

Р.М. Коган, А.М. Зубарева

(Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН г. Биробиджан;
e-mail: koganrm@mail.ru)

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ОПАСНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРОВ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Разработана методика оценки опасности возникновения пожаров растительности с использованием системы базовых и дополнительных показателей.

Ключевые слова: пожары, растительность, показатели пожарной опасности.

R.M. Kogan, A.M. Zubareva

COMPLEX EVALUATION OF DANGER OF VEGETATION FIRES

The method of evaluation of risk of vegetation fires using the system of base and additional indices are elaborated natural-anthropogenic fires risks in the territory.

Key words: fires, vegetation, fire hazard indices.

Опасность возникновения пожаров растительности на исследуемой территории зависит от многих факторов, основными из которых являются состав и запас растительных горючих материалов, их готовность к горению, наличие и количество источников огня. На распространение возгораний, кроме перечисленных выше, влияют еще и геоморфологические характеристики региона. Поэтому при комплексной оценке опасности пожаров растительности необходимо учитывать сумму постоянных и переменных факторов: пирологические характеристики растительности, которые зависят от способности к горению лесных участков различных типов; климатические особенности, определяющие динамику фенологического состояния растительности вследствие типичного сезонного изменения погоды и изменения засушливости под действием погодных колебаний; рельеф [10], изменяющий скорость распространения пожара; антропогенные факторы [1].

Разработанные в настоящее время эмпирические методы оценки пожарной опасности основаны на использовании одной группы пирологических показателей, например, погоды и климата [8], растительности или рельефа [10], природных или антропогенных источников возгорания [1], а также их сочетания. Главное их назначение – оценка фактической и ожидаемой горимости растительности.

Для выработки стратегии организации единой системы мониторинга пожарной опасности на территориях различной административной подчиненности необходимо применение показателей, стабильных в течение длительных временных периодов. Целью проведенной авторами работы является создание методики долгосрочной оценки опасности возникновения и распространения пожаров растительности на определенной территории. Для этого на основе

исследования закономерностей горимости растительности в различных природных зонах выделены группы базовых, дополнительных и комплексных показателей (рис. 1), характеризующих влияние особенностей природных и социально-экономических факторов на формирование пирологической уязвимости и позволяющих проводить сравнительные внутри- и межтерриториальный анализы.

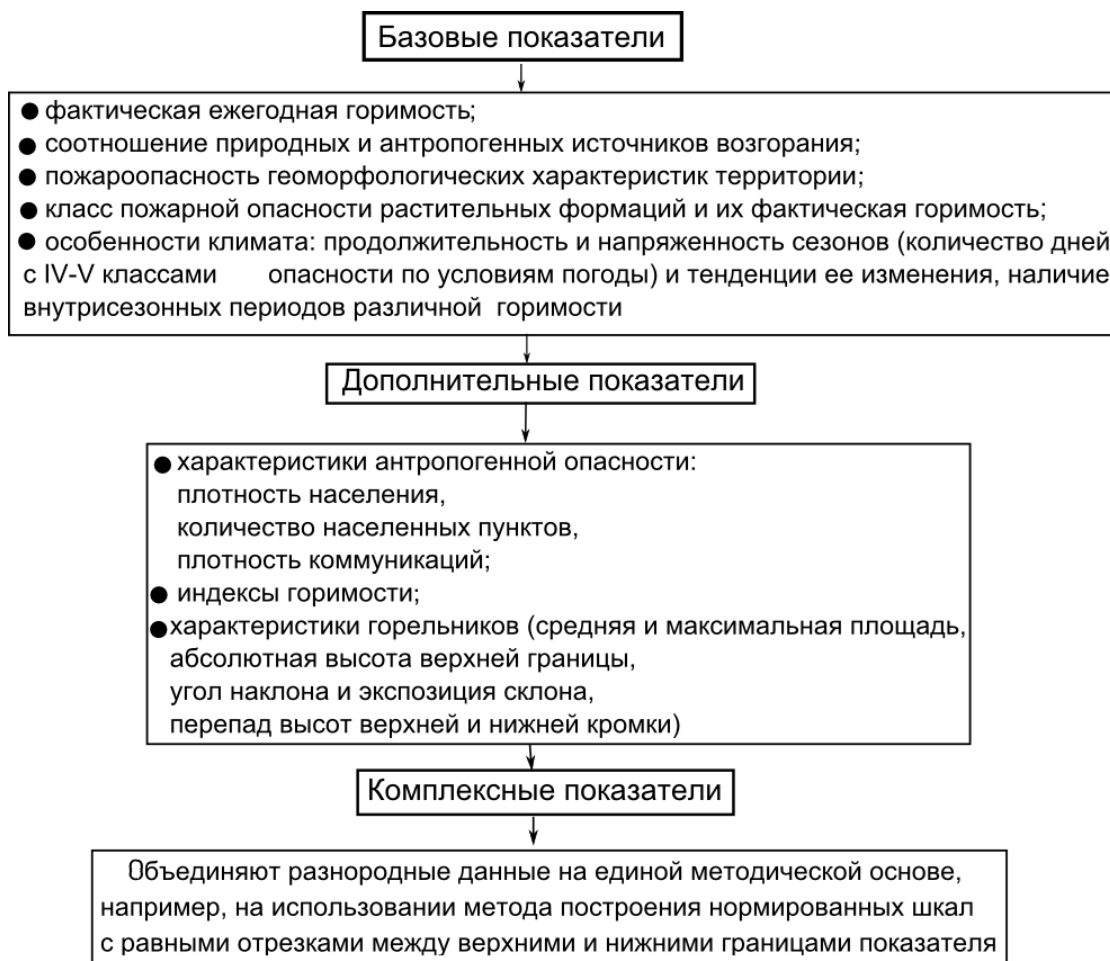


Рис. 1. Оценка природной и антропогенной опасностей пожаров

Базовые показатели позволяют оценить степень влияния климата, рельефа, горючих материалов и источников огня на формирование потенциальной горимости растительности. **Дополнительные показатели** дают возможность конкретизировать как антропогенные источники пожаров, поскольку именно они в настоящее время являются основными причинами возгораний, и их вклад в общую пожарную опасность, возрастающую по мере освоения территорий, так и закономерности распространения горения в зависимости от геоморфологических параметров районов исследования.

Для **комплексной оценки** пирологических свойств необходимо объединение разнородной информации, например на основе метода нормированных шкал с равными отрезками между границами показателей.

Показатели рассчитываются на основе статистической обработки данных не менее чем за 30-летний период. Для анализа опасности возникновения пожаров растительности на различных территориях либо для выделения на исследуемой территории районов различной опасности нужно использовать удельные значения (рассчитанные на 100 тыс. га).

Для апробации методики выбрана территория *Еврейской автономной области (ЕАО)*, которая находится в Уссурийской пирологической области [8] и по количеству крупных пожаров относится к регионам VII класса [3]. Высокая численность пожаров отмечалась в 1970, 1974, 1976, 2002, 2004 гг., значительные выгоревшие площади зафиксированы в 1970, 1977, 1991, 2005 гг. (рис. 2).

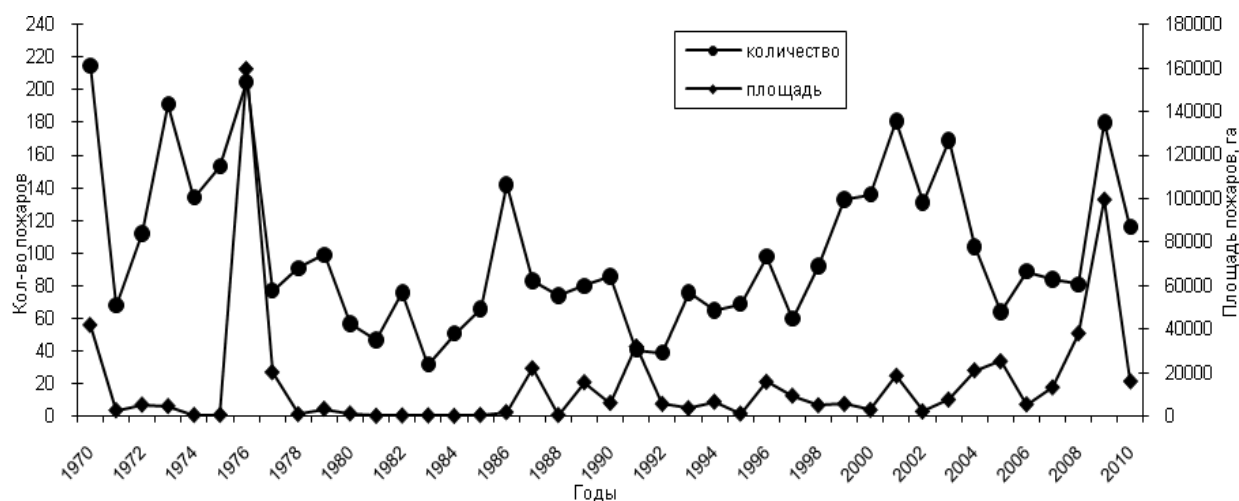


Рис. 2. Динамика количества и площадей пожаров растительности на территории Еврейской автономной области в период 1970-2010 гг.

Исходными материалами являлись генерализованная карта растительности ЕАО Г.Э. Куренцовой [6] и данные о пожарах с 1970 г. по 2010 г., представленные отделом охраны лесов и государственного контроля и надзора в Управлении лесами правительства ЕАО, фактические метеоданные 5 гидрометеостанций, расположенных в ЕАО, с 1970 г. по 2010 г., включающие дневную температуру воздуха и точки росы в 13-15 часов местного времени, суточный объем осадков с 9 часов утра предыдущего дня до 9 часов утра текущего дня.

Природные пирологические свойства растительных формаций оценивалась по классификации А.М. Стародумова [9], анализ влияния антропогенных факторов проводился по трём показателям: численность населения, количество населенных пунктов, протяжённость дорог. Показатели метеорологической пожарной опасности рассчитывались по методике В. Нестерова, поскольку предпочтительно показана предпочтительность её применения в условиях муссонного климата средних широт [2]. Для определения *классов пожарной опасности (КПО)* использовалась региональная шкала для юга Дальнего Востока России. Напряженность сезонов характеризовалась IV, V классами пожарной опасности [7].

Базовые показатели:

1. Средняя многолетняя фактическая горимость – 113 пожаров в год, плотность очагов возгорания – 3,6 (2,5-5,8) /10000 га.

2. Соотношение природных и антропогенных источников возгорания: 3 % имеет природное происхождение (грозы); 26 % – антропогенное происхождение, причина 71 % возгораний не выяснена [4].

Наибольшее влияние антропогенных источников испытывают окрестности населённых пунктов в радиусе 3-8 км (30 % территории автономии): на них происходит 65 % от общего числа возгораний и вероятность появления пожаров на каждом километре равна 6-13 %.

Умеренное влияние проявляется на территориях, удалённых от населённых пунктов до 3 км и на 9-20 км (45 % территории ЕАО): количество возгораний сокращается примерно в 1,5 раза и вероятность их возникновения на каждом километре находится в диапазоне от 5 до 2 %.

Участки с наименьшим влиянием расположены в радиусе более 20 км от населённых пунктов (20 % территории ЕАО): вероятность появления очагов возгорания на каждом километровом отрезке менее 2 %.

Наибольшее влияние оказывают пункты с населением до 1 тыс. человек (свыше 60 % от среднегодового количества пожаров), затем следуют поселения с количеством жителей от 1 тыс. до 4 тыс. человек (около 30 % возгораний), от 4 тыс. до 12 тыс. человек (около 5 % пожаров) и более 70 тыс. человек (2 % от всех пожаров). Разрыв последовательности связан с отсутствием населённых пунктов с численностью жителей более 12 тыс. и менее 70 тыс. человек.

3. Пожароопасность территории по геоморфологическим характеристикам (рис. 3).

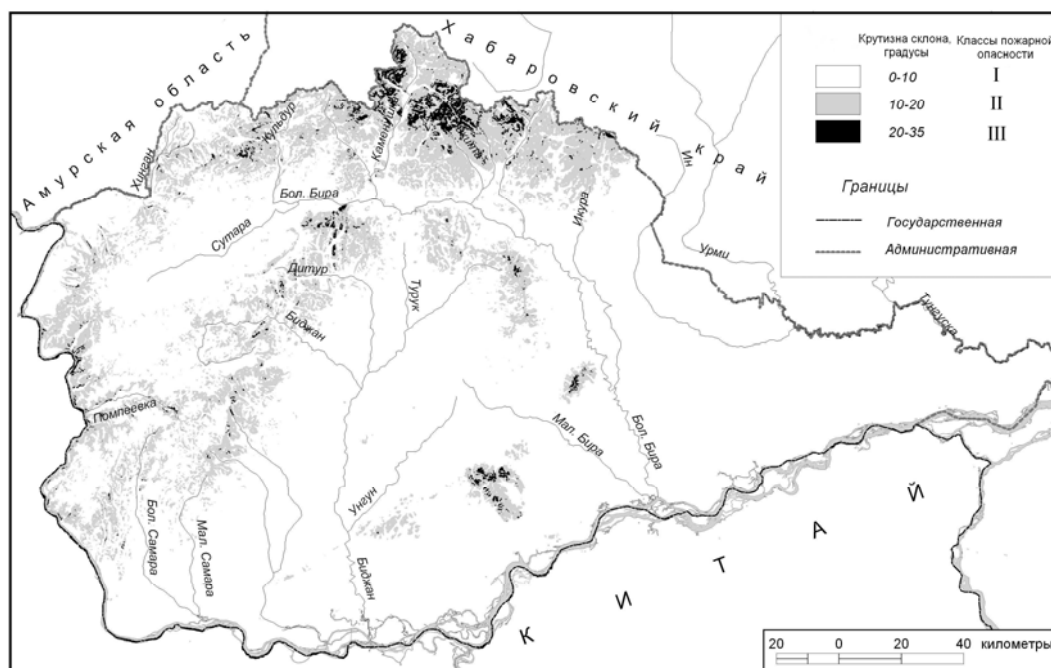


Рис. 3. Пожароопасность Еврейской автономной области на основании геоморфологических особенностей территории

Наиболее пожароопасными являются высокогорные участки южных склонов хребтов Малый Хинган, Буреинский, Большие Чурки, Ульдура, Шуши-Поктой, Помпеевский, Сутарский с углом наклона склонов от 20° до 35° (менее 10 % территории области).

К территориям со средней опасностью относятся участки тех же горных систем, но с углом наклона склонов от 10° до 20° (примерно 30 % ЕАО).

Наименее опасными являются речные долины, равнинные участки с углом наклона до 10° в юго-восточной части области (Среднеамурская низменность) и долина р. Бира в северо-западной части автономии (около 60 % ЕАО) [5].

Классы пирологической устойчивости растительных формаций:

I (неустойчивые) – леса и редколесья из дуба монгольского, а также заросли кедрового стланика, багульника, рододендрона золотистого;

II (относительно неустойчивые) – тёмнохвойные пихтово-еловые леса из ели аянской и пихты белокорой; лиственнично-еловые и елово-лиственничные горные леса; пихтово-еловые и елово-пихтовые леса с кедром, широколиственными породами, хорошо развитым подлеском и покровом; широколиственные елово-кедровые леса или северные кедровники; широколиственные леса;

III (устойчивые) – пихтово-еловые мелкотравные леса, белоберёзовые травяно кустарничковые леса;

IV (относительно устойчивые) – мелколиственные леса и редколесья на равнинах и долинах рек, лиственничные леса и редколесья межгорных долин, влажные дубняки с лещиной и леспедецей в подлеске на релках Средне Амурской низменности;

V (высоко устойчивые) – вейниковые простые луга и болотная растительность.

Распределение растительных формаций различной пирологической устойчивости (рис. 4): низкой (I, II классы) – 38,4 %, средней (III, IV классы) – около 60 % и высокой (V класс) около 2 % территории ЕАО.

Фактическая горимость растительных формаций: наибольшая – в кедрово-широколиственных (5 пожаров / 100 тыс. га), дубовых и дубово-черноберёзовых лесах (4,4 пожара / 100 тыс. га) и лиственничных и лиственнично-белоберёзовых лесах (4 пожара / 100 тыс. га) в низкогорной части, а наименьшая – в осоково-вейниковых разнотравных лугах (0,88 пожара / 100 тыс. га), моховых и осоковых болотах и на сельскохозяйственных землях с закустаренными лугами в равнинной части ЕАО (до 0,5 пожаров / 100 тыс. га).

4. Средняя многолетняя продолжительность пожароопасного сезона: природная – по датам схода-появления устойчивого снежного покрова – 212 дней; природно-антропогенная – по датам возникновения первого и последнего пожара – 186 дней.

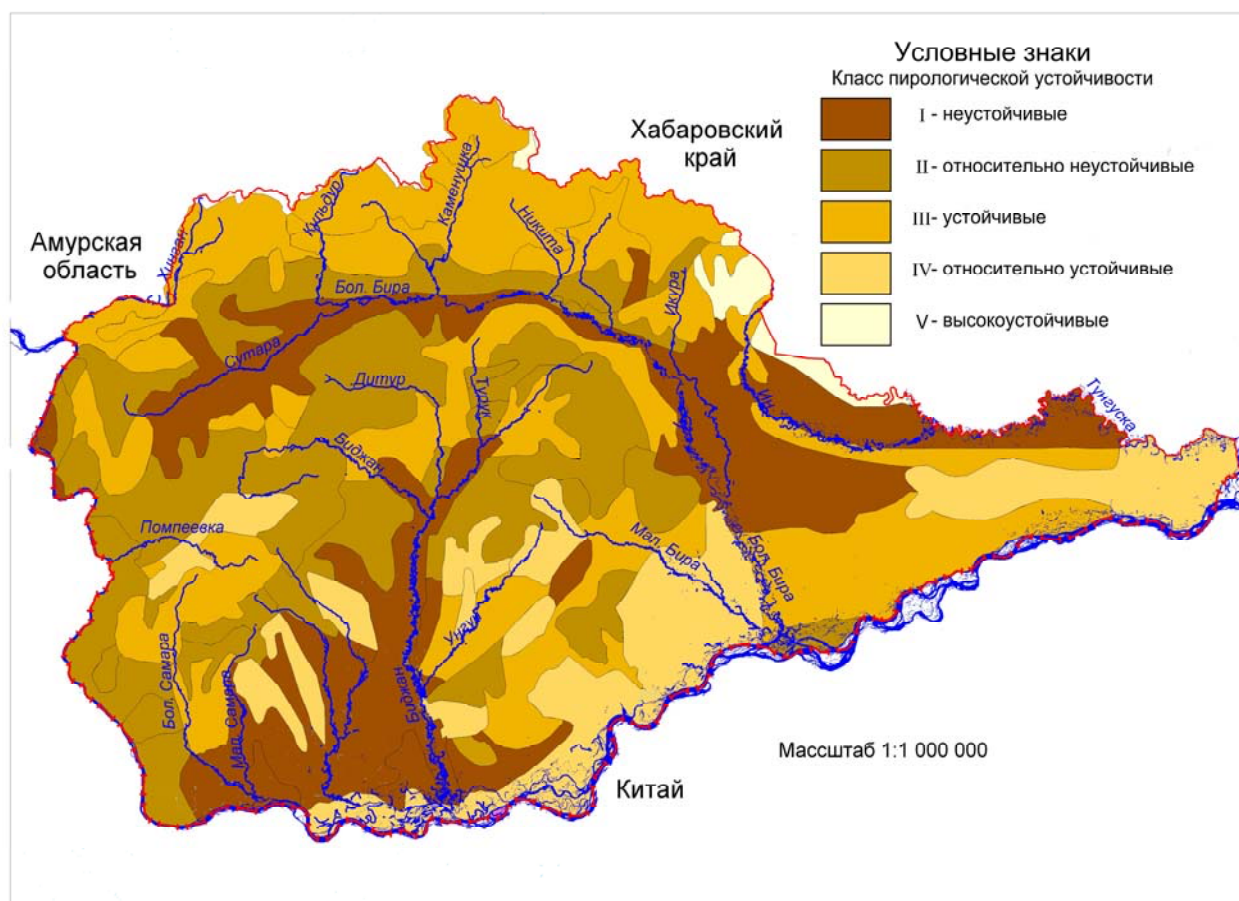


Рис. 4. Пирологические характеристики растительности на территории Еврейской автономной области

5. Напряжённость сезонов составляет 36 дней с IV и V КПО (17 % от сезона), прослеживаются следующие тенденции её изменения: стабилизация (апрель, июнь, июль, август), понижение (сентябрь), повышение (сентябрь).

6. Выделено три внутрисезонных периода: высокой (весенний), средней (осенний) и низкой (летний) горимости;

Дополнительные показатели: плотность населения 5,7 чел/км²; количество населенных пунктов – 112; плотность коммуникаций 44,4 км/тыс. км²; индекс горимости от 0,7 до 0,9.

Характеристики горельников: средняя площадь – 134 га, максимальная – 40664 га, минимальная – 0,3 га. Абсолютная высота верхней границы и минимальная высота нижней границы 1220 м и 40 м соответственно; максимальный перепад высот верхней и нижней кромки – 740 м, минимальный перепад – 10 м; экспозиция, в основном, южная и восточная; угол наклона значительного числа горельников – до 10°.

Комплексные показатели определены на основе балльных шкал оценки влияния степени освоённости растительных формаций на вероятность появления источников огня по сумме трёх показателей, рассчитанных на единицу площади (га): численность населения, количество населённых пунктов, протя-

жённость дорог. К первой (очень высокой) степени отнесены сельскохозяйственные земли с закустаренными лугами; ко второй (высокой) – лиственнично-белоберёзовые редколесья с ерниковыми зарослями; к третьей (средней) – (белоберёзовые, черноберёзовые леса, дубово-лиственничные редколесья с ерниковыми и ивовыми зарослями; к четвертой (низкой) – осоково-вейниковые разнотравные луга и к пятой (очень низкой) – пихтово-еловые, кедрово-широколиственные, дубовые, дубово-черноберёзовые леса, моховые болота, гольцовая и подгольцовая растительность.

Базовые показатели были использованы для сравнения пирологических характеристик ЕАО и других районов *Дальнего Востока России (ДВР)*. Показано, что здесь наблюдается самая большая продолжительность пожароопасных сезонов, высокая плотность пожаров, небольшая площадь горельников и бимодальное распределение пожаров. Сдвиг максимумов горимости на весенние и осенний месяцы, по сравнению с летними в других районах ДВР, должен быть учтён при составлении схем внутрисезонного перераспределения средств пожаротушения между авиаотделениями.

На основе дополнительных и комплексных показателей проведено ранжирование территории ЕАО. Выделено 2 зоны (рис. 5).

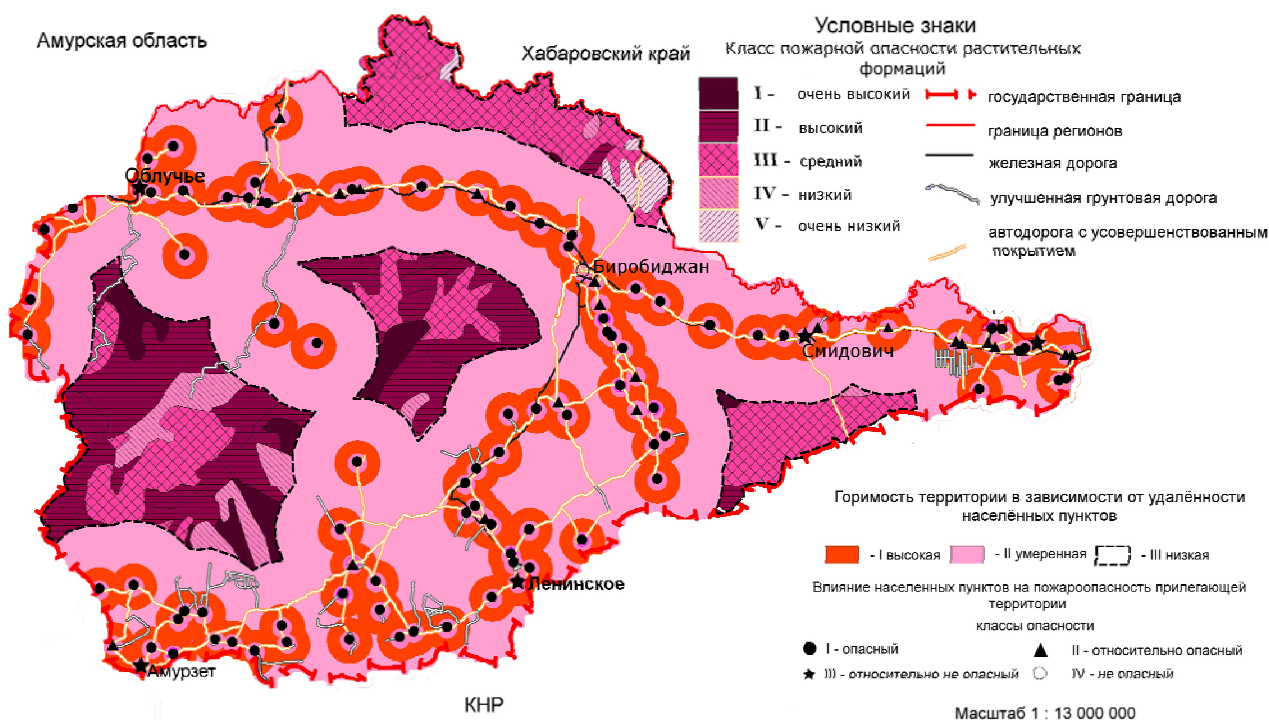


Рис. 5. Распределение территории Еврейской автономной области по степени пожарной опасности

Первая зона – природной горимости, в которой при наличии источника огня воспламенению будут подвергаться растительные формации согласно классам природной пожарной опасности и погодным условиям.

Вторая зона – пожарная опасность определяется преимущественно антропогенными факторами: участки максимальной концентрации пожаров расположены на расстоянии от 3 до 8 км от населённых пунктов с численностью менее 1000 чел.

Таким образом, методика оценки опасности возникновения пожаров растительности, включающая в себя комплекс природных и антропогенных показателей, может быть использована для выявления территорий постоянной концентрации пожаров и оптимизации системы противопожарного мониторинга.

Литература

1. **Андреев Ю.А.** Влияние антропогенных и природных факторов на возникновение пожаров в лесах и населенных пунктах: автореф. дис. на соиск. уч. степ. д-ра тех. наук. М., 2003. 45 с.
2. **Глаголев В.А., Коган Р.М.** Модификация региональной шкалы классов пожарной опасности для территории Среднего Приамурья (на примере Еврейской автономной области) // Региональные проблемы, 2011. Т. 14, № 1. С. 48-53.
3. **Диченков Н.А.** Оценка опасности возникновения крупных лесных пожаров // Охрана и защита леса, 1997. № 4. С. 46-48.
4. **Дорошенко А.М., Коган Р.М.** Влияние антропогенных факторов на пожароопасность растительности Еврейской автономной области // Лесное хозяйство, 2011. № 3. С. 37-39.
5. **Дорошенко А.М.** Влияние геоморфологических характеристик территории Еврейской автономной области на пожароопасность растительности // Региональные проблемы. Биробиджан, 2010. Т. 13, №2. С. 82-86.
6. **Куренцова Г.Э.** Очерк растительности Еврейской автономной области. Владивосток: Дальневосточное книжное изд-во, 1967. 61 с.
7. **Соколова Г.В., Коган Р.М., Глаголев В.А.** Пожарная опасность территории Среднего Приамурья: оценка, прогноз, параметры мониторинга. Хабаровск: ДВО РАН, 2009. 265 с.
8. **Софронов М.А., Волокитина А.В.** Пирологическое районирование в таёжной зоне. Новосибирск: Наука, 1990. 205 с.
9. **Стародумов А.М.** Шкала пожарной опасности насаждений и других категорий площадей для условий Дальнего Востока. Хабаровск: ДальНИИЛХ, 1965. 1 с.
10. **Шешуков М.А.** Исследование природы низовых пожаров в основных лесных формациях нижнего Приамурья: автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. сель-хоз. наук. Красноярск, 1970. С 24.

Статья опубликована 7 июня 2012 г.