

## ОСОБЕННОСТИ ЭКСПРЕСС - ОЦЕНКИ УЩЕРБА ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ ЛЕСОПОЖАРНЫХ СИТУАЦИЯХ

Доктор сельхоз. наук, кандидат техн. наук *Ю.В. Подрезов*  
ФБГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)  
Московский физико-технический институт

*Выполнен анализ особенностей экспресс - оценки составляющих экономического ущерба от лесных пожаров и чрезвычайных лесопожарных ситуаций. Приведена, разработанная автором динамическая математическая модель для мониторинговой и прогнозной экспресс-оценок основной составляющей экономического ущерба от лесных пожаров и вызываемых ими ЧЛС, а, именно - от потерь древесины. При этом особенностью указанных математических моделей для мониторинговой (при  $t=0$ ) и прогнозной оценок является то, что они позволяют рассчитывать экономический ущерб от потерь древесины не только приспевающего, спелого и перестойного древостоя, но от уничтожения или повреждения молодняков естественного или искусственного происхождения, не сомкнувшихся лесных культур и подроста на площадях, пройденных мерами содействия естественному возобновлению.*

**Ключевые слова:** древесина; древостой; динамические математические модели для мониторинговой и прогнозной оценок; лесная площадь; лесной пожар; метеоусловия; ущерб; чрезвычайные лесопожарные ситуации; экономический ущерб.

## FEATURES OF ASSESSING THE COMPONENTS OF ECONOMIC DAMAGE IN EMERGENCY FOREST FIRE SITUATIONS

Dr. of agricultural sciences, Ph.D (Tech) *J.V. Podrezov*  
FC VNI GOCHS EMERCOM of Russia  
Moscow Institute of physics and technology (state University)

*The article analyzes the features of rapid assessment of the components of economic damage from forest fires and forest fire emergencies. A dynamic mathematical model developed by the author for monitoring and predictive rapid assessments of the main component of economic damage from forest fires and their caused by EMERGENCIES, namely, from wood losses, is presented. At the same time, the peculiarity of these mathematical models for monitoring (at  $t=0$ ) and forecast estimates is that they allow calculating the economic damage from the loss of wood not only from maturing, ripe and over-Mature stands, but from the destruction or damage of young trees of natural or artificial origin, non-closed forest crops and undergrowth in areas covered by measures to promote natural regeneration.*

**Keywords:** wood; tree stand; dynamic mathematical models for monitoring and forecast assessments; forest area; forest fire; weather conditions; damage; emergency forest fire situations; economic damage.

Леса в любой стране являются ее национальным богатством. Это касается и нашей страны с ее огромной лесной площадью и запасами древесины. Лес, безусловно надо беречь, сохранять и охранять. Лес губят пожары и вредители.

Вместе с тем, лесные пожары (далее - ЛП) являются настоящим стихийным бедствием не только в нашей стране, но и во всем мире и нередко становятся источниками большого количества чрезвычайных лесопожарных ситуаций (далее - ЧЛС). Но, среди всех пожаров в лесу особо опасны крупные лесные пожары, которые зачастую и являются источниками ЧЛС различных масштабов и возникают, как правило, в периоды засух летом, когда более 10 дней и более над лесными площадями не выпадали осадки. В таких случаях (по критерию Нестерова) в лесах устанавливается четвертый (высокая пожарная опасность погодных условий) или пятый класс (чрезвычайная пожарная опасность погодных условий) пожарной опасности погодных условий [1-3].

Воздействие поражающих факторов источников ЧЛС, к которым следует отнести термический фактор - воздействие высоких температур и дымов, снижение содержания кислорода в атмосферном воздухе, наносит значительный ущерб населению, разрушая и сжигая дома, расположенные на лесных площадях (а, порой приводят и к гибели людей), объектам экономики и окружающей природной среды. Коротко можно сказать, что огонь и дым - вот то, что наносит вред людям и окружающей среде - это то, что и является отрицательным фактором лесных пожаров.

Лесу присущ ряд экономических, экологических и социальных функций. ЛП полностью уничтожают или сильно снижают возможности леса для реализации этих функций.

На прекращении или снижении наиболее важной - экономической (сырьевой) функции остановимся ниже.

Вначале рассмотрим весьма важную и для людей и для экономики экологическую функцию леса, очень важную для жизни и деятельности человека, диких животных, птиц, растительности.

Следует заметить, что прекращение или снижение экологической функции леса, которая включает следующие средозащитные функции:

- санитарно-гигиеническую;
- водоохранную и водорегулирующую;
- почво- и полезащитную

ведет к загрязнению окружающей природной среды (в частности, атмосферного воздуха), эрозии почвы и т.п. Здесь же следует сказать и о гибели животных, птиц и растений, как занесенных в Красную книгу РФ, так и промысловых.

Следующей важной функцией леса является социальная. К ней относят ряд факторов, которые трудно оценить в стоимостном выражении. Потеря социальной функции леса предполагает и приводит к ухудшению состояния здоровья населения, снижению продолжительности их жизни и трудовой деятельности, стрессовым состояниям населения и т.п. На местах пожаров, особенно вблизи крупных населенных пунктов, снижается или прекращается выполнение лесом и рекреационной функции. Люди перестают приезжать для отдыха, сбора грибов, ягод, лекарственных растений и т.п. В социальный ущерб мы включаем и снижение или потерю рекреационных функций леса.

Анализ современного состояния лесной отрасли свидетельствует о множестве проблем нормативных и правовых, которые накопились за последние несколько десятилетий. И, на это серьезное внимание обращает руководство страны. Здесь имеются и недостатки в лесохозяйственной деятельности и расхищение древесины из-за незаконных рубок. Ряд положений нового Лесного кодекса привел к тому, что многие лесопользователи, прежде всего, арендаторы не заботятся о своевременном проведении мероприятий по защите леса от пожаров, о восстановлении лесов после рубок или после лесных пожаров, повреждения лесов вредителями. Все это существенно снижает количество лесного древостоя, особенно ценных пород. Существенно в последние годы снижено количество лесных работников, прежде всего нижнего звена - лесников. Все это негативно отражается на состоянии лесного фонда страны.

В последние годы в Российской Федерации отмечается рост лесных площадей, пройденных огнем пожаров, а также количества лесных пожаров, которые вызваны, прежде всего, недостаточным финансированием служб наземной и авиационной охраны лесов и рядом других объективных и субъективных причин.

Особенно отличился по количеству лесных пожаров и пройденных огнем лесных площадей 2019 год. Леса горели и весной, вследствие плохо организованных палов прошлогодней травы, и летом, когда были плохо организованы лесопожарный мониторинг и борьба с лесными пожарами, и осенью по тем же причинам, что и летом. Причем появилась у руководителей регионов нормативная "зацепка", позволяющая не тушить лесные пожары, если ущерб от них не превышает затрат на их тушение. Однако, такое положение в лесопожарной отрасли недопустимо. Ведь лес не только источник сырья, но и основной источник экологии - чистого атмосферного воздуха. Он является "легкими" планеты. Особенно это касается российских лесов. Россия по лесной площади занимает первое место в мире. Необходимо постоянно заботиться о сохранности и приумножении лесов. В 2019 году несмотря на то, что площади пожаров в Российской Федерации увеличились, но увеличились они больше в труднодоступных и недоступных местах, где стоимость лесного ресурса гораздо ниже, чем на территориях, которые более доступны. И несмотря на увеличение площади, сумма ущерба оказалась сопоставима с 2018 годом.

Частота лесопожарного мониторинга и, соответственно, число обнаруживаемых и ликвидируемых в начальной стадии лесных пожаров снижена вследствие недостаточного финансирования работ по мониторингу лесных пожаров. А, ведь обнаружение лесных пожаров **именно** в начальной стадии горения позволяет не допустить их перерастания в чрезвычайные лесопожарные ситуации. Когда лесной пожар приобретает большие размеры, и переходит в категорию крупного пожара его тушение или же тушение множества небольших пожаров требует привлечения уже значительно большего количества сил и средств и заметно увеличивает ущерб от лесных пожаров.

Тяжелая ситуация с лесными пожарами сложилась на территории нашей страны и в течение лесопожарного сезона 2020 года. В этот период наиболее опасными были пожары в густонаселенных (по сравнению с сибирскими регионами) центральных районах нашей страны: Воронежской и Ростовской областях. Горели леса и в Бурятии Республике Саха и ряде других регионов России. Да, в мире лесные пожары отметились, в частности, в Калифорнии (США) горели и леса и населенные пункты.

Проблему оценки ущерба от лесных пожаров и вызываемых ими ЧЛС следует отнести к крупной научной проблеме, имеющей важное значение для экономики лесной отрасли и, в целом, экономики нашей страны. Но, необходимо отметить, что данная проблема имеет и мировое значение, так как лесные пожары, порой катастрофические, характерны и для ряда других стран, прежде всего, США и Австралии. Примером тому служат пожары 2019 и 2020 годов, нанешие значительный ущерб этим странам - и населению и экономикам.

Поэтому и по ряду других субъективных и объективных причин приходится рассматривать проблему прогнозирования и оценки ущерба от ЧС либо частично, либо с большим количеством допущений и ограничений, либо предлагать чисто качественную оценку.

Вместе с тем, знание величины ущерба, в первую очередь, необходимо для проведения корректной и наиболее адекватной и приближенной к реальным условиям оценки эффективности затрат и информационно - аналитической поддержки принимаемых управленческих решений по ликвидации ЧЛС.

Важно и необходимо проводить оценку ущерба от лесных пожаров и вызываемых ими ЧЛС на всех уровнях управления не только Рослесхоза, но и МЧС России, а также арендаторами лесных участков. При этом, речь идет как о мониторинговой, так и прогнозной оценках ущерба.

Особенность принятия управленческих решений по любым вопросам, при решении различных задач нередко требует оперативности их принятия и реализации, а для этого требуется соответствующая методическая база, которую необходимо разрабатывать в различных отраслях экономики. В частности, такая база нужна и в области лесной пирологии. Ведь лесные пожары нередко обладают очень высокой скоростью развития, особенно пятнистые, действующие и распространяющиеся при штормовых ветрах. И, здесь весьма полезны оперативные, экспресс - оценки их динамики и последствий. Ведь понятно, что чем на большие расстояния разносятся искры ЛП, тем большую площадь будет занимать в перспективе такой пожар. А, значит, и больший ущерб он нанесет. Большая площадь ЛП потребует и значительно большего привлечения сил и средств для борьбы с ним и, соответственно, возрастут затраты на тушение лесного пожара и ликвидацию вызываемой им ЧЛС. Что, естественно, существенно увеличивает общий ущерб от ЛП и ЧЛС, вызываемой им.

Важно также иметь ввиду, что органам управления и лицам, принимающим решения не всегда необходима очень точная оценка величины ущерба от ЛП. Действительно, для принятия оперативных и обоснованных решений по применению сил и средств для тушения ЛП в сложной лесопожарной обстановке, прежде всего, когда наблюдается вспышка большого количества пожаров необходимо произвести экспресс - оценку мониторинговую и прогнозную развития ситуации. И, вот именно, в этом случае целесообразно иметь методики экспресс - оценки ущерба от лесных пожаров и вызываемых ими чрезвычайных лесопожарных ситуаций.

Лесные пожары наносят экономический, экологический, социальный виды ущерба. Анализ существа проблемы оценки ущерба от лесных пожаров и вызываемых ими ЧЛС позволяет выделить в качестве базовой составляющей полного ущерба - экономическую составляющую, иначе говоря, экономический ущерб от лесных пожаров и ЧЛС, вызываемых различными видами лесных пожаров.

Рассмотрим из чего же складывается экономический ущерб от лесных пожаров и ЧЛС.

Безусловно, основными потребительскими свойствами лесных насаждений обладает древесина. И основной вклад в ущерб от лесных пожаров вносит именно сгоревший лес как источник древесины различных пород. Но, известно, что различные породы древесины и древесины, соответственно, имеют различную ценность, так как они используются в различных отраслях экономики, где их цена и значимость определяется той ролью, которую они играют в производственном процессе. Действительно, древесина после соответствующей различной степени обработки используется в: строительстве для создания различных основных и вспомогательных конструкций, зданий и сооружений; в промышленности (целлюлозно-бумажной, химической, текстильной и ряде других отраслей); в оборонной промышленности; в области военной деятельности.

Большую роль в оценке экономического ущерба от лесных пожаров играет, конечно, последующая обработка и переработка древесины. Именно она придает изделиям из нее более высокие ценностные характеристики. Древесина лежит в основе создания продукции из нее и поэтому именно ее ценность, выраженная в стоимостном выражении, лежит в основе стоимостных характеристик изготавливаемой из нее продукции. Причем в этом случае приходится чаще говорить о косвенном нежели, о прямом экономическом ущербе. Но данный вид ущерба значительно сложнее оценить и спрогнозировать, поскольку это связано со стоимостными показателями продукции, изготовленной из древесины, состоянием рынка продукции, да и с целым рядом иных обстоятельств.

Результаты исследований показывают, что потребительскими свойствами обладают только древесина в спелом возрасте. Исходя из сказанного, целесообразно оценку древесноев производить по эффекту, ожидаемому в спелом возрасте, дисконтированному к моменту оценки. Поэтому, ущерб при ЧЛС лесу, как источнику древесины, определяется

как сумма ущербов от потерь древесины при уничтожении приспевающего, спелого и перестойного древостоя и ущерба при уничтожении молодняка естественного и искусственного происхождения.

В данной статье, ввиду достаточно сложной и объемной оценки всех видов ущерба, включая экономический, целесообразно рассмотреть моделирование основной составляющей экономического ущерба от лесных пожаров и вызываемых ими ЧЛС, а, именно - от потерь древесины. Именно потери древесины определяют, и являются базовыми при оценке основных составляющих экономического ущерба (прямого и косвенного) от лесных пожаров.

Для вышеуказанной оценки автором данной статьи разработана следующая динамическая математическая модель:

$$\Pi_{д, t} = \Pi_{д, t}^д + \Pi_{д, t}^м \quad (1),$$

где  $\Pi_{д, t}$  – общий ущерб от потерь древесины на интервале упреждения (t,ч), руб.;

$\Pi_{д, t}^д$  – ущерб от потерь древесины при уничтожении приспевающего, спелого и перестойного древостоя на интервале упреждения (t,ч), руб.;

$\Pi_{д, t}^м$  - ущерб от потерь древесины при уничтожении молодняка естественного и искусственного происхождения на интервале упреждения (t,ч), руб.

Данная модель позволяет осуществлять как мониторинговую, так прогнозную экспресс - оценку ущерба от потерь древесины при различных видах лесных пожаров.

В настоящее время накоплен достаточно обширный статистический материал по лесам в различных формах его представления. Его целесообразно применять для мониторинговой и прогнозной экспресс - оценки экономического ущерба от лесных пожаров и вызываемых ими ЧЛС по потерям древесины, что повысит точность оценок ущерба от лесных пожаров различных видов.

Целесообразно говорить о включении в состав экономического ущерба и затраты на тушение лесных пожаров. Сюда нужно включать затраты на использование техники, применяемой для тушения пожаров. При этом используется различная современная лесопожарная техника. Это и лепожарные автоцистерны, и лесопожарные полоскопрокладыватели, лесопожарные плуги и т.п.

Но, наиболее затратным в тушении пожаров в лесу является применение авиации: самолетов и вертолетов, пригодных для борьбы с ЛП. Их применение необходимо когда пожары бушуют вблизи населенных пунктов и угрожают жизни и здоровью людей. Кроме того, нередко ЛП, в том числе крупные, возникают и развиваются в труднодоступных районах, что характерно для сибирских лесов. Но, именно эти леса относят к первозданным и малозатронутым хозяйственной деятельностью. Основной причиной их сохранения в наше время - время интенсивной добычи лесных ресурсов является их удаленность от крупных городов и других населенных пунктов. Кроме того, в этих районах отсутствует развитая дорожная сеть, что серьезно мешает вывозу древесины при лесозаготовках вообще и интенсивных, в особенности.

Да, и лесные пожары в этих регионах возникают с меньшей частотой, поскольку интенсивность посещения лесов населением, являющееся основной причиной их возникновения, значительно ниже, чем европейских лесов.

Однако, несмотря на более низкую частоту возникновения ЛП и ЧЛС в Сибири, площади, проходимые огнем здесь значительны. И, связано это, прежде всего, со сложностью их обнаружения в начальной стадии. Да и в последующем для борьбы с удаленными пожарами возникают достаточно сложные проблемы с доставкой к очагам лесных пожаров необходимой техники и лесных пожарных. В случае возникновения таких пожаров нередко появляется необходимость доставки к местам пожаров лесных парашюти-

стов с использованием все той же авиации, что опять же серьезно увеличивает затраты на ликвидацию пожаров, и в целом, соответственно, экономический ущерб, наносимый ЛП.

Вместе с тем, и в этих районах замечены неоднократные незаконные рубки лесов, в том числе наиболее ценных пород. В последние десятилетия такие рубки стали приобретать значительные масштабы, что потребовало для решения данной проблемы - проблемы прекращения незаконных рубок - адекватной реакции руководства страны.

При тушении лесных пожаров, особенно крупных, привлекается большое количество людей. Их труд порой связан с опасностью для здоровья, а нередко существует угроза и жизни пожарных. При борьбе с чрезвычайными лесопожарными ситуациями привлекается и большое количество населения из близлежащих населенных пунктов и сопредельных регионов. Средства борьбы с ЛП, которыми они вооружаются достаточно простые и, к сожалению малопродуктивные по сравнению с современной наземной техникой - это ранцевые огнетушители, лопаты, а нередко и ветви деревьев и другие подручные средства, используемые для тушения кромки пожара путем сбивания или захлестывания пламени. Безусловно, стоимость использования, да и сами перечисленные средства борьбы с лесными пожарами, используемые привлекаемым населением значительно дешевле затрат на использование лесопожарной техники, особенно авиационной.

Конечно, необходимо предусмотреть оплату труда людей, занятых на тушении ЛП, их медицинское обеспечение (при необходимости), а также почтовые услуги и услуги связи. Да, необходимо обеспечить и отдых и питание участников борьбы с пожарами.

Следовательно, для оценки экономического ущерба от ЛП и ЧЛС необходимо учитывать целый комплекс факторов непосредственно оказывающих влияние на величину такого ущерба.

Исходя из вышеизложенного, задача экспресс - оценки экономического ущерба от лесных пожаров по потерям древесины в нашей стране может быть успешно решена.

### Литература

1. Подрезов Ю.В. Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук на тему: "Методологические основы прогнозирования динамики и последствий чрезвычайных лесопожарных ситуаций". - Московский государственный университет леса. - 2005г.
2. Подрезов Ю.В. Особенности применения беспилотных летательных аппаратов для мониторинга чрезвычайных лесопожарных ситуаций. Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», № 3 за 2019.
3. Подрезов Ю.В., Шахраманьян М.А. Методологические основы прогнозирования последствий чрезвычайных лесопожарных ситуаций. Монография. Издание первое.- М.: ВНИИ ГОЧС. - 2001. - 246 с.

### Сведения об авторе

**Подрезов Юрий Викторович**, доцент, заместитель заведующего кафедрой Московского физико-технического института (государственного университета); главный научный сотрудник научно-исследовательского центра ФГБУ ВНИИ ГЧС (ФЦ). Тел.: 8-903-573-44-84; e-mail: uvp4@mail.ru