

## Научные основы и первые результаты дистанционного мониторинга незаконных рубок леса

**В.И. Сухих<sup>1</sup>, М.Д. Гиряев<sup>2</sup>, В.И. Архипов<sup>3</sup>, Е.М. Атаманкин<sup>2</sup>, В.И. Березин<sup>3</sup>,  
М.В. Дворяшин<sup>5</sup>, В.М. Жирин<sup>1</sup>, И.М. Потапов<sup>4</sup>,  
В.М. Скудин<sup>5</sup>, А.А. Соболев<sup>4</sup>, А.В. Шаталов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН,

<sup>2</sup>Федеральное Агентство лесного хозяйства РФ,

<sup>3</sup>Севзаплеспроект,

<sup>4</sup>Центрлеспроект,

<sup>5</sup>Востсиблеспроект

117997, Москва, Профсоюзная 84/32,

E-mail: [sukhikh@cepl.rssi.ru](mailto:sukhikh@cepl.rssi.ru)

В работе рассматриваются содержание и методические основы дистанционного мониторинга лесопользования, разработанного в 2005 г. на основе выполненных ранее, в 80-е годы прошлого столетия, исследований и широко апробированных технологических разработок. В последующие годы методология работ была скорректирована за счет внедрения в практику изучения природных ресурсов Земли материалов космических съемок нового поколения и развития геоинформационных технологий. Приводятся данные о результатах производственной апробации Рослесхозом дистанционного мониторинга в ряде субъектов федерации.

В России во второй половине XX столетия ежегодно заготавливали около 400 млн. м<sup>3</sup> древесины. Рубки главного пользования проводились на площади около 2 млн. га, при этом до 90-95% древесины при их проведении заготавливали сплошнолесосечным способом (рис.1). В настоящее время, по данным официальной статистики, общий объем заготавливаемой древесины всеми видами рубок составляет около 175 млн. м<sup>3</sup>, в т. ч. в процессе проведения рубок главного пользования, в основном сплошнолесосечным способом, в объеме 125 млн. м<sup>3</sup> на площади порядка 700 тыс. га (<http://forest.ru/rus/publications/illegal/>) [1, 2].



Рис. 1. Вид вырубki после завершения лесосечных работ (Восточная Сибирь)

В последние 10 – 15 лет в стране получили значительное распространение незаконные рубки (порубки). По определению пленума Верховного суда Российской Федерации (постановление от 5 ноября 1998 г. № 14 «О практике применения судами законодательства об ответственности за экологические правонарушения») под незаконной порубкой следует понимать рубку деревьев, кустарников и лиан без лесорубочного билета, ордера или рубку по лесорубочному билету, ордеру, выданному с нарушением

действующих правил рубок, а также рубку, осуществляемую не на том участке или за его границами, сверх установленного количества не тех пород или не подлежащих рубке деревьев, кустарников и лиан, как указано в лесорубочном билете, ордере, до или после установленных в лесорубочном билете, ордере сроков рубки, рубку деревьев, кустарников и лиан, запрещенных к рубке Правилами отпуска древесины на корню в лесах Российской Федерации, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 1 июня 1998г. № 551, или после вынесения решения о приостановлении, ограничении или прекращении деятельности лесопользователя или права пользования участком лесного фонда [1].

Объемы незаконных рубок неизвестны. Органы лесного хозяйства называют примерно один млн. м<sup>3</sup>, “зеленые” считают, что их объем составляет не менее 30% от общего объема рубок, учтенных статистикой, т.е. около 40 – 50 млн. м<sup>3</sup> [1, 2].

Незаконные рубки являются частью большого перечня возможных нарушений различных нормативов, допускаемых при планировании и проведении рубок. При этом все нарушения можно разделить на две группы:

1) *Нарушения со стороны органов лесного хозяйства Правил рубок, Наставлений по отводу лесосек и утвержденных планов рубок [3, 4, 5]:*

- игнорируются планы рубок;
- допускаются нарушения в сторону увеличения параметров лесосек, числа зарубов в квартале;
- допускаются грубые ошибки в определении параметров и площадей лесосек;
- занижаются до 20-30 % и более запасы древесины в отведенных лесосеках, а так же сортиментная структура и стоимость;
- не производится контроль за рубкой леса в процессе проведения лесозаготовок;
- не качественно проводится освидетельствование мест рубок.

2) *Нарушения со стороны лесозаготовителей:*

- размещение фактических мест рубок за пределами отведенных лесосек (в зоне мест отвода) – «завизирная рубка»;
- рубка леса без отвода и лесорубочного билета;
- недорубы;
- большое количество брошенной на лесосеках древесины (рис.2);
- несоблюдение технологии организации лесозаготовительных работ на лесосеках.



*Рис.2. Брошенная на вырубке древесина*

В целях повышения эффективности организации пользования лесным фондом, усиления ответственности всех участников процесса лесопользования за нарушение лесного законодательства, а также для оперативного принятия решений по обеспечению привлечения лесонарушителей к установленной законом ответственности, в 2005 году Федеральным агентством лесного хозяйства создана система дистанционного мониторинга организации и состояния лесопользования в лесном фонде Российской Федерации. Была разработана Методика дистанционного мониторинга лесопользования [6], созданы и начали функционировать при ФГУ «Авиалесоохрана» с участием государственных лесохозяйственных предприятий в городах Москве, Санкт-Петербурге, Нижнем Новгороде, Красноярске, Хабаровске территориальные подразделения, выполняющие работы по мониторингу.

Методической основой системы и методики мониторинга послужили исследования прошлых лет [7-11] и разработанные и внедренные ранее в 80 -х гг. прошлого столетия две технологии. Это технология выявления и учета на основе материалов космических съемок текущих изменений в лесном фонде многолесных районов, вызванных хозяйственной деятельностью и стихийными бедствиями, включая задачу выявления мест рубок и оценку их состояния по укрупненным показателям [6] и технология оценки

состояния (освидетельствования) мест рубок на основе использования выборочной крупномасштабной аэрофотосъемки [5].

Задачи мониторинга:

- обеспечение соблюдения лесного законодательства всеми участниками процесса лесозаготовок;
- повышение эффективности организации лесопользования; . повышение доходности использования лесов;
- обеспечение прозрачности лесопользования путем открытости предоставления информации о результатах мониторинга;
- обеспечение привлечения нарушителей лесного законодательства к установленным видам ответственности.

Методика дистанционного мониторинга лесопользования состоит из двух разделов

*А. Мониторинг за незаконными рубками и соблюдением основных положений и правил (нормативов) организации лесопользования.*

Технической основой его являются материалы многоспектральных аэрокосмических съемок и современные геоинформационные технологии. В качестве обзорных используются космические снимки с пространственным разрешением 150 – 250 м. Базовые космические снимки, по которым производятся основные работы должны иметь разрешение на местности не хуже 10 м. При отсутствии таких снимков могут использоваться аэроснимки.

Основными задачами данного мониторинга является выявление и определение места, площади и объема незаконных сплошнолесосечных рубок леса, а также выявление других нарушений действующих правил и нормативов.

Подлежат регистрации следующие нарушения и отступления от нормативных требований:

а) превышение объемов рубки утвержденной расчетной лесосеке в пределах хозяйств (хвойных, твердолиственных, мягколиственных) и неравномерное размещение мест рубок в пределах лесничеств, участков лесного фонда, переданных в аренду:

б) отвод лесосек при отсутствии утвержденных планов рубок или в местах, не предусмотренных планами рубок (за исключением назначения в рубку древостоев, требующих срочной рубки по состоянию), а также заготовка древесины при отсутствии разрешительного документа;

в) отвод лесосек в категориях защитности, особо защитных участках леса, особо-охраняемых природных территориях, где рубки главного пользования запрещены;

г) превышение фактической площади вырубок и их параметров данным отвода лесосек, указанным в лесорубочных билетах и на планах рубок (не соответствие фактической рубки материалам отвода), в т.ч. завизирная рубка (рубка за пределами отведенной лесосеки);

д) превышение нормативных требований правил рубок главного пользования по ширине, длине (площади) разработанных лесосек;

е) несоблюдение способов и сроков примыкания лесосек;

ж) отступления в определении направлений лесосек, направлений рубки и числа зарубов в квартале;

з) не соответствие принятого способа рубки (не правомерность применения сплошнолесосечного способа рубки);

и) оставление компактных недорубов на лесосеках.

*Б. Мониторинг за состоянием вырубок после завершения лесозаготовок (освидетельствование мест рубок) на основе применения материалов выборочных сверхкрупномасштабных аэроснимков.*

Технической основой данного мониторинга являются материалы крупномасштабной аэросъемки с пространственным разрешением от 0,3-0,5 м до 0.1 м.

Целью мониторинга является оценка состояния вырубок после завершения лесозаготовок (освидетельствование мест рубок) и оценка величины нанесенного ими ущерба.

В результате дешифрирования аэроснимков должны быть решены следующие в дополнение к перечисленным выше задачи:

- а) уточнено соответствие контуров и площадей вырубок данным отвода;
- б) оценено соответствие фактической схемы разработки лесосек технологическим картам и действующим проектам и планам рубок леса;
- в) выявлены расстроенные недорубы, отдельные деревья и куртины, подлежащие рубке, их площадь, состав и запас;
- г) уточнена таксационная характеристика компактных недорубов;
- д) сохранность семенных деревьев, куртин и полос;
- е) оценена сохранность (укрупненная характеристика и размещение по площади) среднего и крупного подроста и молодняка хозяйственно ценных пород;
- ж) выявлено наличие и объем на вырубках и у лесовозных дорог заготовленной древесины (разбросанной и в штабелях);
- з) выявлено количество оставленной на летний период неокоренной хвойной древесины;
- и) выявлены и оценены участки неудовлетворительной очистки лесосек от порубочных остатков;
- к) выявлена степень повреждения почвенного покрова, приводящая к эрозионным процессам.

Каждый вид мониторинга может проводиться в качестве самостоятельной работы или они могут быть совмещены и выполняться одновременно, как одна комплексная работа.

*Требования к точности работ.* Минимально учитываемая отдельно взятая площадь вырубки, места завизирной рубки, компактного недоруба в лесах таежной зоны при дешифрировании космических снимков и меко-среднемасштабных аэроснимков – 1.0 га при величине случайной ошибки не более  $\pm 10\%$ . Учету подлежат: а) площади вырубок и завизирных рубок, примыкающие к отведенным и переданным в рубку лесозаготовителям лесосек и б) места сплошнолесосечных рубок вне непосредственного примыкания к лесосекам, официально переданным лесозаготовителям (безбилетные рубки). Запас вырубленной и оставленной в недорубах древесины должны быть определены при дешифрировании космических снимков со среднеквадратической (случайной) ошибкой не более  $\pm 15\%$  при систематической ошибкой не более  $\pm 5\%$ ;

Точность определения площадей вырубок при дешифрировании крупномасштабных аэроснимков должна быть не ниже  $\pm 5\%$ , а запасов древесины в насаждениях (недорубах) -  $\pm 15\%$ , срубленной и оставленной на лесосеке  $\pm 15\%$ , при достоверности 0.68.

В 2005 г. дистанционный мониторинг за порядком лесопользования проведен на 52 млн. га покрытой лесом территории лесного фонда (Республика Коми, Архангельская, Иркутская области, Красноярский, Пермский, Приморский, Хабаровский края) в зоне наиболее интенсивных лесозаготовок (рис.3).



Рис. 3. Территория проведения мониторинга в 2005 году

Основные нарушения в порядке лесопользования, выявленные при дистанционном мониторинге лесопользования на основе дешифрирования космических изображений (мелкомасштабных аэрофотоснимков) следующие: несоответствие отводов планам рубок;

несоответствие нормативам способов рубки, ширины и площади лесосек, сроков примыкания; рубки в особо защитных участках; завизирная рубка; оставление на лесосеках недорубов; несоответствие фактического состояния лесосек актам освидетельствования мест рубок. Масштаб этих нарушений ниже демонстрируется данными, полученными при проведении мониторинга по ряду лесхозов Архангельской области (табл.1).

Таблица 1. Выявленные нарушения порядка лесопользования в Архангельской области

<i>Нарушения</i>	<i>% от общего кол-ва лесосек</i>	<i>Неустойка млн. руб.</i>
<i>Лесонарушения лесхозов</i>		
Несоответствие отводов плану рубок	42	
Несоответствие сроков примыкания	26	
Несоответствие ширины лесосеки	9	
Несоответствие фактического состояния лесосек акту освидетельствования	3	
Несоответствие площади вырубок нормативам	7	
Рубки в особо защитных участках леса	2	
<i>Нарушения лесопользователей</i>		
Рубка за пределами лесосек	2	5.8
Компактные недорубы	9	17.1
<i>Скрытый переруб по запасу из-за нарушений при отводе лесосек</i>	68.9 тыс. м <sup>3</sup>	Итого: 22.9

Примеры выявленных по данным ДДЗ нарушений иллюстрируются рис. 4. Предварительные обобщенные итоги проведенного в 7 субъектах Российской Федерации мониторинга порядка лесопользования приводятся в табл. 2.

Таблица 2. Текущие (2005 год) результаты выборочного мониторинга участков интенсивного лесопользования в Архангельской, Иркутской областях, Красноярском, Пермском, Приморском, Хабаровском краях и республике Коми

<i>Нарушение</i>	<i>Ед изм.</i>	<i>Данные мониторинга</i>	<i>Данные статотчетности</i>
Незаконная рубка	тыс. м <sup>3</sup>	857	96
Недоруб	тыс. м <sup>3</sup>	1605	1092
Уничтожение подроста	га	4364	2356
Брошенная древесина	тыс. м <sup>3</sup>	318	121
Неустойки (штрафы)	млн. руб.	940	547

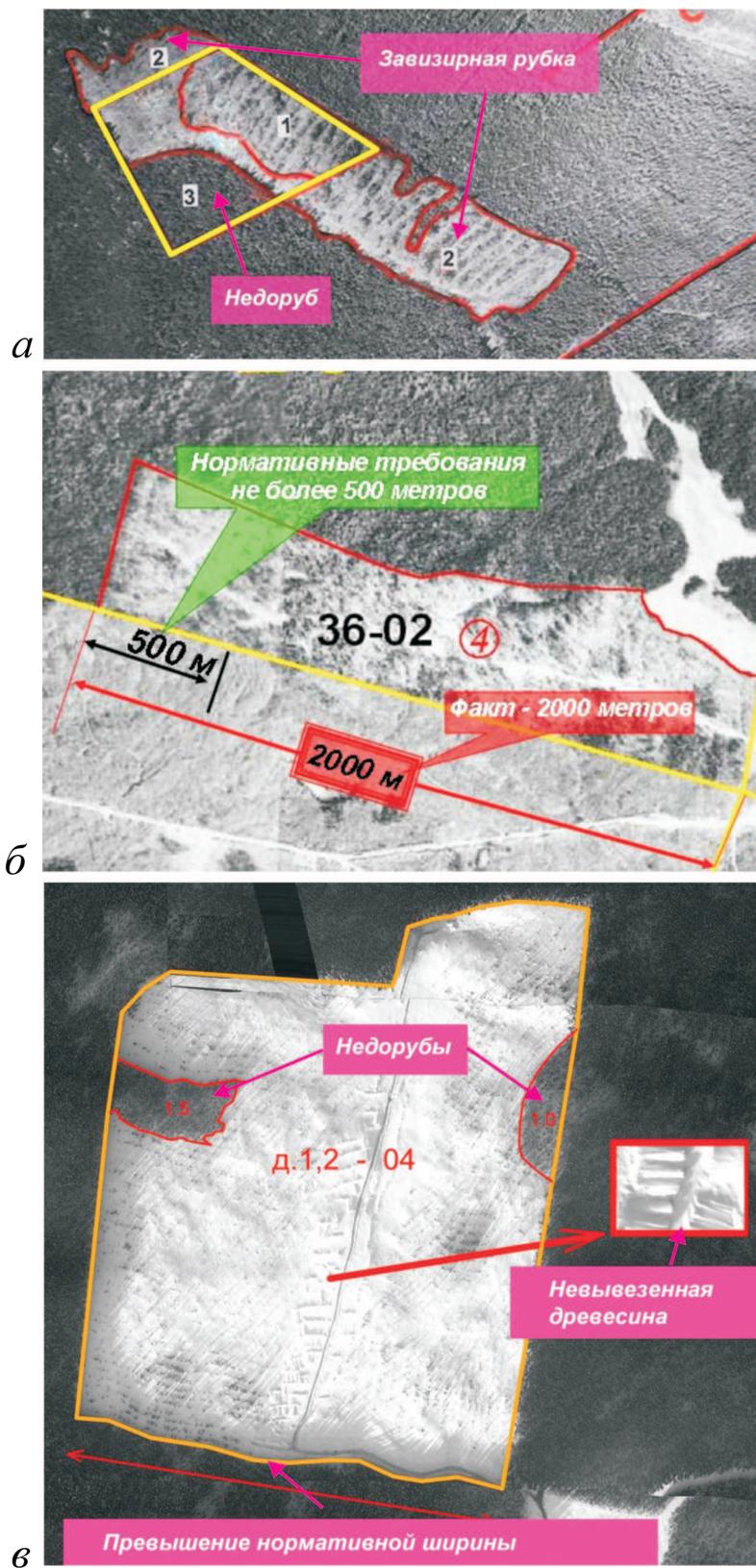


Рис. 4. Примеры выявленных нарушений: а) недоруб и завизирная (незаконная) рубка, б) превышение нормативной длины, в) превышение нормативной ширины, недоруб, невывезенная (брошенная) древесина

Следует отметить, что в процессе проведения мониторинга на значительной площади пока не оправдало предположений, высказываемых различными специалистами и экспертами, в т. ч. «зелеными» о множестве незаконных рубок без разрешительных документов. Практически все выявленные места сплошнолесосечных рубок находятся там, где они определены местными органами лесного хозяйства. Проблема в том, что работники лесхозов и лесничеств при организации лесопользования во многих случаях нарушают действующее законодательство, а лесопользователи продолжают развивать эти нарушения за счет рубок за пределами отведенных лесосек, нерационального использования древесины в местах рубок и пренебрежения к требованиям экологии. Нарушения лесозаготовителей в значительной степени органы лесного хозяйства на местах «не замечают».

Планом работ Федерального агентства лесного хозяйства на 2006 г. предусмотрено проведение дистанционного мониторинга за порядком лесопользования на площади около 100 млн.га. Ожидается, что это позволит сократить количество случаев нарушений лесного законодательства в организации лесопользования, увеличить доходность лесов с единицы площади, улучшить биологическое разнообразие в лесах, увеличить покрытые лесом площади. Кроме этого, данные работы должны стимулировать пререработку и принятие новых инструкций, правил и положений, регулирующих вопросы лесопользования, лесовосстановления и охраны лесов от пожаров.

### Литература

1. Нелегальный оборот древесины и методы борьбы с ними в Российской Федерации // М.: Рослесхоз, 2005. 27 с.
2. *Сухих В.И., Жирин В.М.* Лесопользование в России на рубеже третьего тысячелетия // Лесохозяйственная информация МПР РФ, 2003. №6. С.27-51, №7. С.31-53.
3. Правила рубок главного пользования в лесах Восточной Сибири // М.: Рослесхоз, 1994. 39 с.
4. Правила отпуска древесины на корню в лесах Российской Федерации. Сборник нормативных правовых актов в области использования, охраны, защиты лесного фонда и воспроизводства лесов // М.: МПР РФ, 2002. С. 298-316.
5. Рабочие правила по освидетельствованию (обследованию) мест рубок главного пользования на основе крупномасштабной аэрофотосъемки // М.: Гослесхоз СССР, 1978. 21 с.
6. Технические указания по выявлению и учету на основе материалов космических съемок текущих изменений в лесном фонде многолесных районов, вызванных хозяйственной деятельностью и стихийными бедствиями. // М.: Гослесхоз СССР, 1982. 29 с.
7. *Брейдо М.Д., Шаталов А.В., Сухих В.И.* Автоматизированный учет текущих изменений в лесопромышленных зонах // Аэрокосмический мониторинг лесов. М.: Наука, 1991. С.189-218.
8. *Джанетос Э.С., Х. Шугарт, Б. Орлик, Т. Мэрфи, Э. Касишке, Н. Френч, Т. Стоун, А.С. Исаев, В.И. Сухих и др.* Исследование характеристик бореальных лесов России и США (Аляска) по снимкам, полученным системами национальной безопасности // Исследование Земли из космоса, 1999. № 6. С. 83-92.
9. *Жирин В.М.* Методы дистанционной оценки состояния лесов и соблюдения порядка лесопользования на основе аэрокосмической информации // Применение дистанционных методов при лесоустройстве и инвентаризации лесов (сб. лекций “Научно-технический прогресс в лесоустройстве”). М.: Лесная промышленность, 1989. С. 38-55.
10. *Сухих В.И., Жирин В.М., Марков В.А., Орлова О.Л., Савельев О.А.* Аэрокосмический мониторинг антропогенной деятельности в лесу // Применение аэрокосмических методов для изучения и контроля состояния земной поверхности. М.: 1986. С.36-46.
11. Наставление по отводу лесосек в лесах Российской Федерации // М.: Федеральная служба лесного хозяйства России, 1993. 72 с.