

Федеральная служба по гидрометеорологии  
и мониторингу окружающей среды (Росгидромет)

ЗАПАДНО-СИБИРСКОЕ МЕЖРЕГИОНАЛЬНОЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ  
ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
(Западно-Сибирское УГМС)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «СИБИРСКИЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»  
(ГУ «СибНИГМИ»)

УДК 551.507.362  
№ госрегистрации  
Инв. №

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ЗС УГМС  
\_\_\_\_\_ П.Ф.Севостьянов  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2007г

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГУ «СибНИГМИ»  
д-р физ-мат. наук  
\_\_\_\_\_ В.Н.Крупчатников  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2007г.

## О Т Ч Е Т

### О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

по тематике региональных исследований

« Испытание регионального физико-статистического прогноза класса пожарной опасности на территории Новосибирской области с заблаговременностью 1-5 суток».

(Тема 1.8.77 –заключительный)

Зав. ЛАСПГ  
канд. геогр. н.  
науч. руководитель темы

М.Я. Здерва

Новосибирск 2007

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Зав. лабораторией канд.геог.н.	_____	М.Я. Здерева участие в разработке алгоритмов и в написании отчета, оформление отчета
Старший научный сотрудник	_____	М.В. Виноградова расчет выходных величин и статистических характеристик, оформление отчета
Научный сотрудник	_____	Г.А. Шустова написание программ оценок прогнозов степени пожарной опасности
Инженер (ЗС УГМС)	_____	Г.П. Торубарова анализ оценок прогнозов, написание главы отчета
Инженер (ЗС УГМС)	_____	А.М. Лапчик анализ причин грубых ошибок в прогнозах, написание главы отчета
Инженер (ЗС ГМС)	_____	Т.А. Гребенникова анализ синоптических ситуаций при неоправдавшихся прогнозах, написание главы отчета
Инженер (ЗСУГМС)	_____	В.А.Грешникова подготовка и контроль технологии расчетов
Инженер (ЗСУГМС)	_____	Л.П.Воробьева подготовка исходных данных, контроль проведения расчетов
Нормоконтролер	_____	Т.П.Панькова

## РЕФЕРАТ

Отчет 27 с., 1 ч., 1 рис., 12 табл. , 7 источников, 2 прил.

### ПОЖАРООПАСНОСТЬ, МЕТОДИКА, КРИТЕРИЙ НЕСТЕРОВА, ОПРАВДЫВАЕМОСТЬ

Приведены оценки оперативного испытания автоматизированного метода прогноза классов пожароопасности на 1-5 суток, разработанного в СибНИГМИ. Оправдываемость прогнозов составляет 82,5% на первые сутки и 62,4% - на пятые. Качество предложенного метода превышает уровень синоптических прогнозов уже с первых суток.

Приведен анализ неоправдавшихся прогнозов в испытываемом периоде.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
1 Краткое описание метода прогноза пожароопасности в лесах.....	7
1.1 Методические аспекты схемы прогноза.....	7
1.2 Окончательная схема прогноза.....	11
2 Результаты испытания автоматизированного физико-статистического метода прогноза класса пожарной опасности.....	12
3 Анализ неоправдавшихся прогнозов.....	19
3.1 Общие выводы.....	19
3.2 Анализ прогнозов по месяцам.....	21
3.2.1 Апрель.....	21
3.2.2 Май.....	21
3.2.3 Июнь.....	22
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	24
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	25
ПРИЛОЖЕНИЕ А Список станций Новосибирской области, используемый для расчетов индексов пожароопасности.....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Образец выдачи автоматизированного прогноза.....	27

## ВВЕДЕНИЕ

Лесные пожары остаются одним из самых мощных природных катастрофических явлений. Метеорологические условия - один из самых динамичных факторов пожарной опасности в природе. Их учет далеко неоднозначен, поэтому в решении этой задачи до сих пор остаются проблемы. Обеспечению своевременной и эффективной подготовки людей и техники к тушению пожаров во многом способствуют знания ожидаемой степени пожарной опасности с разной заблаговременностью. Разработкой критериев, отражающих вероятность возникновения пожаров, человечество занимается около ста лет разными подходами и направлениями вплоть до многофакторного моделирования [1]. Однако создать показатель, идеально соответствующий фактическому состоянию и полностью удовлетворяющий потребителей, не удастся, во-первых, по причине многообразия условий, присущих возникновению огненной стихии, и сочетаний различных факторов, включая антропогенный, во-вторых, из-за недостатка и большой дискретности начальных данных наблюдений различных природных параметров.

Погодные условия устойчиво являются одним из самых важных факторов вероятности возгорания, распространения и динамики лесных пожаров. В России использованию погодных критериев для оценки природной пожарной ситуации способствовало Постановление ЦИК и СНК Союза СССР от 14 ноября 1936 года. С этого момента метеорологическое обслуживание нужд народного хозяйства возложено на государственные учреждения гидрометеорологической службы. Этим же постановлением введены метеосводки и долгосрочные прогнозы погоды для определения степени пожарной опасности в лесах. Уже тогда учету подлежали такие метеорологические элементы как температура воздуха, количество выпавших осадков, относительная влажность и дефицит влажности, скорость и направление ветра. Внедренная в 1939 году "Инструкция по авиационной охране лесов от пожаров" определяет соответствие авиавылетов от класса пожарной опасности.

В настоящее время расчет степени и перевод ее в классы пожарной опасности прописан в ГОСТе Р 22.1.09-99 [2] и в "Методических указаниях по прогнозированию пожарной опасности в лесах по условиям погоды" Гидрометслужбы (1975 г.) [3]. Расчеты базируются на показателе В.Г.Нестерова, который отражает накопление "сухости" при наблюдаемых температурах воздуха [4]. Эта формула выведена им еще в сороковые годы прошлого столетия, и, благодаря своей простоте, является оперативной до сих пор. Однако современные компьютеры позволяют алгоритмизировать и эффективно учитывать известные более точные связи температуры и влаги в атмосфере. В разработке СибНИГМИ предложен

методически более правильный учет накопленного дефицита влаги – через дефицит упругости насыщения вместо дефицита точки росы по стандартному показателю Нестерова (модифицированный индекс Нестерова) [5].

Прогностические подразделения гидрометслужбы обязаны составлять и отправлять в лесоохранные органы прогнозы классов пожарной опасности на трое суток и месяц. Однако, технология составления прогнозов, предложенная в указанных выше "Методических указаниях по прогнозированию пожарной опасности...", давно устарела, является неэффективной. Так, из-за отсутствия прогнозов температуры точки росы рекомендуется пользоваться регрессионным графиком суточного нарастания показателя пожарной опасности в зависимости от температуры воздуха, заранее построенного для каждой станции и месяца. Трудоемкость этого метода не компенсируется повышением качества результата. В итоге оперативные синоптики Гидрометцентра ГУ Новосибирский ЦГМС-РСМЦ, оценивают главным образом тенденцию степени пожарной опасности, исходя из анализа ожидаемой синоптической ситуации и своего опыта. Понятно, что такой прогноз можно назвать лишь фоновым для большой территории. В 2006 году в СибНИГМИ разработан полностью автоматизированный объективный метод прогноза классов пожарной опасности по территории Новосибирской области, позволяющий детализировать прогнозы по административным районам.

Согласно «Плана испытания и внедрения новых и усовершенствованных методов (технологий) гидрометеорологических и гелиогеофизических прогнозов на 2007 год» Росгидромета и соответствующего «Плана...» Западно-Сибирского УГМС в Гидрометцентре ГУ Новосибирский ЦГМС-РСМЦ творческим коллективом специалистов Гидрометцентра, Вычислительного центра, ГУ СибНИГМИ при участии автора проводились испытания «Автоматизированного физико-статистического метода прогноза класса пожарной опасности на 1-5 суток по административным районам Новосибирской области». Целью данных испытаний явилось определение возможности внедрения указанной методики в оперативную практику Гидрометцентра и принятие решения о дальнейшем использовании детализированных прогнозов класса пожарной опасности по территории Новосибирской области. Дополнительно отлаживалась технология расчетов на примере Новосибирской области с целью дальнейшего распространения автоматизированной схемы детализированных прогнозов пожароопасности прогнозов класса на другие ЦГМС Западно-Сибирского региона.

# 1 Краткое описание метода прогноза пожароопасности в лесах

## 1.1 Методические аспекты схемы прогноза

Разработанный метод относится к классу пост-процессинга. Для нахождения прогностических значений составляющих показателя степени пожароопасности (ПО) использована физико-статистическая интерпретация гидродинамических прогнозов атмосферных полей с привлечением прогнозов максимальной температуры воздуха и осадков по территории Новосибирской области по ранее разработанным схемам. Исходный набор признаков обеспечивают данные геопотенциала на уровне АТ-500, давления у земли, температуры на АТ-850 в узлах регулярной сетки  $2,5^0 \times 2,5^0$  и их производные. В качестве производных рассчитаны лапласианы и барические градиенты основных элементов на расстоянии 300 км, а также их временные тенденции (таблица 1). На этапе получения решающих уравнений применяется алгоритм самоорганизации моделей с привлечением внешних критериев (МГУА). Основным достоинством метода группового учета аргументов является построение непротиворечивых моделей, т.е. дающих устойчивый результат независимо от исходных данных. Если к этому прибавить оптимальность по структуре и по множеству учитываемых переменных в решающих уравнениях, то применение МГУА к метеорологическим данным с целью получения прогнозов разной заблаговременности дает более надежный результат, чем регрессионный подход.

Основные методологические изменения в разработке, представленной на испытание, касаются способа учета дефицита влажности в атмосфере. Разработанный Нестеровым [2] и принятый по ГОСТу Р 22.1.09-99 [3] комплексный показатель пожароопасности в лесах по метеорологическим условиям ( $КПО_n$ ) отражает баланс иссушающих и увлажняющих факторов:

$$КПО_n = \sum_1^n (T - T_d) * T \dots\dots\dots (1)$$

Разница между показателями "сухого" ( $T$  - температура воздуха) и смоченного термометров ( $T_d$ ) характеризует количество влаги в атмосфере при данной температуре: чем ниже влажность воздуха, тем больше скорость процесса испарения и тем самым ниже температура смоченного термометра.

**Таблица 1 – Исходный набор параметров для расчета показателя пожарной опасности**

порядковый номер	п а р а м е т р ы
1	предиктант (дефицит точки росы или дефицит упругости насыщения)
2- 19	$P_0$ за 0ч Гринвича предыдущей даты (18 точек)
20- 37	$T_{850}$ за 0ч Гринвича предыдущей даты (18 точек)
38- 55	$P_0$ за 0ч Гринвича текущей даты (18 точек)
56- 73	$T_{850}$ за 0ч Гринвича текущей даты (18 точек)
74- 91	$P_0$ за 12ч Гринвича предыдущей даты (18 точек)
92-109	$T_{850}$ за 12ч Гринвича предыдущей даты (18 точек)
110-127	суточная тенденция $H_{500}$ за 0ч Гринвича на текущую дату (18 точек)
128-145	суточная тенденция $P_0$ за 0ч Гринвича на текущую дату (18 точек)
146-163	суточная тенденция $T_{850}$ за 0ч Гринвича на текущую дату (18 точек)
164-181	суточная тенденция $H_{500}$ за 12ч Гринвича на предыдущую дату (18 точек)
182-199	суточная тенденция $P_0$ за 12ч Гринвича на предыдущую дату (18 точек)
200-217	суточная тенденция $H_{500}$ за 12ч Гринвича на предыдущую дату (18 точек)
218	значение предиктанта в предыдущую дату (срок)



Для многих задач важно знать не само количество водяного пара в атмосфере, а его соотношение с упругостью насыщения, то есть с максимально возможным давлением пара при данной температуре. После достижения упругости насыщения начинается процесс конденсации, а его дефицит отражает условия для испарения.

Дефицит упругости насыщения, связан с дефицитом точки росы психрометрической формулой на основании закона Дальтона о скорости испарения и закона охлаждения Ньютона [6]:

$$E - E_{\tau} = aP(T - \tau) \quad , \quad \dots\dots\dots (2)$$

где E - упругость водяного пара, E<sub>τ</sub> - максимальная упругость водяного пара при температуре смоченного термометра (τ), P - атмосферное давление, a - психрометрическая постоянная.

Для показателя пожарной опасности по Нестерову более просто определяемая правая часть этой формулы нелинейно связывается с температурой воздуха произведением.

На самом деле упругость насыщения имеет экспоненциальную зависимость от температуры и различается над поверхностью льда и над водной поверхностью.

В метеорологии давно известны и используются достаточно точные параметрические выражения этой зависимости, например, эмпирическая формула Магнуса [7]:

$$E = E_0 * 10^{\frac{at}{b+t}} \quad , \quad \dots\dots\dots (3)$$

где E<sub>0</sub> (6,1078 мб) - упругость насыщения при температуре T<sub>0</sub>=273,15 (°K), a и b - постоянные, определены для поверхностей воды и льда, t - температура воздуха.

В уравнении Клаузиса-Клапейрона, a и b определены на базе закона сохранения энергии при фазовых переходах [7]:

$$E = E_0 * 10^{\frac{8,61503t}{273,15+t}} \quad , \quad \dots\dots\dots (4)$$

По-видимому, более простой и удобный вариант учета влажности, введенный Нестеровым, был обоснован в середине прошлого столетия отсутствием компьютерной техники. Модифицированный индекс Нестерова при этом будет представлять из себя разность упругостей насыщения при температуре точки росы и реальной температуре воздуха, накапливаемую за дни без осадков (< 3мм) :

$$КПО_n^M = \sum_1^n (E_T - E_{\tau}) \quad \dots\dots\dots (5)$$

Для характеристики степени пожарной опасности весь диапазон значений комплексного показателя делится на пять интервалов - классов ПО. Существует стандартное

распределение классов по интервалам [3], однако на данном этапе могут вноситься поправки, разработанные с учетом сезонных особенностей и характера ЛГМ. Для Новосибирской области действуют поправки, представленные Главным управлением охраны и защиты леса и утвержденные Министерством лесного хозяйства РСФСР в 1976г. Показатель по формуле Нестерова (1) может меняться от одного до нескольких тысяч градусов, а в периоды устойчивой сухой и жаркой погоды превышать 10000. Совсем другой уровень значений у  $KPO_n^M$  по формуле (2), поэтому соответствующие градации для его перевода в принятые получены эмпирическим путем. Соответствие показателей приведено в таблице 2.

**Таблица 2- Шкала пожарной опасности по  $KPO_n$  и  $KPO_n^M$  с учетом поправок для Новосибирской области**

Период пожароопасного сезона	Верхняя граница показателя для классов пожарной опасности. (°C)					
	Вид показателя	I	II	III	IV	V
<b>весенне- летний</b> от схода снежного покрова до 9 июня	$KPO_n$	150	700	2000	10000	>10000
	$KPO_n^M$	6	25	55	220	> 220
<b>летний</b> 10июня-31 августа	$KPO_n$	550	2000	5500	10000	>10000
	$KPO_n^M$	13	45	120	220	> 220
<b>летне- осенний</b> 1 сентября до снежного покрова	$KPO_n$	200	800	1400	10000	>10000
	$KPO_n^M$	7	22	36	210	> 210

## 1.2 Окончательная схема прогноза

Ежедневно в оперативном автоматическом режиме из базовой метеорологической сети производятся выборки :

- прогнозов полей  $H_{500}$ ,  $P_0$ ,  $T_{850}$  и температуры воздуха у земли в коде GRIB на сроки 12-60 ч из центра Экзетер;
- прогнозов полей  $H_{500}$ ,  $P_0$ ,  $T_{850}$  в коде GRIB на сроки 48-144 ч из центра Рединг;
- наблюдаемых на 30 станциях Новосибирской области значений температуры воздуха и температуры точки росы за сроки 06 и 09 ч Гринвича предыдущих суток;
- фактических сумм осадков на станциях за предыдущий день (12 ч) и исходную ночь (0 ч).

По локальной сети поступают данные прогнозов максимальной температуры воздуха и осадков по 30 станциям Новосибирской области на 1-5 суток, полученные по физико-статистическим схемам СибНИГМИ.

Следующие этапы прогностической схемы для классов ПО производят:

- контроль и возможное восстановление ошибочных или отсутствующих данных;
- расчет исходных значений дефицита точки росы и дефицита упругости насыщения водяного пара;
- расчет суточных тенденций геопотенциала и давления у земли в узлах над территорией области по гидродинамическим данным и заполнение исходной матрицы переменных согласно таблице 1;
- расчет прогнозов дефицита точки росы и дефицита упругости по уравнениям МГУА для каждой станции;
- вычисление суммарного показателя Нестерова по двум вариантам с учетом осадков;
- перевод показателя в классы ПО;
- запись полученных прогнозов классов ПО в файлы для дальнейшей оценки и для отображения результатов в АИС «ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ».

Таким образом, в представленной прогностической модели получен полностью автоматизированный расчет показателя пожарной опасности и соответствующего ему класса по суткам пентады для каждого района Новосибирской области с удобным отображением и распространением выходной продукции с помощью WEB-технологий.

## 2 Результаты испытания автоматизированного физико-статистического метода прогноза класса пожарной опасности

Наступление сроков пожарного периода зависит, в основном, от условий погоды. Пожароопасный сезон начинается после устойчивого схода снежного покрова и перехода среднесуточной температуры воздуха через 0°C и заканчивается с появлением снежного покрова.

Оперативные испытания метода проводились на материале с 23 апреля по 24 октября 2007 года. Автоматизированный расчет класса пожарной опасности на 1-5 суток производился ежедневно для 30 станций Новосибирской области (Приложение А). Выходная продукция представлялась в виде таблиц с детализированными по станциям и в целом по территории области прогнозами классов пожарной опасности (Приложение Б).

Оценка прогнозов класса пожарной опасности проводилась согласно «Методических указаний по прогнозированию пожарной опасности в лесах по условиям погоды» [4].

Оценка прогнозов на 1-5 суток осуществлялась в автоматическом режиме, а сравнительная оценка с оперативными прогнозами на 1-3 суток производилась вручную.

Прогнозы класса пожарной опасности составлялись на 1-5 суток. Всего за период испытания для каждой из 30 станций Новосибирской области было рассчитано по 185 случаев прогнозов на каждый срок (таблица 3). Как следует из приведенных данных, оправдываемость прогнозов класса пожароопасности колеблется в зависимости от заблаговременности от 82,5 % на первые сутки до 64,2 %-на пятые, и четко прослеживается зависимость успешности прогнозов класса пожароопасности от заблаговременности. В целом оправдываемость за пять суток составила 72,3 %. Анализ оправдываемости прогнозов по месяцам позволил выявить лидера в оправдываемости - это июль (77,1 %). Самые неудачные прогнозы класса пожароопасности пришлось на конец апреля-май (64,7 %).

**Таблица 3 -Оправдываемость прогнозов класса пожароопасности на 1-5 суток по территории Новосибирской области в целом за период май-октябрь 2007 года**

Месяц	Число прогнозов	1 сутки	2 сутки	3 сутки	4 сутки	5 сутки	итого
апр-май	39	80,3	68,7	59,1	58,3	57,0	64,7
Июнь	30	79,8	76,1	74,9	69,8	68,6	73,8
Июль	31	83,4	78,2	74,6	75,2	74,1	77,1
Август	31	83,4	82,4	75,5	69,7	67,6	75,7
сент.	30	84,1	75,1	68,5	62,8	56,1	69,3
Октябрь	24	84,2	79,4	74,6	67	61,9	73,4
<b>среднее</b>	<b>185</b>	<b>82,5</b>	<b>76,7</b>	<b>71,2</b>	<b>67,1</b>	<b>64,2</b>	<b>72,3</b>

Как упоминалось выше, метод прогнозирует класс пожароопасности по станциям, поэтому представляло интерес провести анализ успешности метода по каждой станции (таблица 4). Оказалось, что в 80 % случаев оправдываемость прогнозов класса пожароопасности выше 70 %. Более удачными с оправдываемостью 75-77 % оказались прогнозы по следующим метеостанциям: Кыштовка, Северное, Здвинск, Карасук, Кочки, Каргат и Ордынское. Менее 70 % оправдываемость прогнозов класса пожароопасности составила в Тогучине, Чулыме, Краснозерске, Болотном, Крещенке, Новосибирске, то есть на востоке области, а самая низкая (63 %) оказалась в Тогучине. Анализируя оправдываемость прогнозов по станциям по различным заблаговременностям можно отметить, что по большинству станций на первые двое суток оправдываемость более высокая и колеблется от 70,8 % до 86,1 %. На третьи и последующие сутки разброс в оправдываемости увеличивается и колеблется уже от 55,1 % до 76,6 %. Низкая оправдываемость (55,1-64,8 %) заблаговременностью от 3 до 6 суток четко прослеживается опять же на восточных метеостанциях: Краснозерск, Болотное, Тогучин, Чулым.

Была проведена оценка прогнозов класса пожароопасности по общепринятым в оперативной работе четырем районам: северо-запад, юго-запад, северо-восток, юго-восток. В Приложении В указаны станции, входящие в тот или иной район. В этом случае было проанализировано 115 расчетов прогнозов. По западной половине области (северо-запад и юго-запад) оправдываемость составила 73,8-74,3 %, оправдываемость по востоку области на 3-4 % ниже (69,4-71,2 %). В целом же по районам области оправдываемость колеблется от 62,1 % до 84,4 % и зависит от заблаговременности, уменьшаясь к пятым суткам (таблица 5).

**Таблица 4 -Оправдываемость прогнозов класса пожароопасности на 1-5 суток по станциям Новосибирской области за период май-октябрь 2007 года**

Станция	1 сутки	2 сутки	3 сутки	4 сутки	5 сутки	ИТОГО
Барабинск	86,0	78,0	72,7	70,6	66,3	74,7
Венгерово	84,8	78,5	73,0	67,3	66,3	74,0
Кыштовка	84,0	77,0	73,6	72,7	70,6	75,5
Северное	85,5	80,5	74,3	69,5	67,8	75,5
Татарск	84,2	75,8	69,0	67,3	60,2	71,3
Убинское	84,1	79,4	75,1	68,3	66,2	74,6
Усть-Тарка	85,9	78,2	73,5	68,1	68,7	74,9
Чаны	85,6	77,4	73,2	69,4	67,0	74,5
Чистоозерное	83,3	75,5	68,0	64,3	59,8	70,2
Баган	80,5	77,9	70,9	66,1	60,5	71,2
Довольное	84,3	78,9	73,4	69,9	65,5	74,4
Здвинск	85,3	81,0	74,8	71,5	69,5	76,4
Карасук	86,1	80,9	79,0	71,0	68,2	77,0
Купино	85,4	78,0	70,6	67,4	63,1	72,9
Кочки	84,7	81,0	74,7	72,5	66,7	75,9
Краснозерск	79,5	73,7	64,3	58,5	57,4	66,7
Болотное	78,4	72,2	64,8	62,9	61,3	67,9
Каргат	85,1	81,8	76,6	68,4	64,2	75,2
Кольвань	80,2	73,9	69,0	67,8	62,5	70,7
Коченево	81,3	77,8	72,3	68,0	66,9	73,3
Мошково	80,8	76,2	73,9	67,4	61,0	71,9
Тогучин	74,9	68,8	60,3	55,1	56,1	63,0
Чулым	75,8	70,8	63,3	60,4	59,4	65,9
Крещенка	80,3	73,0	67,3	63,6	60,9	69,0
Новосибирск	78,9	72,6	68,3	62,9	62,3	69,0
Искитим	84,6	77,0	72,4	66,4	66,2	73,3
Маслянино	78,9	73,7	69,9	68,9	65,4	71,4
Ордынское	83,4	79,4	74,9	72,6	70,0	76,1
Сузун	83,1	77,4	73,0	71,2	65,7	74,1
Посевная	81,4	74,6	69,9	64,2	61,7	70,4

**Таблица 5 -Оправдываемость прогнозов класса пожароопасности на 1-5 суток по районам Новосибирской области за период май-октябрь 2007 года**

район	1сутки	2сутки	3сутки	4сутки	5сутки	ИТОГО
сз	84,4	78,7	73,1	69,5	65,6	74,3
св	80,7	75,7	70,0	66,1	63,4	71,2
юэ	84,4	78,0	73,1	68,2	65,3	73,8
юв	80,0	73,5	67,7	63,7	62,1	69,4

Согласно программе испытания в процессе анализа настоящей работы была проведена сравнительная оценка оправдываемости методических и оперативных прогнозов класса пожароопасности по Новосибирской области на 1-3 суток (таблица 6, рисунок 1). Оценивались 115 случаев расчетов прогнозов. Итоги оправдываемости таковы, что методические прогнозы оказались более удачными на 5-8 %, чем оперативные, независимо от заблаговременности. Самая высокая оправдываемость методических прогнозов наблюдалась в июле и августе (96,1 % и 94,2 % соответственно). Однако отметим, что в эти же месяцы успешными были и оперативные прогнозы, оправдываемость которых составила 90,2-91,0 %. Менее удачными оказались как методические (84,5 %), так и оперативные (78,3 %) прогнозы в мае.

**Таблица 6 - Сравнительная оценка оправдываемости оперативных (О) и автоматизированных методических (М) прогнозов класса пожароопасности на 1-3 сутки по территории Новосибирской области за период май - октябрь 2007 года**

Месяц	кол-во прогнозов	1 сутки		2сутки		3сутки		Итого	
		М	О	М	О	М	О	М	О
май	16	89,9	79,2	86,1	78,1	77,4	77,5	84,5	78,3
июнь	19	90,7	85,8	90,9	86,2	96,1	89,1	92,6	87,0
июль	21	97,6	91,3	95,5	91,4	95,2	90,3	96,1	91,0
август	23	95,6	93,1	94,7	89,2	92,3	88,3	94,2	90,2
сентябрь	19	87,1	82,7	89,3	83,1	91,8	76,6	89,4	80,8
октябрь	17	94,6	88,9	90,4	83,9	91,9	72,2	92,3	81,7
итого	115	92,6	86,8	91,2	85,3	90,8	82,3	91,5	84,8

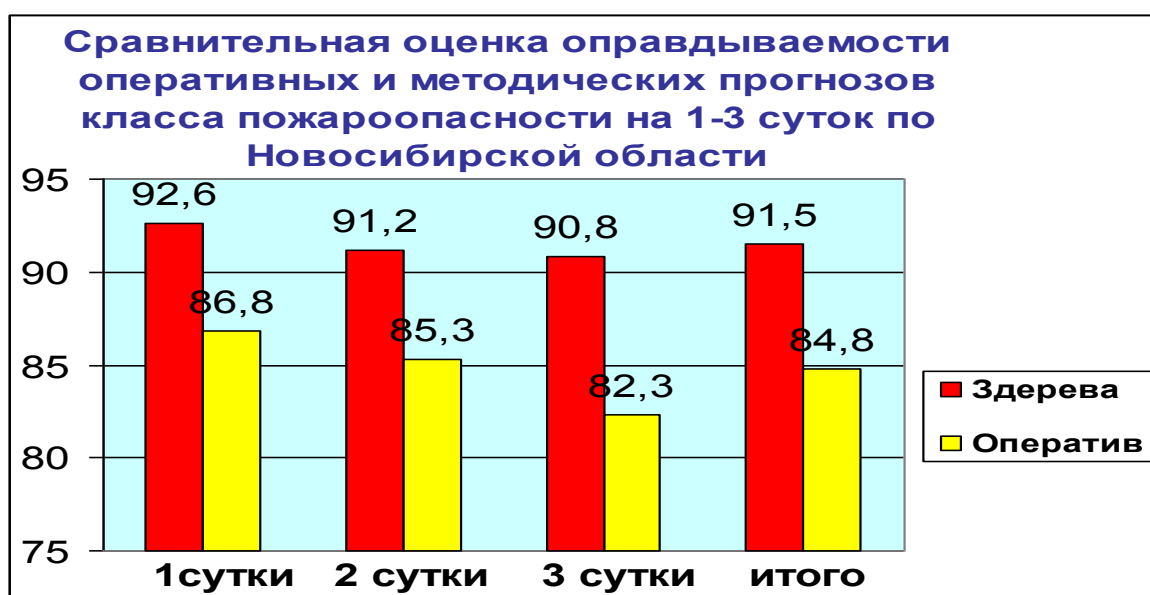


Рисунок 1

Автор в период испытания представлял не только прогностический, но и фактический класс пожароопасности, который не всегда совпадал с фактическим классом, рассчитанным на РВЦ, по применяемой в оперативной работе методике. Поэтому представляло интерес провести сравнение оправдываемости методических и оперативных прогнозов на 1-3 суток с учетом фактических данных, рассчитанных по методике М. Я. Здеревой и фактических данных, используемых в настоящее время в оперативной работе для оценки прогнозов. Причиной разночтения фактических данных является использование автором максимальных значений температуры воздуха, а не температуры воздуха в срок наблюдения 06 СГВ. Эта замена обоснована тем, что на 1-5 суток прогнозируется только максимальная температура. К тому же, автор методики считает, что для оценки пожароопасности максимальная температура более информативна.

Сравнительная оценка на примере 115 случаев расчетов выявила, что методические прогнозы, оцененные с привлечением фактических данных по методике автора, имеют оправдываемость 91,4 %, а с привлечением данных, используемых в настоящее время в оперативной работе 90,8 %, т. е. успешность прогнозов независимо от используемых фактических данных близка друг другу (таблица 7). Оценка же оперативных прогнозов с привлечением тех и других данных определила незначительное (около 3 %) преимущество тех фактических данных, которые используются в настоящее время для оперативной оценки. Однако, как видно из результатов, большой разницы в оценке прогнозов с использованием авторского фактического материала и принятого фактического расчета, осуществляемого в настоящее время на РВЦ для оперативного использования, не отмечено. Этот вывод только подтверждает, что в теплом периоде года максимальная температура воздуха в сибирском регионе примерно приходится на срок наблюдения 06 СГВ, и таким образом, замена не сказывается на конечном результате.

Проведен анализ повторяемости прогностического и фактического классов пожарной опасности (таблица 8), который показал, что в период производственных испытаний, т.е. с 23 апреля по 24 октября 2007 года, на станциях фактически преобладал первый (1346 случаев) и второй (1901 случай) класс. Случаев с высокой пожарной опасностью-(четвертый класс) было отмечено 1085 случаев, а чрезвычайная пожароопасность (пятый класс) отмечалась 15 раз. Это было на станциях Карасук в периоды с 19 по 22 мая и с 16 по 20 сентября и Кочки с 7 по 12 августа. По методу автора М. Я. Здеревой чрезвычайный класс пожароопасности прогнозировался на первые сутки 20 раз, на вторые-35, на третьи-37.

Для указанных выше станций была проведена оценка предупредительности опасного явления заблаговременностью до пяти суток. Как видно из таблицы 9, она составила в целом для этих станций 69,3 %. Если посмотреть результаты по суткам, то с заблаговременностью



**Таблица 7 - Сравнительная оценка оправдываемости оперативных (О) и автоматизированных методических(М) прогнозов класса пожароопасности на 1-3 суток по территории Новосибирской области за период май - октябрь 2007 года с учетом различных фактических данных (Тмах, Т06)**

месяц	число Прогнозов	1 сутки				2 сутки				3сутки			
		М		О		М		О		М		О	
		Тмах	Т06	Тмах	Т06	Тмах	Т06	Тмах	Т06	Тмах	Т06	Тмах	Т06
<b>Май</b>	16	89,9	90,9	79,2	85,3	86,1	91,3	78,1	85,3	77,4	82,6	77,5	82,8
<b>Июнь</b>	19	90,7	95,6	85,8	93,0	90,9	92,7	86,2	92,7	96,0	90,9	89,1	92,8
<b>Июль</b>	21	97,6	97,1	91,3	94,2	95,5	95,1	91,4	93,9	95,2	94,2	90,3	93,7
<b>Август</b>	23	95,6	93,9	93,0	88,4	94,7	91,7	89,2	91,3	92,3	88,4	88,3	90,5
<b>сент.</b>	19	87,1	93,0	82,7	79,0	89,3	92,2	83,1	82,0	90,8	91,4	76,8	76,8
<b>окт.</b>	17	94,6	90,1	88,9	92,7	90,4	82,8	83,9	88,1	91,9	79,9	72,2	79,8
<b>Итого</b>	<b>115</b>	<b>92,6</b>	<b>93,4</b>	<b>86,8</b>	<b>88,8</b>	<b>91,1</b>	<b>91,0</b>	<b>85,3</b>	<b>88,9</b>	<b>90,6</b>	<b>87,9</b>	<b>82,4</b>	<b>86,1</b>

**Таблица 8 - Повторяемость классов пожарной опасности в прогнозах на 1-3 сутки по станциям Новосибирской области**

Прогнозы	количество случаев				
	1 класс	2класс	3класс	4класс	5класс
1 сутки	1022	2134	1256	1118	20
2 сутки	920	2144	1280	1171	35
3 сутки	1006	1758	1519	1230	37
фактич.	1346	1901	1203	1085	15

**Таблица 9 - Предупрежденность чрезвычайно высокого ( 5) класса пожароопасности на 1-5 суток**

Станция	месяц	Заблаговременность прогнозов(сутки)					итого
		1	2	3	4	5	
Карасук	май	100	100	100	100	100	100
Карасук	сентябрь	100	100	100	80	60	88
Кочки	август	50	16,6	33	0	0	19,9
<b>Итого</b>		<b>83,3</b>	<b>72,2</b>	<b>77,7</b>	<b>60,0</b>	<b>53,3</b>	<b>69,3</b>

одни сутки предупреденность составила 83,3 %, на вторые сутки- 72,2 %, на третьи она оказалась немного выше, чем на вторые и составила 77,7 %. Далее с увеличением заблаговременности предупреденность опасного явления снижается. По станции Карасук в мае чрезвычайная пожароопасность была предупреждена во всех расчетах, начиная с пятых суток и до первых и составила 100 %. Несколько хуже (88 %), но также с заблаговременностью от 1 до 5 суток, был предупрежден 5 класс пожароопасности по этой станции в сентябре. Самая низкая предупреденность отмечена в Кочках: высокая пожароопасность методическими прогнозами предусмотрена только с заблаговременностью до трех суток и предупреденность составила лишь около 20 %.

На 1-3 суток была проведена сравнительная оценка предупреденности опасного явления по новому методу и прогнозу синоптиков. Полученные результаты однозначно оказались на стороне методических прогнозов, где предупреденность составила 77,7 %, а у синоптиков лишь 18,5 %. Оперативными прогнозами опасное явление в мае и августе не было предусмотрено (таблица 10).

**Таблица 10 - Предупреждённость чрезвычайно высокого класса пожароопасности (5) на 1-3 суток в методических и оперативных прогнозах**

Станция	месяц	Заблаговременность прогнозов(сутки)							
		1		2		3		Итого	
		опер.	метод.	опер.	метод.	опер.	метод.	опер.	метод.
Карасук	май	0	100	0	100	0	100	0	100
Карасук	сентябрь	66,7	100	66,7	100	33,3	100	55,5	100
Кочки	август	0	50	0	16,6	0	33,0	0	33,0
Итого		22,2	83,3	22,2	72,2	11,1	77,7	18,5	77,7

### 3 Анализ неоправдавшихся прогнозов

#### 3.1 Общие выводы

Производственные испытания, как уже упоминалось выше, ставили своей целью определить возможность использования данного метода в оперативной работе по территории Новосибирской области и дальнейшей его доработки и апробации на территории других ЦГМС Западно-Сибирского УГМС. Поэтому испытания включали в себя не только расчет оценок прогнозов, но и анализ причин наиболее неудачных прогнозов. При этом оценивались прогнозы как отдельных метеорологических элементов – составляющих показателя пожароопасности, так и базовые прогностические барические поля, как возможный источник всех ошибок.

За период оперативной проверки было выбрано по всем станциям и заблаговременностям 113 не оправдавшихся прогнозов класса пожарной опасности (таблицы 11, 12). В 90 случаях прогнозируемый класс пожароопасности превышал фактический на два-три класса и в единичных случаях – на четыре. В два раза меньше отмечено случаев, когда прогноз класса пожароопасности был ниже фактического и, в основном, на два класса. Такие ошибки были отмечены только в 14 % случаев.

В целом спектр причин грубых ошибок включал ошибки в прогнозе температуры у земли и на АТ-850 гПа, прогнозе интенсивности осадков, значениях геопотенциала на АТ-500 гПа, неточности в ожидаемых синоптических ситуациях, искажениях направлений ведущих потоков в тропосфере. Было выявлено, что в большинстве случаев (61) прогнозируемая температура была выше фактических значений, в мае, августе и сентябре в отдельные дни ошибки составляли от 1-4 °С до 6-7 °С. Случаев с занижением прогнозируемой температуры было почти в 2,5 раза меньше и абсолютная ошибка была несколько меньше 1-4 °С, лишь в сентябре она достигала до 6 °С.

Интенсивность прогностических осадков в большинстве случаев занижалась практически во всех месяцах и ошибка могла достигать в отдельные периоды до 9-14 мм, а, следовательно, прогноз класса пожарной опасности завышался. Сравнительный анализ прогностических карт АТ-850 гПа и АТ-500 гПа с фактическим материалом показал, что температура воздуха на АТ-850 гПа в 28 случаях имела тенденцию к занижению температурного фона на 1-7 °С. На АТ-500 гПа в 46 случаях отмечено занижение значений геопотенциала и на долю этих ошибок пришлось около 30 %, особенно значительная ошибка была отмечена в сентябре (до 23 гПа).

Сравнивая приземные фактические карты с прогностическими картами ЕЦСПП были выявлены случаи расхождения барических полей, связанные с динамически более

Таблица 11 Число случ аев неоправдавшихся прогнозов классов пожароопасности и число ошибок в параметрах при этом

число ошибок в параметрах при ЭТОММесяц	Кол-во случ	Тем-ра прогноз(С)		Дожди прогноз(мм)		Т850 прогн(С)		АТ 500 прогноз(дкм)		Земля		КПО прогноз(класс)	
		>факта	<факта	>факта	<факта	>факта	<факта	>факта	<факта	оправд	неопр.	>факта	<факта
Апрель	9	2(2,8-3,9)	4(2,6-3,7)		5(3,8-5,3)		3(1-2)		7(1-6)	6	3	9(2)	
Май	29	10(1,9-6,3)	3(1,7-4,4)	2(1,3-3,6)	25(1,5-9,1)	2(3-7)	6(2-7)	6(2-10)	13(2-20)	15	12	24(2-4)	5(2)
Июнь	12	4(1,9-4,3)	1(1,6)	7(2,1-4,8)	5(2-5,9)	2(2-4)		1(4)	4(4-6)	4	5	5(2-3)	5(2)
Июль	5	3(0,5-1)	2(0,7-0,8)	1(4)	4(1-14)		5(1-3)	2(4-8)	3оправд	3	2	4(2-3)	5(2)
Август	13	7(0,6-7,7)	6(0,2-3,8)	7(0,4-2,4)	6(2,7-4,7)	2(2-4)	6(2-7)	3(2-20)	6(3-10)	6	7	13(2-3)	9(2-4)
сентябрь	45	35(0,1-6,9)	10(0,2-5,9)	27(0,4-2)	18(0,1-6,5)	10(2-4)	8(2-7)	9(2-7)	16(2-23)	25	20	35(2-4)	35(2-4)
<b>Сумма</b>	<b>113</b>	<b>61</b>	26	19	<b>63</b>	16	<b>28</b>	21	<b>46</b>	59	49	<b>90</b>	45

Таблица 12 Всего случаев неоправдавшихся прогнозов с разной заблаговременностью

Сутки	Кол-во	%
1сутки	10	8,8
2сутки	22	19,3
3сутки	25	21,9
4сутки	27	25,4
5сутки	28	24,6
<b>Всего</b>	<b>113</b>	<b>100</b>

активными процессами, были ошибки, связанные с интенсивностью барических образований, малоградиентными полями, прохождением фронтальных разделов и т. д., но такие ошибки встречались лишь в около 7 % случаев. Комплексный характер ошибок, когда отмечалось несоответствие барических полей у поверхности земли и на высотах, наблюдался в 44 % случаев. Конечно, ошибки в прогностических полях приводили к ошибкам в расчетах температуры и осадков, что в конечном итоге отражалось на составлении прогнозов класса пожароопасности.

## **3.2 Анализ прогнозов по месяцам**

### **3.2.1 Апрель**

Прогнозирование класса пожароопасности начали с 23 апреля. Было выявлено девять случаев ошибки в прогнозе класса КПО. Во всех случаях класс прогнозируемого КПО превышал фактический на 2 класса.

Даты неоправдавшихся прогнозов (29,30 апреля).

В четырех случаях ошибка в прогнозе охватывала  $\frac{1}{2}$  часть территории области и больше (16-21 станций), в пяти - не превышала  $\frac{1}{3}$  часть области (11-15 станций). Сложно было выделить часть территории, где отмечалась ошибка в прогнозе КПО.

В половине числа случаев (5) была завышена прогнозируемая температура воздуха на 2-3,2 °, в четырех случаях занижена на 1-3,9 °.

Из девяти случаев прогноза класса КПО оправдываемость прогноза осадков составила два случая (73,3-81,3%). В основном осадки прогнозировали по части территории, а фактически 29 апреля по всей территории прошли ливневые осадки интенсивностью от 1 до 10 мм, что не было предусмотрено в прогнозе (ошибка достигала 4,3-5,5 мм), а 30 (четыре случая прогноза) прошли в отдельных районах в количестве от 0,1 до 2 мм.

При анализе карт АТ-500 в трех случаях фактически потоки имели более юго-западную направленность. Прогностические карты приземного положения от 27.04 (прогноз на 27.04-02.05) вообще не соответствовали реальной картине.

### **3.2.2 Май**

В мае было отмечено 29 ошибок числа прогнозов класса пожароопасности.

Даты неоправдавшихся прогнозов (4, 5, 6, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 24, 30 мая).

В двадцати пяти случаях прогноз КПО превышал фактический на 2-3 класса. Из них в двух случаях (прогноз на 9 мая) на четыре класса по ст. Искитим и Посевная.

В четырех прогнозах класс КПО был ниже фактического на два класса.

Наиболее часто встречались ошибки по территории юго-востока области- 11 случаев, востока - 9, разное - 9, юго-запада - 6 и западных районов - 5.

В мае чаще всего даты неоправдавшихся прогнозов приходятся на 2, 3 сутки (7-9 случаев), 5-е (6 раз).

В двадцати пяти случаях ошибка в прогнозе класса КПО охватывала 1/3 территории (9-15 станций), в пяти случаях -1/2 и более территории области (16-20 станций).

В трех случаях класс прогнозируемого КПО был ниже фактического, абсолютная ошибка температуры составила 2-4,5 °. Т.е фактическая температура была выше прогнозируемой, в одном случае из этих абсолютная ошибка в количестве осадков достигала 2,1 мм.

При анализе карт АТ-500 выявлено, что в данных случаях на территорию области поступал воздух с более южных широт (пр. -552, факт. - 555).

В случаях превышения прогностического класса КПО над фактическим в двенадцати случаях прогнозируемая температура была выше фактической на 1,9-6,5 °.

Осадки прогнозировались в двадцати трех случаях, в шести прогнозировалось без осадков. Фактически в мае при прохождении циклонов и фронтальных разделов отмечалось интенсивное выпадение ливневых осадков до 3-12 мм, 13 и 30 мая до 24-28 мм, что превышало прогноз количества осадков на 2-9,1 мм.

При анализе карт син.положения и АТ-850, АТ-500 можно выделить шесть случаев несоответствия полей на АТ-500, в одном случае фактически процесс в атмосфере пошел быстрее, что привело к несоответствию положения барических образований у земли и температуры на АТ-850.

В трех случаях прогностическое поле приземного давления не соответствовало фактическому.

### **3.2.3 Июнь**

В июне было в общей сложности 12 не оправдавшихся прогнозов. В равной степени как на 1-е так и на 5-е сутки. Даты не оправдавшихся прогнозов: 9, 11, 25 и 29 июня.

В большинстве числа случаев (7) КПО прогностический был ниже фактического на 2 класса, в трех из этих 7-и случаев на 3 класса.

В трех случаях КПО прогностический был завышен на 2-3 класса.

В двух случаях прогноз КПО был на одной половине станций завышен на 2,3 класса, на другой занижен на 2 класса.

В большинстве случаев (7) ошибки в прогнозе КПО приходились на запад, юго-запад, восток, юго-восток области.

В восьми случаях ошибка в прогнозе класса КПО охватывала 1/3 территории, в трех случаях – больше половины территории области.

В шести случаях, когда класс КПО был занижен, абсолютная ошибка температуры составила 1,5-5,4 °. Фактически температура была выше, так как осадков не было или их количество было незначительно. При этом в двух случаях наблюдалось несоответствие прогностической и фактической карт АТ-500, в одном случае – несоответствие поля приземного давления.

В трех случаях, когда класс КПО был завышен из-за неоправдавшегося прогноза количества осадков (прогноз на 11.06), когда фактически осадки были от 1 до 21 мм по всей территории (абсолютная ошибка составила 4,5-7 мм), на приземных картах процесс смещения барических образований фактически прошел быстрее.

В двух случаях, когда КПО и занижали, и завышали ошибка заключалась в прогнозе осадков: давались на двое суток (25-26.06), фактически 25.06 осадки прошли на половине числа станций от 0,1 до 15 мм, а 26.06 выпали лишь на четырех станциях от 0,9 до 2,5 мм. Поэтому в первом случае фактически их было больше по количеству, а во втором – прогноз осадков не оправдался и по факту и по количеству (абсолютная ошибка составила 10,1 мм).

**Вывод:** не оправдались прогнозы класса КПО из-за ошибки в прогнозе температуры в одном случае (абсолютная ошибка 5,4 °). Прогноз на 21-26.06 (4-е сутки).

- из-за неоправдавшегося прогноза осадков – в восьми случаях (абсолютная ошибка 2,7-10,1 мм);

- из-за ошибки в прогнозе комплекса (температура, осадки) – в трех случаях.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам проведенных испытаний необходимо отметить ряд достоинств нового метода расчета класса пожароопасности:

- впервые разработан автоматизированный метод, позволяющий составлять детализированный прогноз любого класса пожароопасности, в том числе и чрезвычайно опасного, по административным районам Новосибирской области на 1-5 суток;
- увеличение заблаговременности прогнозов (до пяти суток) создает для потребителей возможность использовать прогнозы в планировании и решении ряда задач по предотвращению лесных пожаров;
- для расчетов прогнозов класса пожарной опасности метод использует современную прогностическую продукцию, поступающую в Западно-Сибирское УГМС;
- технология расчета прогнозов по новому методу объективна, экономична и функционирует в единой действующей в настоящее время технологии расчета среднесрочных прогнозов метеоэлементов и явлений;
- метод имеет удовлетворительные оценки качества, превышающие уровень действующих на практике синоптических прогнозов;
- технология расчета может быть использована для других ЦГМС Западно-Сибирского УГМС.

По решению Технического Совета ГУ Новосибирский ЦГМС-РСМЦ от 12 декабря 2007 года разработанный и испытанный метод рекомендован к внедрению в оперативную практику в качестве основного расчетного.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Диченков Н.А. Охрана леса. Исторический очерк развития охраны лесов России от пожаров / М.-2003.-152 с.
2. Нестеров В.Г. Пожарная охрана леса. -М., 1945. 176с.
3. ГОСТ Р 22.1.09-99. Группа Т58. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование лесных пожаров.
4. Методические указания по прогнозированию пожарной опасности в лесах по условиям погоды" // Гидрометслужба, 1975 г. -15с.
5. Здерева М.Я., Виноградова М.В. Среднесрочный прогноз степени пожарной опасности в лесах по метеорологическим условиям// Журнал «Метеорология и гидрология», в печ.
6. Хромов С.П., Мамонтов Л.И. Метеорологический словарь. Л., Гидрометеиздат, 1974. 568 с.
7. Матвеев Л.Т. Основы общей метеорологии. Физика атмосферы. Л., Гидрометеиздат, 1965. 876с.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

**Список станций Новосибирской области, используемый для расчетов  
индексов пожароопасности**

№	индекс станции	название станции	широта	Долгота
1	29612	Барабинск	55° 22'	78° 22'
2	29708	Баган	54° 06'	77° 40'
3	29508	Венгерovo	55° 40'	76° 45'
4	29716	Довольное	54° 29'	79° 40'
5	29712	Здвинск	54° 42'	78° 40'
6	29814	Карасук	53° 42'	78° 04'
7	29813	Краснозерск	53° 58'	79° 14'
8	29706	Купино	54° 22'	77° 17'
9	29405	Кыштовка	56° 34'	76° 38'
10	29418	Северное	56° 21'	78° 21'
11	29605	Татарск	55° 12'	75° 58'
12	29500	Усть-Тарка	55° 34'	75° 42'
13	29613	Убинское	55° 18'	79° 37'
14	29602	Чаны	55° 17'	76° 36'
15	29702	Чистоозерное	54° 42'	76° 34'
16	29539	Болотное	55° 40'	84° 24'
17	29730	Искитим	54° 39'	83° 19'
18	29624	Каргат	55° 14'	80° 19'
19	29631	Колывань	55° 18'	82° 45'
20	29626	Коченево	55° 02'	82° 11'
21	29724	Кочки	54° 18'	80° 30'
22	29736	Маслянино	54° 20'	84° 13'
23	29632	Мошково	55° 18'	83° 36'
24	29726	Ордынское	54° 22'	81° 57'
25	29735	Посевная	54° 18'	83° 23'
26	29823	Сузун	53° 46'	82° 19'
27	29636	Тогучин	55° 14'	84° 24'
28	29625	Чулым	55° 06'	80° 58'
29	29634	Новосибирск	55° 02'	82° 54'
30	29524	Крещенка	55° 51'	80° 02'

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**Образец выдачи автоматизированного прогноза**

**ПРОГНОЗ КЛАССА ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ**  
**ПО НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ НА 8. 5. 7.-13. 5. 7**

СТАНЦИИ	0СУТКИ	1СУТКИ	2СУТКИ	3СУТКИ	4СУТКИ	5СУТКИ	ФАКТ.ПРЕДЫД.
БАРАБИНСК :4	4	4	4	4	4	4	4
ВЕНГЕРОВО :4	4	4	4	4	4	4	4
КЫШТОВКА :1	2	2	2	3	3	3	1
СЕВЕРНОЕ :4	2	2	2	2	3	3	4
ТАТАРСК :4	4	4	4	4	4	4	4
УБИНСКОЕ :4	1	2	2	2	3	3	4
УСТЬ-ТАРКА :3	4	4	4	4	4	4	3
ЧАНЫ :4	4	4	4	4	4	4	4
ЧИСТООЗЁРН :4	4	4	4	4	4	4	4
БАГАН :4	4	4	4	4	4	4	4
ДОВОЛЬНОЕ :4	4	4	4	4	4	4	4
ЗДВИНСК :4	4	4	4	4	4	4	4
КАРАСУК :4	4	4	4	4	4	4	4
КУПИНО :4	4	4	4	4	4	4	4
КОЧКИ :4	2	2	2	2	3	3	4
КРАСНОЗЁРСК4	4	4	4	4	4	4	4
БОЛОТНОЕ :4	4	4	4	4	4	4	4
КАРГАТ :4	1	2	2	2	3	3	4
КОЛЫВАНЬ :2	2	2	2	2	3	3	1
КОЧЕНЁВО :4	2	2	2	2	3	3	4
МОШКОВО :4	4	4	4	4	4	4	4
ТОГУЧИН :4	4	4	4	4	4	4	4
ЧУЛЫМ :2	2	2	2	2	3	3	1
КРЕЩЕНКА :4	2	2	2	2	3	3	4
НОВОСИБИРСК4	1	2	2	2	3	3	4
ИСКИТИМ :4	4	4	4	4	4	4	4
МАСЛЯНИНО :3	3	3	3	4	4	4	3
ОРДЫНСКОЕ :4	1	2	2	2	3	3	4
СУЗУН :4	2	2	2	2	3	3	4
ПОСЕВНАЯ :4	1	2	2	2	3	3	4

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССОВ ПО НСО НА 8. 5. 7.-13. 5. 7**

0 СУТКИ	1 СУТКИ	2 СУТКИ	3 СУТКИ	4 СУТКИ	5 СУТКИ	ФАКТ.ПРЕДЫД.
КЛ0= 0 КЛ	0= 0 КЛ	0= 0 КЛ	0= 0 КЛ	0= 0 КЛ	0= 0 КЛ	КЛ 0= 0
КЛ1= 1 КЛ	1= 5 КЛ	1= 0 КЛ	1= 0 КЛ	1= 0 КЛ	1= 0 КЛ	КЛ 1= 3
КЛ2= 2 КЛ	2= 8 КЛ	2=13 КЛ	2=12 КЛ	2= 0 КЛ	2= 0 КЛ	КЛ 2= 0
КЛ3= 2 КЛ	3= 1 КЛ	3= 1 КЛ	3= 1 КЛ	3=13 КЛ	3=13 КЛ	КЛ 3= 2
КЛ4=25 КЛ	4=16 КЛ	4=16 КЛ	4=17 КЛ	4=17 КЛ	4=17 КЛ	КЛ 4=25
КЛ5= 0 КЛ	5= 0 КЛ	5= 0 КЛ	5= 0 КЛ	5= 0 КЛ	5= 0 КЛ	КЛ 5= 0