

МЕТОДИКА ИСЧИСЛЕНИЯ УЩЕРБА ОТ НИЗОВЫХ ПОЖАРОВ РАЗНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

Г.Я. КЛИМЧИК, И.Э. РИХТЕР, О.В. БАХУР, П.В. ШАЛИМА
УО «Белорусский государственный технологический университет»

В лесах Беларуси низовые пожары, как правило, носят характер стихийного бедствия и представляют собой один из основных путей быстрого возвращения углерода, азота и других зольных элементов с экосистемы в атмосферу или в недоступные для этой экосистемы почвенные горизонты.

Главной целью работы является разработка методики оценки косвенного ущерба от низовых пожаров различной интенсивности. Исследованиями этой проблемы для Беларуси занимались авторы этой работы и другие исследователи.

Последствия низовых лесных пожаров различные по величине воздействия на состояние и дальнейшее развитие как окружающей среды, так и экономических процессов.

Многочисленные зарубежные и отечественные ученые высказывают суждения, что косвенные потери от низовых лесных пожаров могут быть не только сопоставимыми, но и превышать прямые потери. Поэтому в современных условиях комплексная оценка потерь от лесных пожаров имеет огромное социально-экономическое значение

На современном этапе развития лесного хозяйства и экономики страны в целом мы считаем целесообразным разграничение комплексных потерь от низовых лесных пожаров на прямые и косвенные. Современные методики предусматривают оценку только прямых потерь от лесных пожаров, которые учитывают затраты на тушение, расчистку горельников, лесовосстановление, стоимость потерянной древесины, зданий и других учитываемых материальных ценностей. Потери же органического вещества лесной подстилки и живого напочвенного покрова не учитываются. Еще в 1970 году М.А. Сафронов отмечал, что потери, которые наносятся лесными пожарами лесному хозяйству, должны оценивать с учетом прямого и косвенного влияния на древесный ярус и экологические ценности леса как в момент пожара, так и через длительный промежуток времени после него. При этом необходимо учитывать, что косвенные потери, в отличие от прямых, не могут быть оценены экономически с высокой точностью, потому что имеют большое разнообразие, проявляются не сразу, отличаются большим динамизмом и очень тяжело поддаются количественной и качественной оценке. В связи с этим, при оценке эколого-экономических потерь мы рекомендуем отмечать:

- 1) потери от одного или нескольких лесных пожаров при составлении и предъявлении судебного иска к виновному (как понятие юридическое);
- 2) потери от одного или нескольких лесных пожаров при учетах органами лесного хозяйства (как понятие экономическое).

Та сумма потерь, которая является основой для предъявления виновному судебного иска, не должна вызывать сомнения. Поэтому в нее кроме прямых потерь можно, на наш взгляд, включить и косвенные потери, естественно-экономические показатели которых могут быть учтены и рассчитаны с обеспечением юридически достаточного уровня точности.

С другой стороны, методика выявления комплексных экологических потерь от низовых лесных пожаров должна соответствовать следующим научно-техническим и прикладным требованиям:

- 1) результаты вычисления комплексных потерь должны быть точными, адекватно восприниматься, и для их оценки должно использоваться минимальное количество исходной информации;
- 2) отличаться простотой практического использования штатными работниками по охране леса, оперативностью и однозначностью вычисления как прямых, так и косвенных потерь от лесных пожаров;
- 3) обеспечить объективную оценку потерь как от одного конкретного пожара, так и от их любой совокупности.

Исходя из вышесказанного, комплексные потери от низовых лесных пожаров (C_k) предлагается вычислять по следующей формуле общего вида:

$$C_k = C_{\text{п}} + C_{\text{кк}}, \quad (1)$$

где $C_{\text{п}}$ — прямые потери, Вг; $C_{\text{кк}}$ — косвенные потери, Вг.

Прямые потери ($C_{\text{п}}$) включают издержки на тушение пожара, стоимость поврежденной огнем древесины, создание новых лесных культур, работы по приведению площади в надлежащее состояние и могут быть рассчитаны по следующей формуле:

$$C_{\text{п}} = (C_{\text{др}} + C_{\text{т}} + C_{\text{лк}} + C_{\text{р}}) \times S, \quad (2)$$

где $C_{\text{др}}$ — стоимость поврежденной или потерянной древесины на корню, Вг/га; $C_{\text{т}}$ — затраты на тушение пожара, Вг/га; $C_{\text{лк}}$ — затраты на создание новых лесных культур, Вг/га; $C_{\text{р}}$ — затраты на приведение гари в надлежащее состояние и другие работы, Вг/га; S — площадь низового пожара, га.

Косвенные потери проявляются через:

- нарушение кислородного баланса в зоне пожара;
- значительные потери органических веществ, азота, зольных элементов и, как следствие, снижение текущего прироста оставшегося и нового насаждения;
- значительное и полное повреждение мохового покрова и биологического разнообразия лесных растений;
- заселение ослабленных низовыми пожарами деревьев энтомовердителями и болезнями;

— снижение социально-экологических и других косвенных функций леса.

Кроме этого, величина косвенных потерь в большей степени зависит и от интенсивности низового пожара.

В то же время, современные методики и инструкции по определению потерь от лесных пожаров не позволяют определить комплексные потери по следующим причинам:

1) требуется большое количество различной исходной информации и нормативных материалов, что предусматривает сложность расчетов, большие затраты времени и высокий профессионализм исполнителей;

2) сложно обеспечить повторность полученных результатов и на уровне различных ведомств допускается свободное трактование и условности при оценке экологических затрат.

Поэтому мы рекомендуем при определении косвенных потерь от низовых пожаров пользоваться следующей формулой:

$$C_{кк} = \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (C_{it} \times K_{it} \times K_{jt}) \times S, \quad (3)$$

где $t = 1, 2, 3, \dots$; T — время действия негативных последствий, которые можно надежно учесть; $i = 1, 2, 3, \dots$; n — количество видов потерянных ресурсов, которые можно надежно учесть; $j = 1, 2, 3, \dots$; m — удельный вес каждого количества видов из теряемых ресурсов, которые можно надежно учесть; C_{it} — цена затрат i -го косвенного ресурса (азота, углерода, зольных элементов) в $t = m$ году Br/га ; K_{it} — удельный вес i -го косвенного ресурса в зависимости от вида и возраста насаждений и ТУМ в t -м году; K_{jt} — коэффициент потерь в t -м году, который зависит от интенсивности низового пожара; S — площадь низового пожара, га.

Для полновесного использования планируемого подхода необходимо образование многоуровневой и точной базы данных о потерях каждого из элементов в зависимости от таксационных характеристик насаждений, ТУМ и интенсивности пожара.

В соответствии с Киотским Протоколом и Рамочной Конвенцией ООН по изменению климата (в т. ч. и в отношении Беларуси) является глобальный рынок торговли квотами на сокращение эмиссий парниковых газов. Согласно обозначенным соглашениям, квотная тонна выбросов CO_2 должна рассматриваться как цена потерь углерода при низовых пожарах. На современном этапе для стран с переходной экономикой (в т. ч. и для Беларуси) предложенная цена составляет 3–4 USD/т (8550–11400 Br/т при курсе 2850 Br/USD). Килограмм азота в эквиваленте стоит около 2300 Br . Зольные элементы (в зависимости от состава P, K, Ca, Mg и др.) могут быть оценены в границах от 300 Br/кг до 1500 Br/кг .

На основании ранее полученного и обработанного экспериментального материала [1, 2], возможно в первом приближении подсчитать косвенные потери от низовых пожаров в денежном выражении (таблица).

Как видно из расчетов, совокупные экономические потери от низовых пожаров, в зависимости от таксационных характеристик насаждения, а также интенсивности пожара, колеблются в пределах от 250,0 до 1823,6 тыс. Вг/га, что, в сравнении с потерями на текущем приросте, является преобладающей суммой.

Таблица

Естественная и экономическая оценка косвенного ущерба от низовых пожаров разной интенсивности

№ п/п	Характеристика насаждения	Интенсивность пожара	Ущерб, кг/га			Ущерб, тыс. Вг/га
			углерод	азот	зольные элементы	
1	С. вер; 10С; 50 лет; Н-16,3 м; D-18,0 см; G-21,15 м ² /га; V-210 м ³ /га	слабая	до 2920	до 59	до 299	до 250,4
		средняя	2921-6540	60-134	300-755	253,0-590,6
		сильная	6541-10570	135-219	756-1352	593,2-999,7
2	С. бр; 10С; 100 лет; Н-21,8 м; D-25,5 см; G-31,07 м ² /га; V-328 м ³ /га	слабая	до 2920	до 59	до 299	до 497,7
		средняя	2921-6540	60-134	300-755	500,4-935,5
		сильная	6541-10570	135-219	756-1352	938,1-1590,1
3	С. ор-бр; 10С+Е; 120 лет; Н-25,9 м; D-32,1 см; G-23,86 м ² /га; V-293 м ³ /га	слабая	до 2920	до 59	до 299	до 486,6
		средняя	2921-6540	60-134	300-755	488,9-952,4
		сильная	6541-10570	135-219	756-1352	955,1-1568,2
4	С. мш; 10С+Е; 65 лет; Н-23,2 м; D-22,8 см; G-31,54 м ² /га; V-358 м ³ /га	слабая	до 2920	до 59	до 299	до 514,0
		средняя	2921-6540	60-134	300-755	514,3-1089,6
		сильная	6541-10570	135-219	756-1352	1092,2-1615,2
5	С. ор.-чер; 9С1Е+Б; 120 лет; Н-29,5 м; D-34,2 см; G-27,11 м ² /га; V-375 м ³ /га	слабая	до 2920	до 59	до 299	до 554,0
		средняя	2921-6540	60-134	300-755	556,6-1109,6
		сильная	6541-10570	135-219	756-1352	1112,2-1823,6

Таким образом, необходимость разработки и усовершенствование методики учета косвенных потерь от низовых пожаров как в естественном, так и в экономическом измерениях является актуальной задачей отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Климчик, Г.Я. Потери органического вещества и азота в сосновых насаждениях при разной интенсивности низовых пожаров/Г.Я. Климчик, И.Э. Рихтер, О.В. Бахур // Труды БГТУ. Сер. 1. Лесн. хоз-во. — 2005. — Вып. XIII. — С. 55—57.
2. Рихтер, И.Э. Экономические и экологические результаты низовых пожаров в преспевающих и спелых сосновых насаждениях/И.Э. Рихтер, Г.Я. Климчик, О.В. Бахур // Труды БГТУ. Сер. 1. Лесн. хоз-во. — 2005. — Вып. XIII. — С. 76—78.