

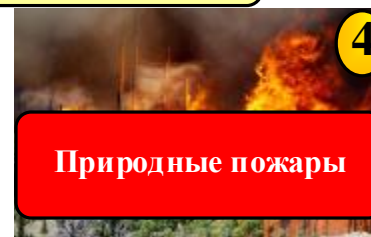
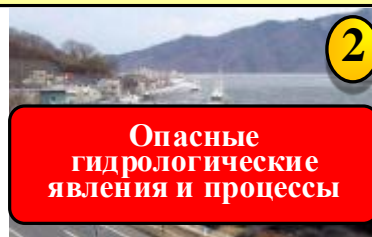
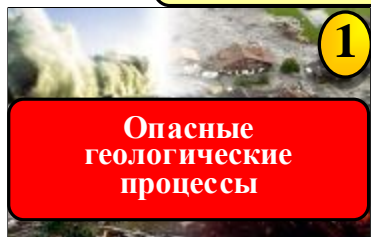
Команда #МочённыеУчёные



Санкт-Петербург, 2021 г.



Факторы источников природных ЧС



«Уведомительная» информация
Источник: СМИ

Источники природной ЧС

Землетрясение
Извержение вулкана
Просадка в лесовых грунтах
Переработка берегов
Оползень
Карст
1

Подтопление
Русловая эрозия
Цунами
Сель
Наводнение
Затор
Лавина снежная
2

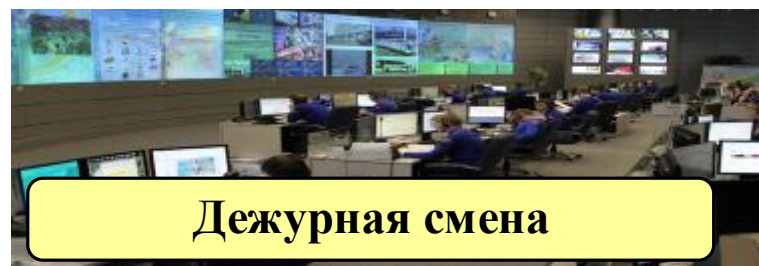
Сильный ветер
Пыльная буря
Сильные осадки
Туман
Заморозок
Засуха
Гроза
3

Пожар ландшафтный
Пожар лесной
Пожар степной
4

Количественные характеристики
Источники:
специализированные БД, интернет ресурсы



Текущее техническое состояние объектов ТЭК

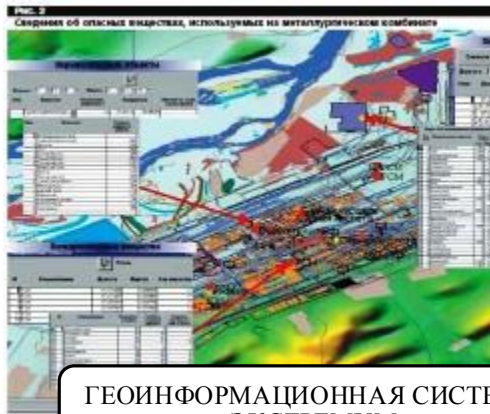


Единый цифровой интерфейс глобального сбора и накопления информации об объектах ТЭК

РУКОВОДЯЩИЕ ДОКУМЕНТЫ

- 1 ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН ОТ 21.12.1994 N 68-ФЗ "О ЗАЩИТЕ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА"
- 2 ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН ОТ 21.07.1997 N 116-ФЗ "О ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ"
- 3 ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН ОТ 21.07.1997 N 117-ФЗ "О БЕЗОПАСНОСТИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ"
- 4 ГОСТ Р 22.1.02-95 «БЕЗОПАСНОСТЬ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ. МОНИТОРИНГ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ»
- 5 ГОСТ 22.0.06-97 / ГОСТ Р 22.0.06-95 «ИСТОЧНИКИ ПРИРОДНЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ. ПОРАЖАЮЩИЕ ФАКТОРЫ. НОМЕНКЛАТУРА ПАРАМЕТРОВ ПОРАЖАЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ»
- 6 ПРИКАЗ МЧС РФ ОТ 28.02.2003 № 105 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТРЕБОВАНИЙ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ И ОБЪЕКТАХ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ»
- 7 ПРИКАЗ МЧС РФ ОТ 29.06.2006 № 386 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ АДМИНИСТРАТИВНОГО РЕГЛАМЕНТА МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ...»

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЧС



ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА
«ЭКСТРЕМУМ»



МОДУЛЬ ARCGIS
«ВЕСЕННЕЕ ПОЛОВОДЬЕ»

«КАМИ-ЧС-ПРОГНОЗ»



ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА
«ПАНОРАМА»



КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА
ЭКСТРЕННОГО
ОПОВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ
ОБ УГРОЗЕ
ВОЗНИКНОВЕНИЯ ИЛИ О
ВОЗНИКНОВЕНИИ

ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ



Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий

18.05.2023 22:05

Ежедневный оперативный прогноз на 19 мая 2021 г.



Оперативный прогноз возможных чрезвычайных ситуаций на 19 мая 2021 года на территории Российской Федерации обусловливается прохождением 6-го циклона, 3-х антициклонов и действием атмосферных фронтов.

В связи воздействием основных метеорологических факторов, прогнозируются вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с нарушением работы систем жизнеобеспечения населения, поражениями людей и животных электрическим током, нарушением движения транспорта: в Хабаровском крае – на территории Крайнего района, Республика Алтай, Завскаса и Тыва, Красноярской области (Саянские горы, горно-горные, скальные участки выше 20 м), в Северо-Кавказском федеральном округе на территории Республики Северная Осетия-Алания, Ингушетии в Чеченской Республике (Саянские горы, склоны с горючими скальными породами до 25 м).

В связи с модификацией гидрологических метеорологических условий, определяется вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с нарушением системы автомобильного транспорта, имеющие своей целью ликвидацию, минимизацию движения транспорта в Северо-Западном федеральном округе по территории Ленинградской области и г. Санкт-Петербург (Клиши, Кавка, Гресс, Мостина) при условии аварии и пожарами в г. Истринский в Центральной федеральном округе по территории Вологодской, Владимирской, Курской, Орловской, Тамбовской и Тверской областей (Истрыны истреда до 20 мб), в Южном федеральном округе по территории Республики Адыгея, Краснодарского края и Ростовской области (Самыежиджа, Ланга, Град, Гресс, аэропортные условия истреда до 20 мб), Республике Крымские и Крым, Астраханский и Волгоградской областей (Истрыны истреда до 20 мб), Краснодарского края (аэропорт Чирого моря на участке Марше Пестово) – формирование смертельной Северо-Кавказским федеральным округе по территории Кабардино-Балкарской и Карачаев-Черкесской Республике (Самыйжиджа, Гресс, при первом истреда до 20 мб).

НЕДОСТАТКИ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПРОГРАММНО РЕАЛИЗОВАННЫХ РЕШЕНИЙ

1

НИЗКАЯ ДЕТАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ О ПРОГНОЗИРУЕМОЙ АВАРИИ НА ОБЪЕКТЕ ТЭК ПРИ УЧЕТЕ ПОГОДНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ (ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОПЕРАТИВНОГО ДОКЛАДА МЧС)

2

НЕ УЧИТЫВАЕТСЯ ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ОБЪЕКТА ТЭК (УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ, ЭТАП ЭКСПЛУАТАЦИИ, ВРЕМЯ ПОСЛЕДНЕГО ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ПР.)

ВОЗМОЖНЫЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ АВАРИЙ НА ОБЪЕКТАХ ТЭК

СИСТЕМА ПОМОЩИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДОЛЖНА ОТВЕТИТЬ НА ВОПРОСЫ

В КАКОМ РЕГИОНЕ, В КАКОМ НАСЕЛЕННОМ ПУНКТЕ, В КАКОМ ОБЪЕКТЕ ТЭК, В КАКОМ ИНТЕРВАЛЕ ВРЕМЕНИ, С КАКОЙ ВЕРОЯТНОСТЬЮ, С КАКОЙ КРИТИЧНОСТЬЮ, ПО КАКОЙ ПРИЧИНЕ СЛУЧИТСЯ АВАРИЯ?

ОТВЕТ НА ВОПРОС МОЖНО ПОЛУЧИТЬ РАЗРАБОТАВ И ПРИМЕНИВ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ АППАРАТ

КОМПЛЕКС АЛГОРИТМОВ ФОРМИРОВАНИЯ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ НА ОБЪЕКТЕ ТЭК ПРИ УЧЕТЕ ПОГОДНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ И ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТА ТЭК

МОДЕЛЬ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ НА ОБЪЕКТЕ ТЭК ПРИ УЧЕТЕ ПОГОДНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

МОДЕЛЬ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТА ТЭК

КОМПЛЕКСНАЯ МОДЕЛЬ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ НА ОБЪЕКТЕ ТЭК ПРИ УЧЕТЕ ПОГОДНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ И ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТА ТЭК

ПОДХОДЫ К МОДЕЛИРОВАНИЮ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ТЭК И РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ НА ОБЪЕКТЕ ТЭК ПРИ УЧЕТЕ ПОГОДНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

СТАТИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

ОТСУТСТВИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПО КАЖДОМУ ОБЪЕКТУ ТЭК

НЕЧЕТКО-ВОЗМОЖНОСТНЫЙ ПОДХОД НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ И ЭКСПЕРТНЫХ ДАННЫХ

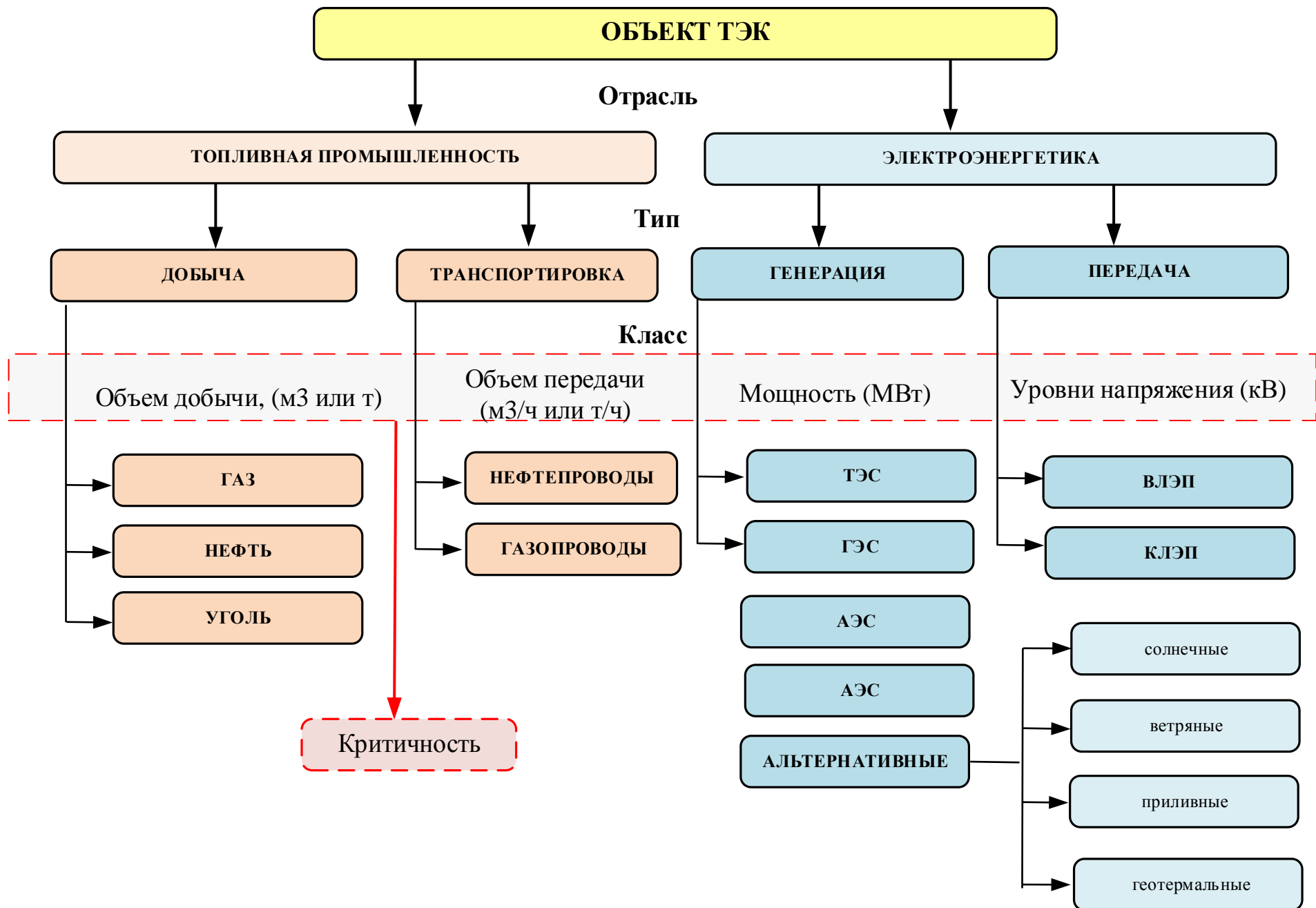
ЭВРИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД НА ОСНОВЕ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ЭКСПЕРТОВ

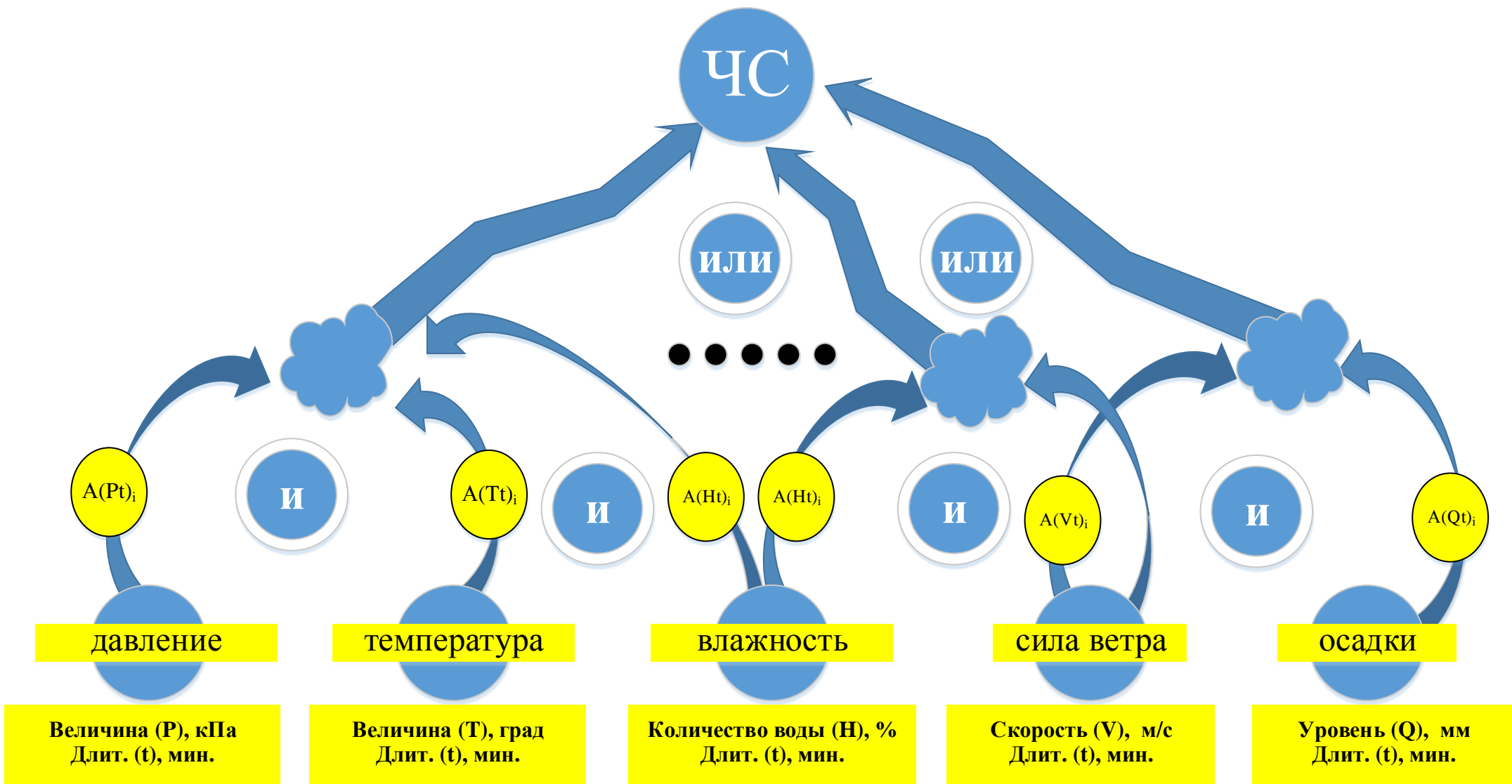
ВЫСОКАЯ СТЕПЕНЬ ЗАВИСИМОСТИ РЕЗУЛЬТАТА ПРОГНОЗА ОТ СУБЪЕКТИВНОГО МНЕНИЯ ЭКСПЕРТА

ПОДХОД НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

НИЗКИЙ УРОВЕНЬ ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ ТЭК

ОТСУТСТВИЕ ДОСТАТОЧНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ ВЫБОРКИ ДАННЫХ ПО КАЖДОМУ ОБЪЕКТУ ТЭК





I ЭТАП. ФОРМИРОВАНИЕ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

- 1 ДАННЫЕ ПО РЕГИОНАМ (НАИМЕНОВАНИЕ, КОЛИЧЕСТВО ТЭК, ПЛОТНОСТЬ ТЭК, ОБЩЕЕ ЧИСЛО АВАРИЙ ПО КАТЕГОРИЯМ И ПР.)
- 2 ДАННЫЕ ПО ОБЪЕКТАМ ТЭК (НАИМЕНОВАНИЕ, ДИСЛОКАЦИЯ, ТИП, СТАТИСТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ, ДАННЫЕ О ТЕХ. СОСТОЯНИИ И ПР.)
- 3 ДАННЫЕ ПО ПРОЦЕССУ ПОСТРОЕНИЯ ПРОГНОЗА (ГЛУБИНА ПРОГНОЗА, ШАГ ПРОГНОЗА И ПР.)
- 4 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ (ИДЕНТИФИКАЦИЯ РИСКОВ, КРИТЕРИАЛЬНЫЕ ШКАЛЫ И ПР.)

II ЭТАП. АНАЛИЗ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

- 1 АНАЛИЗ ПОЛНОТЫ ДАННЫХ ПО КАЖДОМУ ОБЪЕКТУ ТЭК

- 2

НА ОСНОВЕ ПЕРСОНАЛЬНОЙ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО ТИПУ ОБЪЕКТА ТЭК В РЕГИОНЕ

НА ОСНОВЕ ЭКСПЕРТНОЙ ИНФОРМАЦИИ

$$h_{\text{рез}}^{\alpha} = \lambda_0 + \sum_{\sigma=1}^4 \lambda_{\sigma} h_{\sigma}^{\alpha} + \sum_{\sigma=1}^3 \sum_{i=\sigma+1}^4 \lambda_{\sigma i} h_{\sigma}^{\alpha} h_i^{\alpha} + \sum_{\sigma=1}^2 \sum_{i=\sigma+1}^3 \sum_{j=i+1}^4 \lambda_{\sigma ij} h_{\sigma}^{\alpha} h_i^{\alpha} h_j^{\alpha} + \lambda_{1234} h_1^{\alpha} h_2^{\alpha} h_3^{\alpha} h_4^{\alpha},$$

$$\lambda_2 = \frac{-A_{2\text{ре}} - A_{2\text{ре}} + A_{2\text{ре}} + A_{2\text{ре}} - A_{2\text{ре}} - A_{2\text{ре}} + A_{2\text{ре}} + A_{2\text{ре}} - A_{2\text{ре}} - A_{2\text{ре}} + A_{11\text{ре}} + A_{12\text{ре}} - A_{13\text{ре}} - A_{14\text{ре}} + A_{15\text{ре}} + A_{16\text{ре}}}{16}.$$

ФОРМИРОВАНИЕ МОДЕЛИ РИСКА

- 3 НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ИНТЕНСИВНОСТИ ОТКАЗОВ ТЕКУЩЕГО ОБЪЕКТА И АНАЛОГА

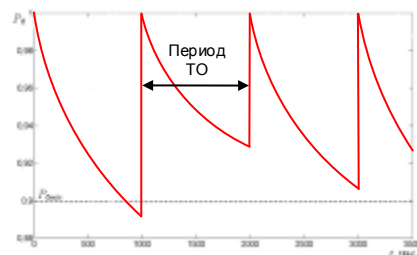
Формирование матрицы наработок объекта Оценка интенсивности отказа

$$H = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & \dots & j & \dots & N \\ t_1 & t_2 & t_3 & \dots & t_j & \dots & t_N \\ \delta_1 & \delta_2 & \delta_3 & \dots & \delta_j & \dots & \delta_N \end{vmatrix} \Rightarrow \hat{\lambda} = d \left(\sum_{j=1}^N t_j \right)^{-1},$$

где $d = \sum_{j=1}^N (\delta_j | \delta_j = 1)$

ФОРМИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ

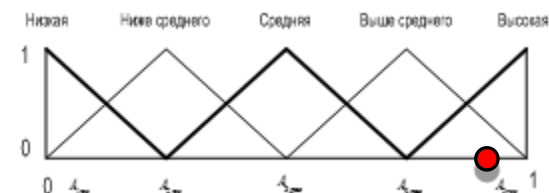
НА ОСНОВЕ УЧЕТА ДАННЫХ О ПРОВЕДЕННЫХ ТО



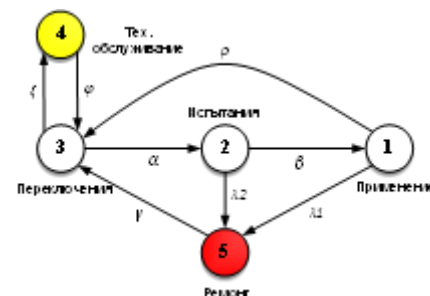
III ЭТАП. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ АВАРИЙ

- 1 ФОРМИРОВАНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕННЫХ НА ОСНОВЕ ПРОГНОЗНЫХ ДАННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ПРОГНОЗНЫХ ДАННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ЛИНГВИСТИЧЕСКОЙ ПЕРЕМЕННОЙ



- 2 ФОРМИРОВАНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ПРОГНОЗНОГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТА ТЭК



$$\begin{cases} \beta P_2(t) - (\rho + \lambda_1) P_1(t) = 0; \\ \alpha P_1(t) - (\beta + \lambda_2) P_2(t) = 0; \\ \rho P_1(t) + \varphi P_4(t) + \gamma P_5(t) - (\xi + \alpha) P_3(t) = 0; \\ \xi P_1(t) - \varphi P_4(t) = 0; \\ \lambda_1 P_1(t) + \lambda_2 P_2(t) - \gamma P_5(t) = 0. \end{cases}$$



$P_ж(t)$
вероятность работоспособного состояния

IV ЭТАП. ФОРМИРОВАНИЕ И ВЫВОД РЕЗУЛЬТАТОВ

- 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОГНОЗА СТРАТЕГИЧЕСКОГО УРОВНЯ (ТЕРРИТОРИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ)
- 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОГНОЗА ТАКТИЧЕСКОГО УРОВНЯ (РЕГИОН РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ)
- 3 ФОРМИРОВАНИЕ ТИПОВОГО ОТЧЕТА В ЭЛЕКТРОННОМ И ПЕЧАТНОМ ВИДЕ

I ЭТАП. ФОРМИРОВАНИЕ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

Пример

21.04.2021 4:30:00 , Пензенская область, ВЛЭП, 21 апреля с 04-30 до 07-58 из-за неблагоприятных погодных условий (дождь, сильный ветер с порывами до 17 м/с)

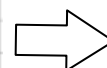


Например с
[http://
www.pogodaiklim
at.ru/weather](http://www.pogodaiklimat.ru/weather)

Архив погодных условий



Дата	Время	Ветер, м/с	Дождь, мм
18.04.2021	0:00:00	1	0
18.04.2021	3:00:00	1	3
18.04.2021	6:00:00	1	0
18.04.2021	9:00:00	2	0
18.04.2021	12:00:00	3	0
18.04.2021	15:00:00	2	0
18.04.2021	18:00:00	2	0
18.04.2021	21:00:00	2	0
19.04.2021	0:00:00	2	0
19.04.2021	3:00:00	3	0
19.04.2021	6:00:00	5	0
19.04.2021	9:00:00	4	0
19.04.2021	12:00:00	10	0
19.04.2021	15:00:00	11	0
19.04.2021	18:00:00	2	0
19.04.2021	21:00:00	5	0
20.04.2021	0:00:00	11	0
20.04.2021	3:00:00	11	0
20.04.2021	6:00:00	15	0
20.04.2021	9:00:00	16	0
20.04.2021	12:00:00	15	0
20.04.2021	15:00:00	14	1
20.04.2021	18:00:00	14	0
20.04.2021	21:00:00	21	0
21.04.2021	0:00:00	20	0
21.04.2021	3:00:00	19	11
21.04.2021	6:00:00	17	0



ΔТ (3 суток)

Происшествие

Данные о
происшествии



21.04.2021 4:30:00 ,
Пензенская область,
ВЛЭП, 21 апреля с 04-30
до 07-58 из-за

неблагоприятных погодных
условий (дождь, сильный
ветер с порывами до 17 м/
с)

II ЭТАП. АНАЛИЗ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ В ЧАСТИ ФОРМИРОВАНИЕ МОДЕЛИ РИСКА

1

АНАЛИЗ ПОЛНОТЫ ДАННЫХ ПО КАЖДОМУ ОБЪЕКТУ ТЭК

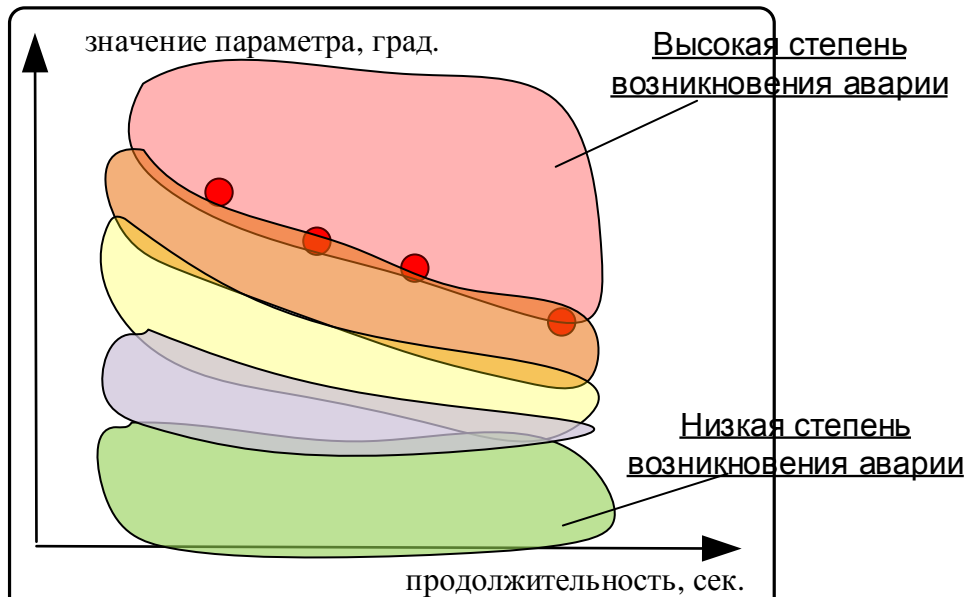
ИСТОРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ОБ АВАРИЯХ ПО КОНКРЕТНОМУ
ОБЪЕКТУ ТЭК ОТСУТСТВУЮТ

ИСТОРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ОБ АВАРИЯХ ОТСУТСТВУЮТ – РАБОТА С ЭКСПЕРТАМИ

ИСТОРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ОБ АВАРИЯХ ПО ТИПУ ОБЪЕКТА
ТЭК В РЕГИОНЕ ЕГО ДИСЛОКАЦИИ ОТСУТСТВУЮТ

2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕННЫХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ И ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРА, ХАРАКТЕРИЗУЮЩЕГО ПОГОДНЫЕ УСЛОВИЯ (ТЕМПЕРАТУРА, ВЕТЕР, ОСАДКИ, СЕЙСМОАКТИВНОСТЬ И ПР.)



3

ПОСТРОЕНИЕ ОРТОГОНАЛЬНОГО ПЛАНА

k_1^x	k_2^x	k_3^x	k_4^x	k_5^x	k_6^x	k_7^x	k_8^x	k_9^x	k_{10}^x	k_{11}^x	k_{12}^x	k_{13}^x	k_{14}^x	k_{15}^x	k_{16}^x	k_{17}^x	k_{18}^x	k_{19}^x	k_{20}^x
1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1				$A_{0,0}$
1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	-1	-1				$A_{1,0}$
1	-1	1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	1	-1				$A_{2,0}$
1	1	1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	1	-1	1				$A_{3,0}$
1	-1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1				$A_{4,0}$
1	1	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	1	1	1				$A_{5,0}$
1	-1	1	1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1	1	1	-1	1				$A_{6,0}$
1	1	1	1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1				$A_{7,0}$
1	-1	-1	-1	1	1	1	-1	1	-1	-1	-1	1	1	1	-1				$A_{8,0}$
1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	1	1				$A_{9,0}$
1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1				$A_{10,0}$
1	1	1	-1	1	1	-1	1	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	-1				$A_{11,0}$
1	-1	1	1	1	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	-1				$A_{12,0}$
1	1	-1	1	1	1	-1	1	-1	-1	1	1	1	1	-1	1				$A_{13,0}$
1	1	-1	1	1	-1	1	1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1				$A_{14,0}$
1	-1	1	1	1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	-1				$A_{15,0}$
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				$A_{16,0}$
k_1^y	k_2^y	k_3^y	k_4^y	k_5^y	k_6^y	k_7^y	k_8^y	k_9^y	k_{10}^y	k_{11}^y	k_{12}^y	k_{13}^y	k_{14}^y	k_{15}^y	k_{16}^y	k_{17}^y	k_{18}^y	k_{19}^y	

4

РАСЧЕТ ВЕСОВЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ РЕЗУЛЬТИРУЮЩЕГО МУЛЬТИАДДИТИВНОГО ПОЛИНОМА

Влияние как отдельно взятых параметров $h_1^\alpha, h_2^\alpha, h_3^\alpha, h_4^\alpha$, характеризующих погодные условия, так и влияние по два, три и четыре параметров на значение результирующего показателя $h_{рез}^\alpha$, в соответствии с правилами теории планирования эксперимента, представим следующим соотношением:

$$h_{p\sigma}^{\alpha} = \lambda_0 + \sum_{\sigma=1}^4 \lambda_i h_{\sigma}^{\alpha} + \sum_{\sigma=1}^3 \sum_{i=\sigma+1}^4 \lambda_{\sigma i} h_{\sigma}^{\alpha} h_i^{\alpha} + \sum_{\sigma=1}^2 \sum_{i=\sigma+1}^3 \sum_{j=i+1}^4 \lambda_{\sigma ij} h_{\sigma}^{\alpha} h_i^{\alpha} h_j^{\alpha} + \lambda_{1234} h_1^{\alpha} h_2^{\alpha} h_3^{\alpha} h_4^{\alpha}.$$

где $\{\lambda\}$ – множество коэффициентов результирующего показателя. Значение, например $\frac{\sigma-1}{\sigma-1+\sigma+1} \cdot \frac{\sigma-1+\sigma+1}{\sigma-1+\sigma+1} \cdot \frac{\sigma-1+\sigma+1}{\sigma-1+\sigma+1}$, будем вычислять в соответствии с соотношением:

$$\lambda_3 = \frac{-A_{1,pcz} - A_{2,pcz} + A_{3,pcz} + A_{4,pcz} - A_{5,pcz} - A_{6,pcz} + A_{7,pcz} + A_{8,pcz} - A_{9,pcz} - A_{10,pcz} + A_{11,pcz} + A_{12,pcz} - A_{13,pcz} - A_{14,pcz} + A_{15,pcz} + A_{16,pcz}}{4}$$