

Забайкальский государственный университет  
Государственный природный биосферный  
заповедник «Даурский»

# **Влияние огня на степную растительность и почвы**

**Ткачук Т.Е.  
Гагаркина С.В.  
Денисова Ю.Ю.  
Снигирева Т.А.  
Гудкова К.А.**



Разнотравно-крыловоковыльная степь

(*Stipa krylovii*, *Galium ruthenicum*, *Bupleurum bicaule*,  
*Allium ramosum*, *Serratua centauroides*)

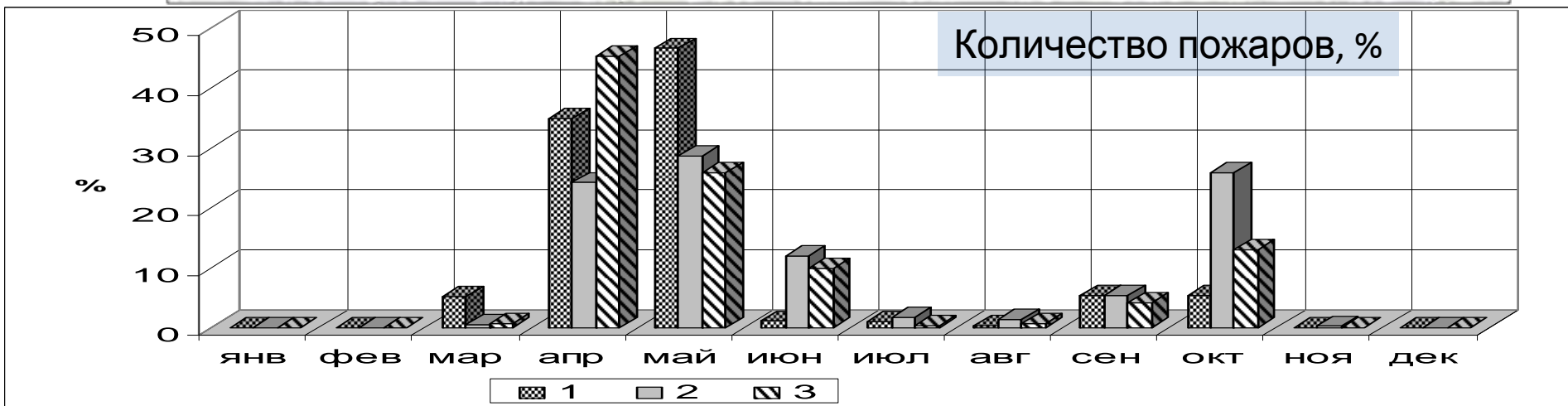
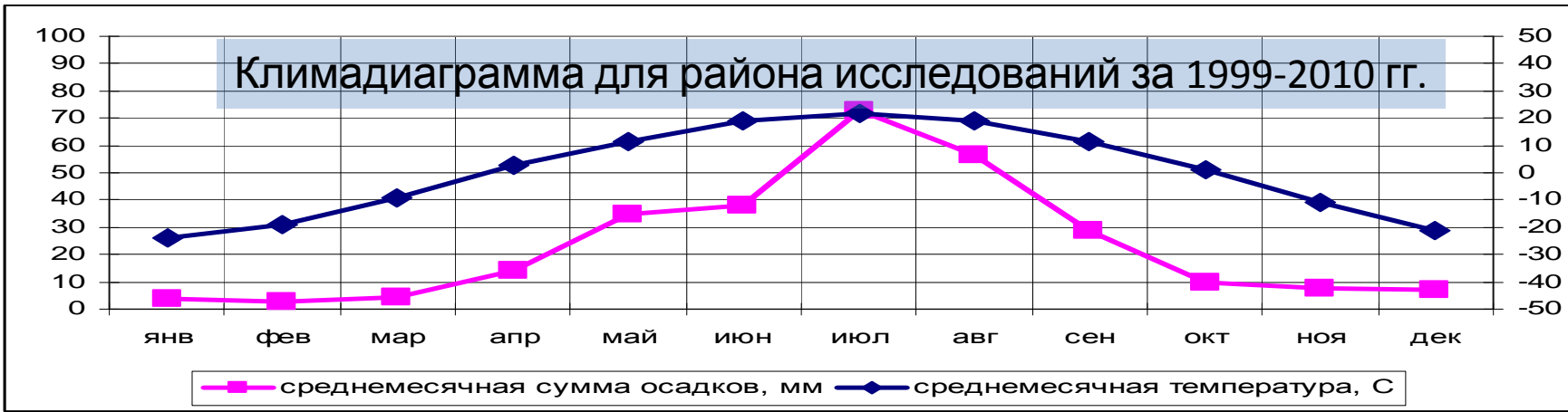


Холоднопопынно-ковыльная степь  
(*Stipa grandis* - *Artemisia frigida*)

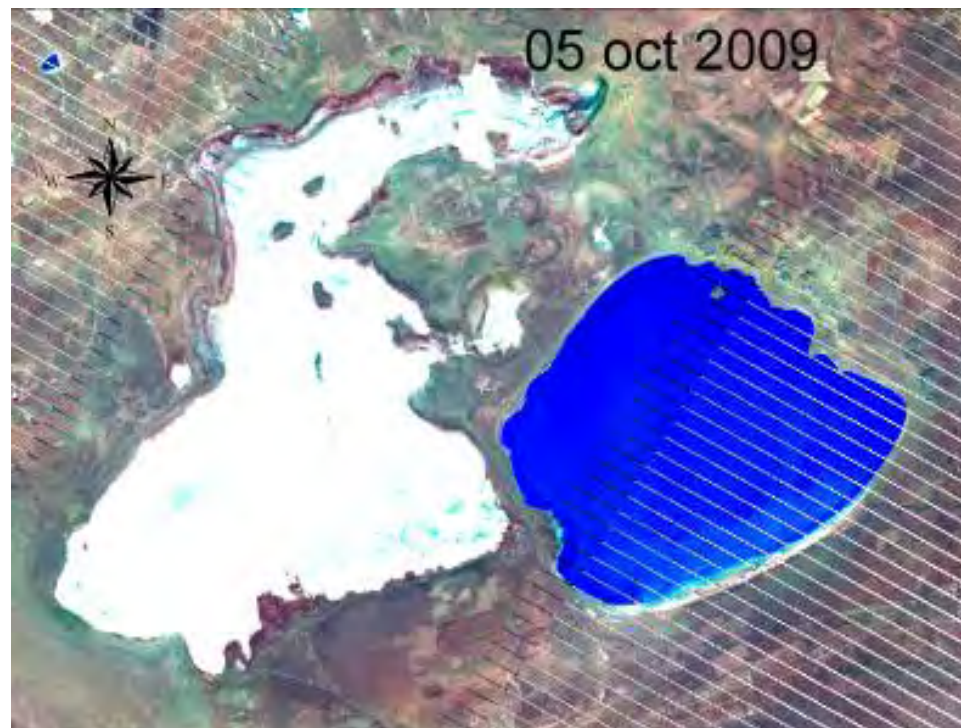
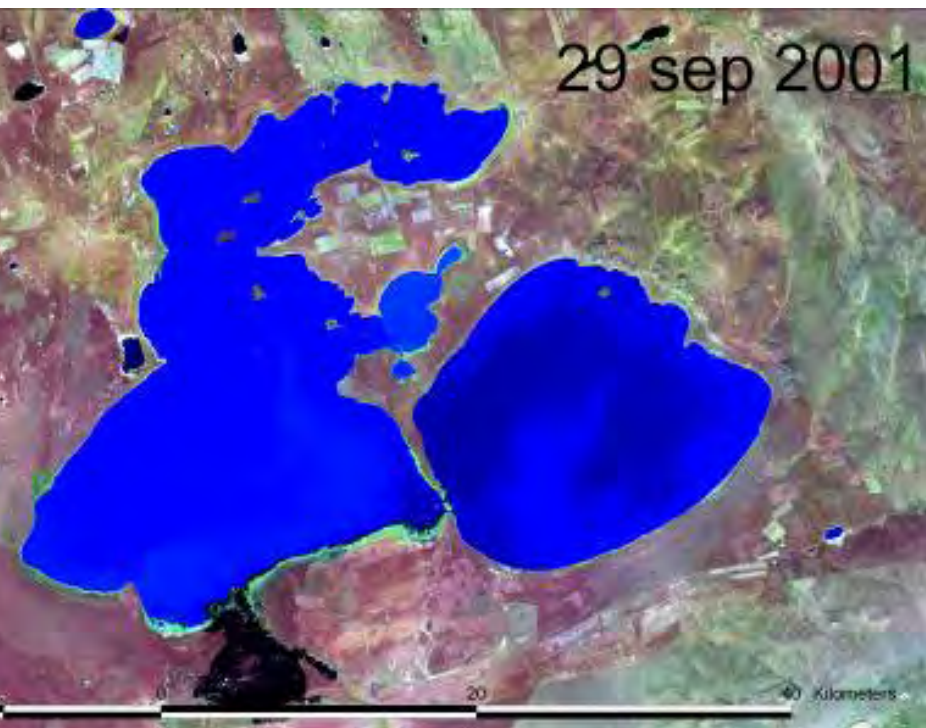


Вострецово (*Leymus chinensis*)-чиевая (*Achnatherum splendens*) степь

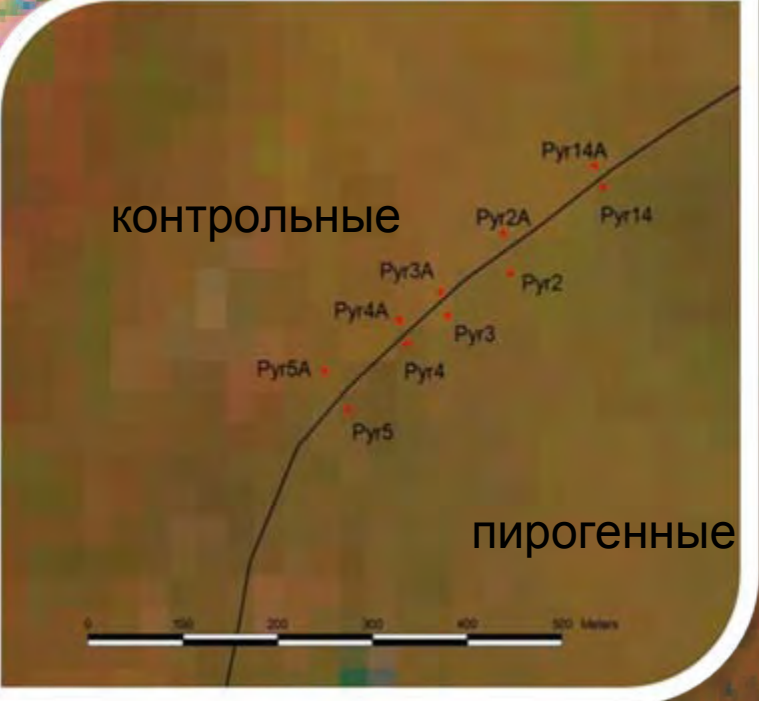
# Метеорологические факторы и годовая динамика пожаров



# Торейские озера в 2001 и 2009 г. (космоснимки Landsat)



# Расположение мониторинговых площадок



1. *Stipa krylovii* – *Artemisia frigida* – *Allium polyrhizum*
2. *Stipa krylovii* – *Artemisia frigida* – *Leymus chinensis*
3. *Leymus chinensis* – *Stipa krylovii* – *Artemisia frigida*
4. *Stipa krylovii* – *Leymus chinensis* – *Melissitus ruthenicus*
5. *Leymus chinensis* – *Stipa krylovii*

Пожар 2012 года



# Экспериментальное выжигание (2014 г.)





# Стационарные наблюдения

2006 г. – экспериментальное выжигание;  
До 2009 г. – геоботаническое обследование  
(описание, определение запасов надземной  
фитомассы)

Сухая фаза  
климатического  
цикла

2012 г. – стихийный пожар  
2014 г. – экспериментальное выжигание  
2012-2014 гг. - геоботаническое  
обследование (описание, определение  
запасов надземной фитомассы)

Начало влажной  
фазы  
климатического  
цикла

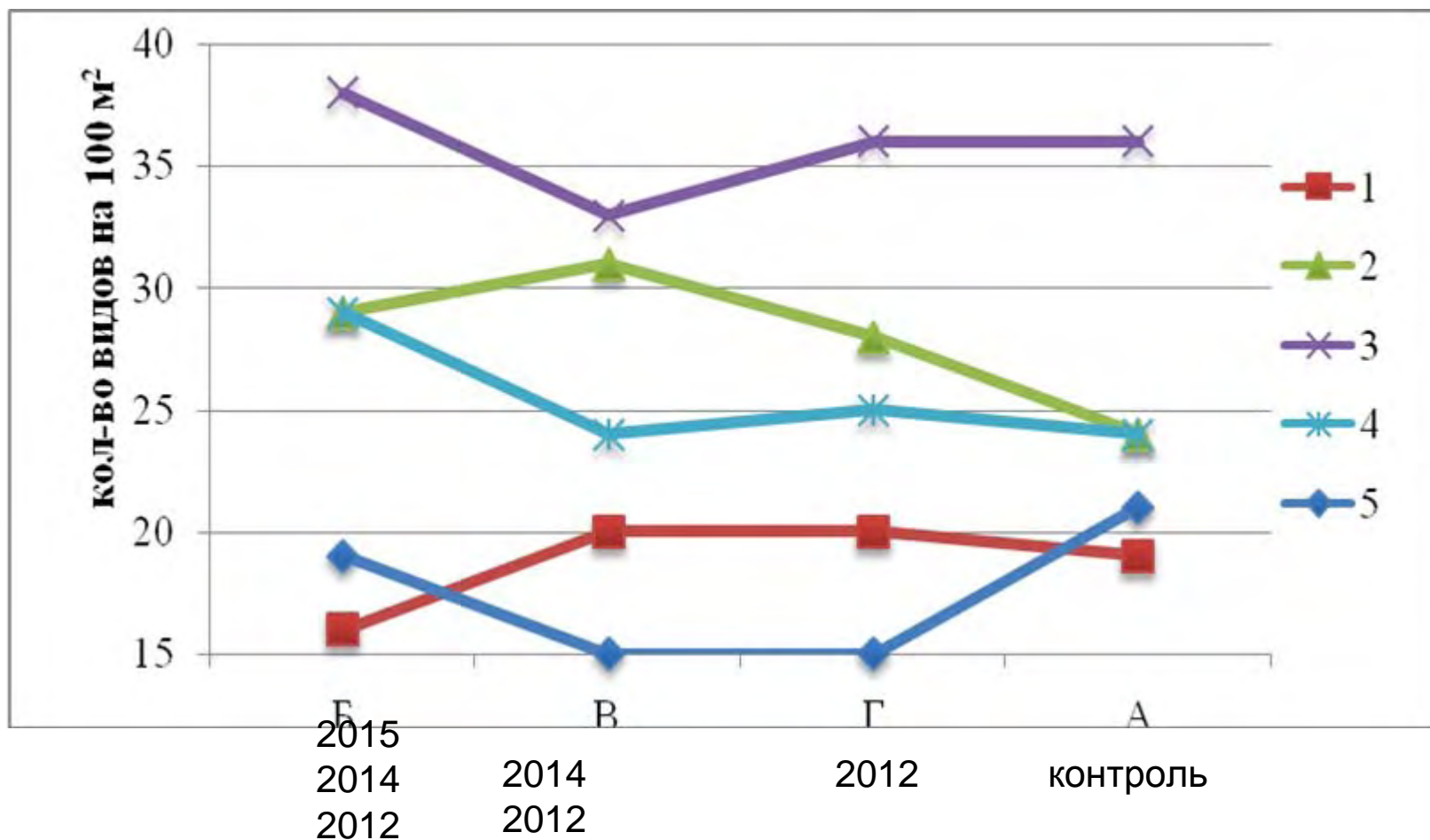
Маршрутные исследования в  
российской и монгольской части Даурии  
- ежегодно 2004 г.

Эксперимент 1

Эксперимент 2

**Что происходит со степной  
растительностью после выжигания?**

# Видовое богатство при разном режиме выжигания

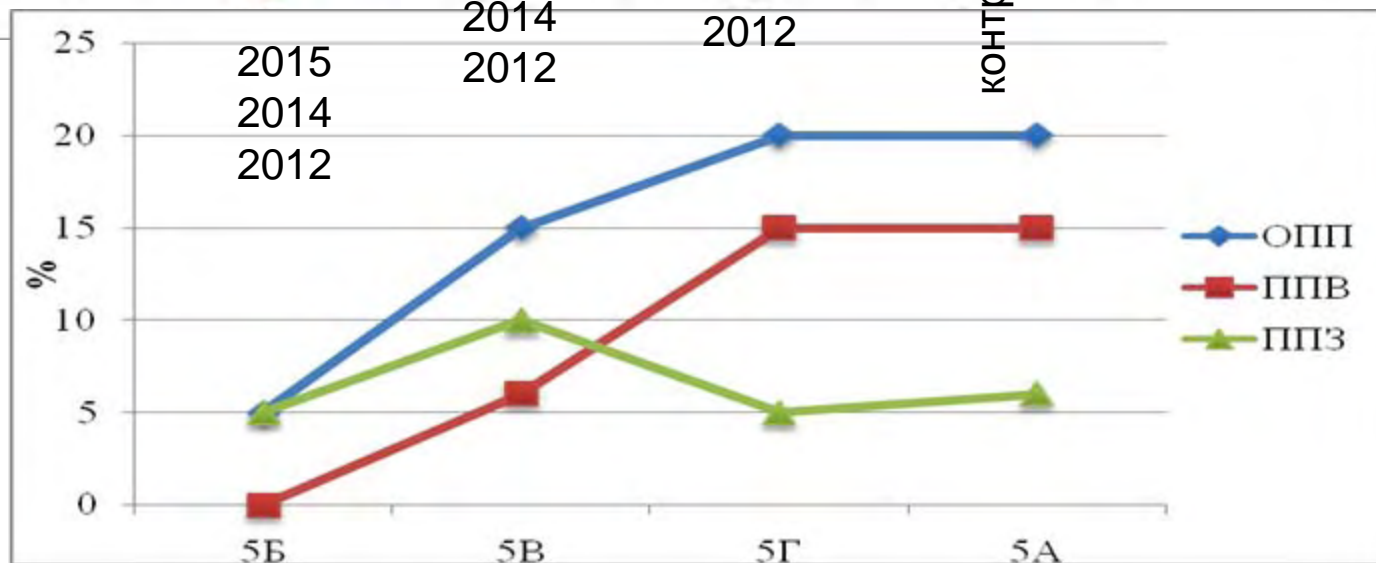
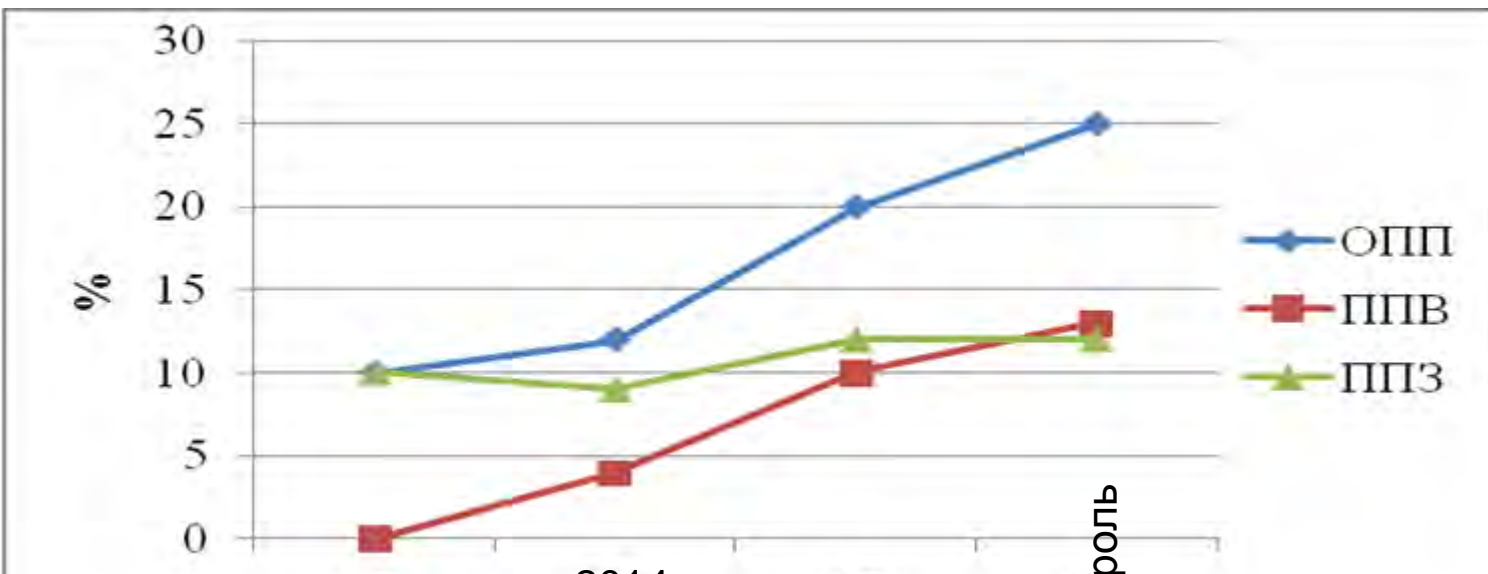


1-5 – номера сообществ

# Проективное покрытие (%) некоторых видов на контрольных и пирогенных площадках (после двукратного выжигания)

<i>Вид</i>	<i>Контрольная площадка</i>					<i>Пирогенная площадка</i>				
	<i>14А</i>	<i>2А</i>	<i>3А</i>	<i>4А</i>	<i>5А</i>	<i>14</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>Cymbaria dahurica</i>	0,5		0,5	2		1	0,5	1	1	
<i>Carex duriuscula</i>	0,5	0,5	0,5			1	0,5	2		0,5
<i>Sibbaldianthe adpressa</i>	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	1	0,5	0,5	1
<i>Leymus chinensis</i>		3	15	3	35	1	0,5	5	2	4
<i>Bupleurum bicaule</i>		0,5	1	1	0,5		0,5	0,5	1	
<i>Hateropappus altaicus</i>	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	
<i>Potentilla semiglabra</i>	0,5	2	0,5	2	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5
<i>Artemisia commutata</i>	0,5		0,5		1			0,5		
<i>Artemisia frigida</i>	6	5	4	2		2	1	0,5	0,5	
<i>Stipa krylovii</i>	17	20	5	30	10	1	1	3	3	
<i>Achnatherum splendens</i>			1					0,5		

# Проективное покрытие (%) при разных режимах выжигания





*Artemisia gmelinii* отрастает после пожара



*Leymus chinensis* после пожара



*Asparagus brachyphyllus* после пожара



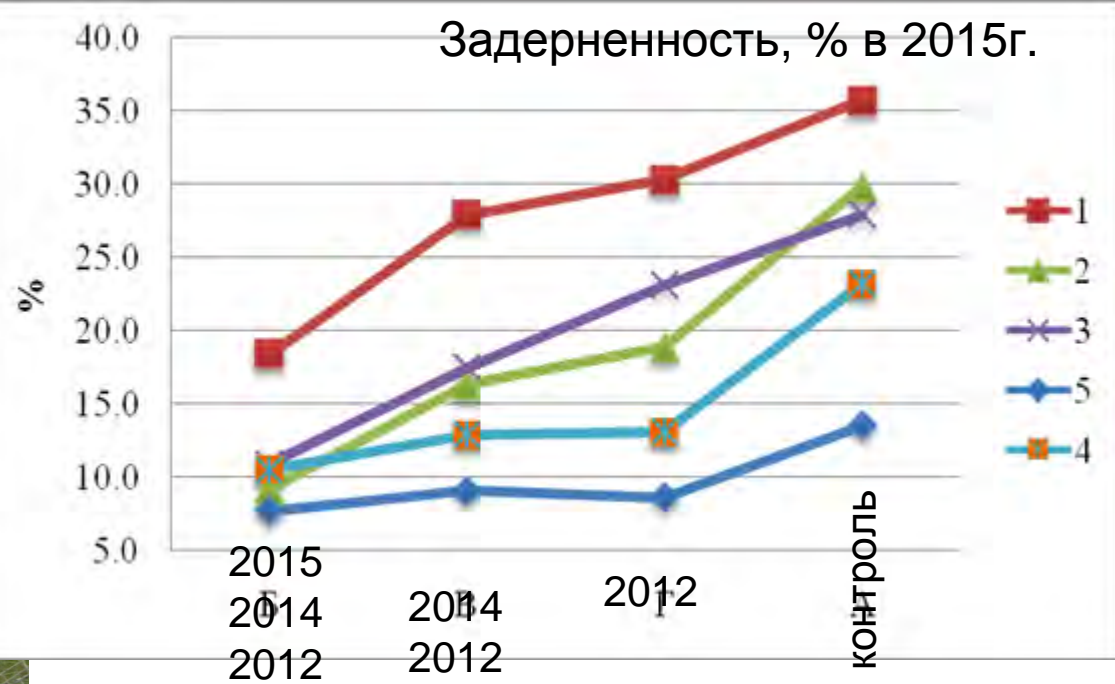
***Как долго сохраняются  
фитоценотические эффекты от пожара?***

***Как часто горят одни и те  
же участки нераспаханных  
степей?***

## Высота побегов *Artemisia frigida*

	<b>Высота одревесневшей части побега (см)</b>	<b>Высота побегов текущего года (2015) (см)</b>
<b>Контроль (n=25)</b>	<b>8,68±0,69</b>	<b>5,52±0,46</b>
<b>2012, 2014, 2015 (n=25)</b>	<b>1,42±0,33</b>	<b>6,20±0,37</b>
<b>2012, 2014 (n=25)</b>	<b>3,88±0,31</b>	<b>5,24±0,32</b>
<b>2012 (n=25)</b>	<b>5,52±0,57</b>	<b>5,88±0,31</b>

**Ориентировочная скорость восстановления – 1,7 см/год.  
Ориентировочное время восстановления – около 3 лет**



Сгоревшая дерновина  
*Achnatherum splendens*

**Запас надземной фитомассы через три года после  
однократного выжигания (в сухой период  
климатического цикла) (Гагаркина, Ткачук, 2009)**

Показатели	<i>Бескильницевый (Puccinellia tenuiflora) луг</i>		<i>Вострецовая (Leymus chinensis) степь</i>		<i>Ковыльная (Stipa krylovii) степь</i>	
	Зеленая фитомасса	ветошь	Зеленая фитомасса	ветошь	Зеленая фитомасса	ветошь
Контроль, г/м <sup>2</sup>	<b>96.6±5.78</b>	<b>60.0±8.5</b>	<b>97.4±12.65</b>	<b>116.21±24.66</b>	<b>90.6±6.77</b>	<b>54.5±4.89</b>
Опыт, г/м <sup>2</sup>	<b>56.1±7.11</b>	<b>32.4±6.31</b>	<b>126.4±8.71</b>	<b>57.4±14.50</b>	<b>79.6±4.99</b>	<b>38.5±4.35</b>
Опыт, % от контроля	<b>58.1</b>	<b>54.0</b>	<b>129.8</b>	<b>49.4</b>	<b>87.9</b>	<b>70.6</b>

***Как влияют степные пожары  
на почву?***

# Водная эрозия в горевших степях



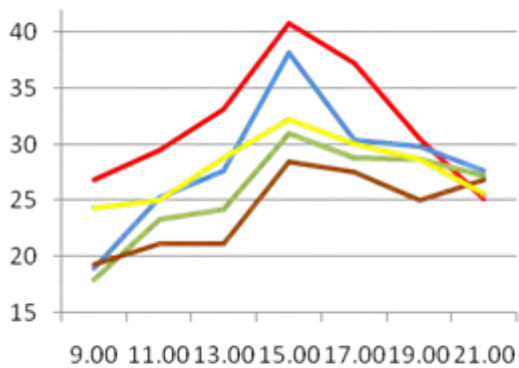
- А. Водная эрозия на степном склоне.**  
**Б. Дерновина *Stipa krylovii* возвышается над поверхностью почвы из-за смыва поверхностного слоя почвы**



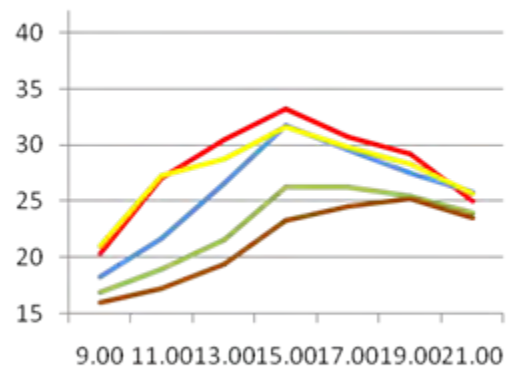
# Дневной ход температуры почвы на разных глубинах под вострецово́й (*Leymus chinensis*) степью в 2014 г.

в жаркую безветренную погоду

2012, 2014



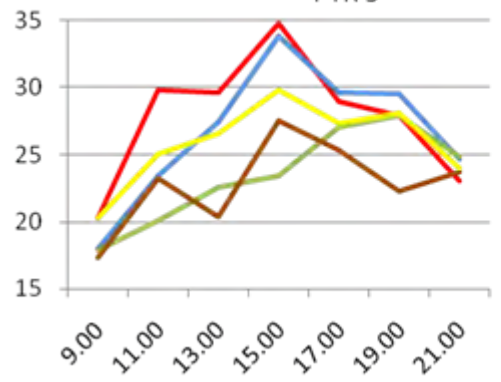
контроль



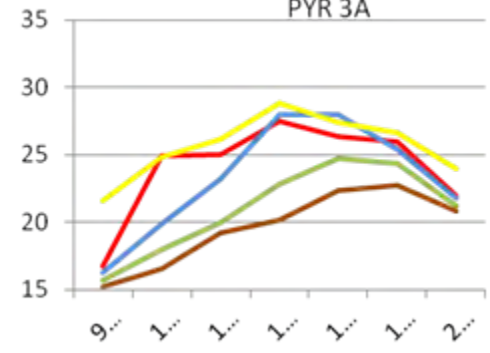
- 0см
- 5см
- 10см
- 20см
- t воздуха

в жаркую ветреную погоду

PYR 3

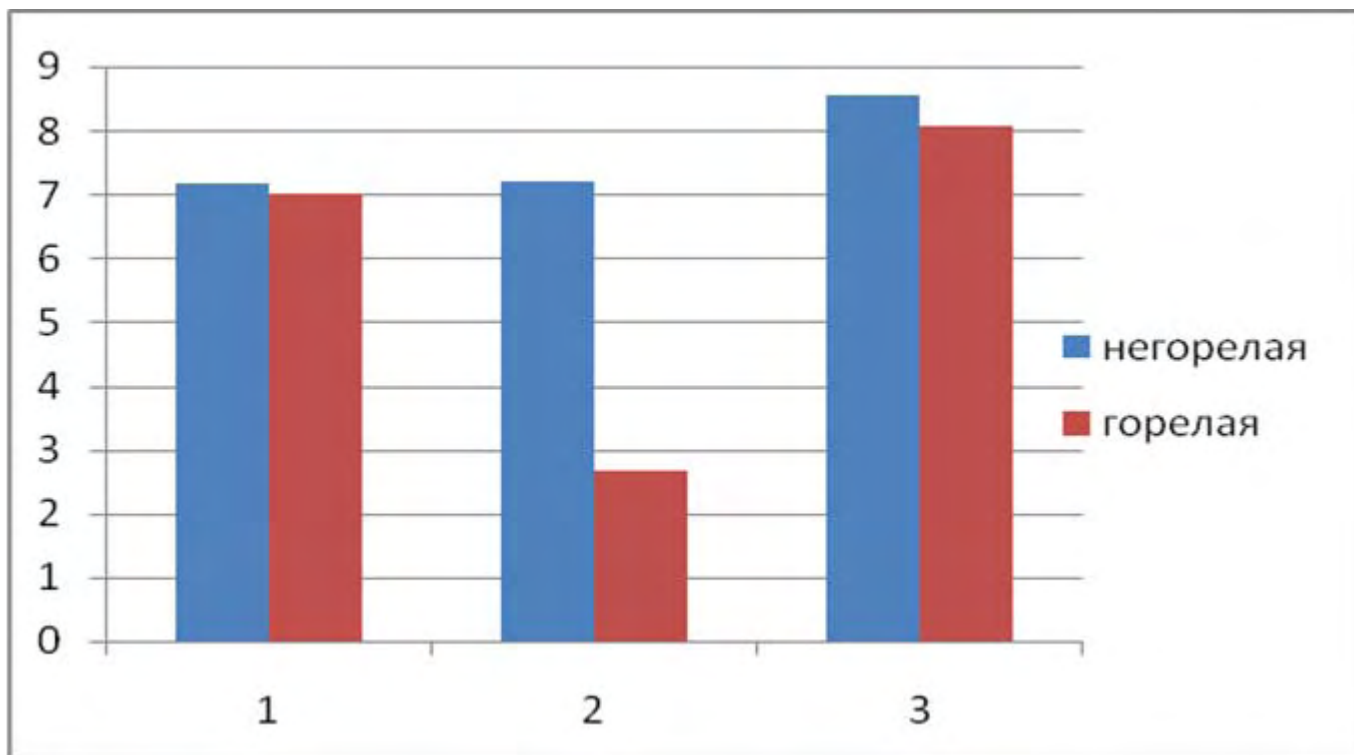


PYR 3A



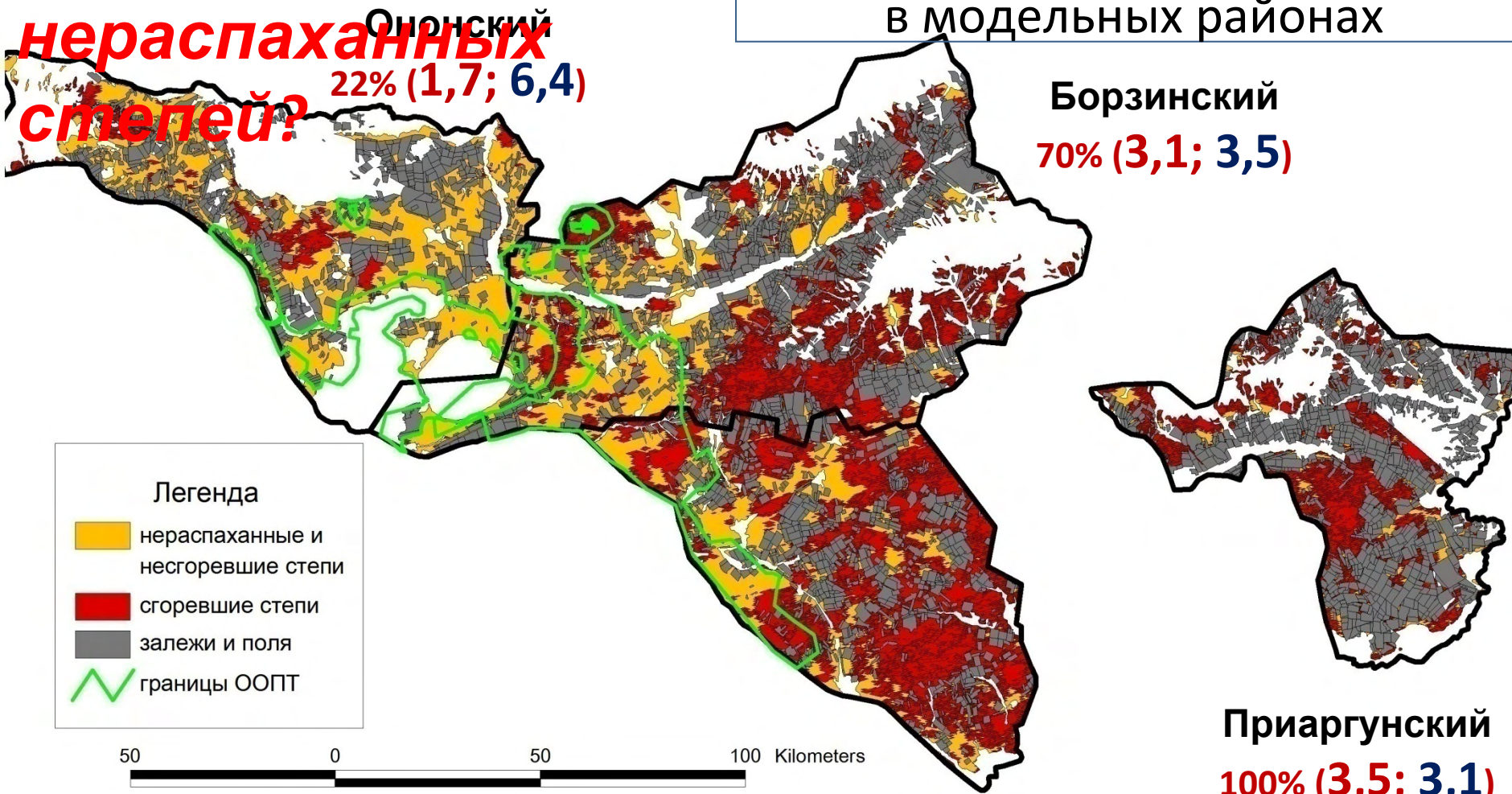


# Полевая влажность почвы (%) в ковыльной (*Stipa krylovii*) степи на глубине 20 см



# Как часто горят одни и те же участки нераспаханных степей?

Площади нераспаханных степей,  
выгоревших за 2000-2010 гг.  
в модельных районах



Забайкальский

88% (3,0; 3,6)

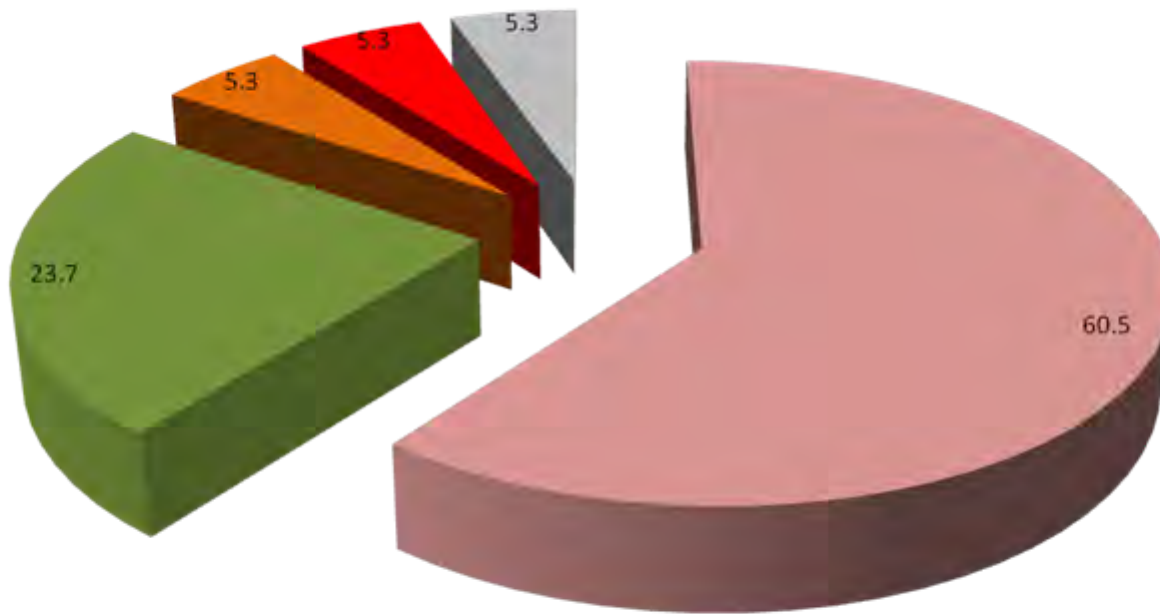
**Как часто должны повторяться пожары в естественных условиях?**

**Фактически: каждые 3 года**

$$100\% : 5,3\% = 18,9$$

**Естественная частота:  
3 X 18,9 = 56,7 лет (!!!)**

5,3% пожаров возникает от молний



■ транспорт, дороги ■ поджог ■ тление органики ■ гроза ■ ЛЭП

**Куда девать лишнюю  
фитомассу?**

# Последствия пирогенного воздействия на степные сообщества:

- уничтожается ветошь и степной войлок,
- усиливается водная и ветровая эрозия почвы;
- изменяется температурный режим почвы (Ткачук, Гагаркина, 2013)
- Снижается влажность почвы
- снижаются запасы азота и зольных элементов (Абатуров, Кулакова, 2010),
- сокращается запас фитомассы (Зябликова, Ткачук, 2007; Ткачук, Гагаркина, 2013),
- **изменяется биоморфологическая структура фитоценоза (сокращается участие полукустарничков, дерновинных злаков и осок, увеличивается обилие геофитов)** (Кандалова, 2007; Ткачук, Зябликова, 2007);

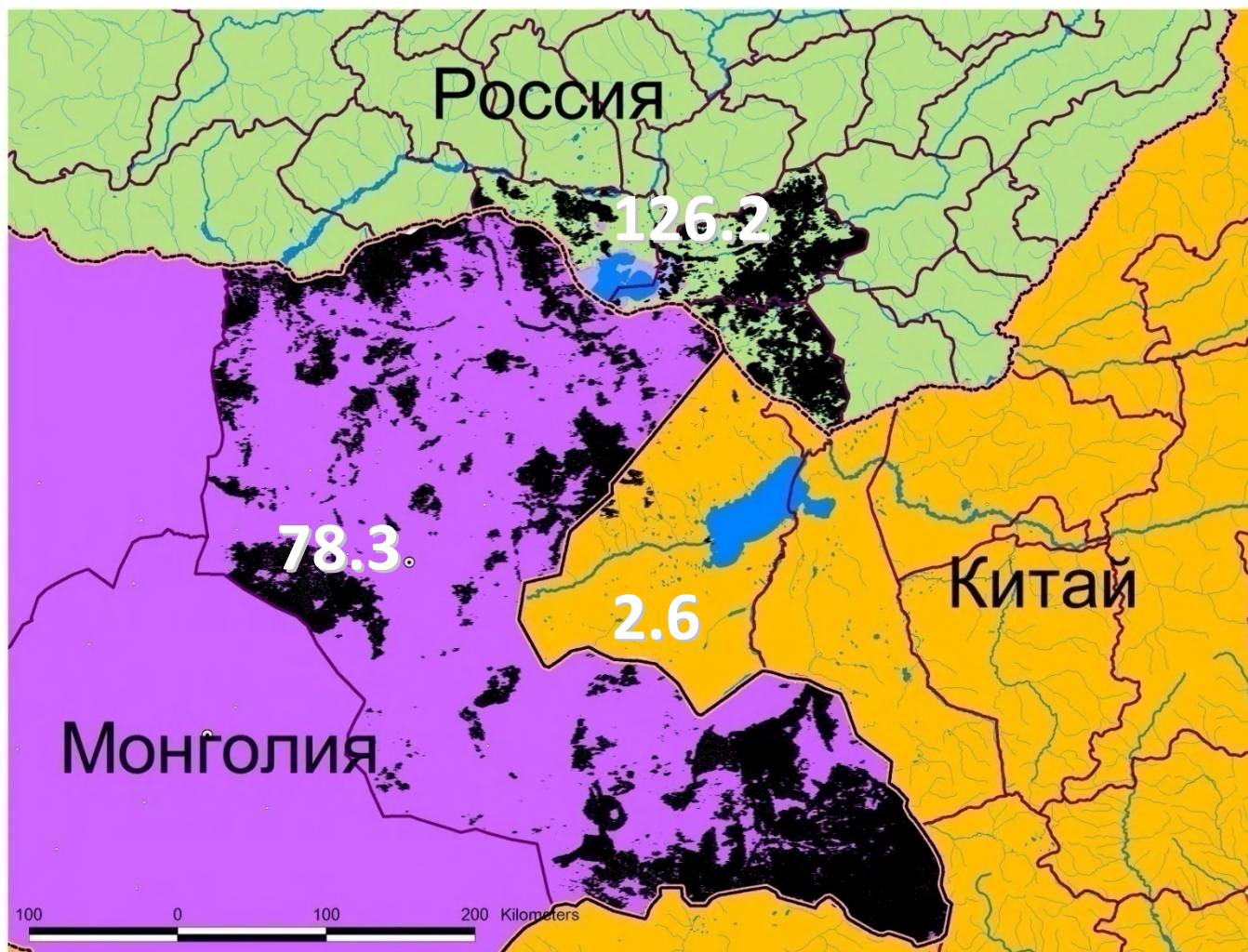
# Прогноз пирогенных изменений степных фитоценозов Даурии

- **Снижение участия дерновинных злаков (*Stipa spp.*, *Achnatherum splendens*), полудревесных видов (*Artemisia frigida*, *A. gmelinii*), кустарников (*Armeniaca sibirica*) без подземных почек возобновления;**
- **Повышение роли корневищных (*Leymus chinensis*, *Allium spp.*, *Carex duriuscula*, *Cymbaria daurica*) геофитов и стержнекорневых дерновинных представителей разнотравья (*Filifolium sibiricum*, *Arctogeron gramineum*);**
- **Выпадение видов, наименее устойчивых к засухе (вследствие иссушения почвы) и усиление роли петрофитов (вследствие выноса мелкой фракции почвы)**
- **При сохранении высокой повторяемости пожаров на протяжении ряда лет возможно изменение видового состава фитоценозов;**
- **В засушливые периоды климатических циклов пирогенные изменения фитоценозов более выражены и будут усиливаться при прогнозируемом потеплении климата.**

A wide-angle photograph of a lush meadow filled with wildflowers. The foreground and middle ground are dominated by tall green grasses interspersed with numerous small, vibrant purple flowers and clusters of bright yellow flowers. Some white daisy-like flowers are also visible. The field extends to a flat horizon line. In the background, a soft, overcast sky is visible, with a few dark, rounded hills or mounds of earth on the horizon. The overall scene is peaceful and natural.

Спасибо за внимание!

# Распределение сгоревших площадей степей в приграничных административных единицах России, Монголии и Китая





# ***Видовое богатство фитоценозов на контрольных и пирогенных площадках после двукратного выжигания***

