковидных частиц со спиральной скрученностью менять длину волн отраженного света и создавать различные оттенки. Рояс обнаружил, что чем более глубокому гидролизу подвергалась целлюлоза, тем меньше размер нанокристаллов и тем правильнее их форма, соответственно, тем меньше длина волны отраженного света в спектре от голубого до белого (*Small* 2017, DOI: 10.1002/smll.201702084).

Тема использования целлюлозы — это не единственное, что связывает Рояса и Сиксту. Они оба приехали в Финляндию из-за рубежа. Рояс родился в Венесуэле и перешел в проект Bio<sup>2</sup> из Университета Северной Каролины, а Сикста переехал из Австрии. Теперь они вместе работают на одном факультете в Университете Аалто. По словам декана факультета Янне Лейна, из первоначального состава кафедры технологии лесной продукции осталось только двое сотрудников.

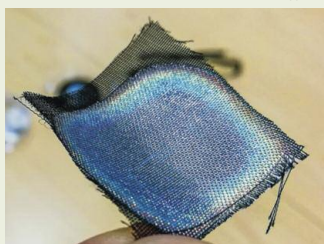
Стремление к модернизации лесоперерабатывающей промышленности Финляндии совпал с реформированием Университета Аалто по более западной модели. Сикста гордится, что около 65 % объема финансирования кафедры — около 7,8 млн долл. США — поступает из внешних источников в виде грантов, распределяемых на конкурсной основе. Основной источник грантов — Европейский Союз.

Лигнин обычно играл вторую скрипку рядом с целлюлозой. 95 % лигнина, экстрагируемого из древесного и иного растительного сырья, сжигается для получения электроэнергии. Лигнин более сложно перерабатывать, тогда как целлюлоза представляет собой однородное вещество с линейной структурой молекул. «Структура лигнина еще до конца не изучена», — говорит Моника Остерберг, химик Bio<sup>2</sup>. Но эта сложность представляет для Остерберг большой интерес. Она обнаружила способ получения наночастиц лигнина и изменения их свойств, что позволяет использовать их в различных хозяйственных целях.

Получение наночастиц оказалось не очень сложным. Раствор лигнина в тетрагидрофуране добавляют в воду, при этом наблюдается самообразование глобул из частиц лигнина, которые и представляют собой наночастицы. Это происходит за счет того, что гидрофильные части молекул лигнина ориентируются к воде.

Остерберг была очень удивлена, что это так просто. Ее предшественники для получения наночастиц пытались обрабатывать лигнин ультразвуком. Другие обрабатывали лигнин ацетилбромидом, а это довольно опасное

© О. Роджас



Образцы тканей с радужными цветами, создаваемыми нанокристаллами целлюлозы

для использования вещества. Результаты этих экспериментов во многом зависели от способа получения лигнина и породы.

Лигнин обладает многими очень полезными свойствами, исследованием которых занимаются ученые Университета Аалто. Благодаря высокому содержанию ароматических компонентов лигнин активно поглощает фотоны ультрафиолета, что делает возможным его применение в форме наночастиц, например, в солнцезащитных кремах. Кроме того, Остерберг вместе с коллегами из Университета Аалто

и Национального института здравоохранения и социального обеспечения обнаружили, что высушенный и измельченный лигнин эффективен в борьбе с устойчивыми штаммами *Staphylococcus aureus*, что объясняется, скорее всего, наличием в этом полимере гуацильных, карбоксильных и некоторых других групп (*BioResources* 2017, DOI: 10.15376/biores.12.4.7601-7614).

Коллега Остерберг по Университету Аалто Маури Костийнен также занимается наночастицами лигнина. Он надеется получить средство для борьбы с раком.

Специалисты связывают будущие успехи в синтезе лекарств с наночастицами, тем не менее сейчас в качестве сырья для получения наночастиц используется нефть и газ. Костийнен и Остерберг считают, что лигнин представляет собой устойчивый и возобновляемый альтернативный источник.

Костийнен в сотрудничестве с физхимиком Хельдером А. Сантосом из Университета Хельсинки получил карбоксилат лигнина. Из него по методу Остерберг получают наночастицы. Карбоксильные группы позволяют ученым насыщать наночастицы лигнина белками, способными проникать через клеточные мембраны, что обеспечивает проникновение наночастиц в клетки опухоли. К наночастицам добавляют бензазулен, который в других условиях малорастворим и усваивается с трудом, но с наночастицами легко проникает в клетки опухоли и уничтожает их, не повреждая здоровые, исследования проводились на культурах тканей (*Nanomedicine* 2017, DOI: 10.2217/nnm-2017-0219).

Ученым еще предстоит открыть многие другие удивительные свойства древесины. Исследователи Университета Аалто обсуждают возможность получения угольных нитей, усиленных целлюлозой и лигнином. Они предсказывают возможность появления гибких прозрачных пленок для производства экранов или полимеров-электропроводников на основе древесины для использования в электронике.

Невозможно точно выяснить, когда человек впервые начал использовать древесину, но можно с достоверностью утверждать, что это произошло на самой заре человечества. Кстати, известно, что шимпанзе используют палки в качестве орудий. Старейший из письменных источников человечества описывает, как царь Гильгамеш в третьем тысячелетии до нашей эры срубил лес, чтобы построить плот.

Сейчас другая эпоха, весьма отличная от той, которая была лишь несколько веков назад. Мы используем новые материалы — пластик, композиты на основе углеводов и сплавы, совершенно неведомые нашим предкам. Но, по крайней мере, в Финляндии люди широко используют леса и древесину. Так было, так есть и так будет.

Статья переведена и воспроизведена с разрешения *Chemical & Engineering News* (© 2020 American Chemical Society). Статья впервые была опубликована 6 февраля 2018 г.

[https://cen.acs.org/articles/96/i7/Looking-Finlands-future-forests.html?utm\\_source=wwfru&utm\\_medium=Partner&utm\\_campaign=CEN](https://cen.acs.org/articles/96/i7/Looking-Finlands-future-forests.html?utm_source=wwfru&utm_medium=Partner&utm_campaign=CEN)





# Леса как центр действий по предотвращению глобального изменения климата<sup>1</sup>

**В. Болдвин-Кантелло**, Глобальная лесная практика WWF

**П**реодоление климатического кризиса является крайне важным условием для возможности остановить катастрофическую деградацию природы, а преодоление катастрофической деградации природы, в свою очередь, — важное условие преодоления климатического кризиса.

Активное участие мировых лидеров в Конференции ООН по глобальному изменению климата<sup>2</sup> в Мадриде в 2019 году стало очередным подтверждением возрастающей обеспокоенности климатическим кризисом, тем не менее очевидно, что правительства не готовы к решительным мерам политического и финансового характера.

Это еще более очевидно в лесном секторе. Только в период с 2007 по 2016 год лесами и землями, на которых не ведется сельское хозяйство, ежегодно из атмосферы поглощалось 6 млрд т углерода, что эквивалентно 1/6 общего объема выбросов от сжигания ископаемого топлива. Этот колоссальный объем поглощен и связан наземной биомассой, корнями и самой почвой.

Значительное внимание в государственной и корпоративной политике сейчас уделяется предотвращению обезлесения и увеличению площади лесного покрова как необходимым мерам стабилизации климата. Тем не менее очень мало внимания в контексте климатических действий уделяется необходимости сохранения лесов, не утративших способности к самоподдержанию<sup>3</sup>, включая малонарушенные лесные территории, если это только не связано с их утратой в результате обезлесения или видимой деградацией. Несмотря на то что на малонарушенные лесные территории пока обращается мало внимания в контексте предотвращения климатических изменений, именно ими связана значительная доля общемирового объема углерода. Леса — это активный насос, поглощающий углерод из атмосферы, но они нередко страдают из-за деградации, которая иногда не очень заметна. Не обращая внимания

© Фотобанк Shutterstock / Р. Карей / WWF Швеция



<sup>1</sup> Перевод с английского Н. Шматкова (FSC России) и А. Беляковой, подготовлен в рамках проекта «Партнерство WWF — IKEA по лесам». Статья опубликована 10 декабря 2019 года на сайте <https://medium.com/@WWF/putting-forests-at-the-heart-of-climate-action-992888ab6675>

<sup>2</sup> [https://wwf.panda.org/our\\_work/climate\\_and\\_energy/cop25/](https://wwf.panda.org/our_work/climate_and_energy/cop25/)

<sup>3</sup> <https://earthinnovation.org/2019/05/stable-forests-are-an-under-recognized-solution-to-climate-change/>



дированных ландшафтах. Понятно, что чем больше посажено деревьев, тем выше потенциал по связыванию атмосферного углерода. Тем не менее посадки должны быть сделаны так, чтобы они отвечали нуждам местного населения, способствовали обеспечению продовольственной безопасности и вносили вклад в восстановление биоразнообразия. При правильном подходе лесовосстановление<sup>9</sup> позволяет усилить устойчивость ландшафтов и адаптационные возможности как общества, так и природы путем сохранения наиболее важных мест обитания и развития экологических коридоров между ними. Важный вклад в со-

на эти леса, мы подвергаем человечество смертельной опасности.

Печальный факт — популяции диких лесных животных с 1970-х годов сократились более чем наполовину<sup>1</sup>. Поскольку дикие животные играют важную роль в распространении семян, опылении, формировании растительного покрова, их утрата снижает жизнеспособность лесов, способность последних к самоподдержанию, поглощению и связыванию углерода.

Итак, что делать? Во-первых, необходимо управлять лесными ландшафтами устойчивым образом, чтобы они продолжали поглощать и удерживать углерод и обеспечивать другие жизненно важные экосистемные услуги, значимость которых при потеплении климата будет только возрастать, например регулирование осадков и поддержание полноводности рек и озер. Инвестиции в сохранение наших лесов сегодня позволят нам сберечь намного больше средств завтра. Тем не менее сохранение лесов, не утративших способность к самоподдержанию, не находится в сфере внимания доноров деятельности по предотвращению климатических изменений и политиков<sup>2</sup>. Нам нужно более широкое внедрение устойчивого лесопользования<sup>3</sup>, признание прав коренных народов и местных сообществ на сохранение их лесов<sup>4</sup> и инвестиции в создание эффективной сети ООПТ<sup>5</sup>. Есть положительные примеры многосторонних инициатив, в рамках которых удалось привлечь значительные государственные и корпоративные средства, например «Природные парки: национальное наследие Перу»<sup>6</sup> и «Бутан для жизни»<sup>7</sup>. Эти инициативы — часть более широкой деятельности WWF и наших партнеров по привлечению долгосрочного финансирования для создания и поддержания функционирования сетей ООПТ.

Во-вторых, необходимо остановить дальнейшее обезлесение и деградацию лесов, особенно в тропиках, что позволит снизить уровень эмиссий углекислого газа ежегодно в пределах 1,8–12,8 млрд т. Это подразумевает не только обязательства лесных стран по предотвращению обезлесения в рамках Парижского соглашения, но и действия стран, импортирующих продукцию из древесины, особенно действия по повышению устойчивости системы потребления продовольствия<sup>8</sup>.

В-третьих, нам необходимо использовать огромный потенциал деревьев в восстановлении продуктивности, биоразнообразия и запасов углерода в обезлесенных и дегра-

хранившиеся и накопление почвенного углерода может вносить агролесоводство — система ведения хозяйства, когда фермеры сажают деревья среди посевов и на пастбищах. Одновременно повышается устойчивость сельскохозяйственных культур и экономическая отдача.

Связь между сохранением и восстановлением экосистем и предотвращением и адаптацией к глобальным климатическим изменениям заложена в готовящемся отчете «Климат, природа и наше будущее при повышении температуры на 1,5 °C: совместный доклад МГЭИК и МПБЭУ», в котором анализируются имеющиеся и будущие последствия климатических изменений для разных экосистем, а также некоторые практические рекомендации. Этот отчет основан на недавних докладах Межправительственной группы экспертов по изменению климата (IPCC)<sup>10</sup> и Межправительственной научно-политической платформы по биоразнообразию и экосистемным услугам (IPBES), которые демонстрируют, как пострадает живая природа при потеплении, но также сколько могут поглощать углерода жизнеспособные экосистемы и какую роль они могут играть для усиления устойчивости и адаптационного потенциала людей и дикой природы при глобальных климатических изменениях.

Достойная оценка роли лесов и их сохранение очень важны для предотвращения катастрофических климатических изменений. Но леса не менее важны и для сохранения и восстановления многих видов флоры и фауны, а также для роста благосостояния миллионов людей. Настало время дать всем растущим лесам и всем лесам, которые вырастут в будущем, место в центре действий по предотвращению глобальных климатических изменений и адаптации к их последствиям.



<sup>1</sup> <https://www.wwf.org.uk/below-the-canopy>

<sup>2</sup> <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14693062.2019.1598838>

<sup>3</sup> <http://forestsolutions.panda.org/approach/forest-sector-transformation-and-valuation>

<sup>4</sup> [https://www.panda.org/our\\_work/people/people\\_and\\_conservation/our\\_work/indigenous\\_peoples/](https://www.panda.org/our_work/people/people_and_conservation/our_work/indigenous_peoples/)

<sup>5</sup> <https://www.worldwildlife.org/initiatives/earth-for-life>

<sup>6</sup> [https://www.panda.org/our\\_work/forests/2347696/A-milestone-for-Perus-conservation-and-development-Long-term-funding-to-protect-nature-is-secured](https://www.panda.org/our_work/forests/2347696/A-milestone-for-Perus-conservation-and-development-Long-term-funding-to-protect-nature-is-secured)

<sup>7</sup> <https://www.worldwildlife.org/press-releases/bhutan-wwf-and-partners-announce-deal-to-permanently-secure-bhutan-s-extensive-network-of-protected-areas>

<sup>8</sup> [https://www.panda.org/our\\_work/food/](https://www.panda.org/our_work/food/)

<sup>9</sup> <http://forestsolutions.panda.org/approach/forest-landscape-restoration>

<sup>10</sup> <https://www.ipcc.ch/reports/>



# Оценка выборочных санитарных рубок в кедровниках Хакасии<sup>1</sup>

Н. М. Дебков, канд. с.-х. наук

Цель исследования заключалась в оценке санитарно-оздоровительных мероприятий (выборочных санитарных рубок) на территории Таштыпского лесничества в Республике Хакасия как с проведенными лесопатологическими обследованиями, так и с уже реализованными

хозяйственными мероприятиями. В результате работы необходимо было установить проблемные моменты в практике назначения и проведения санитарных рубок и разработать рекомендации по исправлению ситуации.

## Методика оценки

На первом этапе работ выполнен анализ актов лесопатологических обследований по Таштыпскому лесничеству.

На следующем этапе проведена полевая верификация данных. В ходе экспедиционного выезда 24–25 сентября 2019 г. осмотрены лесные участки в Матурском участковом лесничестве. Задачей полевого исследования стала экспресс-оценка состояния поврежденных насаждений как в целях экосистемного и лесопатологического мониторинга, так и для разработки рекомендаций и принятия решений по обеспечению устойчивости лесов и экологической безопасности.

В работе использована специальная шкала<sup>2</sup>, позволяющая по определенным признакам, отличать деревья различного жизненного (физиологического) состояния и относить их к соответствующей категории (табл. 1).

Таблица 1. Шкала категорий состояния деревьев

Категория состояния деревьев	Внешние признаки деревьев	
	хвойные	лиственные
1 — здоровые (без признаков ослабления)	крона густая (для данной породы, возраста и условий местопроизрастания); хвоя (листва) зеленая; прирост текущего года нормального размера	
2 — ослабленные	крона разреженная; хвоя светло-зеленая; прирост уменьшен, но не более чем наполовину; отдельные ветви засохли	крона разреженная; листва светло-зеленая; прирост уменьшен, но не более чем наполовину; отдельные ветви засохли; единичные водяные побеги
3 — сильно ослабленные	крона ажурная; хвоя светло-зеленая, матовая; прирост слабый, менее половины обычного; усыхание ветвей до $\frac{2}{3}$ кроны; плодовые тела трутовых грибов или характерные для них дупла	крона ажурная; листва мелкая, светло-зеленая; прирост слабый, менее половины обычного; усыхание ветвей до $\frac{2}{3}$ кроны; обильные водяные побеги; плодовые тела трутовых грибов или характерные для них дупла
4 — усыхающие	крона сильно ажурная; хвоя серая, желтоватая или желто-зеленая; прирост очень слабый или отсутствует; усыхание более $\frac{2}{3}$ ветвей	крона сильно ажурная; листва мелкая, редкая, светло-зеленая или желтоватая; прирост очень слабый или отсутствует; усыхание более $\frac{2}{3}$ ветвей
5 — свежий сухостой	хвоя серая, желтая или красно-бурая; кора частично опала	Листва увяла или отсутствует; ветви низших порядков сохранились, кора частично опала
5(а) — свежий ветровал	хвоя зеленая, серая, желтая или красно-бурая; кора обычно живая, ствол повален или наклонен с обрывом более $\frac{1}{3}$ корней	Листва зеленая, увяла, либо не сформировалась; кора обычно живая, ствол повален или наклонен с обрывом более $\frac{1}{3}$ корней
5(б) — свежий бурелом	хвоя зеленая, серая, желтая или красно-бурая; кора ниже слома обычно живая, ствол сломлен ниже $\frac{1}{3}$ протяженности кроны	Листва зеленая, увяла, либо не сформировалась; кора ниже слома обычно живая, ствол сломлен ниже $\frac{1}{3}$ протяженности кроны
6 — старый сухостой	живая хвоя (листва) отсутствует; кора и мелкие веточки осыпались частично или полностью; стволовые вредители вылетели; в стволе мицелий дереворазрушающих грибов, снаружи плодовые тела трутовиков	
6(а) — старый ветровал	живая хвоя (листва) отсутствует; кора и мелкие веточки осыпались частично или полностью; ствол повален или наклонен с обрывом более $\frac{1}{3}$ корней; стволовые вредители вылетели	
6(б) — старый бурелом	живая хвоя (листва) отсутствует; кора и мелкие веточки осыпались частично или полностью; ствол сломлен ниже $\frac{1}{3}$ протяженности кроны; стволовые вредители выше места слома вылетели; ниже места слома могут присутствовать: живая кора, водяные побеги, вторичная крона, свежие поселения стволовых вредителей	
7 — аварийные деревья	деревья со структурными изъянами (наличие дупел, гнилей, обрыв корней, опасный наклон), способными привести к падению всего дерева или его части и причинению ущерба населению или государственному имуществу и имуществу граждан	

<sup>1</sup> Работа выполнена в рамках проекта «Партнерство WWF — IKEA по лесам».

<sup>2</sup> Приложение N 1 к Правилам санитарной безопасности в лесах (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 20 мая 2017 года N 607).



Информативным интегральным индикатором состояния древостоя является виталитетный спектр [5], в графической форме (на гистограмме) не только показывающий соотношение деревьев разных категорий состояния в момент исследований, но и позволяющий прогнозировать его изменение.

Индикатором текущего состояния древостоя также является его количественная оценка по соотношению деревьев разных категорий состояния с использованием средневзвешенной категории состояния деревьев в древостое (СКС):

$$K_{\text{ср.п.}} = (P_1 K_1 + P_2 K_2 + P_3 K_3 + P_4 K_4 + P_5 K_5) / 100,$$

где  $K_{\text{ср.п.}}$  — средневзвешенная величина состояния породы;  $P$  — доля каждой категории состояния (% от запаса);  $K$  — индекс категории состояния дерева (1 — без признаков ослабления, 2 — ослабленное, 3 — сильно ослабленное, 4 — усыхающее, 5 (5а-5б) — свежий сухостой, ветровал, бурелом, 6 (6а-6б) — старый сухостой, ветровал, бурелом). Аварийные деревья (7 категория) при расчете не учитываются.

Средневзвешенная категория состояния насаждения рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{ср.нас.}} = (P_i K_{\text{ср.п.}}) / 10,$$

где  $K_{\text{ср.нас.}}$  — средневзвешенная категория состояния насаждения;  $P_i$  — доля участия породы в составе насаждения (в долях единицы);  $K_{\text{ср.п.}}$  — средневзвешенные категории состояния пород.

При средневзвешенной категории санитарного состояния насаждений до 1,5 древостой считается здоровым, от 1,51 до 2,50 — ослабленным, от 2,51 до 3,50 — сильно ослабленным, от 3,51 до 4,50 — усыхающим, более 4,50 — погибшим.

Классы биологической устойчивости лесных участков устанавливаются в соответствии с табл. 2 и включают: I — устойчивые (здоровые) насаждения; II — насаждения с нарушенной устойчивостью; III — насаждения с утраченной устойчивостью (погибшие).

Древостой со 2-м классом биологической устойчивости являются фондом выборочных санитарных рубок, с 3-м — сплошных (при отсутствии других хозяйственных распоряжений).

За основу методики сбора материала взяты положения действующих нормативных документов в области защиты леса<sup>1</sup> и апробированные методики проведения эколого-лесоводственных исследований.

Пробные площади отбивались по буссоли Suunto с промером линий ниткомером Haglof, их размер составлял 50 × 50 м в насаждениях и 20 × 110–120 м на вырубках (необходимое условие охватить перечетом не менее трех пазек). Все деревья диаметром от 6 см пронумерованы краской. К закладываемым пробным площадям предъявляются требования как к постоянным пунктам наблюдения: наличие не менее 30 деревьев (как правило, 100), у которых мерной лентой измерен диаметр на высоте 1,3 м, оценено состояние по утвержденной 7-балльной шкале (с учетом гнили, вредителей, габитуса). У 10–15 деревьев (вместо рекомендованных трех-пяти) измерена высота электронным высотомером Nikon Forestry Pro.

Исследованиями охвачены четыре из пяти участков, предлагаемых к обследованию. Ввиду ограниченности времени и однотипности участков не обследована лесосека, отведенная под санитарные рубки, расположенная в кв. 85 выд. 11.

Информация о привязке заложенных пробных площадей к местности и участку лесного фонда приведена в табл. 3.

## Результаты анализа актов лесопатологических обследований

Проанализированы пять актов лесопатологических обследований, выполненных специалистами Красноярского филиала Центра защиты леса, на двух участках (акты ЛПО

Таблица 2. Шкала оценки биологической устойчивости насаждений

Классы устойчивости	Размер и характеристика текущего отпада (усыхающие деревья и свежий сухостой)	Общий размер усыхания (деревья 2-ой и 3-ей группы состояния + захламленность)	Наличие вредителей и болезней	Состояние лесной среды
1 — устойчивые	До 20 % (за счет деревьев с диаметром на высоте 1,3 м менее среднего)	До 5 %	Отсутствуют или единичные повреждения	Не нарушено
2 — устойчивость нарушена	Отпад в 2 и более раз превышает размер естественного отпада (за счет деревьев с диаметром на высоте 1,3 м близким к среднему)	6–40 %	Могут иметь массовое распространение и высокую численность	Как правило, нарушено, полнота неравномерная или низкая
3 — устойчивость утрачена	То же	40 % и более (для осинников 50 % и более, полнота менее 0,7)	То же	То же

Таблица 3. Местоположение пробных площадей

№ пр. пл.	ВУМ	Лесной район	Квартал	Выдел	Участковое лесничество	Урочище	Долгота	Широта
1	745	Горно-таежный	85	10	Таштыпское	Матурское	89°09'46"	52°29'41"
2	718	Горно-таежный	85	9	Таштыпское	Матурское	89°09'13"	52°29'35"
3	791	Горно-таежный	128	10	Таштыпское	Матурское	88°55'03"	52°22'02"
4	754	Горно-таежный	123	14	Таштыпское	Матурское	88°54'18"	52°21'52"

<sup>1</sup> Порядок осуществления государственного лесопатологического мониторинга (утвержден приказом МПР России от 5 апреля 2017 года № 156).



№ 69 и 71) уже проведены санитарно-оздоровительные мероприятия в виде выборочной рубки, на трех (акты ЛПО № 70, 72 и 73) пока не проведены. Согласно лесохозяйственному регламенту Таштыпского лесничества все выделы находятся в орехово-промысловой зоне. Также в регламенте указано, что в кв. 85, 123, 128 имеются болезни леса, но отсутствует детальная информация. В кв. 85 в 2017 году были лесные пожары. В кв. 123 и 128 имеются повреждения насекомыми, но опять же без деталей.

Ниже приведены общие замечания, которые касаются всех актов:

1. В п. 2.2 в качестве причины повреждения указан ржавчинный рак пихты. Однако многочисленными научными исследованиями показано, что распространенность рака у пихты значительна и повсеместна [1]. Изучение влияния ржавчинного рака на состояние пихты в Горном Алтае, который граничит с Республикой Хакасия, показало, что он не имеет определяющего значения для жизнеспособности дерева [3]. По данным Е. В. Бажиновой и П. И. Аминова по Восточному Саяну [2], который также граничит с Республикой Хакасия, встречаемость рака колеблется от 21,4 до 71,4 %. Как ранее удалось установить, болезнь непосредственно не угрожает гибелью деревьям, но заметно снижает их механическую устойчивость, а при наличии опухолей уменьшается и прирост по высоте (в среднем на 12 %) [4], т. е. раковые образования могут приводить к ослаблению дерева, но это не значит, что дерево нужно относить к 4-й категории состояния, как это практикуется лесопатологами.

2. В п. 2.2 не указана степень заселения и поражения. Как пояснили лесопатологи, она ниже слабой (минимальной степени установленной нормативами), т. е. незначительная. Возникает вопрос о целесообразности назначения рубки при незначительной (фоновой) заселенности вредителями, которая присуща всем естественным перестойным кедровникам.

3. В п. 2.2 в таблице по пораженности болезнями указана встречаемость зараженных деревьев, но в приложениях к актам не приведено информации ни о пораженности пихты ржавчинным раком, ни о встречаемости трутовика настоящего у березы, т. е. эта информация в принципе не поддается проверке.

3. В п. 2.3 более половины выборки приходится на старый сухой и валеж: по акту № 72 из подлежащих выборке 28,81 % на валеж и старый сухой приходится 18,65 %, по акту № 70 — соответственно 20,82 и 11,32 %, по акту № 73 — 20,94 и 11,81 %, по акту № 69 — 21,7 и 13,93 %, по акту № 71 — 22,26 и 18,77 %. Также возникает вопрос о целесообразности санитарной рубки, ведь это уже совсем другой вид хозяйственных мероприятий — уборка захламленности.

4. В заключение указаны меры по обеспечению возобновления «содействие естественному возобновлению путем сохранения подроста», но согласно приложению 2 «Ведомость перечета деревьев, назначенных в рубку» возобновление отсутствует.

5. В приложении 2 «Ведомость перечета деревьев, назначенных в рубку» приведены данные о средневзвешенных категориях состояния, которые противоречат научным данным. Многочисленные исследования показали, что в горах Алтай-Саянского экорегиона пихта, как правило, имеет более низкую СКС по сравнению с кедром [3]. Особенно если учитывать, что среди основных факторов повреждения приводятся пихтовый усач и ржавчинный рак пихты.

6. В приложении 2 «Ведомость перечета деревьев, назначенных в рубку» графа «фаза развития очага» не заполнена. Если нет опасности распространения вредителей, поскольку нет очагового характера, то в который раз возникает вопрос о правомерности назначения санитарной рубки.

7. Учет проведен по ходовым линиям, которые не проведены, т. е. контроль выполненного ЛПО невозможен.

Нет даже привязки по навигатору. Слишком широкие полосы учета (20 м), которые практически невозможно визуально выдерживать при перечете.

Далее приведены частные замечания по актам.

Акт ЛПО № 72: в п. 2.2 в таблице приведена заселенность пихтового усача на кедре в размере 8,29 %, но согласно приложению 2 «Ведомость перечета деревьев, назначенных в рубку» не было выявлено ни одного дерева кедр с заселением стволовыми вредителями;

Акт ЛПО № 70:

1. В п. 2.2 в таблице приведена заселенность пихтового усача на пихте в размере 6 %, но согласно приложению 2 «Ведомость перечета деревьев, назначенных в рубку» не было выявлено ни одного дерева пихты с заселением стволовыми вредителями.

2. В приложении 1.1 «Результаты проведения лесопатологического обследования лесных насаждений за август 2018 г.» указан состав 4К5П1Б, при этом количество обследованных деревьев кедр составляет 67 шт. (средний диаметр — 48 см), деревьев пихты — 73 шт. (средний диаметр — 32 см), деревьев березы — 11 шт. (средний диаметр — 18 см). Элементарный расчет средневзвешенного состава по числу и густоте показывает, что на кедр приходится 56 % запаса, на пихту — 41, березу — 3 %. Исходя из этих данных действительный состав должен быть 6К4П+Б, т. е. занижена доля кедр за счет завышения долей пихты и березы.

3. В приложении 2 «Ведомость перечета деревьев, назначенных в рубку» указан неверный возраст (360 лет).

Акт ЛПО № 73: в приложении 1.1 «Результаты проведения лесопатологического обследования лесных насаждений за август 2018 г.» указан состав 5П2К3Б, при этом количество обследованных деревьев кедр составило 40 шт. (средний диаметр — 48 см), деревьев пихты — 65 шт. (средний диаметр — 32 см), деревьев березы — 29 шт. (средний диаметр — 18 см). Элементарный расчет средневзвешенного состава по числу и густоте показывает, что на кедр приходится 42 % запаса, на пихту — 46, березу — 12 %. Исходя из этих данных действительный состав должен быть 4К5П1Б, т. е. это не пихтовое насаждение, а кедровое. За счет завышения запаса березы снижена доля кедр.

Акт ЛПО № 71:

1. В п. 2.3 не сходится сумма по выборке (4,92+6,87+10,47+8,3=30,86 %, а не 22,26 %).

2. В приложении 1.1 «Результаты проведения лесопатологического обследования лесных насаждений за август 2018 г.» указан состав 6П3К1Б, при этом количество обследованных деревьев кедр составило 84 шт. (средний диаметр — 28 см), деревьев пихты — 105 шт. (средний диаметр — 24 см), деревьев березы — 12 шт. (средний диаметр — 20 см). Элементарный расчет средневзвешенного состава по числу и густоте показывает, что на кедр приходится 46 % запаса, на пихту — 49, березу — 5 %. Исходя из этих данных действительный состав должен быть 5К5П+Б, т. е. это не пихтовое насаждение, а кедровое. За счет завышения запаса березы и пихты снижена доля кедр.

## Оценка состояния обследованных насаждений

### Насаждения, отведенные в рубку

В ходе лесопатологической таксации проведена оценка состояния всех пород деревьев, входящих в состав древостоя на каждой пробной площади. Количество здоровых деревьев кедр варьировало (рис. 1): на пр. пл. 1 их было 37 %, на пр. пл. 2 — 19 %.

Отведенные в санитарную рубку насаждения по общей СКС относятся к категории «ослабленное» (пр. пл. 1 — 2,4 балла) и «сильно ослабленное» (пр. пл. 2 — 2,8 балла).



© Н. Дебков



© Н. Дебков



© Н. Дебков



© Н. Дебков



Общий вид обследованных насаждений (вверху: слева — пр. пл. 1, справа — пр. пл. 2, внизу: слева — пр. пл. 3, справа — пр. пл. 4)

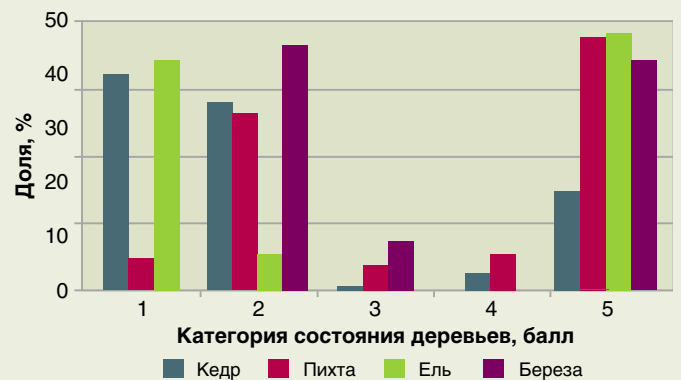
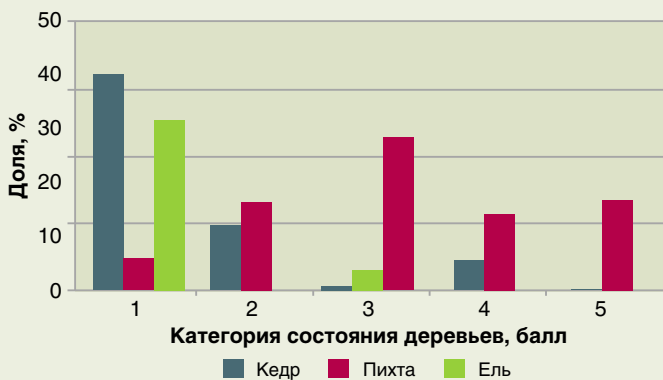
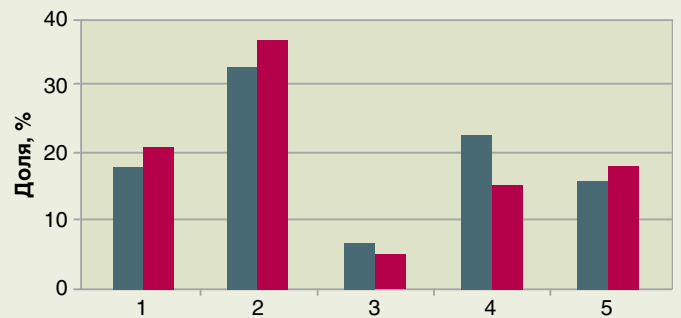
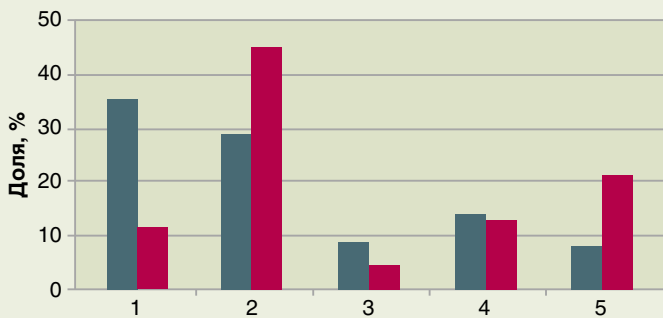


Рис. 1. Распределение деревьев по категориям состояния (вверху: слева — пр. пл. 1, справа — пр. пл. 2, внизу: слева — пр. пл. 3, справа — пр. пл. 4)



Таблица 4. Таксационная и лесопатологическая характеристика насаждений на пробных площадях

Состав, ед.	Высота, м	Диаметр, см	Тип леса	Возобновление		СКС, балл	Интенсивность рубки, %*
				состав	густота, тыс. шт/га		
<b>пр. пл. 1: кв. 85, выд. 10, акт ЛПО № 70</b>							
9К	30,8	62,1	Чернично-крупнопороотниковый	6П4К	0,1–0,5	2,3	24
1П	17,7	17,8				2,87	36
<b>пр. пл. 2: кв. 85, выд. 9, акт ЛПО № 72</b>							
8К	28,9	56,2	Чернично-крупнопороотниковый	6К4П	1,5–2,5	2,86	40
2П	22,8	17,9				2,73	35
<b>пр. пл. 3: кв. 128, выд. 10, акт ЛПО № 71</b>							
9К	31,7	64,0	Крупнопороотниковый	Отсутствует		1,59	—
1П	27,7	19,6				3,31	—
+Е	25,9	41,4				1,92	—
<b>пр. пл. 4: кв. 123, выд. 14, акт ЛПО № 69</b>							
9К	27,3	39,8	Травяно-болотный	7КЗП	0,1–0,5	2,27	—
1П	19,5	16				3,59	—
+Е	30,6	15,8				3,02	—
ед. Б	—	14,9				3,40	—

\* Выбираемый объем составляют деревья 4, 5, 6 категорий состояния, в данном случае он дан исходя из действующих нормативов.

Среди стволовых вредителей встречаются следы пальцеходного лубоеда, полосатого древесинника, пихтового усача. Впервые в Таштыпском лесничестве обнаружен уссурийский полиграф. На пр. пл. 1 выявлено пять заселенных деревьев, по кубомассе дающие 12,1 %. Заселенность пихты уссурийским полиграфом составляет 0,7, пихтовым усачем 3,0 %, кедр — 8,3 % пихтовым усачем и полосатым древесинником. Ржавчинным раком пихты поражено 7,7 %. Интенсивность рубки по состоянию — 14,7 %, без учета старого валежа и сухостоя, который не влияет на санитарное состояние. На пр. пл. 2 выявлено одно заселенное пихтовым усачем дерево кедр, по кубомассе дающее 11 %. Ржавчинным раком пихты поражено 20,0 %. Интенсивность рубки по состоянию — 21,7 %.

Детальный сравнительный анализ содержания актов ЛПО и проведенной полевой верификации приведен в табл. 5. Основные замечания по акту № 70 (кв. 85, выд. 10) сводятся к тому, что фактический состав другой, в действительности доля кедр в 2 раза больше. Береза вообще отсутствует в составе. Возобновление практически отсутствует (густота подроста — до 0,5 тыс. шт/га). Заселенность вредителями меньше в 1,5 раза только по пихте (3,7 %), пораженность ржавчинным раком меньше в 2 раза. По общей СКС насаждение относится не к сильно ослабленному, а к ослабленному. То же самое касается и кедр.

К акту № 72 (кв. 85, выд. 9) имеются аналогичные замечания: фактический состав другой, в действительности доля кедр в 4 раза больше, т. е. это не пихта, а кедровник. Береза вообще отсутствует в составе; в наличии подрост густотой 1,5–2,5 тыс. шт/га; заселенность вредителями по пихте отсутствует.

В целом, учитывая различие между способом оценки санитарного состояния насаждений при ЛПО и полевой верификации, гетерогенность таксационных выделов и время, прошедшее с момента лесопатологического обследования (около 1 года), следует отметить, что качество обследований удовлетворительное и соответству-

ет действующим нормативам по обеспечению санитарной безопасности в лесах. Однако, опираясь на научные разработки, следует признать насаждением с нарушенной устойчивостью только выд. 9 кв. 85, а вот выд. 10 кв. 85 можно отнести к устойчивому насаждению. Данные выводы сделаны исходя из доли здоровых деревьев (1 категория), которая в устойчивых насаждениях составляет не менее 30 % [3].

#### Насаждения, пройденные выборочной санитарной рубкой

В результате оценки состояния всех пород деревьев, входящих в состав древостоя, установлено, что количество здоровых деревьев кедр на пр. пл. 3 составляет 65 %. Общий отпад (доля деревьев 4–6 категорий состояния) на момент исследования составлял 11 % по кедр и 53 % по пихте. Средневзвешенная категория состояния по кедр составила

Таблица 5. Сравнительный анализ соответствия данных полевой верификации материалам лесопатологических обследований по актам № 70 (числитель) и № 72 (знаменатель)

Показатель	Данные ЛПО	Полевая проверка	Оценка соответствия
Состав	4К5П1Б/6П2К2Б	9К1П/8К2П	Нет
Возобновление	Отсутствует	Имеется	Нет
Заселенность, %:			
пихты	6,0/6,94	3,7/0	Нет
кедр	2,0/8,29	8,3/8,3	Да
Пораженность, %:			
пихты	16,6/6,94	7,7/20,0	Нет/Да
березы	22,7/36,49	—	—
СКС:			
общая	2,8/2,9	2,4/2,8	Нет/Да
по кедр	2,7/2,4	2,3/2,9	Нет/Да
по пихте	2,6/2,9	2,9/2,7	Да
по березе	3,2/3,3	—	—
Интенсивность рубки, %	20,82/24,81	25,60/38,9	Да



1,6 балла, по пихте — 3,3, по ели — 1,9 балла. Общая СКС по насаждению равна 1,8, т. е. оно относится к категории «ослабленное». Среди стволовых вредителей встречаются следы пальцеходного лубоеда, полосатого древесинника, пихтового усача, но заселенных деревьев не обнаружено. Среди сырораствующих пней кедр 65 % по массе приходится на деревья с гнилью и 35 % без нее. При этом гниль в среднем имеет размер 10–20 см при среднем диаметре деревьев 94 см, т. е. на ветроустойчивость она не оказывает влияние.

На пр. пл. 4 количество здоровых деревьев кедр было 40 %. Общий отпад (доля деревьев 4–6 категорий состояния) на момент исследования составлял 23 % по кедру, 55 % по пихте, 48 % по ели, 44 % по березе. Средневзвешенная категория состояния по кедру составила 2,3 балла, по пихте — 3,6, по ели — 3,0, по березе — 3,4 балла. Общая СКС по насаждению равна 2,5, т. е. оно относится к категории «ослабленное». Отмечено, что на вырубке 7,5 % древесины от наличного запаса представлено свежим валежом (деревья свалили и бросили). Среди стволовых вредителей встречаются следы пальцеходного лубоеда, полосатого древесинника, пихтового усача, типографа, но заселенных деревьев не обнаружено. Среди сырораствующих пней кедр 63 % по массе приходится на деревья с гнилью и 37 % без нее. При этом гниль в среднем имеет размер 10–15 см при среднем диаметре деревьев 85 см, т. е. на ветроустойчивость она также не оказывает влияние.

Как уже отмечено выше, интенсивность санитарных рубок явно завышена. По всей площади лесосеки оставлена вся сухостойная и валежная древесина, которая включена в интенсивность выборки, хотя исполнитель был обязан ее вывезти. Также в массе свалена, раскряжевана на отрезки и сырораствующая древесина. В следующие 2 года прогнозируется ее активное заселение и отработка пихтовым усачем и, возможно, уссурийским полиграфом.

© Н. Дебков



Брошенная сырораствующая древесина — кормовой субстрат для стволовых вредителей

На лесосеке в кв. 128, выд. 10 (пр. пл. 3) при выборке 22,26 % вырубил в 2 раза больше, но при этом не убрали 15 % деревьев 4–6 категорий. На лесосеке в кв. 123, выд. 14 (пр. пл. 4) при выборке 21,7 % вырубил также в 2 раза больше, но при этом не убрали 26,9 % деревьев 4–6 категорий, т. е. еще и ухудшили санитарное состояние. В основном это было сделано за счет вырубки здоровых деревьев, ведь примерно 30–40 % деревьев кедр не имели гнили ствола.

Существующая практика проведения выборочных санитарных рубок в Таштыпском лесничестве антисанитарна по своей сути. В результате образуется расстроенное рубкой насаждение, в котором в течение нескольких лет начинают

массово размножаться стволовые вредители. Это подтверждается состоянием лесосек прошлых лет, на которых невооруженным взглядом, даже без инструментального обследования, видно усыхание деревьев, а также значительное количество свежего сухостоя.

© Н. Дебков



Лесосека выборочных санитарных рубок прошлых лет в кв. 85

### Рекомендации по оптимизации назначения и проведения выборочных санитарных рубок в кедровых лесах

*По итогам камерального анализа актов лесопатологических исследований, полевой верификации насаждений со специалистом-лесопатологом можно предложить следующее:*

1. Не следует автоматически присваивать деревьям 4 категорию состояния при наличии ржавчинного рака у пихты. Имеются научные работы о ведьминых метлах (рак ветвей), где показано их влияние на плодоношение пихты. Сам по себе ржавчинный рак пихты не является свидетельством скорой гибели дерева. Необходимо дифференцированно подходить к его оценке. Например, в случае развития рака на стволе, когда его размеры сопоставимы с диаметром дерева, такую пихту следует относить к 4 категории, подлежащей удалению (велик риск бурелома), в противном случае — к категории не ниже 3. По размерам ведьмины метлы дифференцируются следующим образом: мелкие — до 20 см в диаметре; средние — 20–50 см; крупные — более 50 см. Количество также нужно регламентировать: считается, что при расположении на дереве более 8 метел его следует считать ослабленным [2]. В случае сильной пораженности круп-

© Н. Дебков



Пень без сердцевинной гнили — типичная картина на лесосеках выборочных санитарных рубок



ными метлами есть основания присваивать дереву 3 категорию состояния.

2. Не следует автоматически присваивать 4 категорию состояния при наличии гнили ствола у кедр. Гниль является индикатором возраста дерева и насаждений в целом. Объективно все перестойные кедровники тотально поражены гнилью ствола, но это кардинально не влияет на их устойчивость к стволовым вредителям и на возможность плодоносить. Присваивать 4 категорию следует только тем экземплярам, у которых гниль занимает не менее половины площади сечения ствола, в связи с чем при оставлении в более редкостойном насаждении они могут подвергнуться бурелому.

© Н. Дебков



Гниль ствола больше влияет на ветроустойчивость, чем на состояние

3. Не следует присваивать 4 категорию состояния дереву при наличии заселения кедр ствольными вредителями по местному типу, особенно крупных экземпляров диаметром более 40 см. Дело в том, что дерево при такой отработке не погибает и может прожить несколько десятилетий и производить шишки.

4. Следует внедрить закладку пробных площадей фиксированного размера с привязкой по навигатору. Их можно делать как прямоугольной, так и круговой формы по всему выделу для получения репрезентативных результатов. Также необходимо нумеровать деревья, чтобы была возможность выборочной независимой проверки.

5. В соответствии с действующими нормативами акты ЛПО размещаются в открытом доступе для независимой проверки любым гражданином Российской Федерации. В связи с чем налагаются повышенные требования к их содержанию: во-первых, все разделы должны заполняться максимально подробно, во-вторых, акты должны содержать достоверную и проверенную информацию. К сожалению, проанализированные акты не удовлетворяют в полной мере ни первому, ни второму условию. Требуется усиление контроля за заполнением актов ЛПО.

6. В существующей практике проведения лесопатологических обследований, назначения мероприятий и их выполнения наблюдается интересный парадокс. Оценку проводят подготовленные специалисты, которые знают, какое дерево нужно удалить, но в натуре не отмечают эти деревья. Хозяйственное мероприятие же реализует некий исполнитель с сомнительной (а чаще всего отсутствующей) квалификацией в области оценки состояния деревьев. Результат налицо. Поэтому при назначении выборочных санитарных рубок следует проводить ЛПО в кедровниках (как ценных лесах) только с клеймением или обозначением краской (лентой) деревьев, которые необходимо убрать. И тогда будет понятно, как расположить волокна с минимальными повреж-

дениями деревьев. Также уже будет сделан пересчет и ясно, сколько и какой породы должно быть вырублено на конкретной делянке.

7. При расчете интенсивности рубки не следует учитывать старый сухостой и валеж. Зачастую они уже покрыты мхом, на них растет подрост, который в горах Южной Сибири локализуется на микроповышениях (в этом заключается стратегия выживания кедр как вида). Причем наиболее подходящим является крупномерный (более 30 см) валеж. На санитарное состояние эти категории не влияют. Пожарная опасность в данных условиях невелика, поэтому и с этой точки зрения его не стоит убирать. Практика показала, что исполнители не выполняют уборку захламлиненности и рубку старого сухостоя. Одна из основных причин технологического плана и заключается в невозможности осуществить трелевку, а потом погрузить древесину, которая крошится (распадается на части).

8. Существующая практика разработки лесосек не в полной мере отвечает целевому назначению санитарных рубок. Дело в том, что при интенсивности 20–25 % более половины (15 %) древесины выбирается с волокон, на которых вырубается не только подлежащие удалению деревья, но и здоровые. Опыт использования криволинейных волокон показал возможность их применения на выборочных санитарных рубках. Но при перемещении хлыстов (трелевке) возможны многочисленные повреждения остающейся части древостоя, поэтому рекомендуется применение сортиментной технологии заготовки (комплекс лесозаготовительных машин — харвестер и форвардер). Или придется осуществлять передвижение полухлыстов или даже отдельных сортиментов.

9. Следует отказаться от заготовки отмершей части древостоя, в первую очередь не брать валеж, старый сухостой — валить, при необходимости раскряжевывать и оставлять для обеспечения плодородия лесных почв и поддержания воспроизводственной стратегии кедр. Часть сухостоя можно оставлять на корню. Это касается тех деревьев, которые находятся на границах пашек и не представляют опасности для персонала, занятого на разработке лесосеки.

10. Учитывая целевое назначение рубки, эколого-биологические особенности кедр, наличие подроста и тип почвогрунтов следует запретить рубку в летний период, а проводить ее только по промерзшему грунту и снеговому покрову. Оптимальное время — с декабря по март.

11. С учетом высказанных в данном отчете замечаний и рекомендаций отметим, что проведение в будущем санитарных рубок в аналогичных насаждениях не рекомендуется. Реальная выборка по состоянию, без учета валежа и старого сухостоя, будет около 10 % (4–5 категории состояния). Это нормальный показатель для перестойных лесов. Более того, как показала практика, рубка даже низкой интенсивности с несоблюдением технологии приведет к быстрой деградации остающейся части древостоя. Перед тем как продолжить практику выборочных санитарных рубок, рекомендуем провести комплексное обследование вырубленных насаждений и оценить динамику их состояния.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев В. А. Ржавчинный рак пихты сибирской. Описание заболевания и методические рекомендации по его полевой диагностике и учету. СПб., 1999. 31 с.
2. Бажина Е. В., Аминев П. И. Особенности семеношения и морфология побегов деревьев пихты сибирской, пораженных ржавчинным раком // Лесной журнал. 2007. № 3. С. 7–13.
3. Демидко Д. А. Виталитетная структура древостоев в малонарушенных лесах Прителецкого Алтая : Дис. ... канд. биол. наук. Красноярск, 2007. 22 с.
4. Фалалеев Э. Н. Пихта. М., 1982. 85 с.
5. Ярмишко В. Т., Горшков В. В., Ставрова Н. И. Виталитетная структура Pinus sylvestris L. в лесных сообществах с разной степенью и типом антропогенной нарушенности // Растительные ресурсы. 2003. Т. 39. Вып. 4. С. 1–18.



# Оценка состояния кедровых лесов в бассейне Телецкого озера<sup>1</sup>

**Н. М. Дебков**, канд. с.-х. наук;

**Д. В. Кузменкин**, канд. биол. наук, Государственный природный заповедник «Тигирекский»;

**А. В. Грибков**, группа общественного мониторинга по проблемам экологии и защиты леса РО ООД «Народный фронт «За Россию» в Алтайском крае;

**А. В. Щур**, АКОО «Экологический актив»

В конце декабря 2018 года Президентом Российской Федерации был подписан Федеральный закон № 538-ФЗ «О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования правового регулирования отношений, связанных с обеспечением сохранения лесов на землях лесного фонда и землях иных категорий»<sup>2</sup>, более известный как закон о защитных лесах [1]. Дополнительные ограничения на заготовку древесины в новом законе вводятся только для одной из 17 категорий защитных лесов — орехово-промысловых зон, которые занимают 10,3 млн га, или 3,7 % общей площади защитных лесов.

Согласно Лесному плану Республики Алтай<sup>3</sup> орехово-промысловые зоны составляют 6,7 % лесов региона, или 410,1 тыс. га. Основная площадь орехово-промысловых зон приходится на Турочакское и Чойское лесничества, меньшие по площади участки имеются и в других районах (Онгудайский, Улаганский).

Территории орехово-промысловых зон, в первую очередь расположенных в Иогачском и Пыжинском участковых лесничествах Турочакского лесничества (далее — Прителецкая ОПЗ), являются исключительно важными рефугиумами биологического разнообразия. Природоохранное значение территории Прителецкой ОПЗ подтверждено высоким статусом объекта всемирного природного наследия ЮНЕСКО, в границы которого входит Телецкое урочище и частично Иогачское урочище Иогачского участкового лесничества (в границах водосборного бассейна Телецкого озера)<sup>4</sup>.

До недавнего времени режим использования лесных ресурсов в орехово-промысловых зонах исключал рубки главного пользования (рубки спелых и перестойных насаждений), но допускал рубки ухода и санитарные. Именно под видом таких рубок заготавливалась деловая кедровая древесина. Более того, часть орехово-промысловых зон в Республике Алтай была передана в аренду в целях заготовки древесины.

В связи со вступлением в силу поправок в Лесной кодекс, предусматривающих введение полного запрета на заготовку древесины в границах ОПЗ, а также с наличием в пределах ОПЗ лесных культур, нуждающихся в уходе, и заподсоченных насаждений, санитарное состояние которых неизвестно, одним из лесохозяйственных предприятий Турочакского



© А. Грибков

Прителецкая тайга

района подготовлены предложения по исключению из ОПЗ лесных участков в Пыжинском участковом лесничестве, Иогачском и Телецком урочищах Иогачского участкового лесничества и Бийкинском участковом лесничестве общей площадью 30 163,2 га. Из них в Прителецкой ОПЗ предлагается исключить 27 878,2 га. Схема расположения предложенных к исключению из ОПЗ участков приведена на рис. 1. Взамен исключаемых участков в границы ОПЗ предложен участок эквивалентной площади в Улаганском районе (Балыктюльская лесная дача).

Таким образом, целью данной работы стала инвентаризация и оценка текущего состояния, а также нарушенности кедровых насаждений в Республике Алтай в границах Турочакского лесничества. В ходе работы проведен анализ лесохозяйственных регламентов, материалов лесоустройства, карт, схем, предоставленных уполномоченными органами Республики Алтай, автономными учреждениями Республики Алтай, общественными организациями и другими заинтересованными сторонами. Также проведены полевая верификация и сбор данных о фактическом состоянии массивов кедровых лесов (в первую очередь участков, обозначенных в предложениях по исключению из ОПЗ), на основе которых подготовлены рекомендации, касающиеся корректировки границ ОПЗ в Турочакском лесничестве.

## Материалы и методы

На первом этапе выполнен анализ материалов лесоустройства по Турочакскому лесничеству, в том числе таксационных описаний, а также анализ космических снимков SENTINEL-2 L1C и высокоточных космических снимков (ESRI) с сайта ФГБУ «Рослесинформ»<sup>5</sup>.

На основе космических снимков SENTINEL-2 L1C за период зима — весна 2019 года определено актуальное состояние лесного покрова на исследуемых участках, в частности наличие крупномасштабных нарушений лесного покрова — сплошных вырубок, гарей, ветровалов и т. п. (пример дешифровки снимка представлен на рис. 2).

Нарушенность лесного покрова на исследуемой территории также определена с помощью имеющихся в открытом доступе материалов глобального мониторинга лесного

<sup>1</sup> Статья подготовлена в рамках реализации проекта «Партнерство WWF — IKEA по лесам».

<sup>2</sup> Принят Государственной Думой 19 декабря 2018 года, одобрен Советом Федерации 21 декабря 2018 года.

<sup>3</sup> [https://altai-republic.ru/upload/iblock/59f/gov\\_decree\\_267\\_u\\_2012.pdf](https://altai-republic.ru/upload/iblock/59f/gov_decree_267_u_2012.pdf)

<sup>4</sup> [http://whc.unesco.org/en/list/768/multiple=1&unique\\_number=907](http://whc.unesco.org/en/list/768/multiple=1&unique_number=907)

<sup>5</sup> <http://geo.roslesinforg.ru:8282>

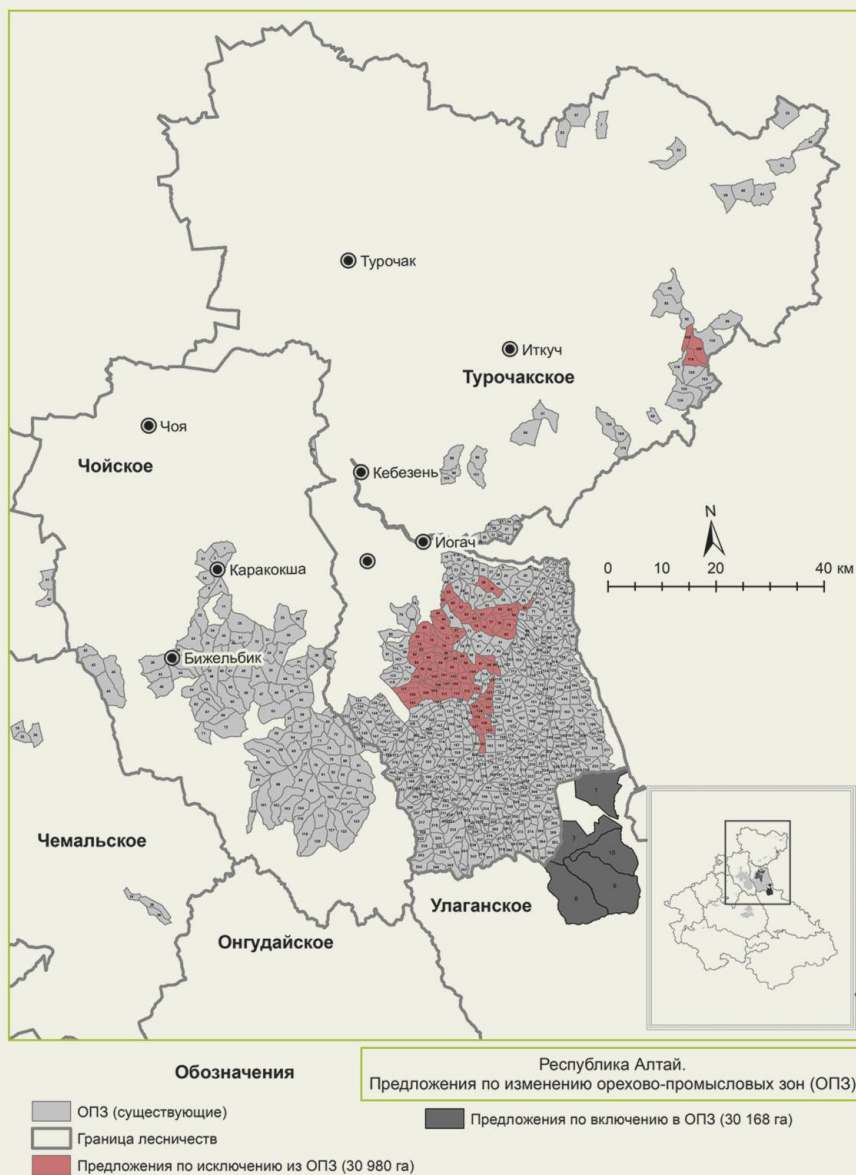


Рис. 1. Предложения по изменению границ орехово-промысловой зоны в Турочакском лесничестве, поступившие от лесохозяйственных предприятий

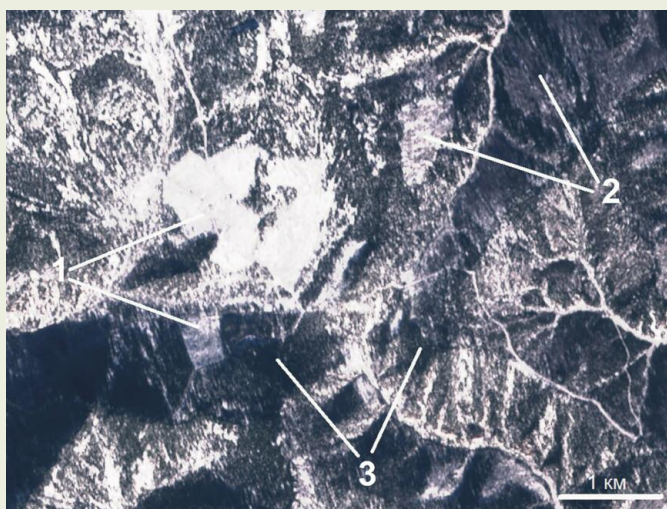


Рис. 2. Фрагмент космического снимка SENTINEL-2 L1C (индекс NDVI) от 08.03.2019, Турочакское лесничество, граница Июгачского (кв. 92, 93, 105, 106) и Пыжинского (кв. 118, 127) участковых лесничеств:  
1 — свежие вырубки; 2 — старые вырубки;  
3 — высокополнотный хвойный лес

покрова за 2000–2018 годы, публикуемых Мэрилендским университетом<sup>1</sup>.

Наличие нарушений на отдельных участках уточнено визуально по высокодетальным спутниковым снимкам ESRI. В таких случаях для каждого лесного квартала (из 76 кварталов, указанных в предложениях по исключению из ОПЗ) по отдельности оценивалась доля, занятая нарушениями (вырубками и др.), в его общей площади. Каждый рассматриваемый квартал ранжирован в зависимости от доли нарушенных участков по шкале с шагом в 10 % от его площади (например, вырубки занимают менее 10 % площади, вырубки занимают 10–20 % площади и т. д.).

На следующем этапе проведена полевая верификация данных. В ходе экспедиционных работ в июне 2019 года осмотрены лесные участки в Июгачском и Пыжинском участковых лесничествах. Задачей полевого исследования стала экспресс-оценка состояния поврежденных насаждений как в целях экосистемного и лесопатологического мониторинга, так и для разработки рекомендаций и принятия решений по обеспечению устойчивости лесов и экологической безопасности.

В рамках комплексного подхода использован макроскопический уровень описания экосистем. В качестве индикаторов состояния приняты параметры, позволяющие отразить наиболее существенные изменения компонентов лесной экосистемы (древостой, естественное возобновление, живой напочвенный покров) под воздействием внешних факторов, вместе с тем удовлетворяющие общим базовым свойствам индикаторов: чувствительность, способность к агрегативности, простота интерпретации, научная обоснованность [5].

В работе использована принятая Правилами санитарной безопасности в лесах (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 20.05.2017 № 607) шкала категорий жизненного (физиологического) состояния деревьев: 1 — здоровое; 2 — ослабленное; 3 — сильно ослабленное; 4 — отмирающее; 5 — свежий сухостой; 6 — старый сухостой.

Информативным интегральным индикатором состояния древостоя является виталитетный спектр [3], в графической форме (на гистограмме) не только показывающий соотношение деревьев разных категорий состояния в момент исследований, но и позволяющий прогнозировать его изменение.

Интегральным индикатором текущего состояния древостоя также является его количественная оценка по соотношению деревьев разных категорий состояния с использованием средневзвешенной категории состояния деревьев в древостое<sup>2</sup> [2]. При средневзвешенной категории санитарного состояния насаждений до 1,5 древостой считается здоровым, от 1,51 до 2,50 — ослабленным, от 2,51 до 3,50 —

<sup>1</sup> <https://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest>

<sup>2</sup> Порядок проведения лесопатологических обследований и форма акта лесопатологического обследования (утверждены приказом Минприроды России от 16 сентября 2016 года № 480).



сильно ослабленным, от 3,51 до 4,50 — усыхающим, более 4,50 — погибшим.

Также оценивалась биологическая устойчивость насаждений. Древостои 2 класса биологической устойчивости являются фондом выборочных санитарных рубок, 3 класса — сплошных (при отсутствии других хозяйственных распоряжений). Суммарная площадь насаждений 2 и 3 классов биологической устойчивости составляет площадь насаждений с неудовлетворительным санитарным состоянием.

За основу методики сбора материала взяты положения действующих нормативных документов в области защиты леса (Правила санитарной безопасности в лесах; Порядок проведения лесопатологических обследований и форма акта лесопатологического обследования) и научно апробированные методики проведения эколого-лесоводственных исследований [4].

При проектировании сети пробных площадок учитывались: площадь кварталов, предлагаемых к исключению из ОПЗ; ландшафтно-типологическое разнообразие кедровых насаждений; породный состав древостоев; предварительные данные о заподозренных древостоях.

С учетом этой информации для оценки современного состояния кедровых лесов на обследованных в 2019 году участках заложено 10 пробных площадей в качестве объектов экологического и лесопатологического мониторинга. К закладываемым пробным площадям предъявлялись требования как к постоянным пунктам наблюдения (ППН). Количество деревьев на пробных площадях, подлежащих оценке, составляло 30 экз. и более. На этих же пробных площадях проводилась оценка состояния других компонентов лесных экосистем — естественного возобновления и живого напочвенного покрова.

Пробные площади отбивались по буссоли с промером линий ниткомером Haglof, их размер составлял 50 × 20 м. В контуре площадки все деревья от 6 см диаметром нумеровались. Мерной лентой измерялся диаметр каждого дерева на высоте 1,3 м, оценивалось его состояние по утвержденной 6-балльной шкале (с учетом гнили, вредителей, габитуса). У 10 деревьев измерялась высота электронным высотомером Nikon Forestry Pro, брались керны буровом Haglof на возраст и прирост (камеральная обработка выполнена на полуавтоматической установке Lintab 5), протяженность и ширина кроны измерялась у деревьев кедра крономером Кондратьева. Кроме того, рассчитывались густота древостоя, сомкнутость крон, полнота с помощью цепного реласкопа и другие таксационные показатели.

Протяженность кроны по стволу более 50 % считалась высокой, 40–50 — средней, менее 40 % — низкой. Ширина

кроны более 3,5 м считалась широкой, 2,5–3,5 — средней, менее 2,5 м — узкой. При густоте деревьев кедра более 250 шт/га древостой считался перегущенным, 120–250 — средней густоты, менее 120 шт/га — редким.

Проведенным исследованием была охвачена территория трех из четырех участков, предлагаемых к исключению из ОПЗ. Ввиду удаленности от остальных не обследованы кварталы Бийкинского участкового лесничества Турочакского лесничества.

Информация о привязке заложенных пробных площадей к местности и участку лесного фонда приведена в табл. 1.

## Результаты

Анализ данных глобального мониторинга изменения лесного покрова применительно к Прителецкой ОПЗ позволяет сделать вывод о том, что основные потери лесного покрова за период с 2000 по 2018 год приходятся на верховья р. Иогач и правобережье среднего течения р. Пыжа.

По результатам анализа космических снимков (SENTINEL-2 L1C, ESRI) установлено, что в пределах обследованных участков имеются масштабные по площади вырубки (рис. 3). Сравнение космических снимков одних и тех же участков за разные годы (рис. 4) свидетельствует о том, что в сплошную рубку отводились в том числе массивы без при-

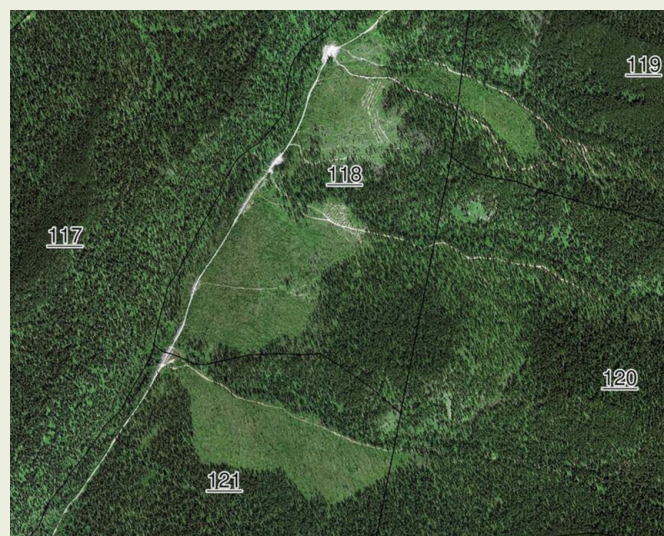


Рис. 3. Вырубки середины 2000-х годов в Иогачском урочище Иогачского участкового лесничества (снимок ESRI)

Таблица 1. Привязка пробных площадей (объектов мониторинга) к местности

№ пр. пл.	ВУМ	Подпояс	Квартал	Выдел	Уч. лес-во	Урочище	Долгота	Широта
1	1039	Горно-таежный	78	2	Иогачское	Телецкое	87,42350178	51,65108376
2	1002	То же	62	9	То же	То же	87,42135279	51,65761179
3	1478	—	97	23	Иогачское	Иогачское	87,38527783	51,56791805
4	1465	—	97	18	—	То же	87,3842485	51,56827804
5	1529	Субальпийский	127	13	Пыжинское	Пыжинское	87,19555339	51,54441827
6	1176	Горнотаежный	100	18	Иогачское	Иогачское	87,24905813	51,55180691
7	899	Черневой	105	36	То же	То же	87,24833117	51,52014049
8	1029	Горнотаежный	147	22	—	—	87,35281894	51,4633491
9	769	Черневой	71	2	—	—	87,26464106	51,64033173
10	1081	Горнотаежный	107	1	—	—	87,26555854	51,55322653

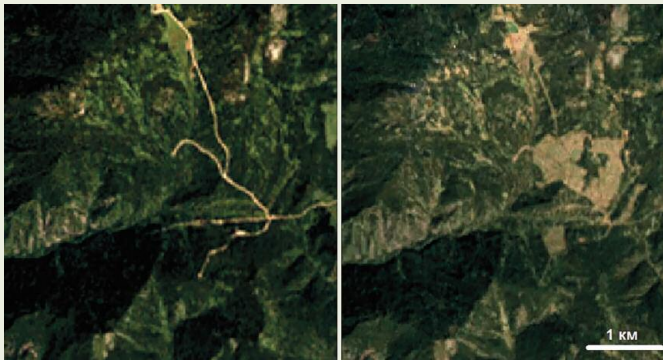


Рис. 4. Участок Пыжинского участкового лесничества, верховья р. Иогач:  
слева — 1995 год (видны недавно прорубленные дороги на участки планируемых лесозаготовок); справа — 2005 год (рубки в основном завершены)<sup>1</sup>



Рис. 5. Распадающаяся стена леса по краю сплошной рубки, служащая основанием для новых рубок, 103 кв. Иогачского урочища Иогачского участкового лесничества (снимок ESRI)

знаков массового усыхания или ветровала, мало отличающиеся от соседних участков. Это еще раз подтверждает, что существовавший с 1989 года режим, при котором в ОПЗ допускались только санитарные рубки и рубки ухода, не был способен обеспечить сохранение ценных в природоохранном и орехопромысловом отношении лесов.

При анализе космических снимков исследуемой территории отмечены также несколько участков ветровала, самый крупный из которых имеет площадь около 15 га. Массового усыхания не зафиксировано, отдельные очаги усыхания связаны с местами проведения рубок. В ряде случаев на высокодетальных снимках хорошо видны распадающиеся стены леса по краям сплошных рубок, которые служат основанием для продолжения таких же рубок (рис. 5). В целом площадные нарушения (вырубки, ветровалы) присутствуют в 22 % проанализированных лесных кварталах, остальные 78 % кварталов представлены малонарушенными лесными территориями с коренной растительностью, где нарушенность либо отсутствует, либо составляет менее 10 %.

Анализ таксационных описаний показал, что подсочка леса имеется в 18 кварталах из 76 на площади 1 269,1 га, что



Заподсоченный кедр

составляет 4,04 % от общей площади участка, предлагаемого к исключению из ОПЗ (31 442 га). Из этих 18 кварталов только в 10 по документам насаждения заподсочены на площади 10–65 % квартала. По состоянию примерно половина выделов протаксирована с оценкой «удовлетворительно». Симптоматично, что за небольшим исключением программа по подсочке не была выполнена: плановый срок окончания не совпадает с фактическим. На тех участках, где программа подсочки реализована, длительность подсочки большая — от 17 до 22 лет. Последнюю подсочку закончили в 2000 году.

Для некоторых кварталов (например, кв. 127, 128, 143 Пыжинского участкового лесничества), предложенных к выведению из ОПЗ на основании подсочки, наличие заподсоченных насаждений не подтвердилось ни при анализе материалов лесоустройства, ни при полевом обследовании.

В ходе натурального обследования подтверждено, что программа по подсочке не выполнена в полном объеме и обычно длилась 1–3 года. Скорее всего, именно поэтому ни аномальное распространение гнилевых заболеваний, ни повышенная буреломность не отмечены в обследованных заподсоченных кедровниках.

В половине обследованных заподсоченных насаждений подсочкой пройдены лишь небольшие по площади участки по пологим склонам. Вероятнее всего, это можно объяснить так: поскольку ранее существовало требование отводить в лесосечный фонд только кедровники, вышедшие из подсоч-



Подсочка выполнена по краю выдела, примыкающему к дороге. На остальной части выдела следы подсочки не обнаружены

<sup>1</sup> <https://earthengine.google.com/timelapse/>



ки, то подсочка проводилась «по периметру» выделов, чтобы создать видимость заподсоченного насаждения и после нормативного срока вырубить псевдозаподсоченное насаждение. Эта версия правдоподобна и потому, что кедр, полностью прошедший цикл подсочки, имел нижний сортимент плохого качества и не был выгоден лесопромышленникам.

Также представляет интерес развитие вторичной подсочки. Она в основном распространена в ранее заподсоченных насаждениях, на наиболее доступных в транспортном отношении участках. Объем живицы, собираемой нелегальными вздымщиками, невелик и идет на удовлетворение потребно-

стей туристической индустрии. Ущерб от их деятельности небольшой, зато этот промысел является статьей дополнительного заработка для местного населения.

Таксационные характеристики обследованных древостоев в основном совпадают с имеющимися в материалах лесоустройства, безусловно, с поправкой на давность инвентаризации лесов. Определенные в ходе работы таксационные характеристики участков насаждений, в которых заложены пробные площадки, приведены в табл. 2.

Древостои на пробных площадях представляют собой практически чистые кедровники с примесью пихты, реже ели

Таблица 2. Таксационная характеристика обследованных древостоев

№ пр. пл.	Состав древостоя, ед.	Диаметр, см	Высота, м	Полнота, м <sup>2</sup> /ед.	Класс бонитета	Тип леса	Показатели кроны кедр, м/%	
							протяженность	диаметр
1	9К	62,3 ± 5,1	29,8 ± 2,1	<u>67,48</u> 1,2	II	чер-пап	<u>17,1 ± 1,5</u> 58 ± 4	<u>3,4 ± 0,1</u> 12 ± 1
	1П	16,3 ± 2,5	—					
	ед. Б	6,7	—					
2	8К	42,0 ± 7,5	25,2 ± 2,5	<u>47,05</u> 0,9	II	чер-пап	<u>11,9 ± 1,4</u> 47 ± 3	<u>2,4 ± 0,2</u> 9 ± 1
	2П	19,9 ± 1,8	21,0 ± 1,4					
	ед. Б	29,3	—					
3	10К	35,6 ± 2,6	20,7 ± 1,7	<u>63,47</u> 1,3	III	бад	<u>9,7 ± 1,1</u> 47 ± 4	<u>2,3 ± 0,2</u> 11 ± 1
	+П	13,4 ± 1,5	—					
4	9К	64,5 ± 5,1	23,6 ± 1,4	<u>64,74</u> 1,3	III	рт	<u>11,3 ± 1,1</u> 47 ± 3	<u>3,0 ± 0,5</u> 17 ± 1
	1П	21,9 ± 1,8	23,3 ± 0,3					
5	9К	42,9 ± 5,1	19,4 ± 1,1	<u>37,15</u> 0,8	IV	чер-рт	<u>10,1 ± 0,9</u> 52 ± 3	<u>3,2 ± 0,4</u> 16 ± 1
	1П	25,3 ± 1,7	22,4 ± 1,0					
6	9К	58,2 ± 5,3	30,0 ± 1,1	<u>55,18</u> 1,0	II	ос-чер	<u>13,9 ± 1,1</u> 46 ± 3	<u>3,3 ± 0,3</u> 11 ± 1
	1П	19,5 ± 1,2	16,3 ± 5,1					
	ед. Е	18,8	—					
7	8К	49,2 ± 3,9	30,3 ± 1,6	<u>46,52</u> 0,8	II	чер вл	<u>17,5 ± 1,8</u> 57 ± 4	<u>2,6 ± 0,3</u> 8 ± 1
	1П	18,1 ± 1,3	21,6					
	1Е	16,8 ± 1,7	20,4 ± 3,6					
	ед. Б	12,0 ± 2,2	8,2					
8	9К	44,7 ± 2,8	26,9 ± 1,3	<u>84,18</u> 1,5	III	мт-чер	<u>11,8 ± 0,9</u> 44 ± 2	<u>2,3 ± 0,3</u> 9 ± 1
	1П	16,5 ± 1,2	22,3 ± 7,3					
	+Е	24,6 ± 10,0	—					
	ед. Б	14,0 ± 2,8	—					
9	9К	41,6 ± 3,7	26,2 ± 2,1	<u>46,72</u> 0,9	III	крт-пап	<u>11,8 ± 2,0</u> 44 ± 6	<u>3,5 ± 0,5</u> 13 ± 1
	1П	22,0 ± 1,8	17,2 ± 1,2					
	ед. Б	19,7 ± 6,0	—					
10	8К	45,8 ± 3,6	26,0 ± 1,0	<u>48,46</u> 0,9	II	мт-мпап-чер	<u>10,7 ± 0,8</u> 41 ± 2	<u>2,3 ± 0,3</u> 9 ± 1
	2П	18,7 ± 1,2	18,1 ± 1,5					
	ед. Б	16,2 ± 1,3	—					

Примечание: чер-пап — чернично-папоротниковый; бад — бадановый; рт — разнотравный; чер-рт — чернично-разнотравный; ос-чер — осочково-черничный; чер вл — черничный влажный; мт-чер — мелкотравно-черничный; крт-пап — крупнотравно-папоротниковый; мт-мпап-чер — мелкотравно-мелкопапоротниково-черничный.



и единично встречающейся березой. По количеству деревьев кедр (58–63 %) доминирует на пр. пл. 3, 5, 9. Пихта численно (58–61 %) преобладает над кедром на пр. пл. 1, 2, 6, 10. На остальных площадях (4, 7, 8) наблюдается равная пропорция. Все насаждения являются высокополнотными (более 0,8). Большая часть из них имеет высокий бонитет, среднебонитетные насаждения приурочены либо к горно-таежному подпою на высотных отметках около 1 500 м (пр. пл. 3, 4, 5), либо к крутосклонам в черневом подпою (пр. пл. 8, 9).

Количество деревьев кедра на пробных площадях чаще всего составляло от 170 до 260 шт/га. Только на пр. пл. 3 и 8 имелось соответственно 510 и 420 шт/га.

Ярусность насаждений выражена хорошо: кедр формирует первый ярус, пихта, ель, береза — второй. Также выделяется третий ярус (крупный подрост и тонкомер) с доминированием пихты и участием кедра, ели и изредка березы. Высота третьего яруса составляет от  $2,2 \pm 0,2$  до  $3,9 \pm 0,5$  и густота — 70–220 шт/га. В некоторых кедровниках ярусность не выражена (пр. пл. 4 и 5): это субальпийский и похожий на него горнотаежный кедровник. В них слабо выражен третий ярус, представленный исключительно пихтой высотой от  $2,6 \pm 0,5$  до  $4,0 \pm 0,9$  м и густотой менее 50 шт/га.

Возобновление в виде мелкого и среднего подроста (высотой до 1,5 м) удовлетворительное в половине насаждений (пр. пл. 2, 3, 7, 8, 10), где его количество превышает 1 тыс. шт/га (в основном в типах леса с участием черничной синузии). Неудовлетворительное возобновление (до 0,5 тыс. шт/га) характерно для тех пробных площадей, где развит напочвенный травянистый покров (1, 4, 5, 6, 9). Усредненный состав подроста — 6П4К.

С точки зрения орехопродуктивности важно оценить параметры кроны. Протяженность кроны в большинстве случаев колеблется от 41 до 47 %, что является средним показателем. Деревья кедра характеризуются высокой протяженностью кроны по стволу только на пр. пл. 1, 5, 7. А вот по ширине кроны варьирование более существенное. Самые ширококронные деревья встречаются на пр. пл. 1, 4, 5, 6, 9, т. е. чаще всего в субальпийском и черневом подпоях. Насаждения горно-таежного подпооя с широкими кронами, как правило, пройдены подсочкой.

Распространенность гнилей среди обследованных насаждений была довольно высока: практически во всех насаждениях присутствовали хотя бы единичные деревья кедра с гнилью ствола. При этом внутри насаждения встречаемость деструктивной гнили, которая может приводить к образованию бурелома, составляет в среднем 23 % (12–37 %). Относительно высокая встречаемость гнили (25–50 %) отмечена на пр. пл. 1, 2, 8. При этом гниль, как правило, занимает самую центральную часть ствола (5–15 см при среднем диаметре ствола 40–60 см), и поэтому бурелом — явление достаточно редкое в обследованных насаждениях. Факт подсочки достоверно не влияет на наличие гнили ствола. Это естественный процесс в росте и развитии деревьев в данных условиях. Связь высокой встречаемости гнили со средневзвешенной категорией состояния (СКС) также отсутствует: СКС пр. пл. 1 — 1,79 балла (ослабленное), СКС пр. пл. 2 — 1,47 балла (здоровое), СКС пр. пл. 8 — 1,08 балла (здоровое).

При анализе возрастной структуры были выделены условно разновозрастные древостои, у которых наблюдается колебание возраста деревьев в пределах одного класса возраста (40 лет). К ним относятся пр. пл. 6, 8, 10. У остальных насаждений варьирование охватывает более двух классов возраста (от 80 лет), в силу чего их возрастная структура характеризуется как разновозрастная. Но среди них можно выделить такие подтипы возрастных структур, как ступенчато-возрастная, т. е. имеются два выраженных поколения с разницей в 80–110 лет (пр. пл. 5, 7, 9). Данный тип воз-



Абсолютно разновозрастной кедровник, развивающийся без сильных внешних воздействий

растной структуры классифицируется как прерывистый, т. е. его динамика идет через среднемасштабные нарушения выборочного характера. И больше всего встречается насаждений с более-менее постоянным потоком поколений, в таких древостоях встречаются деревья всех возрастов и онтогенетических состояний (пр. пл. 1, 2, 3, 4). Например, на пр. пл. 3 (кедровник бадановый, субальпийский подпою) формируется абсолютно-разновозрастная структура (возраст древостоя — 175–390 лет).

Если абсолютная разновозрастность насаждения на пр. пл. 3 говорит о девственном характере протекания лесообразовательного процесса, то обозначенная выше разновозрастность древостоя на пр. пл. 8 свидетельствует о посткатастрофичной сукцессии. Вероятно, это все-таки не ветровальная динамика (отсутствуют существенные запа-



Пирогенный кедровник

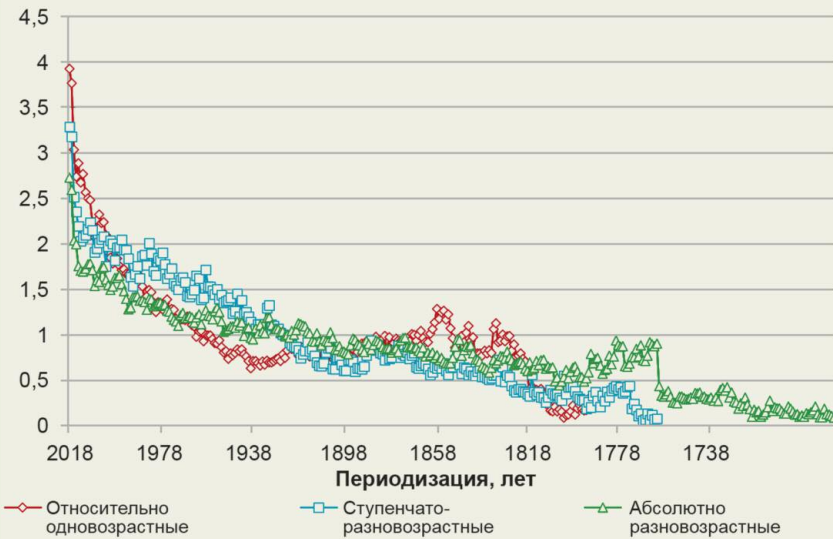


Рис. 6. Динамика радиального прироста кедровников в бассейне Телецкого озера, мм/год

сы валежной древесины или остатки ветровально-почвенных комплексов), а постпирогенное насаждение. В качестве доказательства можно привести достаточно однородные таксационные показатели и узкий возрастной диапазон, который характерен для массового заселения гарей. Также он выделяется тем, что обильно обеспечен подростом предварительных генераций, выходящим за фоновые показатели.

Динамика радиального роста показывает (рис. 6), что, с одной стороны, наблюдается всплеск роста у всех поколений примерно с 1960–1970-х годов, связанный с изменением климата, с другой стороны, наиболее интенсивным ростом отличаются более молодые поколения, свидетельствующим об отсутствии угнетения со стороны более старших поколений.

Большая часть обследованных насаждений (пр. пл. 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10) относится к здоровым, с показателем СКС от 1,02 до 1,46 балла по кедр. К ослабленным отнесены древостои на пр. пл. 1, 3, 7, где СКС по кедр варьирует от 1,53 до 1,77 балла. При этом количество жизнеспособных деревьев без признаков ослабления составляет 63–97 % в здоровых кедровниках и 51–81 % в ослабленных, т. е. раз-

личия небольшие. Это обусловлено тем, что ослабленные деревья более всего отмечены среди сопутствующих пород (пихта, ель, береза). Но в первую очередь снижает общее состояние насаждений, конечно, пихта. В здоровых кедровниках доля пихты без признаков ослабления была 20–58 % при СКС 1,56–2,52 балла, т. е. она относилась к категории «ослабленное» и иногда «сильно ослабленное». В ослабленных древостоях здоровые пихты составляли 30–44 % при СКС 1,75–2,27 балла. Отмечено, что только в половине обследованных насаждений имелся отпад (деревья 4–6 категорий состояния), в остальных он полностью отсутствовал. При этом только в одном насаждении имелось 6 % усыхающих деревьев кедр. На четырех пробных площадях отмечено усыхание пихты в результате воздействия уссурийского полиграфа в размере 11–17 %. Следует отметить, что в целом вредоносное воздействие этого насекомого в последнее время снижается.

Статистический анализ с использованием непараметрического критерия Манна — Уитни показал, что достоверная связь между категорией состояния деревьев кедр и наличием у него подпочки отсутствует ( $p = 0,18 > 0,05$ ), т. е. ослабление дерева и древостоев не связано с проведением подпочки (рис. 7). Не подтверждается также мнение об отсутствии естественного возобновления кедр в заподсоченных насаждениях. По возобновлению обследованные участки заподсоченных кедровников мало чем отличаются от насаждений без подпочки.

В заключение следует отметить, что по шкале оценки биологической устойчивости насаждений все обследованные насаждения (с подпочкой и без нее) относятся к 1 классу — устойчивые насаждения.

Таким образом, по нашему мнению, наличие подпочки не может являться основанием для автоматического выведения такого насаждения (тем более всего квартала, где имеется хотя бы одно такое насаждение) из состава ОПЗ.

Орехопродуктивность кедр в обследованных насаждениях, исходя из числа деревьев, параметров кроны (в основ-

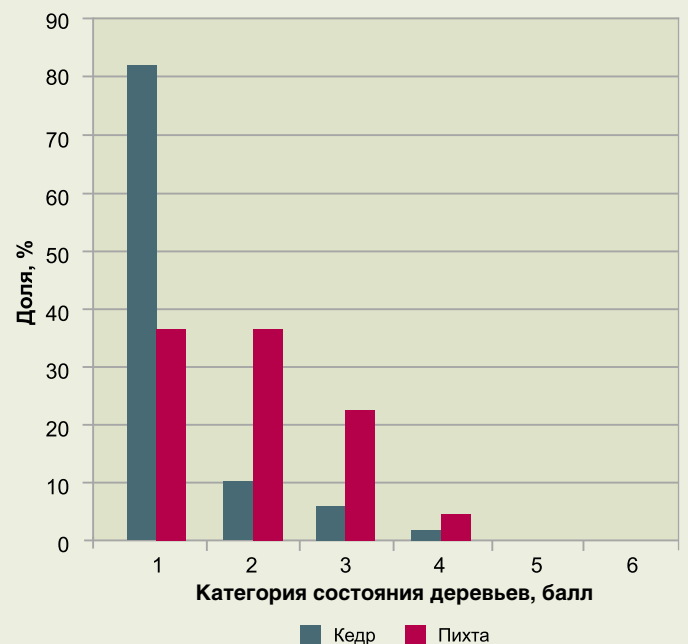
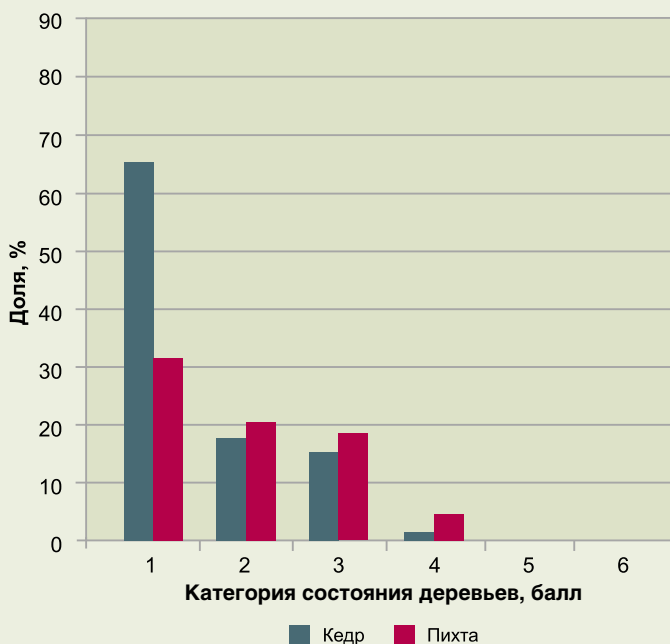


Рис. 7. Виталитетный спектр кедровых насаждений с подпочкой (слева) и без нее (справа)



© А. Грибков



Обильное плодоношение кедра (пр. пл. 5)

ном проекции верхней части), хорошая. Необходимо сказать, что на многих пробных площадях и других осматриваемых в ходе исследования участках кедровых лесов Прителецкой ОПЗ отмечены сезонные стоянки сборщиков кедровой шишки и даже полевые базы переработки ореха, что свидетельствует об очень интенсивном использовании этих насаждений для орехосбора. Следовательно, данные участки кедровников, даже местами фрагментированные рубками, но с высокой транспортной доступностью, имеют высокое социальное значение и соответствуют целям и задачам создания орехово-промысловых зон.

Участок в Улаганском районе, альтернативный предложенным к исключению из ОПЗ участкам в Турочакском районе, не может служить адекватной компенсацией ни в природоохранном, ни в социальном плане, поскольку представляет собой в основном малопродуктивные высокогорные кедровники, не обладающие таким биоразнообразием, как Прителецкая ОПЗ, и практически недоступные для массового сбора ореха. К тому же большая часть этого участка в настоящее время располагается в границах природного парка «Ак-Чолушпа» и не требует установления дополнительного охранного статуса.

## Заключение

Комплексная оценка состояния кедровых насаждений Прителецкой ОПЗ показала, что в основном они состоят из двух элементов леса: кедрового и пихтового, в каждом из которых выделяются от одного до пяти возрастных поколений (чаще всего два-три).

В районе исследования современная возрастная структура кедровников сформирована как в ходе естественной

постепенной смены поколений с выраженной оконной динамикой, так и в результате воздействия катастрофических природных факторов (пожары, ветровалы), проявление которых на отдельных участках можно наблюдать и в настоящий момент. Нужно отметить, что более-менее разновозрастные насаждения, сформировавшиеся под воздействием оконной динамики, в целом преобладают над одновозрастными.

Большая часть обследованных насаждений относится к здоровым, с показателем СКС от 1,02–1,46 балла по кедру. Существенных различий в санитарном состоянии между заподсоченными насаждениями и насаждениями без подсочки не выявлено. Состояние таких участков подтверждает возможность их самоподдержания без проведения санитарных рубок. Выведение насаждений кедра из ОПЗ не рекомендуется, так как они в полной мере выполняют свои биологические и экологические функции и соответствуют целевому назначению ОПЗ.

Можно рассмотреть варианты выведения из состава ОПЗ насаждений, представляющих собой лесные культуры, для проведения последующего ухода за ними.

© Н. Дебков



Оборудование на полевой базе по переработке кедрового ореха

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кобяков К., Шматков Н., Тузова К. Новый закон о защитных лесах: возможные негативные последствия // Устойчивое лесопользование. 2018. № 4 (58). С. 29–31.
2. Тузова В. К. Методы мониторинга вредителей и болезней леса. М., 2004. 200 с.
3. Ярмишко В. Т., Горшков В. В., Ставрова Н. И. Виталитетная структура *Pinus sylvestris* L. в лесных сообществах с разной степенью и типом антропогенной нарушенности // Растительные ресурсы. 2003. Т. 39. Вып. 4. С. 1–18.
4. Чмыр А. Ф., Маркова И. А., Сеннов С. Н. Методология лесоводственных исследований. СПб., 2001. 93 с.
5. Moldanand B., Billharz S. Sustainability indicators. Report of the project on Indicators of Sustainable Development. UNEP. By John Wiley and Sons. New York, 1997. 415 p.



# FSC и звуки тропического леса:

научные исследования подтвердили, что ответственное лесопользование в перуанской части Амазонии способствует сохранению биоразнообразия<sup>1</sup>

Х. Хан, Глобальная лесная практика WWF;  
К. Колорадо, WWF Перу

Согласно данным нового исследования, опубликованного в журнале *Remote Sensing in Ecology and Conservation*<sup>2</sup>, снижение интенсивности рубок в тропических коммерческих лесах может способствовать сохранению видов растений и животных и, наряду с созданием ООПТ, обеспечивать сохранение мест обитания многих видов Амазонии.

Исследование проводилось в провинции Тахуаману, регион Мадре де Диос. В рамках исследования оценивался эффект на сохранение биоразнообразия от внедрения требований добровольной лесной сертификации по схеме Лесного попечительского совета (FSC) в практику лесопользования. Согласно результатам исследования FSC-сертифицированные концессии обладают более высоким уровнем биоразнообразия земноводных, насекомых и обезьян по сравнению с несертифицированными по схеме FSC участками лесозаготовок, при этом видовой состав на FSC-сертифицированных участках по сравнению с несертифицированными ближе к ненарушенным хозяйственной деятельностью лесам.

Примерно треть площади тропических лесов мира отведена под заготовку древесины. Плохо организованные коммерческие лесозаготовки в тропических лесах могут приводить к деградации экосистем и фрагментации мест обитания, угрожать биоразнообразию. Это актуально и в отношении Амазонии, которая уже подверглась утрате мест обитания, в том числе обезлесению и деградации лесов. Тем не менее при условии обеспечения устойчивости лесозаготовок появляется возможность поддержать не только благосостояние местного населения и экономическое развитие, но и сохранение биоразнообразия и другие ключевые экосистемные услуги лесов.

По мнению Вильяма Болдвина-Кантелло, руководителя Глобальной лесной практики WWF, «изменение климата и утрата биоразнообразия — это две наибольшие угрозы человечеству сегодня. Перед лицом этих усиливающихся угроз нам жизненно необходимы практические решения, которые могли бы повернуть вспять тенденцию деградации природы при сохранении возможностей экономического развития. Это исследование подтверждает, что можно сочетать лесозаготовки с сохранением биоразнообразия при условии ведения лесного хозяйства правильным образом и в нужных местах».

© О. Шин / WWF



Сине-желтый ара в лесах Мадре де Диос, Перу

Ученые проанализировали воздействие лесопользования в естественных лесах на биоразнообразие на местном уровне — на лесосеках. Исследование проводилось с использованием акустических технологий (записывались звуки, издаваемые сотнями видов птиц, насекомых, земноводных и обезьян) на территории трех крупных концессий, где ведется заготовка древесины, две из которых сертифицированы по схеме FSC.

На FSC-сертифицированных участках количество и разнообразие звуков выше по сравнению с несертифицированными участками, что служит показателем большего присутствия особой акустически активных видов, включая птиц, насекомых, земноводных и обезьян. Также важно отметить, что FSC-сертифицированные участки по составу видов имели большее сходство с ненарушенными хозяйственной деятельностью лесами в сравнении с несертифицированными участками лесозаготовок.

Результаты данного исследования комплементарны ранее полученным данным о большей плотности популяций крупных и средних по размеру животных, включая ягуаров и пум, на FSC-сертифицированных лесных концессиях — по этому показателю такие участки близки, а иногда и превышают показатели ООПТ. Исследования стали возможны благодаря финансовой поддержке многих доноров, включая Шведское агентство международного развития (SIDA), IKEA, Tetra Pak и Инициативу по устойчивой торговле (IDH).

По мнению Хосе Луиса Мена, научного директора WWF Перу, «современные, экономически эффективные технологии, такие как акустический анализ, позволяют провести оценку биоразнообразия на больших территориях и даже в сравнительно малодоступных лесах. Тем не менее результаты, полученные в Перу, нельзя автоматически транслировать на все другие регионы, поскольку эффект от сертификации по схеме FSC различен и зависит от лесных экосистем, методов лесопользования, практики лесопользования и других социальных и экологических факторов. Нам нужно лучше понять воздействие лесной сертификации на различные экосистемы, в разных регионах и при разных видах лесопользования, чтобы быть уверенными в том, где, как и когда она наиболее эффективна. Для разработки практических решений в сфере лесопользования, приемлемые как для человека, так и для живой природы, необходимы дополнительные долгосрочные программы мониторинга биоразнообразия и научные исследования».

Ранее опубликованная в научном журнале *Science* статья о мониторинге биоразнообразия<sup>3</sup> подчеркивает действенность биоакустических методов для мониторинга как фауны, особенно зверей и насекомых, так и хозяйственной деятельности и возможность использования полученных данных для более эффективной охраны природы.

<sup>1</sup> Перевод с английского Н. Шматкова (FSC России) и А. Беляковой, подготовлен в рамках проекта «Партнерство WWF — IKEA по лесам». Статья опубликована 23 июня 2019 года на сайте <https://wwf.panda.org/?350390>

<sup>2</sup> <https://doi.org/10.1002/rse2.120>

<sup>3</sup> <https://science.sciencemag.org/content/363/6422/28>



# Башня Мьеса — самое высокое деревянное здание в мире<sup>1</sup>

Строительство башни Мьеса завершилось в марте 2019 года. Сейчас она является самым высоким деревянным зданием в мире. Быстрота строительства и прочность здания во многом обусловлены использованием легкого и экологичного FSC-сертифицированного бруса из клееного шпона марки Kerto® производства компании «Метса Вуд».

© metsawood.com

**Р. Абрахамсен**, компания «Молвен Лимтре»;  
**О. Элгсаас**, архитектор

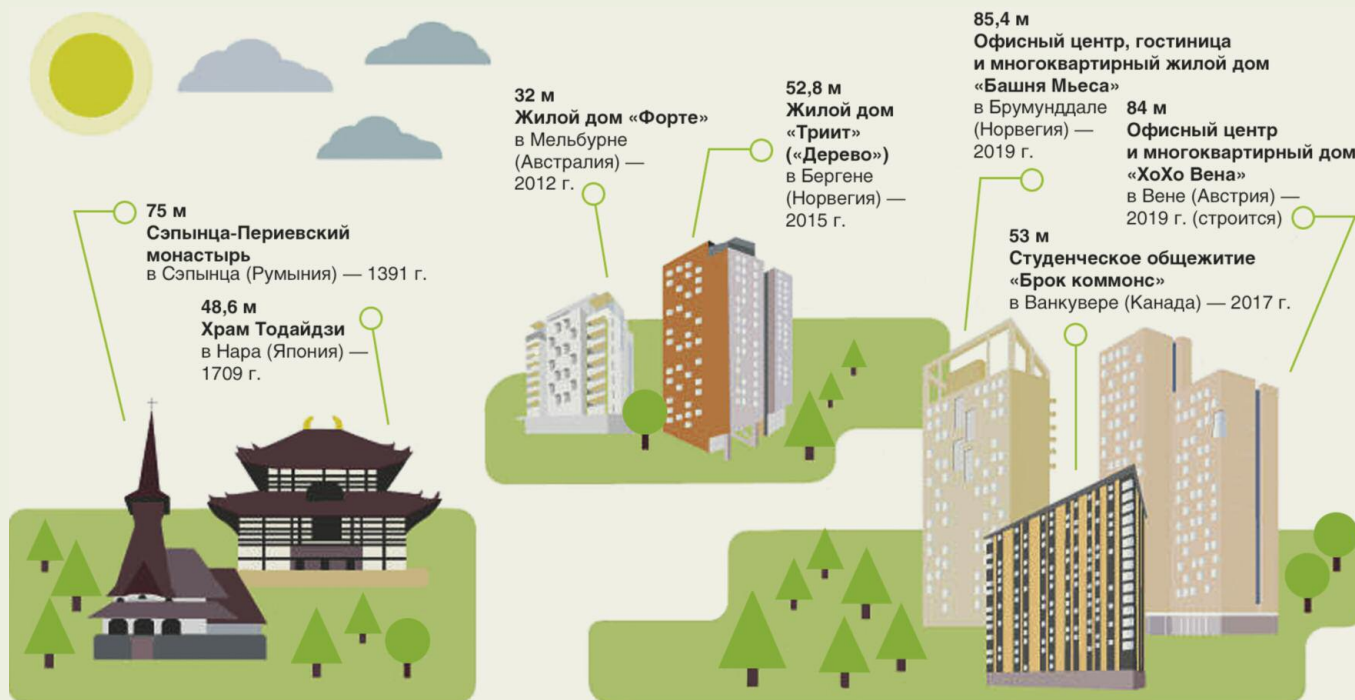
Башня Мьеса стала воплощением мечты норвежского частного инвестора Артура Бухардта о строительстве самого высокого деревянного здания в мире в Брумундале, на берегу Мьеса, крупнейшего озера страны. В башне расположены жилые и офисные помещения, а также гостиница для тех, кто ищет необычные ощущения. Именно такие ощущения может дать 18-этажное строение, которое не только достигает высоты 85,4 м, но и построено весьма необычным образом.

Башня Мьеса стала символом экологических трендов в строительстве и подтверждением того, что многоэтажные здания могут быть построены с использованием местных ресурсов, поставляемых местными производителями, и из древесины, заготовленной ответственным образом. Помимо норвежского клееного бруса и перекрестно-склеенных панелей (CLT-панелей) при строительстве здания использовались несущие конструкции из клееного шпона (LVL-брус) Kerto, произведенные в Финляндии.



## Традиции в большом масштабе

В основе проекта башни Мьеса лежит древняя, проверенная временем норвежская традиция — использовать в строительстве древесину. «Мы надеемся воодушевить других на строительство подобных зданий», — говорит Ойстейн Элгсаас, архитектор, партнер строительно-проектировочной компании «Волл Архитектер», подготовившей проект башни Мьеса.



Эволюция высотного строительства из дерева

© metsawood.com

<sup>1</sup> Перевод с англ. Н. Шматкова (FSC России) и А. Беляковой, выполнен в рамках реализации проекта «Партнерство WWF — IKEA по лесам». Редакция благодарит Е. Плямоватого (FSC России) за идею публикации статьи на русском языке и А. Корниенко (Группа «Метса») за содействие в научно-технической редакции текста. Оригинальный текст размещен на сайте компании «Метса Вуд» (<https://www.metsawood.com/global/news-media/references/Pages/Mjosa-Tower-worlds-tallest-wood-building.aspx?cid=pr-mjosa-en>).



Проектирование многоэтажного здания с использованием древесины как основного строительного материала стала для Элгсааса трудной и необычной задачей. Сама структура несущей конструкции осталась типовой, но размеры отдельных ее элементов значительно превышают обычные: в среднем сечение деревянных колонн составляет 60 × 60 см, а самых больших — угловых — почти 60 × 150 см.

Узкие, но вместе с тем достаточно просторные комнаты башни Мьеса хорошо подходят для обустройства в них гостиничных номеров.

«Из-за использования древесины мы не могли позволить себе строительство больших комнат, при этом комнаты нужны были разной формы и размеров, причем важно было избежать доминирования колонн в интерьере, это было непросто, но мы добились этого», — говорит Элгсаас. Здание отмечено в 2018 году Нью-Йоркской премией дизайна (2018 New York Design Awards) за лучший проект в категории «Архитектурные объекты из смешанных материалов».

И «скелет», и «кожа» (несущая конструкция и фасад) башни Мьеса сделаны из дерева. Несущая конструкция состоит из клееных колонн, балок и диагональных элементов, которые часто используются в высотных зданиях для пожарной безопасности. Первые десять этажей, в которых располагаются офисы и гостиница, построены из изготовленных заводским способом деревянных элементов, среди которых сборные Q-панели из LVL-бруса Kerto фирмы «Метса Вуд» обеспечивают конструкции дополнительную прочность. LVL-брус используется в сочетании с обычным клееным брусом.

Перекрытия верхних этажей, где расположены квартиры, изготовлены из бетона. Это сделано из-за проблемы роста амплитуды колебаний по мере увеличения этажности здания, которые наблюдаются независимо от материала, из которого построено здание. Чем выше этаж, тем сильнее колебания. Тем не менее из-за большего веса бетона колебания не так сильны и менее ощутимы. Шахты для лифтов и лестниц построены из CLT-панелей.

Сборные деревянные Q-панели изготовлены на фабрике компании «Муэлвен Лимтре» с использованием LVL-бруса Kerto. Некоторые панели были предварительно обрезаны и отшлифованы на фабрике одного из наших партнеров.

«LVL-брус Kerto — это легкий и хорошо сохраняющий форму материал, поэтому не было задержек сроков строительства. Качество материала очень высокое», — говорит Руне Абрахамсен, руководитель «Муэлвен Лимтре». Благодаря своей структуре LVL-брус Kerto обладает высоким соотношением прочности и веса.

Легкость материала стала большим достоинством и при сборке. Поскольку все элементы изготавливались на фабрике сразу под нужный размер и были очень легкими, здание увеличивалось на один этаж каждую неделю.

### Несущая конструкция — каркас из стропил, колонн и балок

Основные элементы несущей конструкции представлены крупногабаритными стропильными фермами из клееного бруса по фасадным поверхностям, а также колоннами и балками внутри здания. Фермы противостоят земному тяготению в горизонтальном и вертикальном направлениях и придают зданию необходимую жесткость. Находясь в здании, можно увидеть почти все элементы несущей конструкции.

CLT-панели были использованы в качестве вторичных несущих элементов в шахтах лестниц и лифтов и без соединения с элементами из клееного бруса. Кроме того, в качестве вторичных несущих элементов — межэтажных перекрытий — исполь-

зованы Q-панели из LVL-бруса Kerto производителя «Метса Вуд», перераспределяющие ветровые нагрузки.

«Будучи производителями клееного бруса, мы старались максимально использовать при строительстве материалы собственного изготовления. К тому же LVL-брус Kerto оказался по своим характеристикам вне конкуренции при строительстве кровли и концевых балок», — говорит Абрахамсен.

### Обвязка — устойчивость за счет диагональных элементов

Для обеспечения высокой устойчивости башни Мьеса обвязка здания сделана объемными диагональными элементами по фасаду, расположенными крест-накрест.

«Фермы обеспечивают достаточную горизонтальную жесткость, необходимую для того, чтобы противостоять большим ветровым нагрузкам. В данном случае жесткость CLT-панелей, расположенных внутри здания, оказывается бесполезной, в том числе и для вертикальной устойчивости», — говорит Абрахамсен.

### Пол как единая прочная поверхность

Тысячи стальных саморезов, гвоздей и пластин использованы для соединения дерева с деревом и стали с деревом с целью перераспределения нагрузки.

Для соединения брусьев с концевыми балками использовались стальные саморезы с двухзаходной резьбой, также саморезы использовались для соединения концевых балок с элементами пола. Для соединения элементов пола со стропилами из клееного бруса использовались как гвозди, так и саморезы. Элементы пола скреплены друг с другом специальными пластинами.

«Соединения продуманы таким образом, чтобы сборные элементы вели себя как единая прочная поверхность», — говорит Абрахамсен.

### Специальный пол для пожарной безопасности

Башня Мьеса соответствует самым строгим требованиям пожарной безопасности. Здание оборудовано спринклерной системой пожаротушения. Необработанная древесина массива при пожаре создает огнеупорный слой: поверхность древесины обугливается, и это препятствует повреждению внутренних слоев. Таким образом, крупные конструкции из массива дерева обладают важным преимуществом — в случае пожара они устойчивы к нагрузкам.

Кроме того, каждый этаж построен как отдельный конструкционный элемент. Элементы пола — включая LVL-брус Kerto и клееный брус — обладают 90-минутной устойчивостью к действию огня. Эти элементы снабжены скобами, затрудняющими проникновение огня в пустоты.

### Долгосрочное сотрудничество

«Метса Вуд» и «Муэлвен» сотрудничают многие годы. Абрахамсен отмечает как качество продукции, так и то, что продукция сделана из FSC-сертифицированного сырья.

«Благодаря LVL-брусу Kerto башня Мьеса высокоэкологична», — говорит Абрахамсен, который надеется на реализацию других многоэтажных проектов. С повышением плотности городского населения возрастает потребность в более устойчивом строительстве, при этом использование древесины будет играть все большую роль.





# Системы добровольной сертификации в области ответственного происхождения металлов и минерального сырья: возможности использования опыта FSC<sup>1</sup>

А. В. Птичников, Е. А. Шварц, Институт географии РАН

## История вопроса

Сертификация по схеме Лесного попечительского совета начиналась в нашей стране почти 20 лет назад и была первой международно признанной системой сертификации ответственного управления природными ресурсами в России. В настоящее время развиваются уже несколько подобных систем, включая систему Морского попечительского совета (MSC), системы сертификации в органическом земледелии (SAN, BCS ÖKO-GARANTIE) и др. В течение двух последних лет в России появились системы сертификации в области ответственного происхождения минерального сырья — RJC (Responsible Jewelry Council), ASI (Aluminium Stewardship Initiative), Bettercoal. Новые системы сертификации могут быть заинтересованы в использовании опыта наиболее успешной системы сертификации — FSC, тем более что стандарты всех систем имеют определенное сходство между собой, так как основаны на принципах устойчивого развития ООН. Кроме того, многие потребители, например лидеры упаковочной отрасли (Tetra Pak, SIG), автомобилестроения (BMW, Daimler и др.), ритейла (IKEA, H&M), рестораны



Горно-обогатительный комбинат, Хибиньы

(McDonald's и др.) ориентируются на комплексную сертификацию своей продукции, включая древесину (бумагу), металлы, пищевые компоненты. Такие компании могут быть заинтересованы в синергетическом развитии различных систем сертификации.

Задача настоящей статьи — предоставить информацию о развитии нелесных систем сертификации, в частности сертификации в области минерального сырья, для понимания перспектив экологизации рынков.

Тема ответственного происхождения минерального сырья для производства металлов и драгоценных камней развивается уже более 25 лет. СМН неоднократно сообщали о так называемых кровавых алмазах, добытых в Анголе, Сьерра-Леоне и других африканских странах. Кровавыми (конфликтными) называют алмазы, добытые на территории ведения военных действий, прибыль от продажи которых идет на финансирование незаконных военных формирований. Термин «кровавый алмаз» как правило, применялся и применяется до сих пор в отношении алмазов из некоторых стран Африки. На этот материк в целом приходится 2/3 мировой добычи алмазов.

В 1998 году Советом Безопасности ООН приняты резолюции 1173 и 1176, запрещающие покупку конфликтных алмазов из Анголы военной организацией УНИТА. Резолюция 1173 стала первой резолюцией ООН, непосредственно упоминающей алмазы в контексте финансирования военных действий. Согласно отчетам выручка от продажи 20 % алмазов, добытых в 1980-х годах, направлялась на нелегальные цели, причем 19 % алмазов были конфликтными. Сходные проблемы с незаконной добычей алмазов и финансированием военных действий выявлены в Сьерра-Леоне, Кот-д'Ивуаре, Демократической Республике Конго и других странах Африки.

19 июля 2000 года на Всемирном алмазном конгрессе в Антверпене принята резолюция, направленная на противодействие продаже конфликтных алмазов. Это привело к созданию в 2003 году схемы сертификации алмазов Кимберлийский процесс. В соответствии с резолюцией требовалось ввести международную систему сертификации экспортных и импортных алмазов и законодательно запретить во всех странах продажу алмазов, не прошедших процедуру сертификации. Все страны должны были ввести уголовную ответственность за контрабанду конфликтных алмазов, а лицо, уличенное в торговле ими, в дальнейшем не должно допускаться к торгам Мировой организации алмазных бирж. Кроме того, в некоторых туристических центрах (например, в Дубае) для вывоза алмазов из страны владелец должен предъявить в аэропорту сертификат Кимберлийского процесса. Таким образом, масштабная

<sup>1</sup> Исследование выполнено в рамках договора с Лесным попечительским советом и государственного задания ФГБУН ИГ РАН № 0148-2019-0007.



проблема с конфликтными алмазами привела к развитию рыночного механизма ее решения — к созданию системы сертификации алмазов.

Впоследствии выяснилось, что не только конфликтные алмазы, но и другие драгоценные камни могут быть источником больших социально-экономических и даже политических проблем. Конфликтными могут быть изумруды, золото, другие драгоценные минералы. В качестве примера можно привести ситуации в Колумбии и Афганистане. Противостояние правительства и левых повстанцев из FARC в Колумбии продолжалось более полувека до самого последнего времени. Жертвами войны стали около 8 млн человек. Для финансирования своей деятельности FARC использовала не только производимый ею кокаин, но и изумруды и золото, которыми богаты недра этой страны. Добывают конфликтные изумруды и в Афганистане, и в других странах с вооруженными конфликтами.

При добыче драгоценных камней часто используются варварские методы, ведутся опасные взрывные работы, на кустарных шахтах отмечается большая смертность. При добыче золота также зачастую наносится огромный ущерб окружающей среде. Существует несколько основных методов добычи золота, главными из которых являются промывание речного песка и добыча золотоносной породы в шахтах. Экологический след золотодобычи огромен. Согласно исследованию Е. Г. Егидарева (Тихоокеанский институт географии ДВО РАН и Всемирный фонд природы (WWF) России) и Е. А. Симонова (коалиция «Реки без границ») масштаб экологических последствий добычи россыпного золота в бассейне р. Амур огромен<sup>1</sup>. Всего в бассейне Амура было выявлено 1 123 видимых из космоса участка нарушенных речных долин общей площадью 2 111 км<sup>2</sup>, что составляет 3,4 % от площади всех естественных водных объектов бассейна. Речные долины были нарушены на протяжении 6 537 км, что составляет 1,6 % от всей длины речной сети Амурского бассейна. Добыча россыпного золота — самый распространенный источник существенных негативных воздействий на водные объекты в Амурском бассейне, сравнимый с масштабами воздействия ГЭС и инфраструктуры поселений.

Вопросы ответственного происхождения минеральных ресурсов в течение более чем 15 лет находятся в центре внимания Организации по безопасности и сотрудничеству в Европе (ОБСЕ). Первый вариант требований к поставкам подготовлен ОБСЕ еще в 2009 году, одобрен на уровне министров стран Центральной Африки в 2011 году. Требования поддержаны также Советом безопасности ООН в 2010 году (резолюция 1952 по Демократической Республике Конго). В дальнейшем ОБСЕ подготовила и одобрила на уровне комитета министров стран ОБСЕ (туда входит и Российская Федерация) Руководство ОБСЕ по надлежащей проверке ответственного делового поведения (OECD Due Diligence Guidance for Responsible Business Conduct), составной частью которого является Руководство ОБСЕ по надлежащей проверке ответственных цепочек поставок полезных ископаемых из районов, затронутых конфликтом, и районов высокого риска (OECD Due Diligence Guidance for Responsible Supply Chains of Minerals from Conflict-Affected and High-Risk Areas). Последние 10 лет ОБСЕ ежегодно проводит конференцию, посвященную ответственному происхождению минерального сырья, в первую очередь из стран Африки, а также из Латинской Америки, некоторых стран Азии.

На фоне усилий ОБСЕ значительную активность проявляли и неправительственные организации, при этом ведущую роль играют Global Witness и IUCN. WWF этим вопросам стал уделять внимание в последнее время, в его фокусе — экологический след производства стали и алюминия<sup>2</sup>. В результате усилий ОБСЕ, неправительственных организа-

ций, при поддержке международных институтов развития, включая Всемирный банк, начиная с середины 2000-х годов стали формироваться системы независимой сертификации ответственного происхождения минерального сырья для производства металлов и драгоценных камней.

Важнейшей вехой в развитии систем сертификации минерального сырья является директива ЕС по ответственному происхождению конфликтного минерального сырья (EU Conflict minerals regulation), которая вступает в силу в 2021 году, и раздел 1502 закона США Додд-Франка (Section 1502 of the US's Dodd-Frank Act).

Пионером в отрасли стала система сертификации алмазов Кимберлийского процесса. Однако по ряду причин эта инициатива не получила глобального развития. Вместо нее с начала 2010-х годов развивается система добровольной сертификации Совета ответственной ювелирной практики (Responsible Jewelry Council, RJC). Принципы сертификации Совета во многом соответствуют схемам сертификации лидеров данного направления в мире — Лесного попечительского совета (FSC) и Морского попечительского совета (MSC). Стандарты сертификации ответственного управления и ответственной практики разрабатываются и принимаются представителями бизнеса и гражданского общества на принципах Глобального альянса, пользующихся доверием стандартов устойчивости (ISEAL Alliance), который иногда рассматривают как альянс по экомаркировке. В этот альянс входят представители 19 ведущих мировых сертификационных систем в области устойчивого управления природными ресурсами.

Другими существенными инициативами в области сертификации ответственного происхождения минерального сырья являются системы сертификации Better Cobalt («Хороший кобальт»), Aluminium Stewardship Initiative (Попечительская инициатива по алюминию), Bettercoal («Лучший уголь»), ResponsibleSteel («Ответственная сталь»), The Copper Mark («Знак меди»), Initiative Responsible Mining Assurance (IRMA, Инициатива по оценке ответственности добычи минерального сырья), Toward Sustainable Mining (TSM, «К устойчивой добыче полезных ископаемых») и ряд других. Значительную роль в инициировании и развитии этих систем сертификации сыграли вышеуказанные неправительственные организации.

## Рынки для систем сертификации ответственного происхождения минерального сырья

В настоящее время достоверная информация о развитии спроса на рынках, ориентированных на использование только сертифицированной продукции из минерального сырья ответственного происхождения, отсутствует. Основным драйвером спроса является политика крупных транснациональных корпораций.

Так, компания Unilever в своем документе об ответственных закупках подчеркивает необходимость закупки ответственного минерального сырья, например металлов. Компания NESTLE с 2020 года для производства кофейных банок, а компании SIG и Tetrapak для производства пакетов будут использовать только сертифицированный алюминий. Политика устойчивого развития BMW и других ведущих автомобилестроительных концернов ориентирована на ис-

<sup>1</sup> Егидарев Е. Г., Симонов Е. А. Оценка экологических последствий добычи россыпного золота в бассейне реки Амур // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. 2014. № 4. С. 346–358.

<sup>2</sup> Kind T., Engel K. Boom in Raw Materials: between profits and losses. Germany's Ecological Footprint of Steel and Aluminium. 2018. <https://www.wwf.de/fileadmin/jm-wwf/Publikationen-PDF/WWF-Analysis-Steel-and-aluminium-Boom-in-raw-materials-between-profits-and-losses.pdf>



пользование сертифицированной стали и сплавов. BMW считает, что устойчивое развитие становится все более важной частью автомобиля и означает ответственность продукции в каждом аспекте. Убедительным примером этого является BMW i3 — автомобиль, который с самого начала разрабатывался в соответствии с целями устойчивого развития, по всей цепочке создания стоимости. BMW и другие ведущие автомобилестроительные концерны рассматривают использование экологически и социально ответственных сертифицированных металлов и иных комплектующих в качестве инструмента обеспечения соответствия их продукции требованиям устойчивого развития и ответственного управления природными ресурсами.

Компания ИКЕА в ходе ряда совещаний проявляла заинтересованность в закупке сертифицированных металлов для производства своей продукции. Лондонская биржа металлов (London Metal Exchange) начиная с 2020 года будет запрашивать у поставщиков информацию о происхождении металлов.

В отношении алмазов, ювелирных изделий, золота и серебра имеются инициативы ведущих сетей (Tiffany, De Beers и др.) по использованию сертифицированной продукции по системе сертификации JWC.

Судя по всему, спрос в области ответственного происхождения драгоценных камней, золота, серебра существенный, охват рынка по драгоценностям в Европе уже составляет первые проценты. Спрос в области сертифицированных металлов и угля формируется. Проблемы с развитием спроса во многом связаны с дефицитом предложения от поставщиков. Ситуация напоминает ранние годы развития системы FSC (примерно 15–20 лет назад), однако драйверами рынка в большей степени выступают не некоммерческие организации, а государственное регулирование и позиция крупных покупателей.

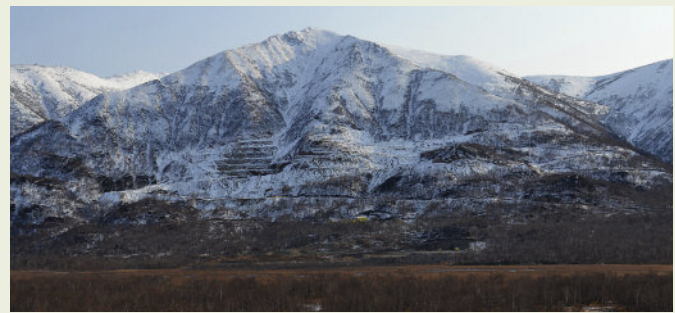
### Экологические проблемы, связанные с минеральным сырьем

К основным экологическим проблемам, связанным с добычей минерального сырья и производством металлов, можно отнести:

- в горнодобывающей промышленности — воздействие на окружающую среду в районах расположения карьеров, рудников, шахт, воздействие от геологоразведки (например, в Сибири геологоразведка зачастую вызывает возгорания лесов, разрушение участков малонарушенных лесных территорий);
- в черной и цветной металлургии — выбросы в атмосферу парниковых газов и загрязнителей, воздействие на биоразнообразие, наличие нерешенных социальных вопросов (например, в Китае производство алюминия ведется на ТЭС на угле со всеми вытекающими последствиями). О проблемах при добыче золота упомянуто выше.

### Значимость минеральных ресурсов для Российской Федерации

Металлургия и добыча полезных ископаемых — это экспортно ориентированные отрасли, интегрированные в мировую экономику, которые обладают высокой экономической и социальной значимостью. Так, доля черной металлургии в ВВП России составляет 2,5 %, в промышленном производстве — 10 %, доля цветной металлургии — соответственно 2,6 и 10,2 %. Требования международных сертификаций появились и в этих стратегически важных для России отраслях, а также в угольной промышленности (Bettercoal). Поэтому с учетом возрастающих требований потребителей



Горно-обогатительный комбинат, Камчатка

ских рынков конечной продукции в области экологической и социальной ответственности к импортируемым природным ресурсам (responsible sourcing) крайне важна проактивная стратегическая адаптация российских компаний этих секторов к новым требованиям и стандартам экспортных рынков.

### Действующие в России и перспективные системы сертификации металлов и горно-рудного производства

К числу действующих систем сертификации следует отнести:

*Responsible Jewelry Council* — член альянса ISEAL. Объединяет свыше 1 200 членов. Этой системой выдано 800 сертификатов, в том числе российской горнорудной компании «АЛРОСА». Сертифицируется золото, серебро, платина и палладий;

*Aluminum Stewardship Initiative (ASI)* — работает с 2018 года, выдано 12 сертификатов. В Российской Федерации сертифицирована компания «РУСАЛ»;

*Bettercoal* — в России прошла оценка ряда шахт Кузбассразрезугля в Кузбассе;

К числу перспективных систем следует отнести:

*ResponsibleSteel* — в числе потенциальных клиентов все крупные российские металлургические холдинги<sup>1</sup>;

*The Copper Mark* — только что вышедший стандарт сертификации меди. Потенциальные клиенты — крупные российские производители меди.

Затруднительно сейчас дать точный прогноз развития вышеуказанных систем сертификации. Тем не менее, считаем, что некоторые системы, развитие которых поддерживается крупными покупателями и производителями смогут получить широкое развитие в течение ближайших 3–5 лет. Дополнительной основой этого развития является экорейтинг открытости горнодобывающих и металлургических компаний России в сфере экологической ответственности<sup>2</sup>, который уже на протяжении нескольких лет помогает соответствующим компаниям совершенствовать экологические показатели своей работы.

В России сотрудничество представленных систем сертификации с лесным бизнесом, сертифицированными по системе FSC компаниями, Лесным попечительским советом возможно в случаях производства комбинированной продукции из сертифицированной древесины и металлов (пакеты для жидкостей, мебель и пр.). Обширный опыт FSC, несомненно, будет востребован другими развивающимися в России системами сертификации ответственного управления природными ресурсами.

<sup>1</sup> Система Responsible Steel не сертифицирует отдельно горнодобывающее производство, а признает некоторые существующие системы сертификации добычи горнорудного сырья, в частности IRMA и MAC TSM. Данные системы могут появиться в РФ в ближайшие годы на горнорудных предприятиях.

<sup>2</sup> <https://wwf.ru/resources/publications/booklets/rejting-otkrytosti-v-sfere-ekologicheskoy-otvetstvennosti-gornodobyvayushchikh-i-metallurgicheskikh-2019/>



# Постер «Уязвимые древесные эндемики Кавказа»

В данном постере собраны изображения листьев эндемичных деревьев и кустарников, которые стоит оберегать, находясь в лесу. Постер направлен на широкую аудиторию. Он поможет: лесозаготовителям — находить и избегать повреждения таких эндемичных деревьев и кустарников; сотрудникам заповедников — использовать в работе и просветительской деятельности; преподавателям, студентам, школьникам — изучать и ценить родную природу.



Российский Кавказ — экорегион, где произрастает большое количество эндемичных видов растений, которые зачастую занесены в региональные красные книги и Красную книгу Российской Федерации. Этим растениям необходимо уделять особое внимание при лесопользовании, стараться не повредить их, так как нигде, кроме Кавказа, они больше не произрастают.

По вопросам получения издания обращайтесь к Елене Черкасовой, координатору лесных проектов отделения WWF России «Российский Кавказ»  
350042, г. Краснодар, ул. Коммунаров, д. 268, оф. 730, а/я 60  
тел.: +7 (861) 210-16-78  
e-mail: echerkasova@wwf.ru



## УЯЗВИМЫЕ ДРЕВЕСНЫЕ ЭНДЕМИКИ КАВКАЗА



*Rhododendron sohadzeae*  
Рододендрон Сохадзе



*Rhamnus imeretina*  
Жостер имеретинский



*Buxus colchica*  
Самшит колхидский



*Acer sosnowskyi*  
Клён Сосновского



*Juniperus polycarpus*  
Можжевельник многоплодный



*Picea orientalis*  
Ель восточная



*Abies nordmanniana*  
Пихта Нордманна



*Euonymus leiophloeus*  
Бересклет гладкокорый



*Ficus carica*  
Инжир колхидский



*Staphylea colchica*  
Клеячка колхидская



*Sorbus caucasica*  
Рябина кавказская



*Ilex colchica*  
Падуб колхидский



*Pterocarya pterocarpa*  
Липина крылоплодная



*Quercus hartwissiana*  
Дуб Гартвиса



*Betula raddeana*  
Береза Раде



*Pinus pityusa*  
Сосна пицундская

\* Эндемики – виды растений и животных, обитающие на ограниченной природной территории

При поддержке  
Европейского Союза

