



ОЦЕНКА ФОРМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОЩАДЕЙ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ ДЛЯ ЗОН С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ОХРАНЫ

Р. В. КОТЕЛЬНИКОВ (ДИРЕКТОР ФИЛИАЛА ФБУ ВНИИЛМ
«ЦЕНТР ЛЕСНОЙ ПИРОЛОГИИ», Г. КРАСНОЯРСК)

Е.А. ЛУПЯН (ЗАМЕСТИТЕЛЬ ДИРЕКТОРА ИКИ РАН, Г. МОСКВА)



СПЕЦИФИКА ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

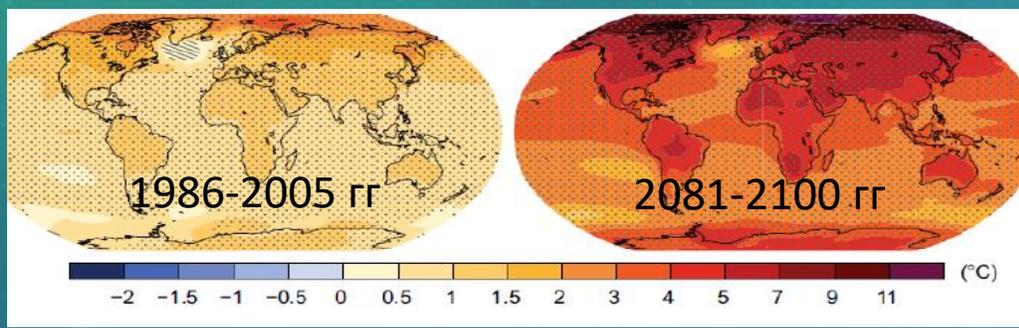
- ✓ Удалённые территории и преимущественно авиационные (и очень дорогие) способы охраны
- ✓ Расчёт ресурсов исходя из средней горимости
- ✓ Дифференцируемый подход к распределению ресурсов (лесопожарное зонирование)
- ✓ Из-за экономических факторов от тушения части удалённых пожаров вынужденно отказались (сократив подразделения в зонах контроля)



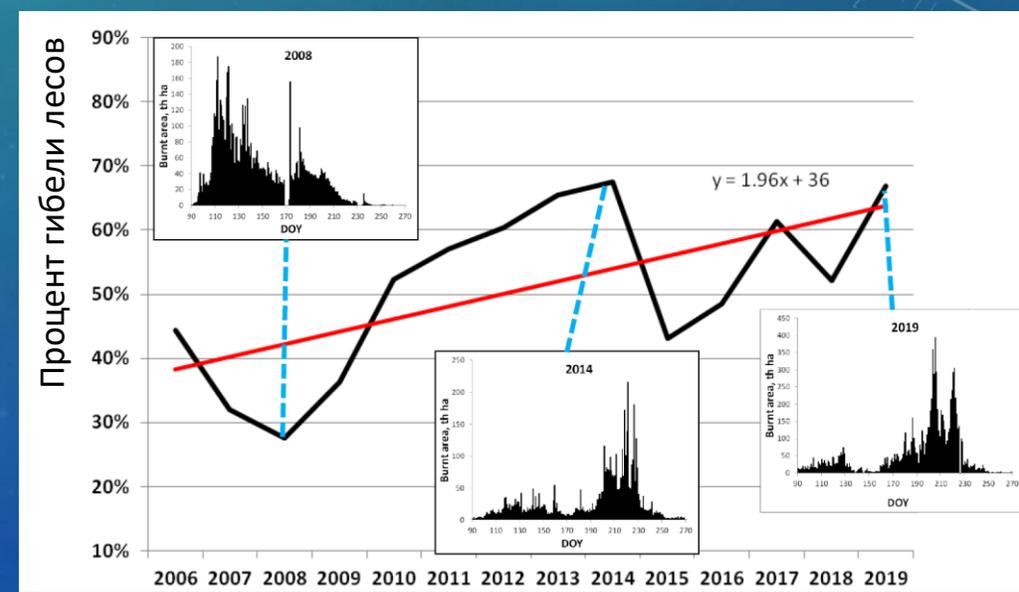


УХУДШЕНИЕ СИТУАЦИИ С ГОРИМОСТЬЮ ЛЕСОВ

Глобальное потепление климата



Рост доли летних (более губительных) пожаров



Рост доли пожаров на северных территориях





ВАЖНОСТЬ ФЕДЕРАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ЗА ОРГАНИЗАЦИЕЙ ОХРАНЫ

- ✓ Полномочия по охране переданы регионам, а оценка эффективности по площади
- ✓ Площади лесных пожаров – один из показателей эффективности деятельности должностных лиц
- ✓ У регионов есть возможность отказа от тушения, есть риск злоупотребления (в целях экономии средств)
- ✓ Ущерб от пожаров является показателем выполнения госпрограмм
- ✓ Правильность выделения лесопожарных зон влияет на корректность финансирования





ВАЖНОСТЬ ДИСТАНЦИОННЫХ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ



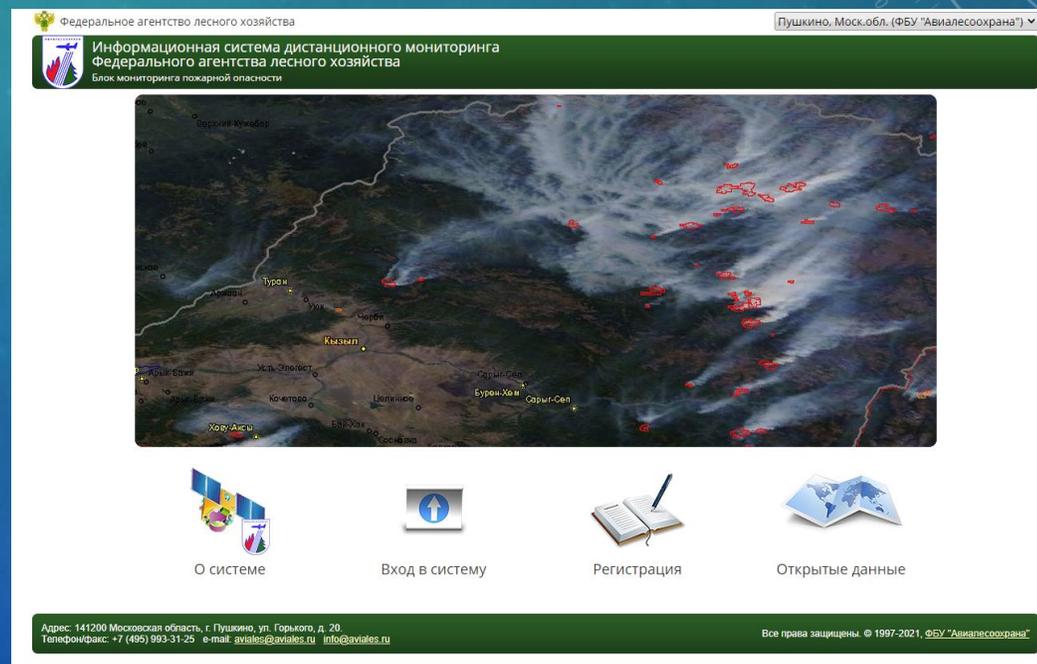
- ✓ Законодательно предусмотрен контроль за достоверностью сведений о лесных пожарах. Сейчас используется ИСДМ-Рослесхоз, но контролируется только площади, пройденные огнём
- ✓ Нет возможности оценить причины больших площадей (из-за природных факторов или из-за плохой организации охраны)
- ✓ Постепенное внедрение в России риск-ориентированных подходов к контрольно-надзорной деятельности



ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ: ОЦЕНИТЬ ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ОХРАНЫ ЛЕСОВ НА ФОРМУ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗНАЧЕНИЙ ПЛОЩАДЕЙ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Предпосылки:

- ✓ ИСДМ-Рослесхоз является уникальным инструментарием для сбора лесопожарной информации
- ✓ Сформировался большой массив однородных данных
- ✓ Пожары классифицированы по зонам охраны (включая группу пожаров, по которым достоверно известно, что они не тушились)





МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

- ✓ Формирование выборки, характеризующей только лесные пожары, и очистка её от выбросов
 - ✓ Геометрические площади пожаров по данным MODIS (коллекция - MC6)
 - ✓ Пожары, только на землях лесного фонда (с атрибутом зонирования, по БД ИСДМ-Рослесхоз)
 - ✓ Пожары с $S_{лес} > 0$
 - ✓ Убраны выбросы, связанные с ограниченным разрешением аппаратуры
- ✓ Определение формы распределения значений
 - ✓ графическими методом
 - ✓ численные критерии (статистика Колмогорова-Смирнова)
- ✓ Аппроксимация данных по каждой зоне аналитическим законом распределения
- ✓ Сравнение формы распределения значений площадей для каждой группы
 - ✓ Графический метод (график q-q plot)
 - ✓ Численные методы (критерий серий Вальда-Вольфовица, Колмогорова-Смирнова U-критерий Манна-Уитни)



ВЫБОРКА ДАННЫХ О ЛЕСНЫХ ПОЖАРАХ (2001 -2020 ГГ)

Н - Зона наземной охраны

- Лесопожарные станции в трёх часовой доступности



число случаев
в выборке:

142 734

А - Зона лесоавиационных работ

- (за исключением зоны контроля лесных пожаров)



286 714

А(ЗК) Зона контроля лесных пожаров

- Часть пожаров не тушится, но подтверждения факта отказа от тушения нет



24 844

КЧС – Пожары, которые не тушились

- Лесные пожары, по которым есть достоверные сведения, что пожар не тушился по решению КЧС



7 061

Лесопожарное зонирование
(пример для 2021 года)



Площадь зон, млн га

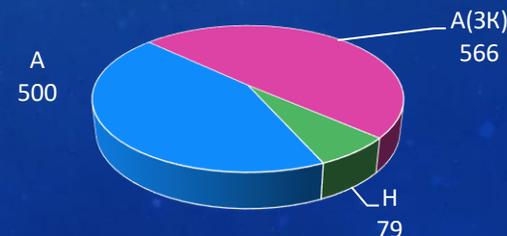
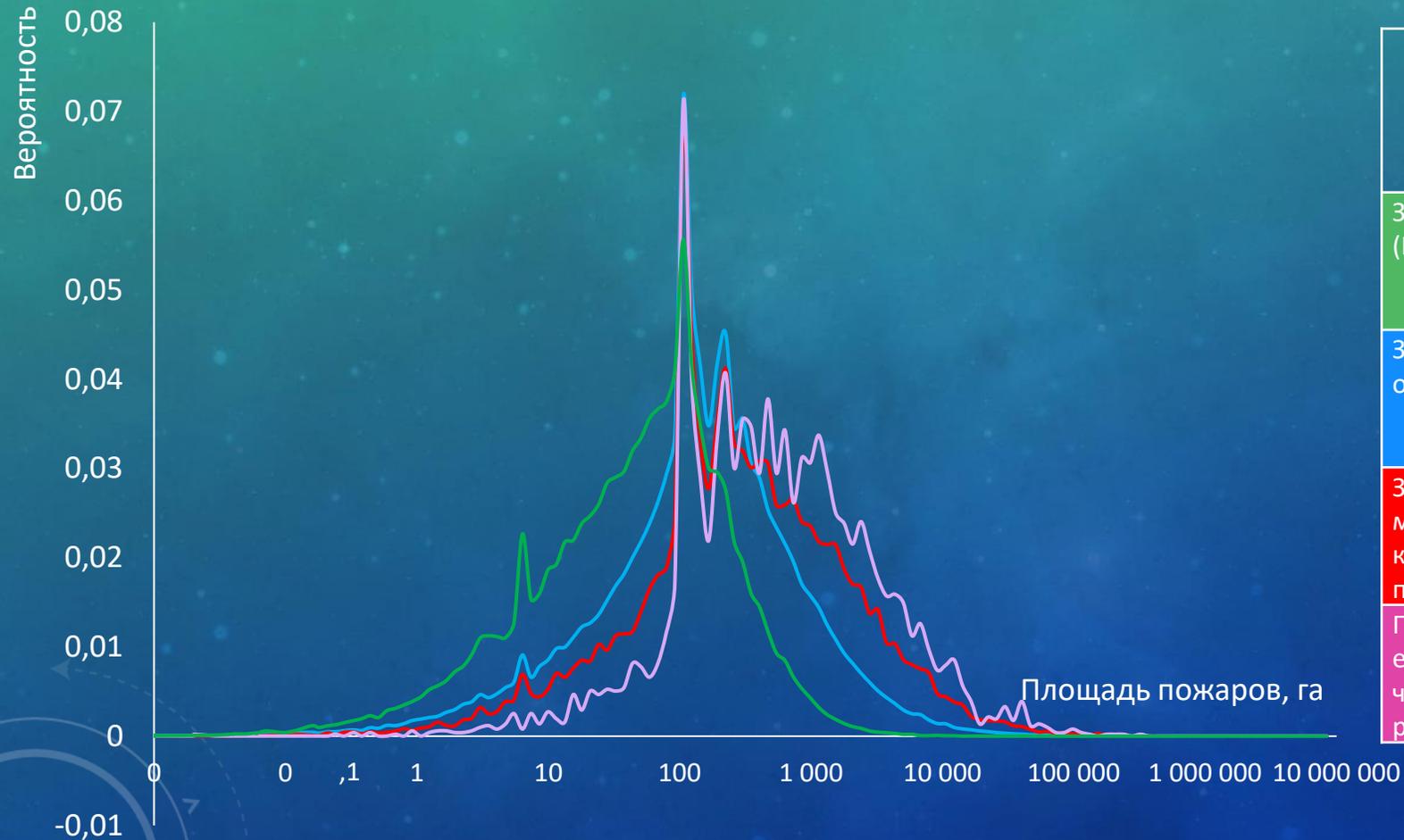




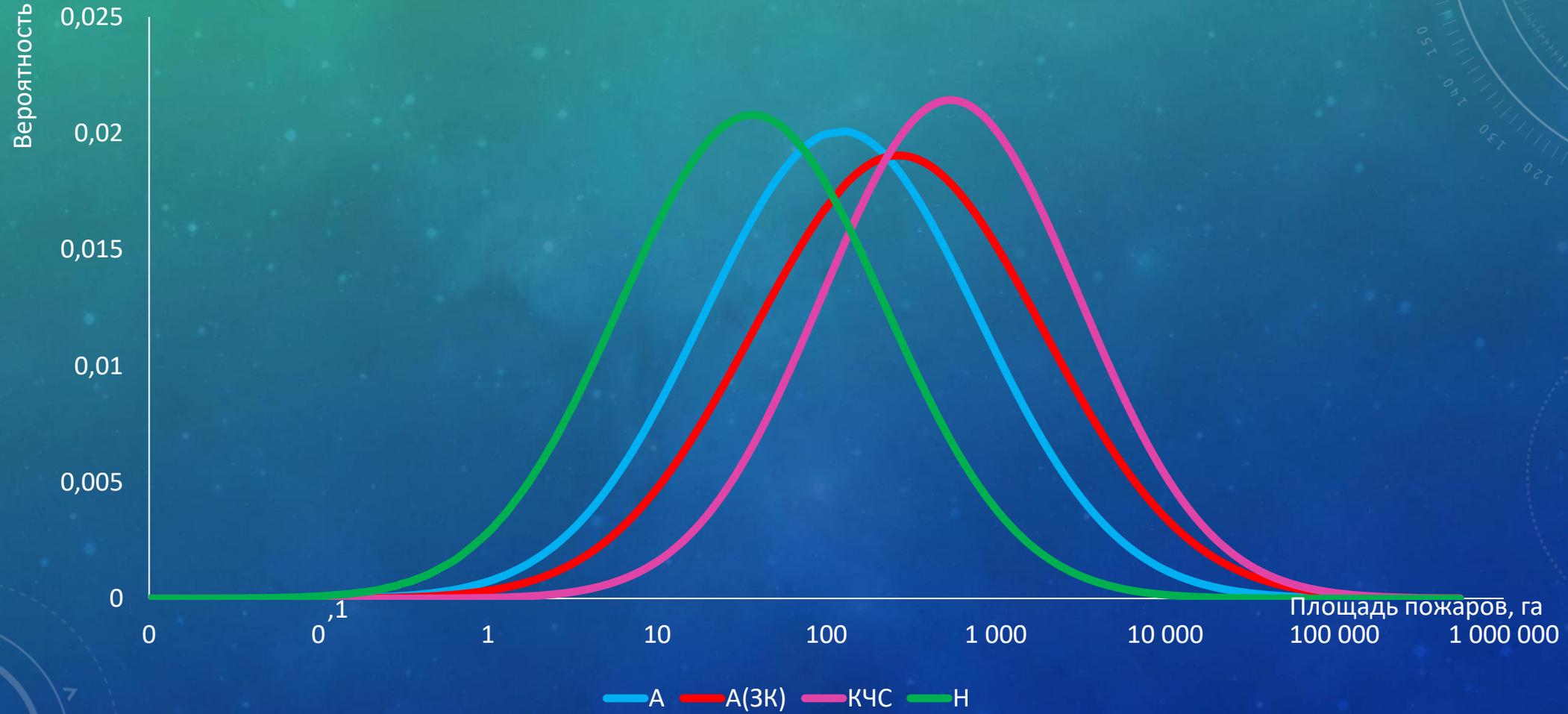
ГРАФИК ПЛОТНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ ПО ЛЕСОПОЖАРНЫМ ЗОНАМ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ОХРАНЫ



Учитываемая территория	Статистика Колмогорова-Смирнова (d) для моделей, построенных по распределениям:		
	логнормальное	обобщенных экстремальных значений	Обобщённое Парето
Зона наземной охраны (Н)	0,115	0,100	x
Зона авиационной охраны (А)	0,119	0,095	0,205
Зона космического мониторинга (зона контроля лесных пожаров) (А(ЗК))	0,115	0,221	0,173
Пожары, по которым есть подтверждение, что они не тушились по решению КЧСиПБ (КЧС)	0,058	0,064	0,200

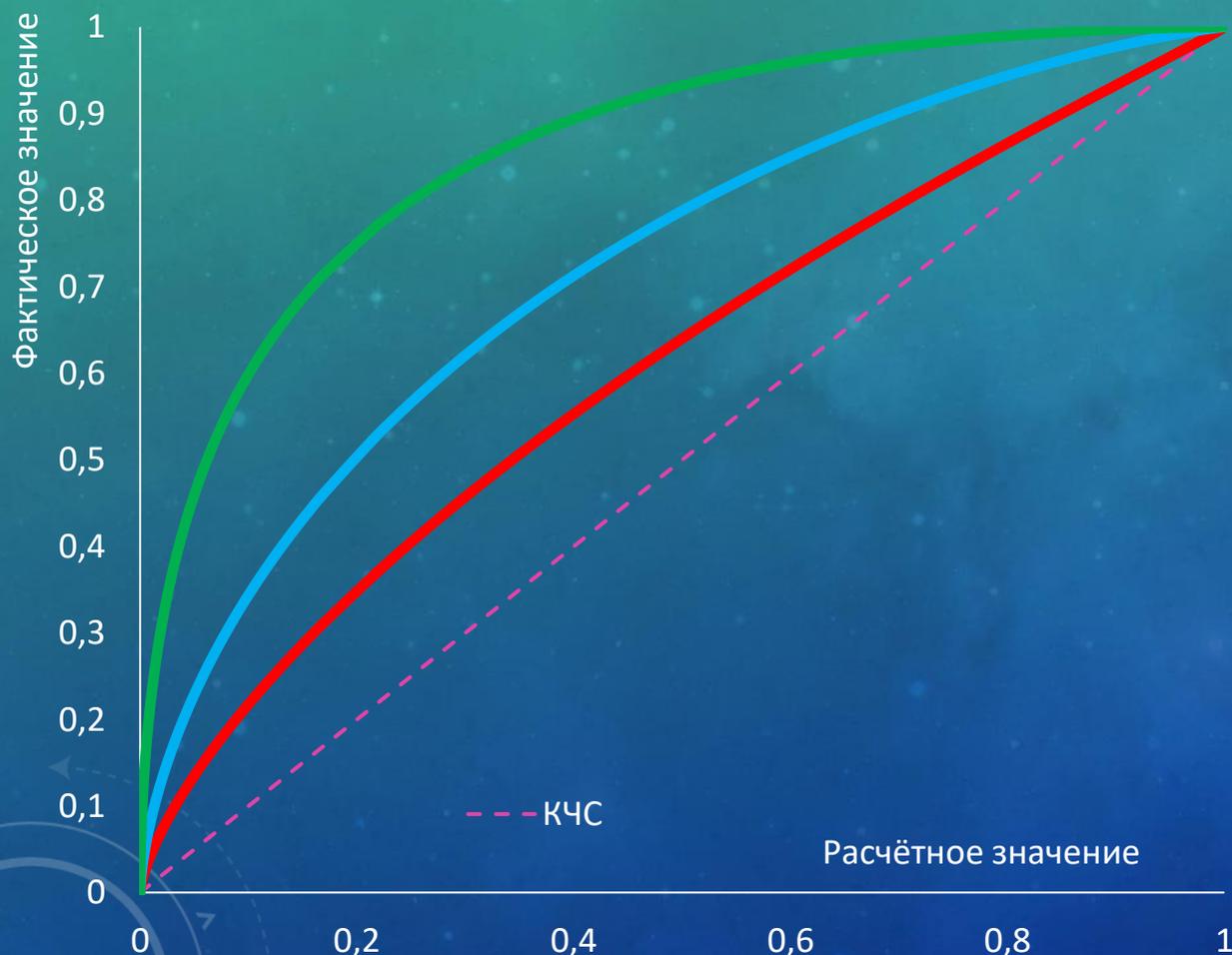


АППРОКСИМИРОВАННЫЙ ГРАФИК ПЛОТНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ ПО ЛЕСОПОЖАРНЫМ ЗОНАМ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ОХРАНЫ





СРАВНЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ ПЛОЩАДЕЙ ЛЕСНЫХ ПОЖАРАХ РАЗЛИЧНЫХ ЛЕСОПОЖАРНЫХ ЗОН С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПОЖАРОВ, КОТОРЫЕ НЕ ТУШИЛИСЬ



Название критерия	Зона контроля лесных пожаров	Зона авиационной охраны	Зона наземной охраны
Критерий серий Вальда-Вольфовица (Z скор.)	17,65	28,79	118,61
Критерий Колмогорова-Смирнова (максимальная положительная разность)	0,33	0,46	0,62
U-критерий Манна-Уитни (Z скор.)	47,12	70,50	91,53



ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

- ✓ Форма распределение пожаров, которые не тушились близка к логнормальной
- ✓ Чем выше уровень охраны, тем ближе форма распределения соответствующей выборки к форме, наблюдаемой для выборки лесных пожаров, по которым имеется информация, что они точно не тушились
- ✓ Наличие подтверждённой взаимосвязи между уровнем охраны и формой распределения многолетних данных о площадях лесных пожарах может быть использована как один из методов оценки результативности действия лесопожарных формирований полностью исключив влияние человеческого фактора на результаты оценки!





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Котельников Р.В.

kotelnikovrv@firescience.ru



Лупян Е.А.

evgeny@d902.iki.rssi.ru

