

УДК 630*431.2(571.15)

ПОКАЗАТЕЛИ ФАКТИЧЕСКОЙ ГОРИМОСТИ ЛЕНТОЧНЫХ БОРОВ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Шубин Д.А., Залесова Е.С., Толстикова А.Ю.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург,
e-mail: rector@usfeu.ru

Проанализированы показатели фактической горимости ленточных боров Алтайского края за период с 1950 по 2018 г. Установлено, что классы природной пожарной опасности лесов Алтайского края варьируются от 1,5 в Ключевском и Озеро-Кузнецовском до 3,9 в Знаменском лесничествах при среднем классе 2,7. На долю насаждений первого класса природной пожарной опасности приходится 35,7%, а на долю второго – 14,4% общей площади лесного фонда. Четкой периодичности, как по количеству лесных пожаров, так и по пройденной ими площади за 68-летний период, не прослеживается. Максимальное количество лесных пожаров – 1888 шт. зафиксировано в 1977 г. На тот же год приходится максимальная пройденная огнем площадь – 69564 га. Анализ горимости лесов по пятилетиям показал, что наибольшими показателями фактической горимости характеризуется период с 1995 по 1999 г. Об эффективности борьбы с лесными пожарами свидетельствует тот факт, что максимальная площадь среднего пожара – 42,14 га зафиксирована за период с 1950 по 1954 г., когда произошло 786 шт. лесных пожаров, в то время как даже за период с 1995 по 1999 г., когда количество лесных пожаров составило 4883 шт., средняя площадь пожара не превышена 17,14 га. Максимальное количество лесных пожаров за период с 1950 по 2018 г. зафиксировано в Барнаульском (6505 шт.), а минимальное – в Знаменском лесничестве (288 шт.). Однако средняя площадь лесного пожара за указанный период в Барнаульском лесничестве не превышала 0,12 га при максимальной средней площади пожара в Ключевском лесничестве – 22,88 га. Данные о фактической горимости лесов могут быть использованы при проектировании противопожарных, лесохозяйственных и лесокультурных мероприятий в ленточных борах Алтайского края.

Ключевые слова: Алтайский край, ленточные боры, лесной пожар, класс природной пожарной опасности, горимость, частота пожаров

ACTUAL BURNING INDEX (FIRE COAD INDEX) OF STRIPE PINE FOREST IN ALTAY REGION

Shubin D.A., Zalesova E.S., Tolstikova A.Yu.

Ural State Forestry Engineering University, Yekaterinburg, e-mail: rector@usfeu.ru

The article studies actual burning index of stripe forests of Altay region over the period from 1950 to 2018. It was established that classes of natural fire hazard among forests of Altay region vary from 1,5 in Klyuchevskoy and Ozero-Kuznetsovskiy forestries to 3,9 in Znamenskiy forestry and forms an average of 2,7. 35,7% of all standings belong to natural fire hazard class 1, and 14,4% – to class 2. No clear periodic nature in terms of number of forest fires or their areas over the period of 68 years has been established. Maximum number of forest fires was registered in 1977 and equaled 1888. The greatest burned area was also registered in that year and equaled 69564 ha. Analysis of forest burning index showed us that the greatest indexes of actual burning rate was registered over the period from 1995 to 1999. Efficiency of fighting fires is shown by the fact that maximum area of average fire – 42,12 ha was registered during period from 1950 to 1954 when 786 fires broke, whilst during the period from 1995 to 1999 when 4883 fires happened, average burning area did not exceed 17,14 ha. Maximum number of fires over the period from 1950 to 2018 was registered in Barnaulskoye forestry – 6505, and minimal – in Znamenskoye forestry – 288. However, average area of fire over the mentioned period in Barnaul forestry did not exceed 0,12 ha, while maximum average burning area in Klyuchevskoye forestry equaled 22,88 ha. The data of actual forest burning rate can be used in development of fire-preventing, forestry, and forestry-cultural measures in stripe forests of Altay region.

Keywords: Altay region, stripe pine forest, wild fire, natural fire hazard class, combustibility, fire frequency

Общеизвестно, что лесные пожары являются определяющим фактором формирования ландшафтов в условиях таежной зоны. Не случайно в научной литературе имеется большое количество работ по повышению пожароустойчивости насаждений [1–3], лесопожарному районированию [4, 5], влиянию лесных пожаров на компоненты насаждений и особенно на древостой [6, 7]. Особое внимание в научных публикациях уделяется совершенствованию тушения лесных пожаров [8, 9], противопожарному

устройству [10, 11] и защите населенных пунктов от природных пожаров [12, 13].

В то же время разработка эффективной системы охраны лесов от пожаров невозможна без детального анализа показателей фактической горимости лесов за длительный период, поскольку данные за короткий период часто субъективны и не в полной мере характеризуют динамику горимости лесов.

Не являются в этом плане исключением и ленточные боры Алтайского края. В рабо-

тах, посвященных проблеме совершенствования охраны лесов от пожаров, как правило, рассматриваются частные вопросы без должного анализа горимости лесов [14]. Последнее предопределило направление наших исследований.

Цель исследования: анализ фактической горимости лесов ленточных боров Алтайского края и разработка на этой основе предложений по совершенствованию охраны лесов.

Материалы и методы исследования

Объектами исследований служили ленточные боры Алтайского края. Район указанных боров характеризуется резко континентальным климатом с жарким летом и холодной зимой. Максимальная температура в июне и июле составляет 30 °С при среднегодовом количестве осадков от 231 до 450 мм с увеличением с запада на восток. На открытой поверхности почвы температура достигает 64 °С [14], что способствует высыханию горючих материалов и быстрому распространению пожаров.

Возникновению и распространению лесных пожаров способствует, помимо малого количества осадков, низкая относительная влажность воздуха, суховеи, сильные ветры, сухие грозы, степные пожары.

В процессе выполнения работы были проанализированы показатели фактической горимости лесов Алтайского края за период с 1950 по 2018 г. В качестве основы для анализа горимости лесов были использованы статистические материалы 15 лесничеств, а также протоколы лесных пожаров и материалы натурных обследований.

При оценке фактической горимости лесов были использованы показатели относительной горимости лесов и плотности лесных пожаров [15].

Результаты исследования и их обсуждение

Материалы исследований показали, что ленточные боры характеризуются высокими классами природной пожарной опасности (табл. 1).

Материалы табл. 1 свидетельствуют, что при среднем классе природной пожарной опасности 2,7 более половины всей площади лесного фонда относится к 1 и 2 классам. При этом природная потенциальная горимость лесов существенно различается по лесничествам. Если в Ключевском и Озеро-Кузнецовском лесничествах средний класс природной пожарной опасности 1,5, то в Знаменском – 3,9.

Таблица 1

Распределение площади ленточных боров Алтайского края по лесничествам и классам природной пожарной опасности, га

Наименование лесничества	Класс пожарной опасности					Итого	Средний класс
	1	2	3	4	5		
Баевское	2754	5775	8396	55803	3233	75961	3,7
Барнаульское	12673	11216	656	1511	–	26056	1,7
Волчихинское	44442	31281	4014	34130	14845	128712	2,6
Знаменское	1355	163	1862	39663	1139	44182	3,9
Ключевское	64837	13398	3236	206	4747	88234	1,5
Кулундинское	7041	19778	15216	30434	14184	86653	3,3
Лебяжинское	47107	15588	3554	5016	15492	86757	2,1
Новочихинское	13984	15107	4740	32758	44598	111187	3,7
Озеро-Кузнецовское	146224	31703	3656	14413	3911	199907	1,5
Павловское	24233	5374	18512	17109	9400	74628	2,8
Панкрушихинское	4904,9	4904,9	60038,9	28226,5	13118,3	111193,5	3,3
Ракитовское	56204,7	13527,4	1747,6	129203,7	10636,6	95037	2
Ребрихинское	1996	15715	18966	10456	14402	61535	3,3
Степно-Михайловское	52249	8254	25510	18357	9448	113818	2,3
Шипуновское	3201	2734	1825	36771	174	44702	3,6
Всего	483205,6	194518,3	171929,5	339584,2	159327,9	1353057	2,7
%	35,7	14,4	12,7	25,1	11,8	100	

Лесничества края различаются не только значениями средних классов природной пожарной опасности, но и долей насаждений первого и второго классов с очень высокой опасностью возникновения и быстрого распространения лесных пожаров. Так, в частности, на долю насаждений указанных классов в Барнаульском лесничестве приходится 91,68% площади. При этом насаждений пятого класса, которые в обычные годы могут по причине низкой горимости быть противопожарными барьерами, в указанном лесничестве просто нет.

Четкой зависимости как количества, так и площади лесных пожаров по годам за 68-летний период не прослеживается. При этом максимальное количество лесных пожаров зафиксировано в 1997, 1999 и 2003 гг. когда их было 1888, 1247 и 957 шт. соответственно. В 1997, 1951 и 1999 гг. была зафиксирована максимальная пройденная огнем площадь 69564, 30369 и 13486 га соответственно.

Отсутствие четкой периодичности в повторяемости пожароопасных лет вызывает необходимость систематического поддержания высокой готовности к борьбе с огнем всех служб, связанных с охраной лесов от пожаров. Другими словами, возникает необходимость в выделении значительных тру-

довых и финансовых ресурсов на каждый пожароопасный период ежегодно. Ослабление внимания к охране лесов вызывает негативные последствия, то есть снижение эффективности охраны лесов от пожаров. Кроме того, что необходимо держать в «боевой» готовности лесопожарную технику и средства обнаружения лесных пожаров, требуется систематическая тренировка лиц непосредственно участвующих в тушении, что также требует дополнительных затрат.

Традиционно на территории ленточных боров Алтайского края велась активная борьба с лесными пожарами. В пользу последнего вывода свидетельствуют следующие данные. За 68 лет анализируемого периода количество лесных пожаров за пожароопасный период превышало 200 шт. 35 раз. То есть 35 лет в лесном фонде ленточных боров было зафиксировано более 200 пожаров, 22 года количество пожаров превышало 400 случаев, 12 лет – 600 случаев, 3 года – 800 случаев и 2 года 1000 случаев. При этом пройденная огнем площадь в течение пожароопасного периода превышала 1500 га лишь 9 раз, 2000 га – 7 раз, 2500 га – 5 раз.

Более наглядную картину о горимости лесов позволяют получить данные, приведенные по 5-летним периодам (табл. 2).

Таблица 2

Показатели фактической горимости лесов ленточных боров Алтая по 5-летним периодам

Периоды	Число лесных пожаров, шт.	Пройденная огнем площадь, га	Средняя площадь одного пожара, га	Удельная горимость, %	Частота пожаров шт/100 тыс.га	Среднегодовое количество пожаров, шт.
1950–1954	786	33118,58	42,14	0,489	11,6	157,2
1955–1959	573	2747,94	4,80	0,041	8,5	114,6
1960–1964	490	458,27	0,94	0,007	7,2	98
1965–1969	520	316,49	0,6	0,005	7,7	104
1970–1974	1131	2594,69	2,29	0,038	16,7	226,2
1975–1979	847	430,15	0,51	0,006	12,5	169,4
1980–1984	1778	2215,01	1,25	0,033	263,3	355,6
1985–1989	1233	1290,6	1,05	0,019	18,2	246,6
1990–1994	1674	855,7	0,51	0,013	24,7	334,8
1995–1999	4883	83709,3	17,14	1,237	752,2	976,6
2000–2004	3328	10310,34	3,10	0,152	49,2	665,6
2005–2009	2862	3842,5	1,34	0,057	42,3	572,4
2010–2014	1933	15826	8,9	0,234	28,6	386,6
2015–2018	685	420,81	0,61	0,008	12,7	171,25
Итого за 1950–1994 гг.	9032	44027,43	4,87	0,072	14,8	200,7
Итого за 1995–2010 гг.	22723	158136,38	8,33	0,351	42,2	570,5

Из данных табл. 2 следует, что горимость ленточных боров Алтайского края, как по количеству пожаров, так и по пройденной огнем площади, резко увеличилась с 1995 г. В какой то мере последнее можно объяснить субъективными факторами: изменением экономической ситуации в стране и недостаточном вниманием к охране лесов от пожаров. Однако помимо субъективных есть и объективные факторы, в частности изменение климата и засухи 1997, 1999 и 2010 гг.

Как положительный показатель следует отметить повышение эффективности тушения лесных пожаров даже при увеличении их количества. Так, несмотря на тот факт, что за период с 1995 по 1999 г. возникло 4883 лесных пожара, средняя площадь пожара составила 17,14 га. В то же время при количестве лесных пожаров за период с 1950 по 1954 г. – 785 шт, средняя площадь лесного пожара составила 42,14 га.

Лесничества Алтайского края характеризуются различной горимостью (табл. 3), что связано не только с различиями природной пожарной опасности, но и с эффективностью работы лесопожарных служб. Лидером по количеству лесных пожаров за период с 1950 по 2018 г. является Барнаульское лесничество, на территории которого зафиксировано 6505 лесных пожаров. Об эффективной охране лесов в этом лесничестве свидетельствует тот факт, что сред-

няя площадь пожара за 68-летний период составила 0,12 га. При этом количество лесных пожаров за тот же период в Ключевском лесничестве было в 5,3 раза меньше (1226 шт.), а площадь среднего лесного пожара в 224 раза (26,88 га) больше, чем в Барнаульском лесничестве.

Минимальной природной пожарной опасностью характеризуется Знаменское лесничество, где класс природной пожарной опасности 3,9. За период с 1950 по 2018 г. на территории лесничества возникло лишь 288 лесных пожаров при из частоте 9,5 шт/100 тыс. га. Однако средняя площадь пожара в данном лесничестве составляет 1,16 га, а общая пройденная огнем площадь – 622,92 га, что лишь в 1,24 раза превышает аналогичный показатель в Барнаульском лесничестве, где частота пожаров 362,6 шт / 100 тыс. га.

Учитывая чрезвычайно высокие показатели горимости лесов, особенно по количеству лесных пожаров, необходимо усилить противопожарную пропаганду среди населения. Кроме того, в связи с большим количеством лесных пожаров от сухих гроз в ленточных борах [9] необходимо устанавливать грозопеленгаторы и организовывать авиапатрулирование после прохождения грозовых фронтов с целью оперативного тушения возникших в результате удара молнии лесных пожаров.

Таблица 3

Показатели фактической горимости ленточных боров Алтайского края с 1950 по 2018 г. по лесничествам

Наименование лесничества	Количество пожаров, шт.	Площадь, пройденная пожарами, га	Средняя площадь одного пожара, га	Удельная горимость, %	Частота пожаров, шт/100 тыс. га
Баевское	569	1149,44	2,02	0,0218	10,8
Барнаульское	6505	773,47	0,12	0,0508	362,6
Волчихинское	1529	5283,67	3,46	0,0595	17,2
Знаменское	288	622,92	2,16	0,0204	9,5
Ключевское	1226	32958,81	26,88	0,5411	20,1
Кулундинское	988	2596,54	2,63	0,0436	16,6
Лебяжинское	1202	12212,73	10,16	0,2040	20,1
Новочихинское	1000	1389,77	1,39	0,0181	13,1
Озеро-Кузнецовское	2425	62445,068	25,75	0,4533	17,6
Павловское	1400	658,08	0,47	0,0127	27,1
Панкрушихинское	1337	2004,08	1,50	0,0251	16,7
Ракитовское	925	20311,395	21,96	0,3097	14,1
Ребрихинское	1337	5812,04	4,35	0,1369	31,5
Степно-Михайловское	1599	9794,45	6,13	0,1247	20,4
Шипуновское	393	123,92	0,32	0,0040	12,7
Итого	22723	158136,38	6,96	0,169	24,3

Для ленточных боров Алтай необходима разработка региональных рекомендаций по противопожарному устройству и оснащению служб пожаротушения лесопожарной техникой и инвентарем. В целях недопущения лесных пожаров на территорию населенных пунктов необходимо для каждого из них составить и реализовать проект противопожарного обустройства. Кроме того, в каждом населенном пункте следует организовать добровольные пожарные дружины с обязательным обучением членов дружин способам тушения лесных пожаров.

Требования обеспечения повышения устойчивости насаждений против огня должны учитываться при проектировании и проведении всех лесохозяйственных и лесокультурных мероприятий. Кроме того, значения показателей классов природной пожарной опасности по лесничествам должны учитываться при выделении финансирования на проведение лесопожарных мероприятий.

Об эффективности охраны лесов от пожаров можно судить, имея данные о средней площади пожара. Если последняя минимальна, то, соответственно, лесные пожары на охраняемой территории своевременно обнаруживаются и эффективно ликвидируются. Материалы табл. 3 свидетельствуют, что помимо Барнаульского лесничества эффективно ведется охрана лесов от пожаров на территории Шипуновского, Пантрушинского, Знаменского и Баевского лесничеств, где средняя площадь лесных пожаров за период с 1950 по 2018 г. менее 2,5 га.

Наименее эффективно осуществлялась охрана лесов от пожаров в Ключевском, Озеро-Кузнецовском и Ракитовском лесничествах, где средняя площадь лесного пожара за вышеуказанный период превышала 20 га.

Выводы

1. Ленточные боры Алтайского края характеризуются высокой природной пожарной опасностью. Средний класс природной пожарной опасности 2,7.

2. Значительным показателям фактической горимости ленточных боров способствуют высокие температуры в весенне-летний период, недостаток осадков, низкая относительная влажность воздуха, суховеи и сухие грозы.

3. Наиболее пожароопасными за период с 1950 по 2018 г. являлись 1997, 1999 и 2003 г., когда возникло 1888, 1247 и 957 шт. лесных пожаров соответственно.

4. Максимальные пройденные огнем площади были зафиксированы в 1997, 1951 и 1998 гг. – 69564, 30369 и 13486 га соответственно.

5. Четкой периодичности в количестве лесных пожаров и пройденной ими площади за анализируемый период не зафиксировано. Однако показатели горимости за период с 1995 по 2018 г. значительно превышают таковые за период с 1950 по 1994 г.

6. Эффективность служб пожаротушения в лесничествах края существенно различается. Так, в частности, Барнаульское лесничество, характеризующееся максимальной частотой пожаров, имеет минимальную среднюю площадь одного пожара.

7. Учитывая высокую природную пожарную опасность ленточных боров Алтайского края, мероприятиям по повышению пожароустойчивости лесов следует уделять первостепенное внимание при всех видах лесохозяйственных и лесокультурных работ.

Список литературы / References

1. Шубин Д.А., Залесов С.В. Послепожарный отпад деревьев в сосновых насаждениях Приобского водоохранного сосново-березового лесохозяйственного района Алтайского края // *Аграрный вестник Урала*. 2013. № 5. С. 39–41.
- Shubin D.A., Zalesov S.V. Post-fire tree attrition in pine plantations, in the Ob water protection pine-birch forest area of the Altai region // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2013. № 5. P. 39–41 (in Russian).
2. Залесов С.В., Данчева А.В., Муканов Б.М., Эбель А.В., Эбель Е.И. Роль рубок ухода в повышении пожароустойчивости сосняков Казахского мелкосопочника // *Аграрный вестник Урала*. 2013. № 6. С. 64–67.
- Zalesov S.V., Dancheva A.V., Mukanov B.M., Ebel A.V., Ebel E.I. The role of improvement felling in improving the fire resistance of pine forests of Kazakh Upland // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2013. № 6. P. 64–68 (in Russian).
3. Данчева А.В., Залесов С.В. Влияние рубок ухода на биологическую и пожарную устойчивость сосновых древостоев // *Аграрный вестник Урала*. 2016. № 3. С. 56–61.
- Dancheva A.V., Zalesov S.V. Effect of thinning on biological and fire resistance of pine stands // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2016. № 3. P. 56–61 (in Russian).
4. Залесов С.В., Годовалов Г.А., Платонов Е.Ю. Уточненная шкала распределения участков лесного фонда по классам природной пожарной опасности // *Аграрный вестник Урала*. 2013. № 10. С. 45–49.
- Zalesov S.V., Godovalov G.A., Platonov E.Ju. Clarified scale for distribution of forest fund blocks according the wild-fire hazard classes // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2013. № 10. P. 45–49 (in Russian).
5. Ольховка И.Э., Залесов С.В. Лесопожарное районирование лесов Курганской области и рекомендации по противопожарному обустройству // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 5. [Электронный ресурс]. URL: www.science-education.ru/111-10262. (дата обращения: 02.08.2019).
- Olkhovka I.E., Zalesov S.V. forest Fire zoning of forests of the Kurgan region and recommendations for fire-fighting arrangement // *Modern problems of science and education*. 2013. № 5. [Electronic resource]. URL: www.science-education.ru/111-10262 (date of access: 02.08.2019) (in Russian).

6. Шубин Д.А., Залесов С.В. Последствия лесных пожаров в сосняках Приобского водоохранного сосново-березового лесохозяйственного района Алтайского края. Екатеринбург, 2016. 127 с.
- Shubin D.A., Zalesov S.V. Consequences of forest fires in the pine forests of Priobskoye water protection pine-birch forest area of the Altai territory. Yekaterinburg, 2016. 127 p. (in Russian).
7. Шубин Д.А., Малиновских А.А., Залесов С.В. Влияние пожаров на компоненты лесного биогеоценоза в Верхне-Обском бором массиве // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 6. С. 205–208.
- Shubin D.A., Malinovsky A.A., Zalesov S.V. Influence of fires on the components of forest biogeocenosis in the Verkhne-Obsk pine wood stand // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2013. № 6. P. 205–208 (in Russian).
8. Залесов С.В., Миронов М.П. Обнаружение и тушение лесных пожаров. Екатеринбург, 2004. 138 с.
- Zalesov S.V., Mironov M.P. Detection and extinguishing of forest fires. Yekaterinburg, 2004. 138 p. (in Russian).
9. Марченко В.П., Залесов С.В. Горимость ленточных боров Прииртышья и пути ее минимизации и на примере ГУ ГЛПР «Ертыс орманы» // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. № 10. С. 55–59.
- Marchenko V.P., Zalesov S.V. Fire occurrence in belt pine forests of the Irtysh river area (Priirtyshye) and its minimization (the case study of the state forest natural reserve «Ertys ormanu») // Bulletin of Altai state agrarian University. 2013. № 10. P. 55–59 (in Russian).
10. Залесов С.В., Залесова Е.С., Оплетаяев А.С. Рекомендации по совершенствованию охраны лесов от пожаров в ленточных борах Прииртышья. Екатеринбург, 2014. 67 с.
- Zalesov S.V., Zalesova E.S., Opletaev A.S. Recommendations for improving the protection of forests from fires in the belt forests of the Irtysh region. Yekaterinburg, 2014. 67 p. (in Russian).
11. Залесов С.В., Магасумова А.Г., Новоселова Н.Н. Организация противопожарного устройства насаждений, формирующихся на бывших сельскохозяйственных угодьях // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2010. № 4. С. 60–63.
- Zalesov S.V., Magsumova A.G., Novoselov N.N. Organisation fire fighting equipment spaces, formed on former agricultural lands // Bulletin of Altai state agrarian University. 2010. № 4. P. 60–63 (in Russian).
12. Залесов С.В., Годовалов Г.А., Кректунов А.А., Платонов Е.Ю. Защита населенных пунктов от природных пожаров // Аграрный вестник Урала 2013. № 2. С. 34–36.
- Zalesov S.V., Godovalov G.A., Krachunov A.A., Platonov E.Y. Protection of inhabited localities against natural fires // Agrarian Bulletin of the Urals. 2013. № 2. P. 34–36 (in Russian).
13. Кректунов А.А., Залесов С.В. Охрана населенных пунктов от природных пожаров. Екатеринбург, 2018. 162 с.
- Krachunov A.A., Zalesov S.V. Protection of settlements from wildfires. Yekaterinburg, 2018. 162 p. (in Russian).
14. Черных В.А., Фуряев В.В. Лесные пожары в ленточных борах Кулундинской степи. Новосибирск: Наука, 2011. 176 с.
- Chernykh V.A., Furyaev V.V. Forest fires in belt forests of Kulunda steppe. Novosibirsk: Nauka, 2011. 176 p. (in Russian).
15. Залесов С.В., Залесова Е.С. Лесная пирология. Термины, понятия, определения: Учебный справочник. Екатеринбург, 2014. 54 с.
- Zalesov S.V., Zalesova E.S. Forestry fire science. Terms, concepts, definitions: Educational guide. Yekaterinburg, 2014. 54 p. (in Russian).