СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 630*43(470+510+517.3)

**СОВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ
НА ПРИГРАНИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ РОССИИ, КИТАЯ И МОНГОЛИИ****Мишина Н.В.***ФГБУН ФАНО «Тихоокеанский институт географии ДВО РАН», Владивосток,
e-mail: mishina@tig.dvo.ru*

Приграничные территории Дальнего Востока России, Северо-Восточного Китая и Восточной Монголии расположены в трансграничном бассейне р. Амур, что обуславливает их экологическую взаимосвязанность. Леса бассейна имеют огромное экологическое и экономическое значение для каждой из стран. Важнейшим фактором изменения лесных земель на рассматриваемых территориях являются пожары. Количество и площадь лесных пожаров на приграничных территориях России, Китая и Монголии изменяются в широком диапазоне от года к году, но для каждой из стран характерна цикличность максимальной горимости лесных земель (в среднем 10-летняя), обусловленная естественными природно-климатическими условиями. Анализ данных за 2000–2015 гг. показал, что до 2006 г. ситуация с лесными пожарами была одинаково сложной и напряженной на всех рассматриваемых территориях. За последние 10 лет динамика горимости лесов приобрела различную направленность: на российской территории и в Монголии продолжилось увеличение среднегодовой площади пожаров, наблюдавшееся и в предыдущие десятилетия, а на китайской территории горимость лесов очень значительно сократилась. В результате на 2015 г. образовалась огромная диспропорция в площадях выгорающих лесов на сопредельных территориях трех стран. В этих условиях изучение опыта Китая в создании и развитии противопожарной системы безопасности лесов, включая возможность его применения на территориях России и Монголии, приобретает особую актуальность. Предотвращение лесных пожаров и борьба с ними имеют первостепенное значение для обеспечения экологической стабильности и благополучия приграничных территорий трех соседствующих стран, тесно взаимосвязанных в границах водосборного бассейна р. Амур.

Ключевые слова: приграничные территории, трансграничный бассейн, лесные земли, лесные пожары, горимость лесных земель, площадь пожаров, противопожарная система, Дальний Восток России, Северо-Восточный Китай, Монголия

**CURRENT DYNAMICS OF FOREST FIRES AT THE BORDER TERRITORIES
OF RUSSIA, CHINA AND MONGOLIA****Mishina N.V.***Pacific Geographical Institute FEB RAS, Vladivostok, e-mail: mishina@tig.dvo.ru*

The border territories of the Far East of Russia, Northeastern China and Eastern Mongolia are located at the transboundary basin of the Amur River, which determines their environmental interconnections. The forests of the basin have the great ecological and economic importance for each of the countries. Fires are the major factor of forest lands changing at the considered territories. The number and area of forest fires in the border areas of Russia, China and Mongolia vary in a wide range from year to year, but each country is characterized by a cyclic maximum of forest fire areas (once per 10 years on average) due to natural climatic conditions. Analysis of data for 2000–2015 showed that until 2006 the situation with forest fires was equally complicated and tense at all considered territories. Over the past 10 years, the dynamics of forest fire has acquired a different orientation: on the Russian territory and in Mongolia the average annual fire area continued to increase, as it was observed in previous decades, while at the Chinese territory the burning rate of forests has greatly decreased. As a result, in 2015, huge disproportion of burning forest areas was formed in the adjacent territories of the three countries. Under these conditions, the study of China's experience in the creation and development of the forest fire safety system, including the possibility of its applying at the territories of Russia and Mongolia, obtains the particular urgency. Preventing and suppressing of forest fires have the great importance for ensuring the ecological stability and well-being of the border areas of the three neighboring countries that are closely interrelated within the Amur River watershed.

Keywords: border territories, transboundary basin, forest area, forest fires, forest fire statistics, forest fire area, fire safety system, Far East of Russia, Northeastern China, Mongolia

Приграничные (или сопредельные) территории Российской Федерации, Китайской Народной Республики и Республики Монголия хотя и разделены государственными границами, тесно взаимосвязаны экологически, поскольку расположены в целостном трансграничном бассейне реки Амур, являющейся крупнейшей водной артерией Северо-Восточной Азии (рис. 1). По данным

дешифрирования космических снимков в 2000–2001 гг. более половины территории бассейна – 1127,6 тыс. км² или 54,3 % – приходилось на покрытые лесом земли [1]. Лесные биомы бассейна р. Амур отличаются высоким биоразнообразием и выполняют важнейшие экологические функции, поэтому исследователи выделяют их в биогеографический узел регионального и пла-

нетарного значения [2]. В то же время леса бассейна являются ресурсной базой лесной промышленности России и Китая и подвержены значительному антропогенному воздействию на протяжении последних 150 лет [3–4].

Традиционно важнейшим фактором преобразования лесных экосистем считаются промышленные рубки древесины. Однако в начале 2000-х гг. в ряде публикаций было отмечено, что на Дальнем Востоке России среднегодовая площадь пожаров превосходит рубки с конца 1980-х гг., оказывая на природную среду в 4–5 раз большее воздействие, чем лесозаготовки [5–6]. Более того, лесные пожары в целом являются одним из самых мощных факторов изменения природной среды и экологического состояния почти всей территории Дальневосточного региона [6]. Для провинций Северо-Восточного Китая, граничащих с Российским Дальним Востоком, лесные пожары также являются серьезной проблемой. Согласно статистическим данным, в 1950–1995 гг. на долю этого региона приходилось в среднем около 50 % площади всех лесов Китая, пострадавших от пожаров [7–8].

Цель исследования

Целью работы является сравнительный анализ современной ситуации с лесными пожарами на сопредельных территориях России, Китая и Монголии, значительная часть которых расположена в пределах целостного трансграничного бассейна р. Амур, и выявление основных современных тенденций в динамике лесопожарной обстановки на этих территориях.

Материалы и методы исследования

Изучение горимости лесных земель проводилось с использованием официальной информации о лесных пожарах, опубликованной в статистических ежегодниках и сборниках, а также в базах данных, доступных на интернет-порталах национальных статистических служб России, Китая и Монголии. Данные о пожарах рассматривались в разрезе единиц административно-территориального деления (АТД) ранга краев и областей в России (Приморский, Хабаровский и Забайкальский края, Амурская и Еврейская автономная области), провинций и автономных округов (АО) – в Китае (провинции Хэйлунцзян, Цзилинь, АО Внутренняя Монголия), аймаков – в Монголии (Дорнод, Хэнтий, Тувэ) (рис. 1).

Рис. 1. Бассейн р. Амур. Условные обозначения: 1 – государственная граница, 2 – административные границы, 3 – граница водосборного бассейна р. Амур

Основными показателями, отражающими в статистических публикациях ситуацию с лесными пожарами, являются их количество и площадь. Нами были изучены ряды данных о площади и количестве лесных пожаров за последние 15 лет – с 2000 по 2015 гг., рассчитаны среднегодовые площади пожаров и коэффициент корреляции этих показателей для каждой из рассматриваемых единиц АТД трех соседних стран. Полученные материалы и литературные данные послужили основой для сравнительно-географического анализа динамики лесных пожаров на сопредельных территориях России, Китая и Монголии за последние полтора десятка лет.

Результаты исследования и их обсуждение

Общая площадь административных единиц сопредельных территорий России и Китая имеет близкие значения – 178,6 и 182,4 млн га соответственно, тогда как площадь покрытых лесом земель с российской стороны в 2 раза больше, чем с китайской (табл. 1). Площадь рассматриваемых аймаков Монголии и лесных земель на их территории существенно меньше (27,8 и 1,5 млн га соответственно). Закономерно, что и лесистость соседствующих территорий трех стран значительно различается (табл. 1).

Ранее в работах, посвященных изучению лесных пожаров на Дальнем Востоке России, отмечались как в целом повышенная горимость земель, так и значительные колебания от года к году в количестве и площади пожаров в зависимости от сезонных условий погоды и климатического режима территории [2, 5, 12]. Было показано, что с 1960-х гг. явно прослеживается тенден-

ция нарастания горимости лесов и что катастрофические лесные пожары происходят с определенной периодичностью, в среднем раз в 10 лет, когда выгорает площадь лесов в 3–10 раз большая, чем среднегодовая. Так в южной части Дальнего Востока катастрофическими по площади выгоревших лесов стали 1976, 1988 и 1998 гг. [5].

Анализ статистических данных о лесных пожарах в южной части Дальневосточного региона и Забайкальском крае в 2000–2015 гг. показал, что тенденция нарастания горимости лесных земель продолжается (табл. 2). За 2001–2010 гг. по сравнению с предыдущим десятилетием среднегодовая площадь пожаров уменьшилась только в Хабаровском крае, на остальных территориях она существенно увеличилась, особенно в ЕАО и Амурской области – в 4 и 3 раза соответственно. За последние 5 лет площадь ежегодно выгорающих лесов еще больше увеличилась в ЕАО, составив 1,6% от всех покрытых лесами земель области. Значительно увеличилась по сравнению с 2001–2010 гг. и среднегодовая площадь пожаров в Забайкальском крае (табл. 2).

Что касается катастрофического выгорания лесов в период с 2000 по 2015 гг., то на юге Дальнего Востока оно пришлось на 2008–2009 гг. (рис. 2), подтвердив 10-летнюю периодичность катастрофических лесных пожаров в регионе. Можно предположить, что следующий пик горимости придется на 2017–2019 гг. В 2017 г. по данным за период с 1 января по 7 ноября площадь лесных пожаров в Приморском и Хабаровском краях, Амурской области и ЕАО составила 521,8 тыс. га [15], что выше годовых значений за 2010–2015 гг. (рис. 2).

Таблица 1

Лесные земли единиц АТД, расположенных в бассейне р. Амур, 2015 г. [9–11]

Территория	Площадь покрытых лесом земель, тыс. га	Лесистость территорий, %
Россия		
Приморский край	12724	77,3
Хабаровский край	52102	66,2
Амурская область	23670	65,4
ЕАО	1640	45,7
Забайкальский край	29461	68,2
Китай		
Провинция Хэйлунцзян	19621	43,2
Провинция Цилинь	7639	40,4
АО Внутренняя Монголия	24879	21
Монголия (аймаки)		
Дорнод	99,0	0,8
Хэнтей	978,2	12,2
Тувэ	544,9	7,3

Таблица 2

Среднегодовая площадь лесных пожаров, тыс. га [6, 13–14]

Территория	1991–2000 гг.	2001–2010 гг.	2011–2015 гг.
Приморский край	17,9	25	20,2
Хабаровский край	235,0	150,6	94,5
Амурская область	63,7	203,2	118,3
ЕАО	2,7	11,5	27,1
Забайкальский край	Нет данных	236,8	424,4

Рис. 2. Площадь лесных пожаров на российской территории, тыс. га [13–14]

Рис. 3. Площадь лесных пожаров на китайской территории, тыс. га [16]

В Забайкальском крае за рассматриваемый 15-летний период максимального значения площади лесных пожаров достигали в 2003 и 2015 гг. (рис. 2). В целом горимость лесных земель Забайкальского края значительно выше, чем на юге Дальнего Востока,

так как площади лесных пожаров и их количество в Забайкалье сопоставимы с суммарными значениями этих показателей 4-х административных единиц южной части Дальневосточного региона (рис. 2) при в 3 раза меньшей площади лесов (табл. 1).

Рис. 4. Площадь лесных и степных пожаров в Монголии, млн га [20]

На китайской территории в период с 1950 по 1995 гг. среднегодовая площадь лесных пожаров в провинции Хэйлунцзян составляла 328 тыс. га (или 37,5% всех лесных пожаров Китая), в Цилине и Внутренней Монголии 122 тыс. га (14%) и 141 тыс. га (16,1%) соответственно [8]. Однако, согласно статистическим данным, за период 2003–2015 гг. ситуация с горимостью лесов региона кардинальным образом изменилась в лучшую сторону (рис. 3). В 2011–2015 гг. среднегодовая площадь пожаров в провинциях Хэйлунцзян и Цилинь составила всего 0,8 и 0,2 тыс. га соответственно, а в АО Внутренняя Монголия – 3,4 тыс. га, то есть уменьшилась относительно показателей предыдущих десятилетий на несколько порядков.

В динамике лесных пожаров Северо-Восточных провинций Китая, как и на российской территории, определяется 10-летний цикл катастрофической горимости лесов, связанный с климатическими условиями. Так, пиковые значения для площади лесных пожаров отмечались здесь в 1952, 1962, 1972, 1982 гг. Кроме того, внутри 10-летних выделяются еще и 5-летние циклы повышенной горимости [8]. Вероятно, 2003 год, когда общая площадь лесных пожаров в Северо-Восточном Китае превысила 1 млн га (рис. 3), стал очередным пиком 10-летнего цикла катастрофической горимости, а 2006 г. с площадью пожаров в 487,6 тыс. га – проявление 5-летнего цикла повышенной горимости лесов.

Интересен тот факт, что в 2011–2014 гг. на рассматриваемой китайской территории площадь лесных пожаров была очень

небольшой, хотя в эти годы была высокая вероятность возникновения катастрофических лесных пожаров в соответствии с 10-летним циклом горимости. Мы полагаем, что увеличение горимости лесов не произошло по двум причинам. Первая – это аномальные изменения циркуляции воздушных масс над югом Сибири и Дальним Востоком России, а также Северо-Восточным Китаем летом 2013 г., которые привели к длительным затяжным дождям и катастрофическому наводнению на р. Амур. Вторая причина, возможно менее весомая, но все-таки значимая – это результаты, достигнутые Китаем в совершенствовании и развитии системы предупреждения и тушения лесных пожаров. За последнее десятилетие площадь лесных пожаров значительно сократилась не только в Северо-Восточных провинциях Китая, но и в целом по стране. Если в 2006–2010 гг. среднегодовая площадь лесных пожаров в Китае составляла 240,4 тыс. га, то в 2011–2015 – 47,6 тыс. га [16]. В Российской Федерации, в отличие от Китая, среднегодовая площадь лесных пожаров за последнее десятилетие заметно увеличилась – с 1,7 млн га в 2006–2010 гг. до 2,1 млн га в 2011–2015 гг. [9, 17].

В Монголии также остро стоит проблема лесных пожаров, среднегодовые площади которых интенсивно увеличивались в последние десятилетия. Если в 1981–1989 гг. среднегодовая площадь лесных и степных пожаров в целом по стране составляла 1 млн га, из которых 82,4 тыс. га приходилось на выгоревшие леса, то в период с 1990 по 1999 гг. эти показатели составили уже 4,7 млн га и 731,9 тыс. га со-

ответственно [18]. Среднегодовая площадь лесных и степных пожаров в 2006–2015 гг. в Монголии составила 3,15 млн га с очень значительными колебаниями показателя от года к году (рис. 4). В динамике природных пожаров Монголии, как и на рассмотренных российской и китайской территориях, прослеживается определенная цикличность. Кроме пиков горимости, показанных на рис. 4, катастрофические пожары лесов и степей отмечались в 1986 г. (3,2 млн га) и в 1996–1997 г. (10,2 и 12,4 млн га соответственно, из которых на леса пришлось 2,4 и 2,7 млн га) [18–19].

Основной показатель, используемый в монгольской статистике для характеристики горимости лесов по регионам – количество пожаров. Леса аймаков Тувэ, Хэнтей и Дорнод, на территории которых расположена монгольская часть водосборного бассейна р. Амур (табл. 1), составляют около 13% всех лесов Монголии. Суммарное количество лесных пожаров за год на их территории в 2000–2015 гг. изменялось в широком диапазоне – от 6 до 72, а доля в общем количестве лесных пожаров по стране – от 18 до 43% [20]. Однако соотносить данные о количестве пожаров с их площадью по аймакам не представляется возможным, т.к. сопряженный анализ этих показателей по Монголии показал очень слабую связь между ними (коэффициент корреляции равен 0,1).

Для российской и китайской территорий было установлено, что корреляция между количеством пожаров и их общей площадью значительно отличается в отдельных административных образованиях, но по обе стороны границы тесная связь этих показателей присуща территориям с более высокой плотностью населения, что объясняется антропогенным происхождением большинства пожаров во всех трех странах. Как правило, это мелкие и средние пожары, возникающие вблизи населенных пунктов, дорог, иногда рек, в местах лесозаготовительной деятельности, рекреации, сбора дикоросов и т.п. Однако наибольшие по площади леса выгорают в отдаленных и сравнительно малонаселенных районах, где интенсивность лесопользования невелика, но затруднено обнаружение очагов огня, доставка людей и средств тушения [6].

Заключение

Таким образом, анализ литературных и статистических данных показал, что до начала 2000-х гг. ситуация с лесными пожа-

рами была одинаково сложной и напряженной на рассматриваемых территориях трех соседних стран. Но за последние 10 лет динамика горимости лесов по разные стороны государственной границы приобрела различную направленность – на российской территории и в Монголии продолжилось увеличение среднегодовой площади пожаров, наблюдавшееся и в предыдущие десятилетия, тогда как на китайской территории горимость лесов очень сильно сократилась. В результате на 2015 г. сложилась картина огромной диспропорции в площадях лесных пожаров на сопредельных территориях трех стран (табл. 2).

Таблица 2

Площадь лесных* пожаров в бассейне р. Амур, тыс. га [9–11, 13, 16, 20]

Территория	2005	2015
Россия		
Приморский край	10,7	8,3
Хабаровский край	226,8	7
Амурская область	31,9	162,5
ЕАО	1,4	128
Забайкальский край	26	905,8
Всего	296,8	1211,6
Китай		
Провинция Хэйлунцзян	132,2	0,8
Провинция Цзилинь	0,04	0,5
АО Внутренняя Монголия	47,2	3,8
Всего	179,4	5,1
Монголия	4000	6500

Примечание. *По Монголии приведены данные о площади природных пожаров – лесных и степных.

Высокая пожароопасность лесных территорий бассейна р. Амур во многом обусловлена естественными природными факторами – длительными сезонами с малым выпадением осадков и периодическими сезонными засухами [5, 12], а также возрастным составом древостоя в спелых и перестойных лесах [2]. Не менее важная роль в высокой горимости лесов принадлежит антропогенному воздействию, связанному с хозяйственным использованием лесов, прежде всего с вырубками древесины [6, 8, 19]. Лесопромышленный комплекс является важной отраслью хозяйства во всех рассматриваемых административных образованиях трех соседних стран на протяжении последних 100–150 лет. Лесозаготовительная деятельность во много раз усиливает пожароопасность и горимость лесов как прямую, расширяя доступность удаленных

лесных территорий и являясь источником огня, так и косвенно, способствуя образованию и накоплению растительных горючих материалов на лесосеках и создавая условия для их пересыхания.

Естественные факторы повышенной горимости лесов, как и интенсивная лесозаготовительная деятельность, характерны для всех рассматриваемых сопредельных территорий, но на сегодняшний день лишь Китаю удалось добиться значительных результатов в сокращении площади лесных пожаров. В этих условиях особенно актуальным видится изучение противопожарной системы, созданной в этой стране, ее анализ и сопоставление с системами противодействия лесным пожарам в России и Монголии, в том числе с позиции возможного внедрения и применения китайского опыта. Важность этой задачи определяется огромной значимостью предупреждения крупных лесных пожаров и борьбы с ними для обеспечения экологической стабильности лесных экосистем сопредельных территорий России, Китая и Монголии, расположенных в трансграничном бассейне р. Амур.

Список литературы

1. Современное использование земель в бассейне р. Амур / С.С. Ганзей [и др.] // География и природные ресурсы. – 2007. – № 2. – С. 17–25.
2. Шлотгауэр С.Д. Воздействие пирогенного фактора на состояние растительного покрова в бассейне р. Амур / С.Д. Шлотгауэр, М.В. Крюкова // Вестник ДВО РАН. – 2008. – № 1. – С. 59–68.
3. Шейнгауз А.С. Пространственно-временные изменения интенсивности промышленного освоения ресурсов древесины в лесах Дальнего Востока России с середины XIX века до наших дней // Избранные труды / А.С. Шейнгауз; Рос. акад. наук, Дальневост. отд-ние, Ин-т экон. исследований. – Хабаровск: ДВО РАН, 2008. – С. 352–370.
4. Yamane M. Overview of forest degradation and conservation efforts in the Amur basin in the twentieth century, with a focus on Heilongjiang province, China // Report on Amur-Okhotsk Project, № 4. – Kyoto: Research Institute for Humanity and Nature, 2007. – P. 111–122.
5. Лесной комплекс Дальнего Востока России: аналитический обзор / ред. Н.Е. Антонова, Д.Ф. Ефремов, В.П. Каракин. – 2-е изд., пересмотр. и доп. – Хабаровск: РИОТИП, 2008. – 192 с.
6. Природопользование Дальнего Востока России и Северо-Восточной Азии: потенциал интеграции и устойчивого развития / А.Г. Адмидин, Н.Е. Антонова, А.Б. Бардадь [и др.]; под ред. А.С. Шейнгауза. – Владивосток; Хабаровск: ДВО РАН, 2005. – 528 с.
7. Zhong M. Statistical analysis of current status of China forest fire safety / M. Zhong, W. Fan, T. Liu, P. Li // Fire Safety Journal. – 2003. – Vol. 38. № 3. – P. 257–269.
8. Shu L. Forest Fire Situation and Management in Northeast China / M. Wang, X. Tian, F. Zhao // International Forest Fire News. – 2006. – № 34. – P. 78–84. http://www.fire.uni-freiburg.de/iffn/iffn_34/10-IFFN-34-China-1.pdf (дата обращения: 13.02.2018).
9. Соколова Г.В. Пожарная опасность территории Среднего Приамурья: оценка, прогноз, параметры мониторинга / Г.В. Соколова, Р.М. Коган, В.А. Глаголев – Хабаровск: ДВО РАН, 2009. – 256 с.
10. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2016. Стат. сб. – М.: Росстат, 2016. – 1326 с.
11. China Statistical Yearbook 2016. Beijing: China Statistics Press, 2016 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2016/indexeh.htm> (дата обращения: 23.01.18).
12. Mongolian Statistical Yearbook 2015 / Ed. by Mendsaikhan S., Sodkhuu R., Demberel A., Bajikhhuu Kh. – Ulaan-Baatar: National Registration and Statistics Office, 2016. – 413 p.
13. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2008. Стат. сб. – М.: Росстат, 2008. – 999 с.
14. Охрана окружающей среды в России. 2016. Стат. сб. – М.: Росстат, 2016. – 95 с.
15. О лесопожарной обстановке в России по состоянию на 00:00 мск 07.11.2017 / Федеральное агентство лесного хозяйства, ФБУ «Авиалесоохрана» [Электронный ресурс]. – URL: https://aviales.ru/files/documents/2017/fds_svedeniya/svedeniya%20o%20лесопожарной%20обстановке%20на%20территории%20субъектов%20рф%20на%2007.11.2017.pdf (дата обращения: 15.01.18).
16. Forest fires by regions of China, 2004–2016 / National Database of National Bureau of Statistics of China [Электронный ресурс]. – URL: <http://data.stats.gov.cn/english/easyquery.htm?cn=E0103> (дата обращения: 03.02.18).
17. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2011. Стат. сб. – М.: Росстат, 2011. – 990 с.
18. Goldammer J.G. Fire Situation in Mongolia // International Forest Fire News. – 2002. – № 26. – P. 75–83. URL: http://www.fire.uni-freiburg.de/iffn/country/mn/mn_11.htm (дата обращения: 25.01.2018).
19. Nyamjav B., Goldammer J.G., Uibrig H. The forest fire situation in Mongolia // International Forest Fire News. – 2007. – № 36. – P. 46–66. URL: http://www.fire.uni-freiburg.de/iffn/iffn_36/15-IFFN-36-Mongolia-1.pdf (дата обращения: 25.01.2018).
20. Forest fires in Mongolia, 2000–2016 / Statistical Database by Nature and Environment sector of Mongolian Statistical Information Service [Электронный ресурс]. – URL: http://www.1212.mn/tables.aspx?TBL_ID=DT_NSO_2400_005V1 (дата обращения: 08.02.18).

References

1. Ganzei S.S., Ermoshin V.V., Mishina N.V., Shiraiva T. The modern land use at the Amur River basin [Sovremennoe ispol'zovanie zemel' v basseine r. Amur]. Geografia i prirodnye resursy - Geography and Natural Resources, 2007, no. 2, pp. 17–25.
2. Shlotgauer S.D., Kriukova M.V. Impact of pyrogenic factor on plant covering status in the Amur Basin [Vozdeystvie pirogenogo faktora na sostoianie rastitel'nogo pokrova v basseine r. Amur]. Vestnik DVO RAN - Vestnik of the Far East Branch of the Russian Academy of Sciences, 2008, no. 1, pp. 59–68.
3. Sheingauz A.S. Prostranstvenno-vremennye izmeneniia intensivnosti promyshlennogo osvoeniia resursov drevesiny v lesakh Dal'nego Vostoka Rossii s serediny XIX veka do nashikh dnei [Spatio-temporal changes in the intensity of industrial development of wood resources in the forests of the Russian Far East from the middle of the 19th century to the present day]. Izbrannye trudy [Selected Works]. Khabarovsk, DVO RAN, 2008, pp. 352–370.
4. Yamane M. Overview of forest degradation and conservation efforts in the Amur basin in the twentieth century, with a focus on Heilongjiang province, China. Report on Amur-Okhotsk Project, № 4 Kyoto, 2007, pp. 111–122.
5. Karakin V.P., Efremov D.F., red. Antonova N.E. Lesnoi kompleks Dal'nego Vostoka Rossii: analiticheskii obzor [Forest Sector of the Russian Far East: An Analytical Survey]. 2-e izd., peresmotr. i dop.. Khabarovsk, RIOTIP, 2008, 192.

6. pod red. A.S. Sheingauza Prirodopol'zovanie Dal'nego Vostoka Rossii i Severo-Vostochnoi Azii: potentsial integratsii i ustoichivogo razvitiia [Natural Resources use of the Russian Far East and Northeast Asia: potential of integration and sustainable development]. Vladivostok, Khabarovsk, DVO RAN, 2005, 528.
7. Zhong M., Fan. W., Liu T., Li P. Statistical analysis of current status of China forest fire safety. Fire Safety Journal, 2003, vol. 3, no. 38, pp. 257-269.
8. Shu L., Wang M., Tian X., Zhao F. Forest Fire Situation and Management in Northeast China. International Forest Fire News, 2006, no. 34. Available at: https://www.fire.uni-freiburg.de/iffn/iffn_34/10-IFFN-34-China-1.pdf. (accessed 13.02.2018).
9. Kogan R.M., Glagolev V.A., Sokolova G.V. Pozhar-naia opasnost' territorii Srednego Priamur'ia: otsenka, prognoz, parametry monitoringa [Fire danger of the Middle Amur River area: assessment, forecast, monitoring parameters]. Khabarovsk, DVO RAN, 2009, 256.
10. Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskie pokazateli. 2016 [Regions of Russia. Social-economical indicators. 2016]. Moscow, Rosstat, 2016, 1326.
11. China Statistical Yearbook 2016. Available at: URL: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2016/indexeh.htm> (accessed 23.01.2018).
12. Ed. by Mendsaikhan S., Sodkhuu R., Demberel A., Bajiikhoo Kh. Mongolian Statistical Yearbook 2015. National Registration and Statistics Office, National Registration and Statistics Office, 2016, 413 p.
13. Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskie pokazateli. 2008. [Regions of Russia. Social-economical indicators. 2008]. Moscow, Rosstat, 2008, 999.
14. Okhrana okruzhaiushchei sredy v Rossii. 2016. [Environmental protection in Russia. 2016]. Moscow, Rosstat, 2016, 95.
15. O lesopozharnoi obstanovke v Rossii po sostoianiiu na 00:00 msk 07.11.2017 [On the fire-fighting situation in Russia as of 00:00 Moscow time 07.11.2017]. Available at: https://aviales.ru/files/documents/2017/fds_svedeniya/svedeniya%20o%20lesopozharnoy%20obstanovke%20na%20territorii%20sубъектов%20рф%20на%2007.11.2017.pdf (accessed 15.01.2018).
16. Forest fires by regions of China, 2004-2016. Available at: <http://data.stats.gov.cn/english/easyquery.htm?cn=E0103> (accessed 03.02.2018).
17. Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskie pokazateli. 2011. Stat. sb. [Regions of Russia. Social-economical indicators. 2011]. Moscow, Rosstat, 2011, 990.
18. Goldammer Johann G. Fire Situation in Mongolia. International Forest Fire News, 2002, no. 26. Available at: http://www.fire.uni-freiburg.de/iffn/country/mn/mn_11.htm. (accessed 25.01.2018).
19. Nyamjav B., Goldammer J.G., Ubrig H. The forest fire situation in Mongolia. International Forest Fire News, 2007, no. 36. Available at: http://www.fire.uni-freiburg.de/iffn/iffn_36/15-IFFN-36-Mongolia-1.pdf. (accessed 25.01.2018).
20. Forest fires in Mongolia, 2000-2016. Available at: http://www.1212.mn/tables.aspx?TBL_ID=DT_NSO_2400_005V1 (accessed 08.02.18).