

## ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ В БУРЯТИИ: ПРИЧИНЫ И СЛЕДСТВИЯ

Т. А. Борисова

Байкальский институт природопользования СО РАН, Россия

Поступила в редакцию 5 июля 2016 г.

**Аннотация:** В статье анализируется динамика лесных пожаров в Бурятии. На основе официальной статистики определены ущербы, наносимые лесными пожарами. Обозначены основные природные и антропогенные факторы пожароопасности лесов в регионе и основные причины возгораний. Картографирование рисков лесных пожаров проведено на основе удельного показателя, расчет которого выполнен через параметр уязвимости. Составлены карты, отражающие уровень пораженности лесов пожарами в динамике лет. На основании полученных результатов предложены некоторые рекомендации с целью снижению рисков возникновения лесных пожаров.

**Ключевые слова:** лесные пожары, ущербы, факторы пожароопасности, причины горимости, картографирование рисков, пораженность лесов пожарами.

**Abstract:** The article analyzes the dynamics of forest fires. On the basis of official statistics, damage caused by forest fires has been determined. The main natural and anthropogenic factors of forest fire in the region and the main causes of fires have been indicated. The mapping of forest fire risks has been carried out on the basis of the specific indicator, the calculation of which was performed through the vulnerability parameter. The author compiled maps showing the level of deforestation by fires in dynamics. Based on the results, the author has proposed some recommendations with a view to reducing the risks of forest fires.

**Key words:** forest fires, damages, fire hazard factors, causes of burning, risks' mapping, forest damage by fires.

Лесные пожары, как природный процесс, обусловлены спецификой климатических, биологических и других физико-географических факторов. В течение последних десятилетий угрожающие масштабы поражения и рост числа очагов возгораний становятся серьезной проблемой для России и особенно Байкальского региона. По официальной статистике ежегодная площадь лесных земель, пройденных пожарами, в нашей стране в среднем превышает 2 млн. га [8]. Доля площадей, пройденных пожарами, в регионе до 90-х годов в среднем составляла около 1-2 %, а за последние годы возросла более 10-20 %.

Катастрофические пожары сегодня следует принимать как опасный антропогенный процесс. На площадное распространение значительно влияет человек и результаты его хозяйственной деятельности, а также не всегда верные управленические решения. Ежегодное горение лесов в разных регионах Сибири и Дальнего Востока создают чрезвычайные ситуации федерального уровня, наносимые экономике государства колоссальные убытки.

Значительную часть байкальского региона занимает Республика Бурятия, где площадь лесов составляет 29,6 млн. га или 84,4 %. На одного жителя здесь приходится более 20 га покрытых лесом территорий, что почти в 5 раз превосходит российский показатель. Леса расположены на землях лесного фонда, ООПТ, Минобороны, поселений и водного фонда. Из них площадь лесного фонда превышает 27 млн. га с общим запасом древесины около 2,2 млрд. куб. м. По целевому назначению более трети (39 %) территории занимают защитные (водоохраные, санитарные, ценные, специально-защитные, парковые) леса. Доминируют хвойные породы деревьев, среди которых наиболее распространены лиственница (53,5 %), сосна (19,5 %), кедр (14,5 %). Причем сосна является основным объектом лесозаготовок [6, 7].

Среди чрезвычайных ситуаций природного характера на лесные пожары в регионе приходится более 90 % ущерба в виде сокращения ресурсов лесного хозяйства. Влияние пожаров существенно отражается не только на лесных сообществах [5], но и на всей уникальной экосистеме Бай-

кала. А также они представляет серьезную угрозу безопасности для населения и хозяйственных объектов на прилегающих территориях, о чем свидетельствует печальная статистика последних лет.

Лесные пожары в Байкальском регионе и борьба с ними – важнейшая природно-ресурсная и социальная проблема. Ее решение зависит во многом от объективных оценок природной среды и пожароустойчивости лесов, с целью более эффективного управления по предупреждению и скородинированных действий в период чрезвычайных ситуаций.

Исходной информацией для исследования послужили данные о природных пожарах по лесничествам за период 1947-2015 годов. Автором использованы статистические сборники России и Республики Бурятия, ежегодные государственные доклады о состоянии озера Байкал и мерах по его охране, справочные материалы по размещению населенных пунктов, а также сведения о пожарах и ущербах от них, климатические характеристики из Бурятского республиканского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

Методические приемы расчетов показателей рисков выполнены через параметр уязвимости, позволяющий определить удельный физический риск, используемый при картографировании и выявлении его уровня (пораженности территории) [2, 3, 11].

Уязвимость определяется:  $V(H) = S(H)/S(T)$ ; (га/га), где  $S(H)$  – площадь поражения пожарами,  $S(T)$  – общая площадь оцениваемой территории.

Удельный физический риск – удельные потери с единицы площади в пределах оцениваемой территории за единицу времени:  $R(sf) = P(H) \times V(H)$  (га/га год), где  $P(H)$  – частота возникновения, характеризует число случаев за рассматриваемый период. В данном случае данный показатель принимается за единицу.

Физический риск является необходимым показателем для определения социального риска и рассчитывается как:  $R(f) = S(H) \times P(H)$ , га/год.

Социальный риск или вероятность нахождения в зоне возможного поражения рассчитывается по формуле:  $R(s) = R(f) \times d(p)$ , (чел./год), где  $d(p)$  – плотность населения.

Картографической базой являлась топографическая основа масштаба 1:1 000 000, 1:100 000. В процессе работы весь объем полученной информации систематизируется и формируется в единую базу данных.

Анализ статистических данных по природным пожарам показывает, что леса Бурятии относятся

к высокой степени горимости. В новом тысячелетии более 1,9 млн. га или 8,3 % пройдено пожарами, из которых большая часть (82 %) приходится на лесные земли. В среднем ежегодно уничтожается 118,3 тыс. га лесных массивов, что составляет 0,6 %. В целом с 1947 года по количеству возгораний и по площади поражения демонстрируется положительный тренд.

При этом для последних 15 лет характерна тенденция катастрофического увеличения риска лесных пожаров. Их число в среднем возросло почти в 2 раза, а пройденная ими площадь – в 4,5. Наиболее серьезные ситуации складывались в 2000, 2003, 2009 и 2015 годах. В 2003 году зарегистрировано максимальное за весь период число возгораний (2317), площадь которых составила 210,6 тыс. га. В 2015 году размеры достигли 852,7 тыс. га, т.е. пожарами только за один год сведено 4 % лесов Бурятии при средней площади пожара более 550 га.

Потери для республики и страны в целом колоссальны. Так, в 2000 году прямой ущерб экономике от потери древесины (2,8 млн. м<sup>3</sup>) оценивается по официальным данным 361,9 млн. руб., плюс 14,5 млн. руб. – расходы на тушение. В последние годы ущерб еще вырос. В 2007 году он составил 4,1 млрд. руб., в 2009 – около 15 млрд. руб., а 2015 году – более 35 млрд. рублей [13]. Совокупный же ущерб, безусловно, на порядок выше, учитывая уникальную экосистему Байкала, а также риски, связанные с жизнедеятельностью человека. Общие потери 2015 года составили 17 % валового регионального продукта Бурятии и 0,04 % ВВП России. Для сравнения, катастрофическое наводнение на реке Амур в 2013 году оценен 0,06 % ВВП [10].

А теперь сравним ущербы (только лесному хозяйству) с цифрами объемов финансирования для обеспечения пожарной безопасности. Так, в 2015 году на мероприятия по охране и защите лесов на площади 29,6 млн. га требовалась сумма в размере не менее 1,3 млрд. руб., а фактически было выделено 399,3 млн. руб., что составило 30 % от необходимых средств. Они распределены по мероприятиям следующим образом: по предупреждению пожаров 2,5 %, на ведение мониторинга пожарной опасности – 4,5-18 % и на тушение – 33,6 % (данные Министерства природных ресурсов Бурятии). В результате ЧС из нераспределенного фонда Рослесхоза на мероприятия по тушению добавлено еще 246,0 млн. рублей. Таким образом, в охранные предупредительные меры все-

го было вложено 1,2 % средств от полученных прямых ущербов года, а на тушение около 2,8 %. Для сравнения приведем пример: Лесная служба США в охрану 1 га лесов вкладывает 288,5 рубля (в ценах 2003 г.), тогда как в Бурятии, если учесть бассейн оз. Байкал, ориентировочно 13,5 рубля [4].

Также представляют интерес сведения по государственному контролю и надзору. В соответствие с приказом МПРиЭ РФ от 21.01.2014 № 21 норма для патрулирования на одно должностное лицо составляет 9,7 тыс. га, а фактически в Бурятии приходится 180,1 тыс. га и это при наличии 10 специализированных единиц автотранспорта для 37 лесхозов. Поэтому говорить об эффективности управления пожарами весьма сложно.

Вспышки крупных катастрофических пожаров, в первую очередь, безусловно, предопределяются природными факторами: климатическими аномалиями и высокой частотой засух, а также преобладанием светлохвойных лесов. Для весенне-летнего периода для Байкальского региона обычно характерна жаркая с недостаточным увлажнением погода, осложненная частыми порывистыми ветрами – суховеями. Количество осадков в апреле не превышает в южной части республики 5-10 мм, а средней и северной – 20-30 мм, а в мае-июне несколько выше [1, 9]. Именно в засушливый период фиксируется всплеск пожаров. Вторая половина лета более влажная, что связано с прохождением циклонических фронтов. Однако в отдельные годы существенный дефицит осадков при повышенном фоне температуры воздуха отмечается в течение всего лета. Сильные засухи, охватившие республику, наблюдались в 1953-1956, 1959-1961, 1963-1968, 1974-1980, 1987-1989, 1996, 1999, 2000-2003, 2009, 2014-2015 годах. Продолжительность засух в среднем составляет 2-4 года с периодичностью 4-8 лет [1, 9, 12]. Эти цифры полностью коррелируют с данными повторяемости крупных пожаров. Последний 2015 год выделяется как наиболее сложный: сумма осадков в июне составляла 70 % от нормы, июле – 30-50 %, августе – 50 % и сентябре – 30-60 % (данные Гидрометеоцентра РБ). Ситуация была осложнена не только повышенным температурным фоном, но и шквальными ветрами. Этим объясняется большие масштабы верховых пожаров.

Но природные погодные аномалии являются определяющим фактором пожароопасности территории. Каждый тип леса и отдельные его участки имеют свой уровень напряженности, постепенно накапливая критический предел, т.е. запас мертв-

ого органического вещества. При этом светлохвойные леса, расположенные на склонах световых экспозиций, песчаных террасо-увалах, изначально обладают повышенным уровнем горимости.

Наряду с природными факторами на возникновение и распространение пожаров значительно влияют негативные следствия интенсивной хозяйственной деятельности, приведшие за многие годы к изменениям видового, структурного и генетического разнообразия лесных сообществ, существенной трансформации природных ландшафтов и снижению естественной пожароустойчивости. Сильная подверженность антропогенному воздействию наиболее характерна для освоенной южной и центральной части республики и выражается в увеличении площадей молодняков, вырубок, скоплении огромного количества горючих материалов. Так, по данным Агентства лесного хозяйства республики Бурятии на данной территории отмечается низкий процент спелой и перестойной древесины – 22,4 %, что в 1,5 раза меньше, чем в целом по региону. Так, в составе лесов молодняки составляют 27 %, средневозрастные – 40 %, приспевающие – лишь 11 %. Это объясняется тем, что лесной фонд за последние 60 лет на 25-30 %, а на отдельных участках около 50 % подвергся интенсивным заготовкам и пройден пожарами. Кроме того, начиная с 90-х годов, планомерная система лесохозяйственных мероприятий (санитарные рубки, очистка лесосек и другое), согласно опубликованным данным, в полном объеме не выполнялась, что способствовало накоплению целого ряда предпосылок возникновения катастрофических пожаров. Следовало бы добавить и тот факт, что программа охранных мероприятий многие годы формировалась по единому российскому стандарту, не учитывая специфику региона – отдаленность, труднодоступность, расчлененность рельефа, особый статус (зон экологических ограничений) [14].

В большинстве случаев в причинах возгорания прослеживается человеческий фактор. Но по вине лесозаготовителей, геологоразведочных и других специализированных организаций лесные пожары все же возникают относительно редко (до 2 %). И, тем не менее, в отдельные годы отмечается более 10-20 случаев. Основной же причиной являются неосторожное обращение с огнем, браконьерство, которое, в первую очередь, вызвано сложившейся экономической ситуацией в регионе, а также безответственностью населения. В весенне-летний период весьма существенным фактором негативного влияния является проведение сельскохозяй-

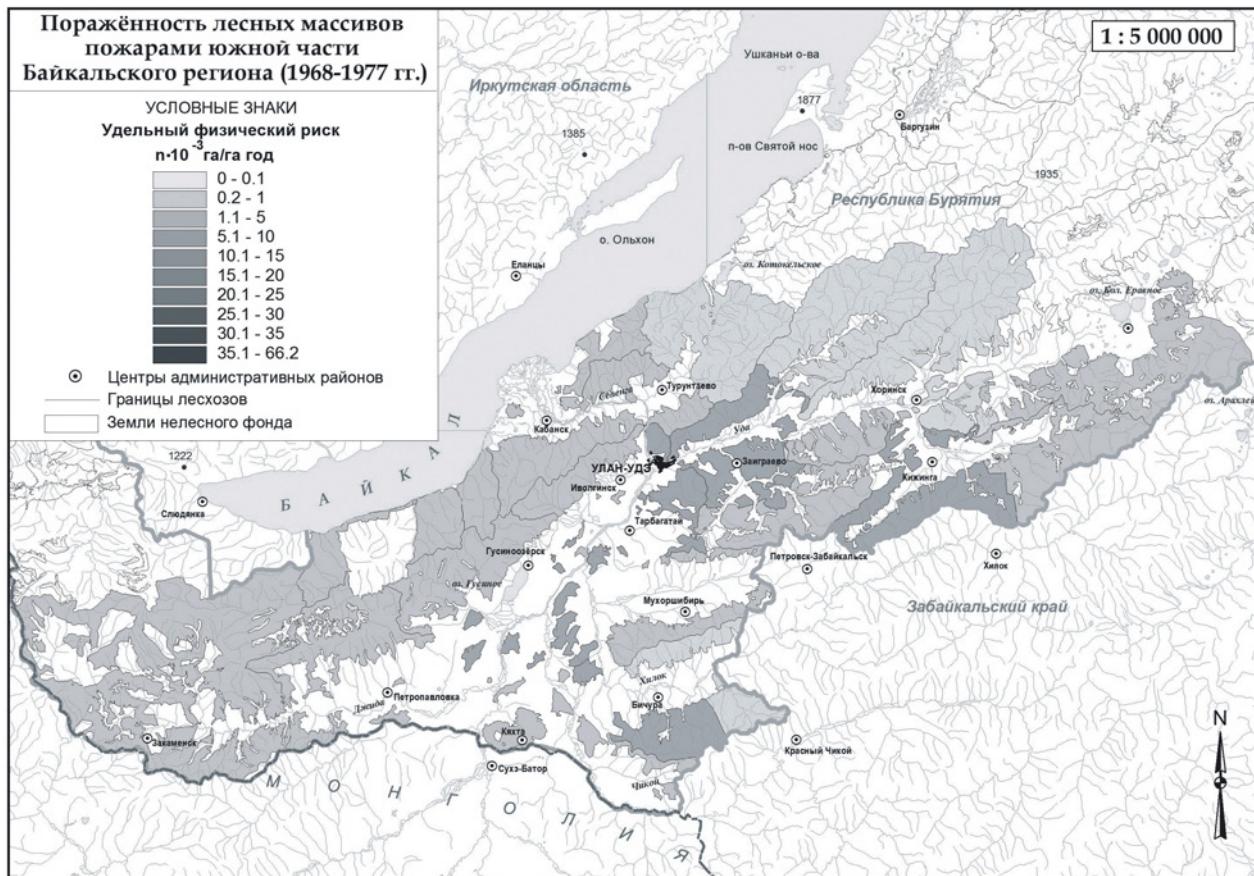


Рис. 1. Риск лесных пожаров за период 1968-1977 годы

ственных палов. Такие палы, как показывает статистика, зачастую ведут к степным и нередко лесным пожарам. В среднем ежегодно регистрируется 50-60 случаев возгораний леса вследствие сельскохозяйственных поджогов, что составляет 6 % от общего числа возгораний. Так, в 2003 году зарегистрировано 138 и в 2009 – 114 случаев. Вот почему в 2010 году в Лесном кодексе и отдельных законодательных актах Российской Федерации была значительно ужесточена ответственность за ущерб, причиненный вследствие выжигания сухой травы, соломы, но количество случаев, тем не менее, не уменьшилось. Установлено, что нередко умышленные поджоги становятся причиной лесных пожаров. Это связано с тем, что рыночная стоимость леса, пройденного верховыми пожарами, значительно ниже [2].

Для визуализации или наглядного отображения и пространственного измерения лесных пожаров выполнена оценка рисков. По удельному площадному показателю, который является важной количественной характеристикой интенсивности с учетом взаимодействия всех существующих факторов, созданы карты пораженности лесов. Исследование проведено для центральной и южной части рес-

публики, как наиболее уязвимой и густонаселенной. В динамике для сравнения выбраны три периода, в которых регистрируются годы сильных засух и влажные с наводнениями. Первый – 1968-1977 годы, второй – 1998-2002 годы и третий – 2010-2015 годы. Выделено 32 участка лесных территорий. Для каждого из них рассчитаны показатели рисков. Расчет удельного показателя, на основе которого строятся карты, показывает, что диапазон значений достаточно велик и варьирует в пределах от  $0,1 \times 10^{-3}$  га/га год до  $66,2 \times 10^{-3}$  га/га год. На первой карте величины относительно низкие и не превышают  $3,9 \times 10^{-3}$  га/га год. Максимальные размеры здесь отмечаются на наиболее освоенных территориях близ города Улан-Удэ, в Заиграевском, Бичурском и Кижингинском районах, но в целом уровень риска оценивается как низкий (рис. 1). Во втором периоде значения показателей практически для всех участков лесных территорий возросли в несколько раз, исключение составляет восточная часть Еравнинского района. Сравнение с картой 1 (рис. 1, 2) показывает, что, для большей части исследуемой территории, уровень риска растет и приближается к среднему. Высокие значения имеют участки освоенной центральной части

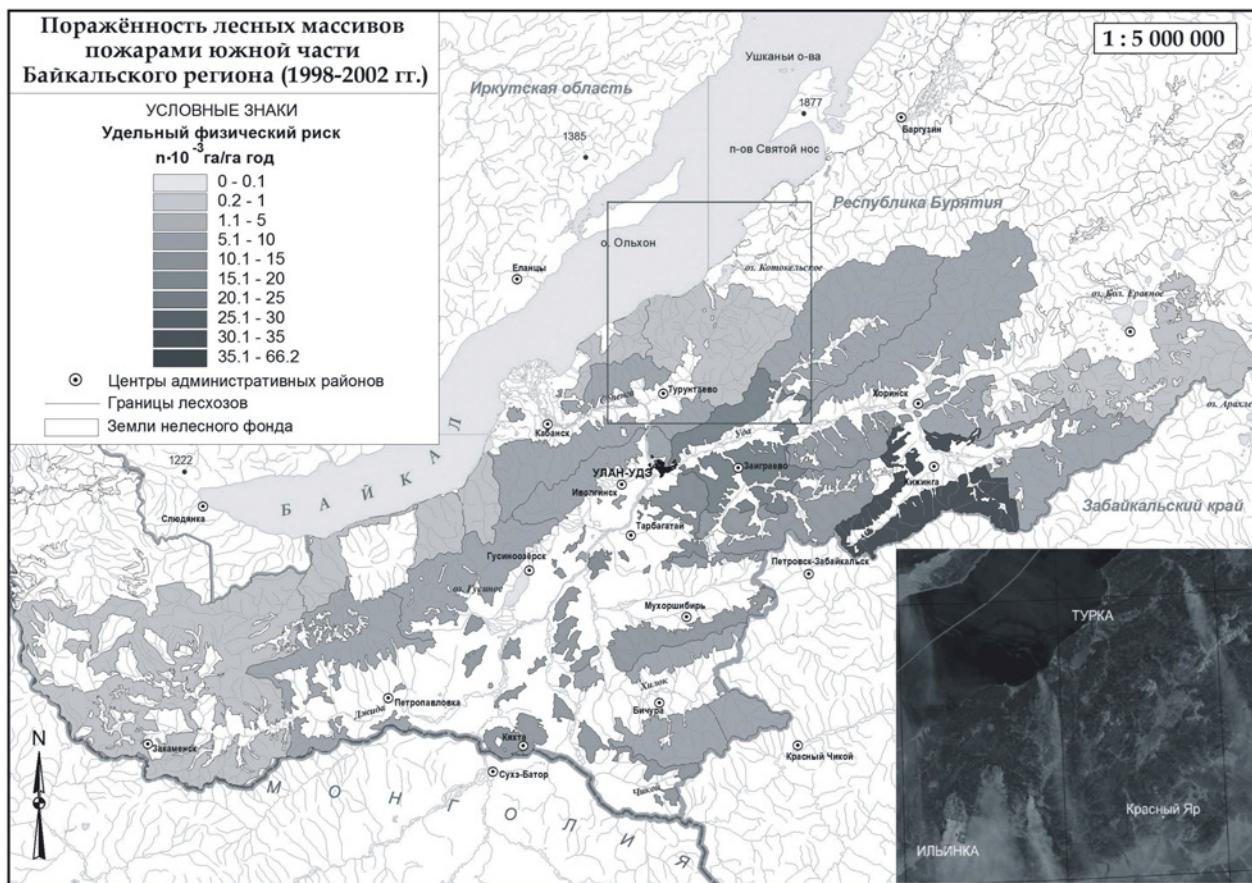


Рис. 2. Риск лесных пожаров за период 1998-2002 годы

Заиграевского ( $20,9 \times 10^{-3}$  га/га год) и Кижингинского ( $32,8 \times 10^{-3}$  га/га год) районов. Карта 3 (рис. 3) иллюстрирует общий глубокий фон большей части лесной территории, что свидетельствует о высокой пораженности лесных массивов юга Бурятии пожарами. В среднем величина превышает  $15,6 \times 10^{-3}$  га/га год. Максимальными значениями обладают участки Прибайкальского и Заиграевского районов, где удельный показатель выше  $25 \times 10^{-3}$  га/га год. Таким образом, за последние годы более 60 % лесных территорий центральной, юго-западной и восточной частей республики Бурятия характеризуются очень высоким и высоким уровнем лесопожарных рисков.

Социальный риск или угроза пожаров возможна в среднем для 472,49 чел./год. Индивидуальный риск представляет собой удельный показатель, который отражает возможные потери или риск поражения населения с разным исходом. Значения его находятся в пределах  $1,3 \times 10^{-5}$  чел./чел. год –  $6,0 \times 10^{-4}$  чел./чел. год. Высокому индивидуальному риску подвержены относительно густонаселенные территории южной и центральной части Бурятии. Высокие показатели характерны для участ-

ков более плотного размещения поселений на прилегающих к лесу территориях и, в первую очередь, пригородным поселениям Улан-Удэ: Комушка, Аршан, Верхняя Березовка, Тальцы.

Таким образом, для выявленных территорий с высоким уровнем риска в дальнейшем необходимо проведение детализированных исследований и разработка обоснованных рекомендаций по лесовосстановлению и минимизации на них лесопожарных рисков.

**Работа выполнена при поддержке проекта РФФИ 15-45-04444 «Пирогенные ландшафты Байкальского региона: возникновение, эволюция, геохимия и геэкология».**

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас Забайкалья. – Москва : ГУГК, 1967. – 176 с.
2. Борисова Т. А. Природно-антропогенные риски в бассейне оз. Байкал / Т. А. Борисова. – Новосибирск : Гео, 2013. – 126 с.
3. Борисова Т. А. Теоретико-методические подходы исследования природно-антропогенных рисков на Байкальской природной территории / Т. А. Борисова // Безопасность жизнедеятельности. – Москва : Новые технологии, 2010. – № 2. – С. 40-45.
4. Воробьев Ю. Л. Лесные пожары на территории России: Состояние и проблемы / Ю. Л. Воробьева,

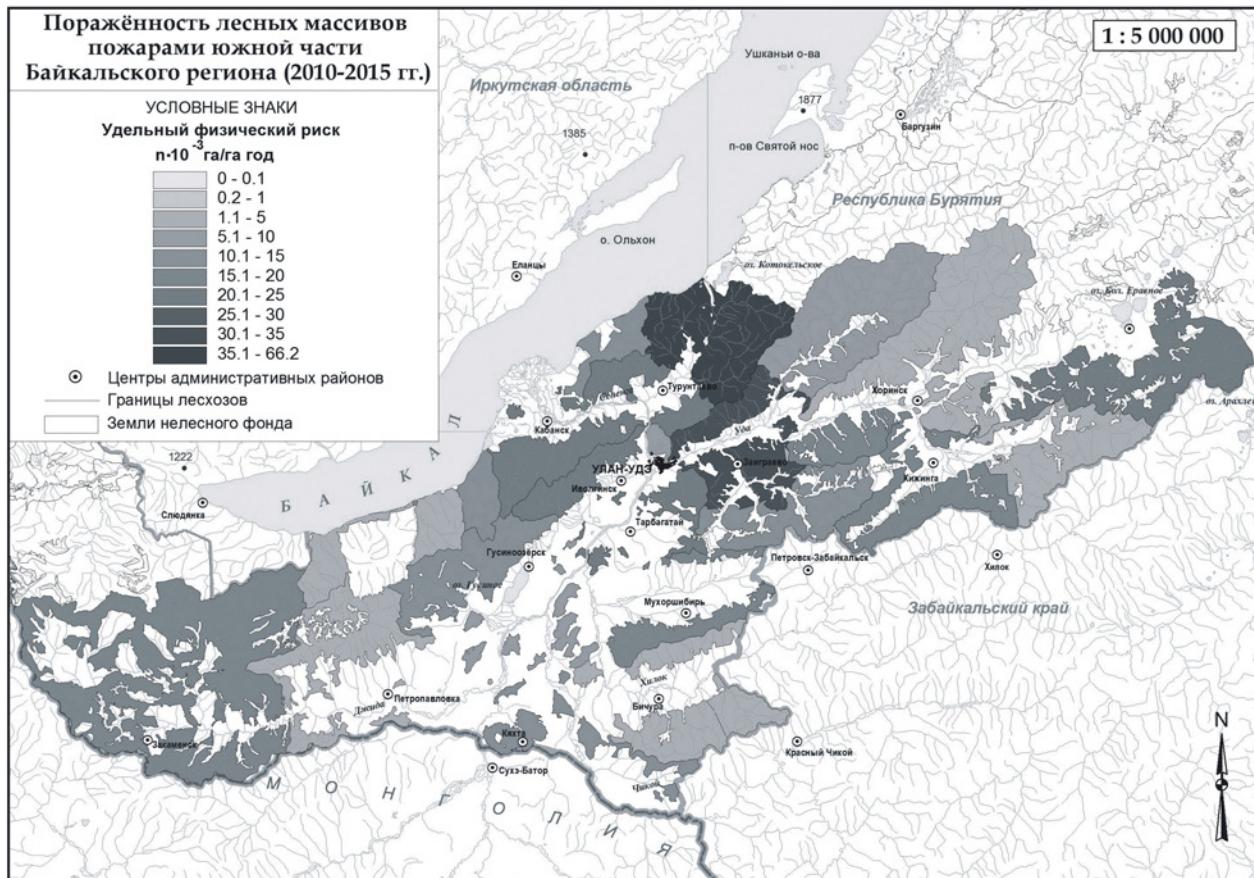


Рис. 3. Риск лесных пожаров за период 2010-2015 годы

В. А. Акимов, Ю. И. Соколов. – Москва : ДЭКС-ПРЕСС, 2004. – 312 с.

5. Горбунова Ю. С. Состояние почвенного и растительного покрова березняка Усманского бора после пожара / Ю. С. Горбунова, Т. А. Девятова, А. Я. Григорьевская // Вестник Воронежского государственного университета Сер. География. Геоэкология. – 2013. – № 2. – С. 113-116.

6. Государственный доклад «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране» за период 2003-2014 гг. – <http://geol.irk.ru/baikal/activ/mactivity> 2003-2014.

7. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Республики Бурятия в 2015 году» – [http://minpriroda-rb.ru/activity/index.php?SECTION\\_ID=921](http://minpriroda-rb.ru/activity/index.php?SECTION_ID=921)

8. Ежегодный доклад о состоянии лесов Российской Федерации в 2012. – Москва : Рослесхоз, 2013. – <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=131589>

9. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Сер. 3, ч. 1-6, вып. 23. Бурятская АССР, Читинская область. – Ленинград : Гидрометеоиздат, 1989. – 550 с.

10. Порфириев Б. Н. Снижение рисков лесных пожаров и решение проблемы снижения выбросов парниковых газов: возможности инвестиционного маневра / Б. Н. Порфириев // На пути к устойчивому развитию России : бюллетень. – Москва : Реформ-Пресс, 2014. – № 68. – С. 27-36.

11. Природные опасности России : в 6 т. / под ред. А. Л. Рагозина. – Москва : Издательская фирма «КРУК», 2003. – Т. 6. Оценка и управление природными рисками. – 320 с.

12. Регистрация годичными кольцами сосны многолетних колебаний атмосферных осадков, стока р. Селенга и уровня озера Байкал / С. Г. Андреев [и др.] // Доклады АН. – 1999. – Т. 368, №3. – С. 400-403.

13. Статистический сборник № 06-02-08 / Бурятстат. – Улан-Удэ, 2008. – 60 с.

14. Управление лесными пожарами на экорегиональном уровне : материалы Международного научно-практического семинара (Хабаровск. Россия. 9-12 сентября 2003 г.). – Москва : Алекс, 2004. – 208 с.

## REFERENCES

1. Atlas Zabaykal'ya. – Moskva : GUGK, 1967. – 176 s.
2. Borisova T. A. Prirodno-antropogennye riski v basseyne oz. Baykal / T. A. Borisova. – Novosibirsk : Geo, 2013. – 126 s.
3. Borisova T. A. Teoretiko-metodicheskie podkhody issledovaniyu prirodno-antropogenykh riskov na Baykal'skoy prirodnoy territorii / T. A. Borisova // Bezopasnost' zhiznedeneyatel'nosti. – Moskva : Noyye tekhnologii, 2010. – № 2. – S. 40-45.
4. Vorob'ev Yu. L. Lesnye pozhary na territorii Rossii: Sostoyanie i problemy / Yu. L. Vorob'eva, V. A. Akimov, Yu. I. Sokolov. – Moskva : DEKS-PRESS, 2004. – 312 s.

5. Gorbunova Yu. S. Sostoyanie pochvennogo i rastitel'nogo pokrova bereznyaka Usmanskogo bora posle pozhara / Yu. S. Gorbunova, T. A. Devyatova, A. Ya. Grigor'evskaya // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta Ser. Geografiya. Geoekologiya. – 2013. – № 2. – S. 113-116.
6. Gosudarstvennyy doklad «O sostoyanii ozera Baykal i merakh po ego okhrane» za period 2003-2014 gg. – <http://geol.irk.ru/baikal/activ/mactiv> 2003-2014.
7. Gosudarstvennyy doklad «O sostoyanii i okhrane okruzhayushchey sredy Respubliki Buryatiya v 2015 godu» – [http://minpriroda-rb.ru/activity/index.php?SECTION\\_ID=921](http://minpriroda-rb.ru/activity/index.php?SECTION_ID=921)
8. Ezhegodnyy doklad o sostoyanii lesov Rossiyskoy Federatsii v 2012. – Moskva : Rosleskhoz, 2013. – <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=131589>
9. Nauchno-prikladnoy spravochnik po klimatu SSSR. Ser. 3, ch. 1-6, vyp. 23. Buryatskaya ASSR, Chitinskaya oblast'. – Leningrad : Gidrometeoizdat, 1989. – 550 s.
10. Porfir'ev B. N. Snizhenie riskov lesnykh pozharov i reshenie problemy snizheniya vybrosov parnikovykh gazov: vozmozhnosti investitsionnogo manevra / B. N. Porfir'ev // Na puti k ustoychivomu razvitiyu Rossii : byulleten'. – Moskva : Reform-Press, 2014. – № 68. – S. 27-36.
11. Prirodnye opasnosti Rossii : v 6 t. / pod red. A. L. Ragozina. – Moskva : Izdatel'skaya firma «KRU», 2003. – T. 6. Otsenka i upravlenie prirodnymi riskami. – 320 s.
12. Registratsiya godichnymi kol'tsami sosny mnogoletnikh kolebaniy atmosfernykh osadkov, stoka r. Selenga i urovnya ozera Baykal / S. G. Andreev [i dr.] // Doklady AN. – 1999. – T. 368, №3. – S. 400-403.
13. Statisticheskiy sbornik № 06-02-08 / Buryatstat. – Ulan-Ude, 2008. – 60 s.
14. Upravlenie lesnymi pozharami na ekoregional'nom urovne : materialy Mezhdunarodnogo nauchno-prakticheskogo seminara (Khabarovsk. Rossiya. 9-12 sentyabrya 2003 g.). – Moskva : Aleks, 2004. – 208 s.

Борисова Татьяна Анатольевна  
кандидат географических наук, старший научный со-  
трудник лаборатории геоинформационных систем  
Байкальского института природопользования Сибирь-  
ского отделения Российской академии наук, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, т. 89021667262, E-mail:  
[tabor@binm.bscnet.ru](mailto:tabor@binm.bscnet.ru)

Borisova Tat'yana Anatol'yevna  
Candidate of Geographical Sciences, Senior Researcher,  
Laboratory of Geoinformation Systems, Baikal Institute of  
Nature Management, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Republic of Buryatia, Ulan-Ude,  
tel. 89021667262, E-mail: [tabor@binm.bscnet.ru](mailto:tabor@binm.bscnet.ru)