
АКТУАЛИЗАЦИЯ ОБЩЕГО СЕЙСМИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ - ОСР-2012 -

**В.И.Уломов и Рабочая группа
РГ ОСР-2012**

Институт физики Земли им. О.Ю.Шмидта РАН (ИФЗ РАН)

Производственный и научно-исследовательский институт
инженерных изысканий в строительстве (ОАО ПНИИИС)

Детерминизм: 1937 – 1978 гг.



ОСР-37

Первая в мире нормативная карта сейсмического районирования была создана в 1937 году в Сейсмологическом институте АН СССР (ныне ИФЗ РАН) проф. Г.П.Горшковым



1937

1949

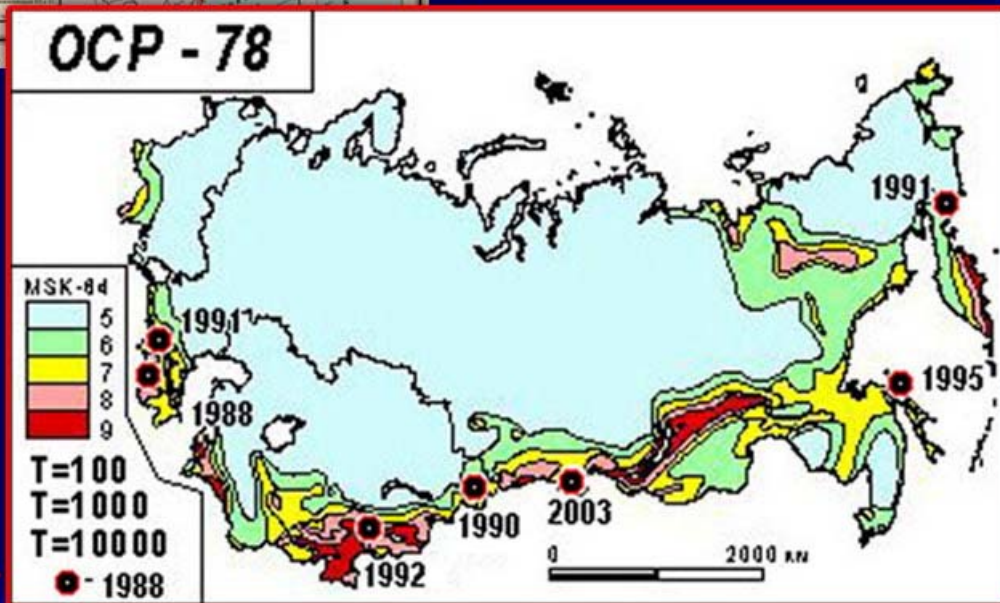
1957

1968

1978

Карты ОСР каждые 10 лет регулярно обновлялись. Однако фрагментарно они изменялись гораздо чаще после каждого сильного землетрясения, эффект которого превышал номиналы карты. Самой "невезучей" оказалась карта ОСР-78, созданная в ИФЗ в 1978 году. После катастрофы 1988 года в Северной Армении (Спитак) почти ежегодно возникали землетрясения, на 2-3 балла превышавшие прогнозы этой карты:

ОСР - 78



Вероятностные методы

**Медведев
С.В.**, 1947 г.

Идея и предложения по учёту сейсмической активности.

**Ризниченко
Ю.В.**, 1965 г.

Методика расчёта повторяемости сотрясений – «сотрясаемость».

Корнелл К.А.,
США, 1968 г.

Методика расчета сейсмического риска (аналог «сотрясаемости»).

**Кейлис-Борок
В.И.** с коллегами,
1973 г.

Развитие вероятностного подхода к оценке сейсмической опасности.

Гусев А.А. с
коллегами, 1984 –
1995 гг.

Фундаментальный подход к расчетам повторяемости сейсмических воздействий.

Сейсмическая опасность

Сейсмическая опасность

- это максимальные сейсмические воздействия, которые могут возникнуть на данной площадке и быть превышены с заданной вероятностью $P\%$ в течение заданного интервала времени t лет.

Расчёт вероятности P

ОСР

это районирование сейсмической опасности.

Результаты вероятностного анализа сейсмической опасности (ВАСО) представлены на картах ОСР расчетной сейсмической интенсивностью со средней её повторяемостью один раз за T лет.

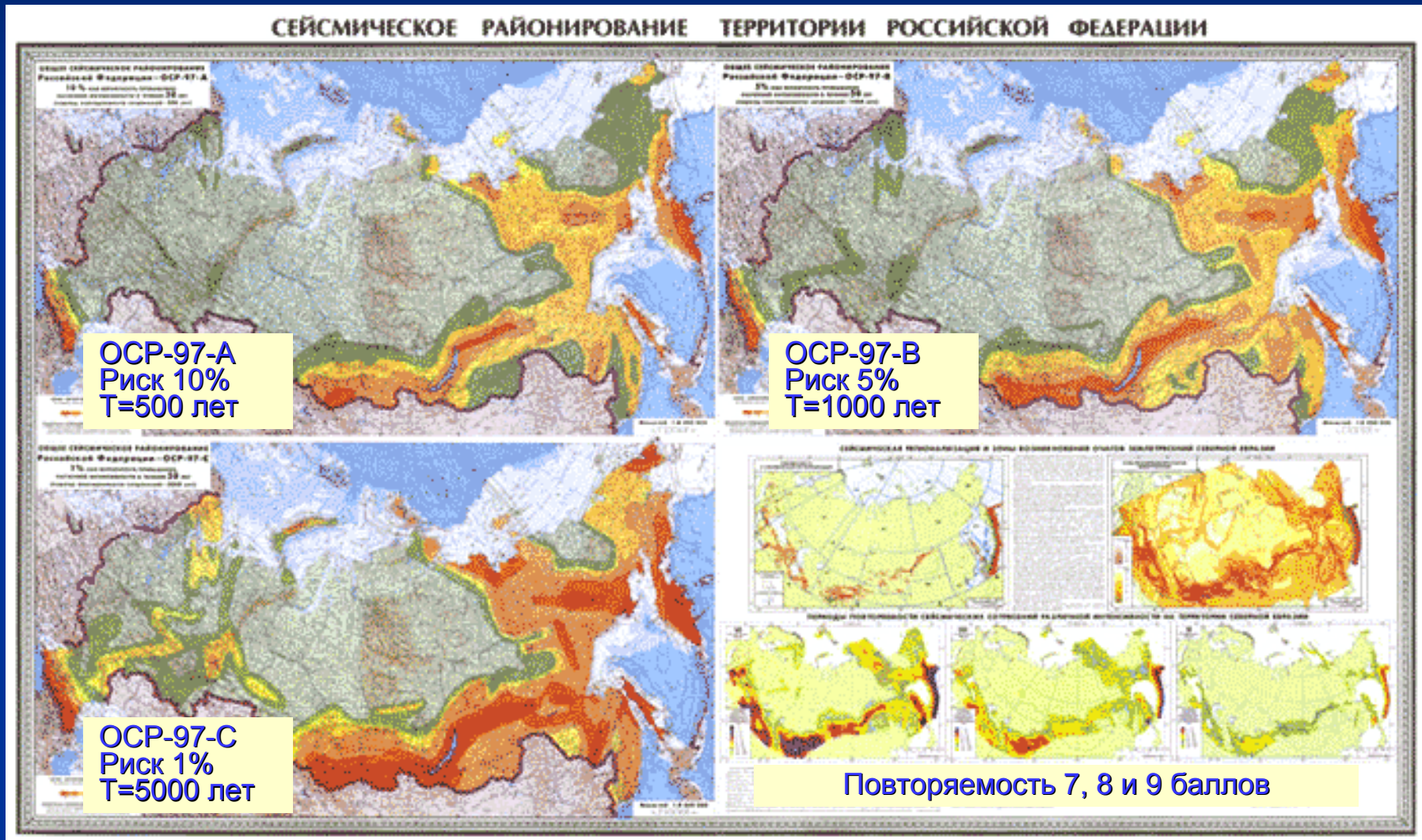
Вероятность P возникновения и возможного превышения интенсивности I в течение t лет (т.е. произойдет хотя бы одно такое событие) вычисляется по формуле

$$P = 1 - \exp(-t/T)$$

$$\text{при } t \ll T \quad - \quad P = t/T$$

Смена парадигмы: 1991 – 1997 гг.

В 1991-1997 гг. впервые вместо традиционно одной карты создан комплект вероятностных карт ОСР-97



Оценка сейсмической опасности

Карты ОСР-97 характеризуют разную степень вероятности возможного превышения в заданные интервалы времени сейсмических воздействий, указанных на каждой из карт:

10% (карта А), 5% (карта В), 1% (карта С), 0.5% (карта D) в течение 50 лет

или *Не* превышения, соответственно:

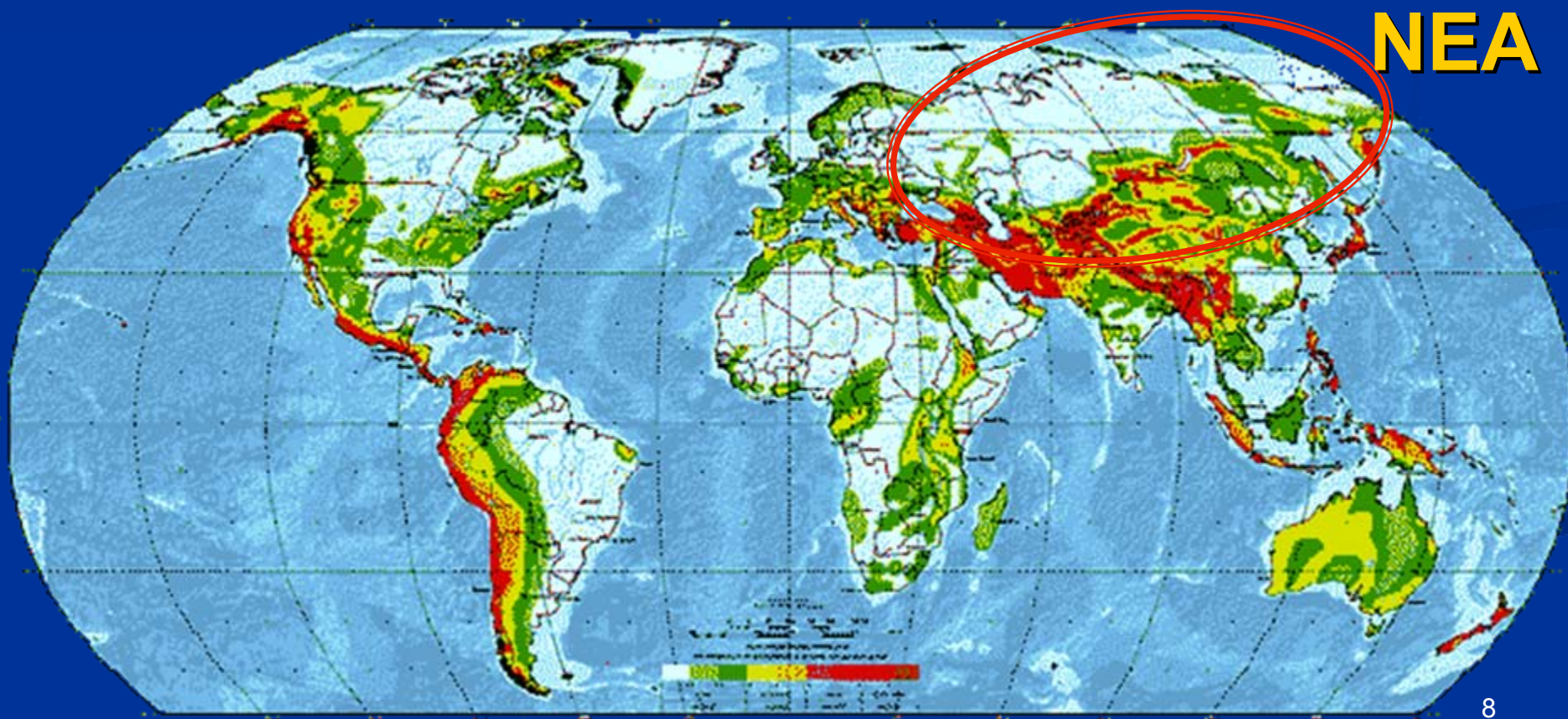
90%, 95%, 91%, 99.5% в течение 50 лет.

Это соответствует периодам T повторяемости воздействий:

500, 1000, 5000 и 10000 лет.

GSHAP: 1992 – 1999 гг.

Отечественная методология получила мировое признание. В 1999 г. карта ОСР-97А для территории Северной Евразии, пересчитанная нами в ускорения, вошла составной частью в первую мировую карту сейсмической опасности Global Seismic Hazard Assessment Map.



Методология ОСР-97 – основа ОСР-2012

Методология создания карт ОСР-97

до сих пор является лучшей и не уступает мировым подходам к районированию сейсмической опасности.

Комплект карт ОСР-2012 создан по этой же методологии на основе обновлённых сейсмологических, геотектонических и сейсмогеодинамических баз исходных данных, на актуализированных моделях зон возникновения очагов землетрясений и их сейсмических воздействий.

Основным отличием ОСР-2012 от ОСР-97 является дифференцированный подход к оценке сейсмической опасности:

- *расширение диапазона уровней сейсмической опасности (дополнены периоды повторяемости);*
- *детальные расчёты сейсмического эффекта по более густой треугольной сетке;*
- *введение дробных баллов, пиковых ускорений и др.*

Активизация исследований – 2010 г.

Федеральная целевая программа
«Повышение устойчивости жилых домов, основных объектов и систем жизнеобеспечения в сейсмических районах Российской Федерации»
(2009 – 2014 гг.)

Проект Минрегиона РФ
Создание Интернет-портала
единой и постоянно функционирующей
информационной системы (ЕИС)
«Сейсмобезопасность России
(2010-2011 гг.).

Основной разработчик - Проектный и научно-исследовательский институт инженерных изысканий в строительстве (ОАО ПНИИИС).

Соисполнитель - Институт физики Земли
им. О.Ю.Шмидта РАН

Публикация по теме

ВОПРОСЫ ИНЖЕНЕРНОЙ СЕЙСМОЛОГИИ. ISSN 0132-2826
2012. Т.39. № 1. С. 5—38

УДК 550.343.4

АКТУАЛИЗАЦИЯ НОРМАТИВНОГО СЕЙСМИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ В СОСТАВЕ ЕДИНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «СЕЙСМОБЕЗОПАСНОСТЬ РОССИИ»

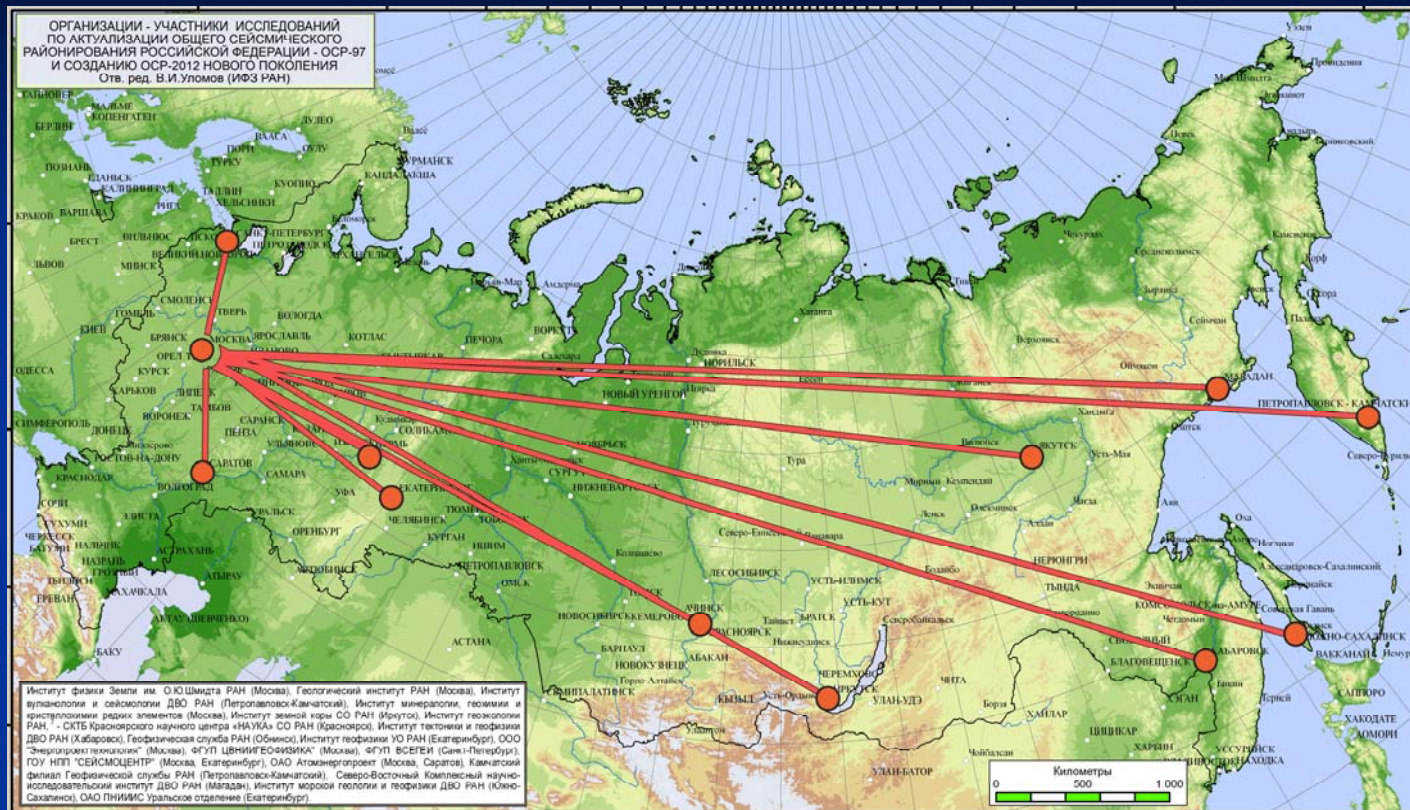
В.И. Уломов

Институт физики Земли им. О.Ю.Шмидта РАН
г. Москва, Россия

АННОТАЦИЯ. Рассматриваются вопросы актуализации баз данных и комплекта карт общего сейсмического районирования территории России — ОСР-97. Обсуждается создание новых карт — ОСР-2012. Даются рекомендации по актуализации строительных норм. Сообщается о создании единой информационной системы «Сейсмобезопасность России», в состав которой включены и интерактивно функционируют специализированные карты прогноза сейсмической опасности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: сейсмическое районирование, сейсмическая опасность, сейсмические воздействия, макросейсмический режим, строительные нормы.

Рабочая группа - РГ ОСР-2012



Ответственные исполнители:

Уломов В.И., Трифонов В.Г., Гусев А.А., Гусев Г.С., Акатова К.Н., Бачманов Д.М.,
Данилова Т.И., Имаев В.С., Имаева Л.П., Кожурин А.И., Макаров В.И., Медведева Н.С.,
Никонов А.А., Перетокин С.А., Шварёв С.А.

Соисполнители:

Богданов М.И., Бормотов В.А.8, Габсатарова И.П., Гуляев А.Н., Дружинин В.С., Забродин
В.Ю., Караман Г.Ю., Килипко В.А., Коновалов Ю.Ф., Корнева Н.Г., Костюченко С.Л., Круткина О.Н.,
Никитин С.Н., Огаджанов В.А., Павлов В.М., Петрова А.М., Полищук А.А., Сим Л.А., Смирнов В.Н.,
Снежко В.В., Тихонов И.Н., Шилина Г.В.

Участники исследований

Министерство регионального развития Российской Федерации

Организации — ответственные исполнители работ

ОАО «Производственный и научно-исследовательский институт по инженерным изысканиям в строительстве» —
ОАО «ПНИИИС» Генеральный директор М.И. Богданов
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН —
ФГБУН ИФЗ РАН им. О.Ю. Шмидта Директор академик РАН А.О. Глико

Ответственные исполнители:

Уломов В.И.^{2,1}, Трифонов В.Г.^{3,1}, Гусев А.А.^{4,1}, Гусев Г.С.^{5,1}, Акатова К.Н.^{2,1}, Бачманов Д.М.^{3,1}, Данилова Т.И.^{2,1}, Имаев В.С.^{6,1}, Имаева Л.П.^{1,6}, Кожурин А.И.^{3,1}, Макаров В.И.^{7,1}, Медведева Н.С.^{2,1}, Никонов А.А.^{2,1}, Перетокин С.А.^{8,1}, Шварёв С.В.^{2,1}

Соисполнители:

Богданов М.И.¹, Бормотов В.А.⁹, Габсатарова И.П.¹⁰, Гуляев А.Н.¹¹, Дружинин В.С.¹¹, Забродин В.Ю.⁹, Караман Г.Ю.¹, Килипко В.А.⁵, Коновалов Ю.Ф.^{1,12}, Корнева Н.Г.¹, Костюченко С.Л.¹³, Круткина О.Н.¹⁴, Никитин С.Н.¹, Огаджанов В.А.¹⁵, Павлов В.М.¹⁶, Петрова А.М.¹, Полищук А.А.¹, Сим Л.А.², Смирнов В.Н.¹⁷, Снежко В.В.¹⁴, Тихонов И.Н.¹⁸, Шилина Г.В.¹

Организации:

¹ — ОАО «Производственный и научно-исследовательский институт по инженерным изысканиям в строительстве» (ОАО «ПНИИИС», Москва), ² — Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН (ФГБУН ИФЗ РАН им. О.Ю. Шмидта, Москва), ³ — Геологический институт РАН (ФГБУН ГИН РАН, Москва), ⁴ — Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН (ФГБУН ИВиС ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский), ⁵ — Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов (Минприроды, Москва), ⁶ — Институт земной коры СО РАН (ФГБУН ИЗК СО РАН, Иркутск), ⁷ — Институт геоэкологии РАН (ФГБУН ИГЭ РАН, Москва), ⁸ — СКБ Красноярского научного центра «НАУКА» СО РАН (Красноярск), ⁹ — Институт тектоники и геофизики ДВО РАН (Хабаровск), ¹⁰ — Геофизическая служба РАН (Обнинск), ¹¹ — Институт геофизики УрО РАН (ФГБУН ИГФУрО РАН, Екатеринбург), ¹² — ООО «Энергопроекттехнология» (Москва), ¹³ — ФГУП «ВНИИГеофизика» (Минприроды, Москва), ¹⁴ — ФГУП «ВСЕГЕИ», (Санкт-Петербург), ¹⁵ — ОАО «Атомэнергопроект» (ГК «Росатом», Москва), ¹⁶ — Камчатский филиал Геофизической службы РАН (Петропавловск-Камчатский), ¹⁷ — Северо-Восточный Комплексный научно-исследовательский институт ДВО РАН (ФГБУН СВКНИИ ДВО РАН, Магадан), ¹⁸ — Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН (ФГБУН ИМГИГ ДВО РАН, Южно-Сахалинск).

Рецензенты:

Г.Ш. Аминтаев, директор Северо-Кавказского научного центра сейсмостойкого строительства (г. Махачкала);
Г.С. Шестопёров, д. г.-м. н., профессор, зам директора ООО «ПОИСК» (Москва).

Руководители работ профессор В.И. Уломов, М.И. Богданов. Ответственный редактор карт ОСР-2012 профессор В.И. Уломов.

© ОАО «ПНИИИС», ФГБУН ИФЗ РАН им. О.Ю. Шмидта, Тематическое содержание, 2012 г.

© Росреестр, Топографическая основа, 2011 г.

Методология и разработчики



В.И.Уломов

Н.В.Кондорская

В.И.Уломов

Н.С.Медведева

А.А.Никонов

В.Г.Трифонов

В.И.Уломов

А.А.Гусев

В.И.Уломов

В.Г.Трифонов

Г.С.Гусев

Н.С.Медведева

А.А.Гусев

В.М.Павлов

Л.С.Шумилина

С.А.Перетокин

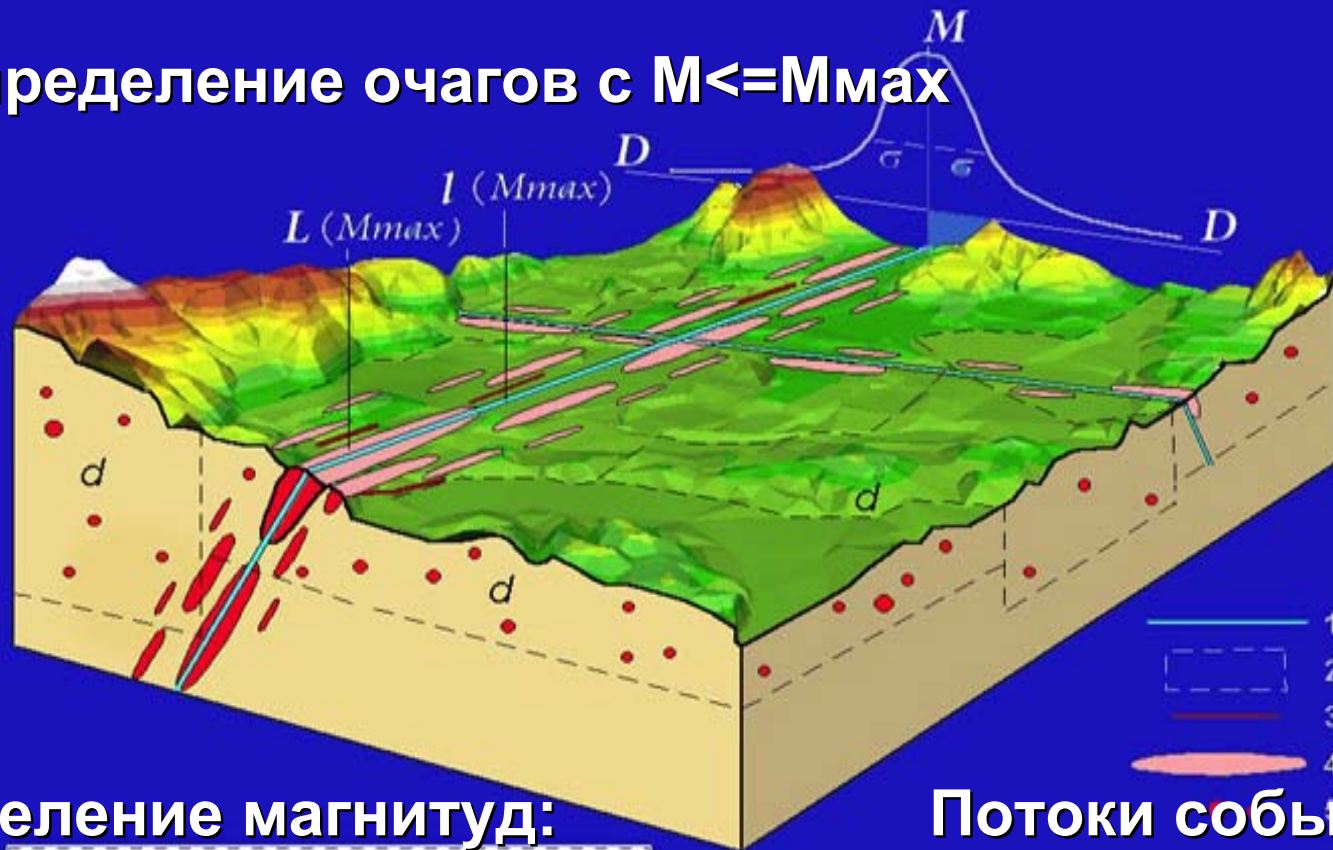
В.И.Уломов

А.А.Гусев

В.М.Павлов

ЛДФ-модель зон ВОЗ (по В.И. Уломову)

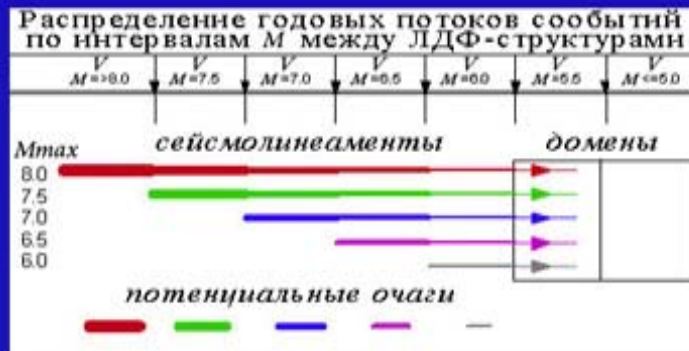
Распределение очагов с $M \leq M_{\max}$



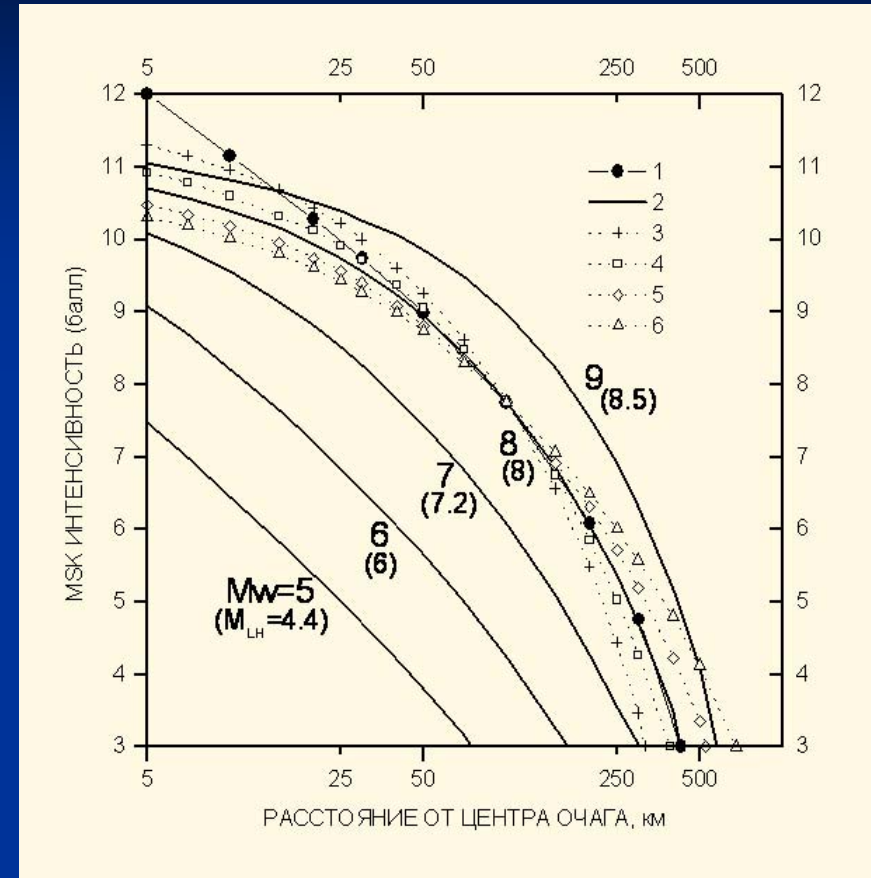
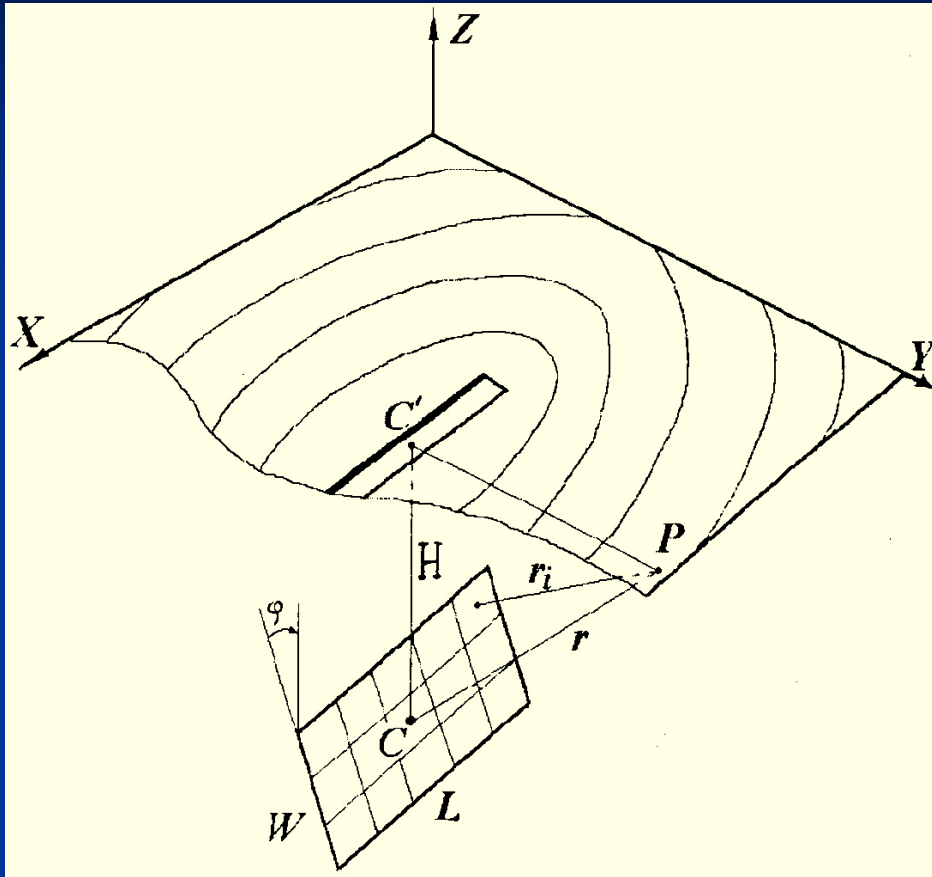
Распределение магнитуд:



Потоки событий:

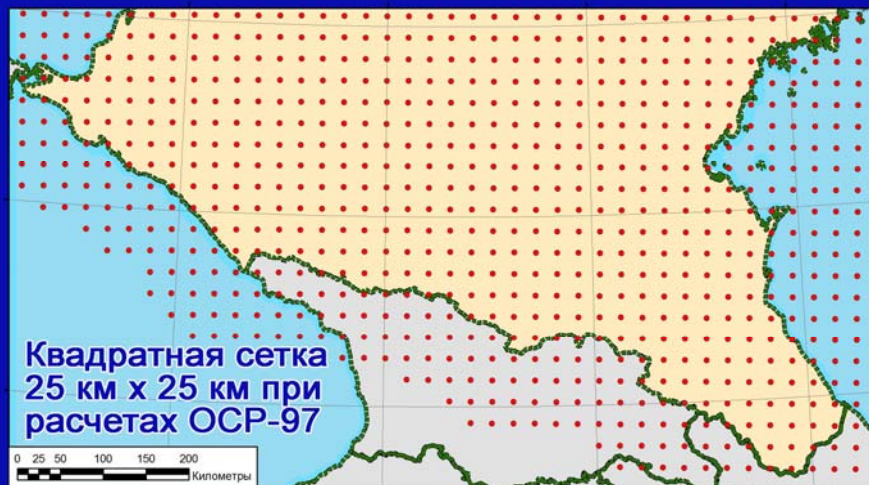


Модель воздействий (по А.А. Гусеву)

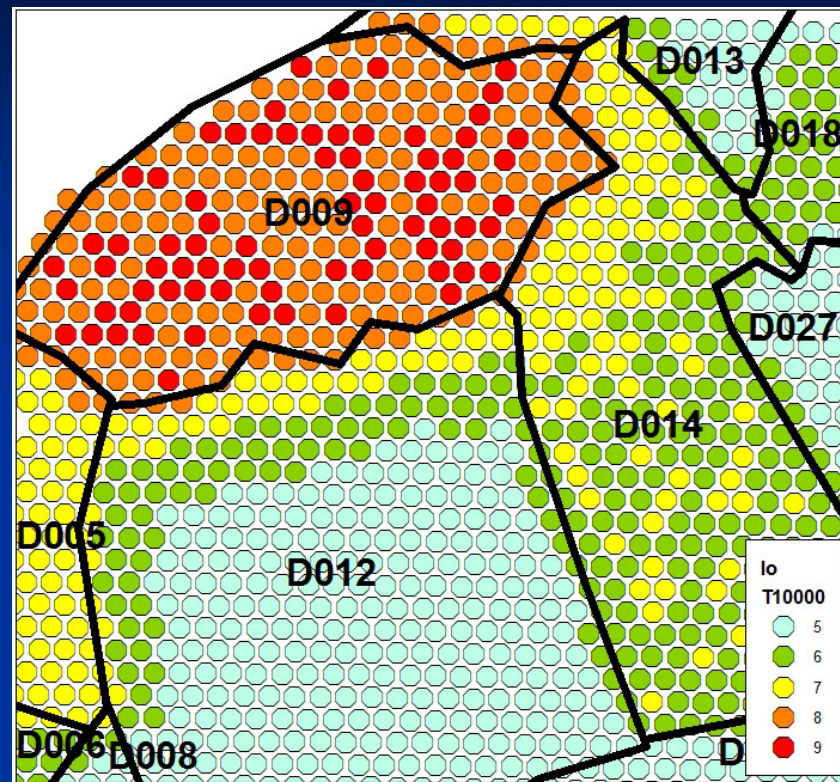


Слева: схема расчета воздействий. Справа: затухание сейсмического эффекта с расстоянием для континентальной части Северной Евразии.

Расчёт сотрясаемости

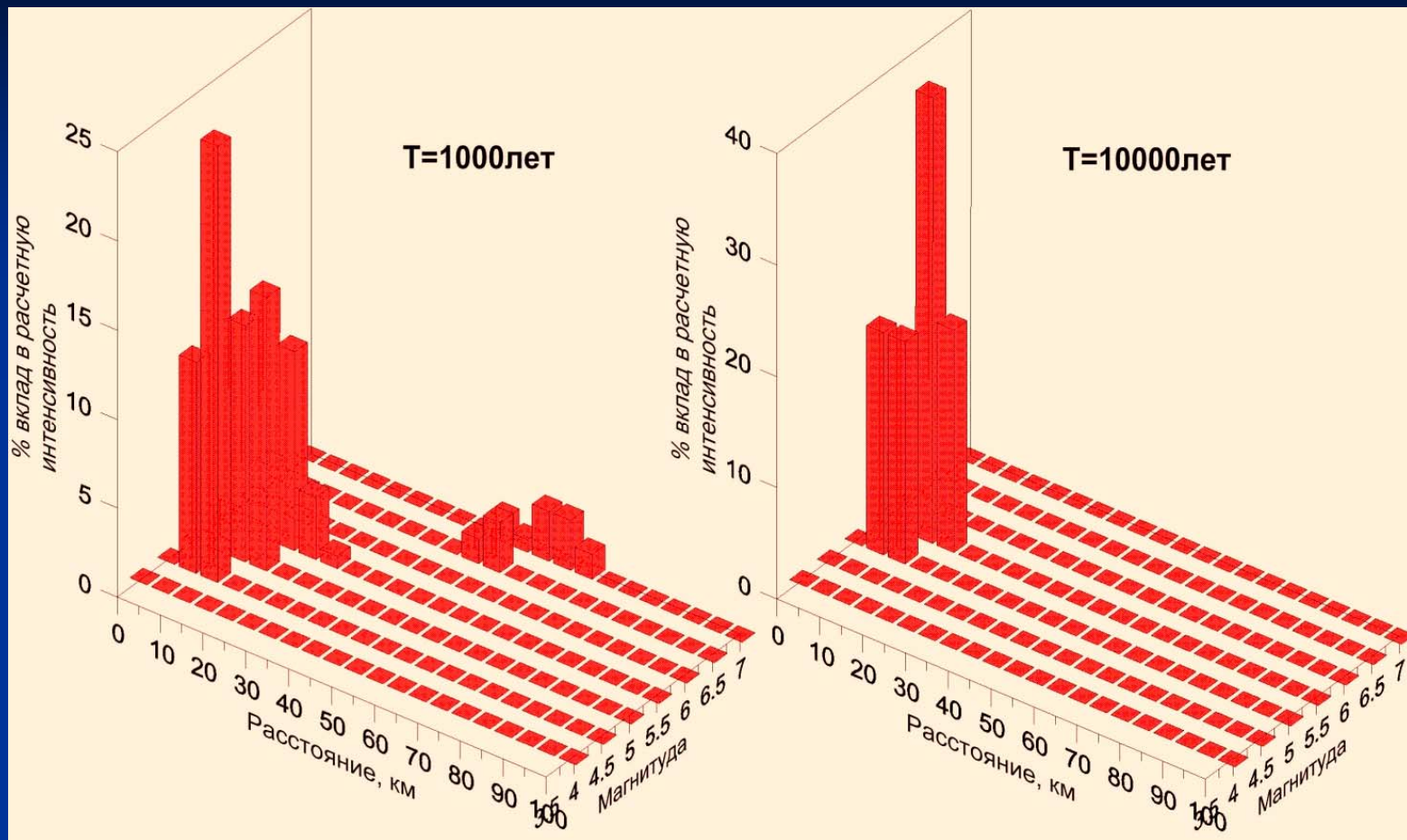


**Треугольная опросная
сетка и повышение
точности построений.**



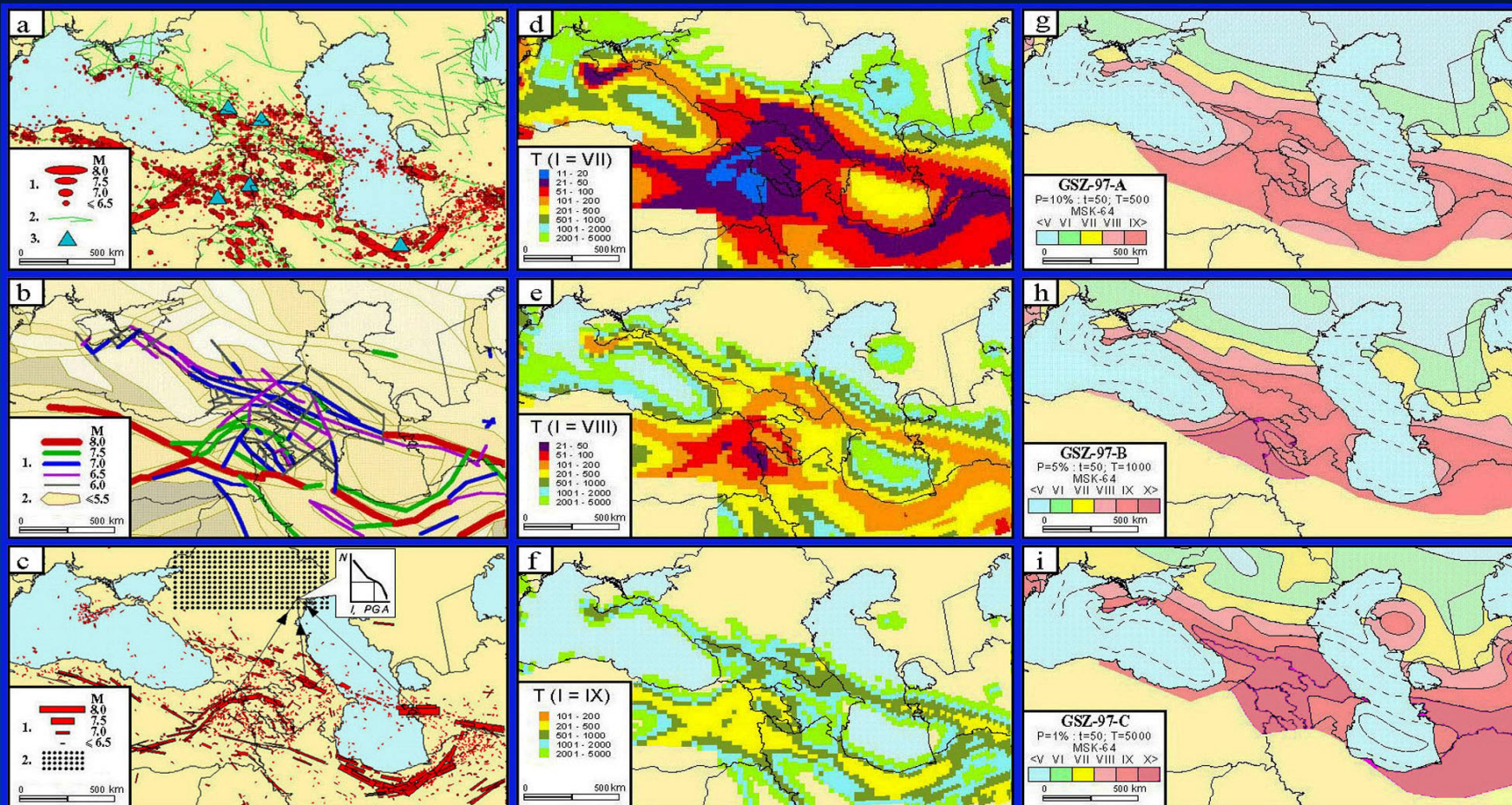
**Иллюстрация заполнения
узлов треугольной сетки
информацией о расчётной
интенсивности (в баллах) для
заданных доменов и
фиксированного периода
повторяемости $T=10000$ лет
сейсмических воздействий.**

Деагрегация воздействий



Деагрегация – это определение условной вероятности (%) вклада отдельных сейсмических источников в кумулятивный сейсмический эффект в для конкретного пункта. Т.е. определение значений магнитуды и расстояния для «проектного землетрясения» – ПЗ и «максимального расчётного землетрясения» – МРЗ.

Пример построения карт ОСР



Столбец слева - создание ЛДФ-модели зон ВОЗ, её параметризация и компьютерное «разыгрывание». В центре – повторяемость 7-, 8- и 9-балльной интенсивности; справа - сейсмические воздействия на основе зон ВОЗ в заданные интервалы времени.

«Совпадение» балльности

Появление в 2000 г. в составе СНиП II-7-81* «Строительство в сейсмических районах» комплекта карт ОСР-97 вместо традиционной одной карты неожиданно осложнило «воззрения» некоторых проектировщиков на адекватность обеспечения сейсмостойкости зданий и сооружений разных категорий ответственности и сроков службы.

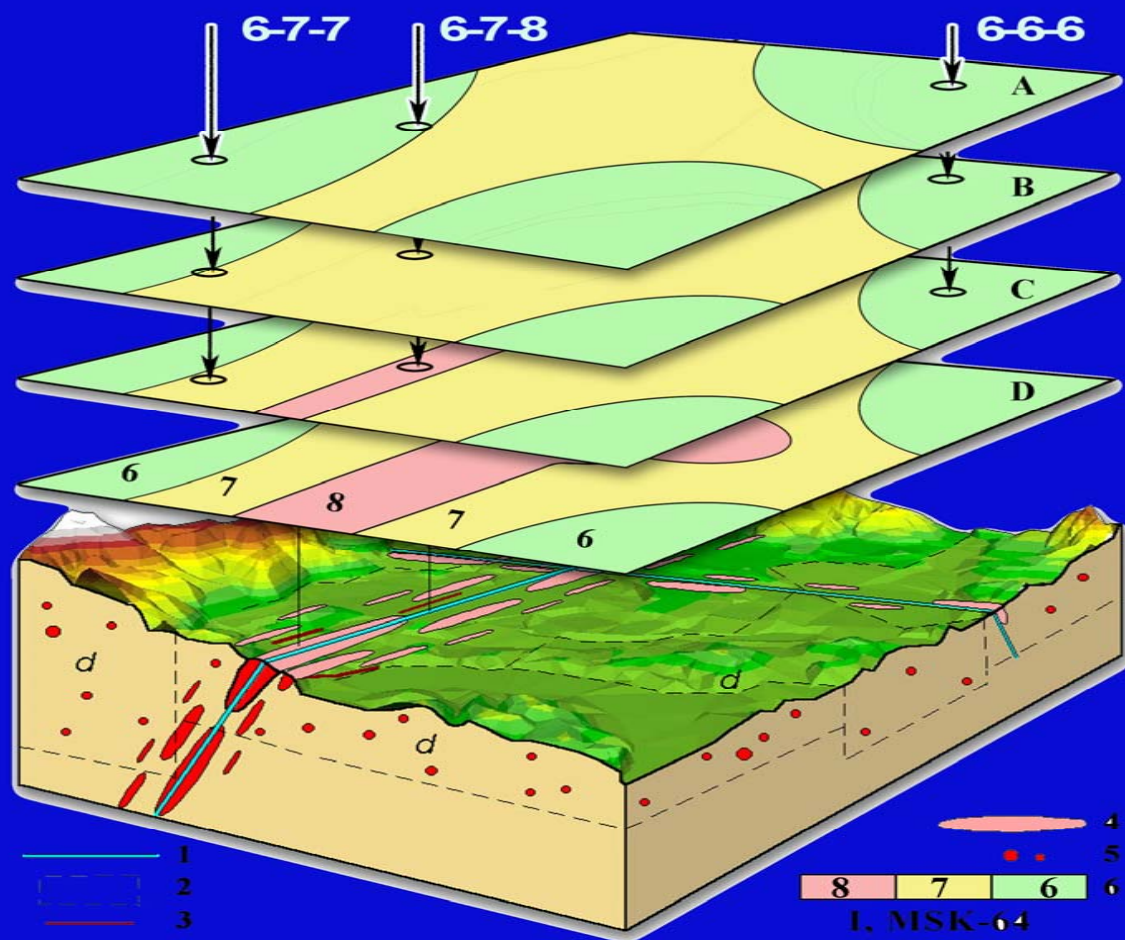
В частности, обнаружилось, что одни и те же населенные пункты нередко имели как бы одну и ту же балльность на двух, а иногда и на всех картах комплекта ОСР-97 (А, В, С).

При этом пренебрегалось различием в оценках вероятности возникновения в этих пунктах сейсмических воздействий по каждой из карт.

Вместе с тем, одной из причин таких «совпадений» явилось использование для оценки сейсмической опасности целочисленных значений сейсмической интенсивности – баллов:

Причины «совпадения» балльности

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦЕЛОЧИСЛЕННЫХ БАЛЛОВ ПРИВОДИТ К ИЛЛЮЗИИ «СОВПАДЕНИЙ» ВЕЛИЧИН СЕЙСМИЧЕСКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА РАЗНЫХ КАРТАХ ДЛЯ ОДНИХ И ТЕХ ЖЕ ПУНКТОВ

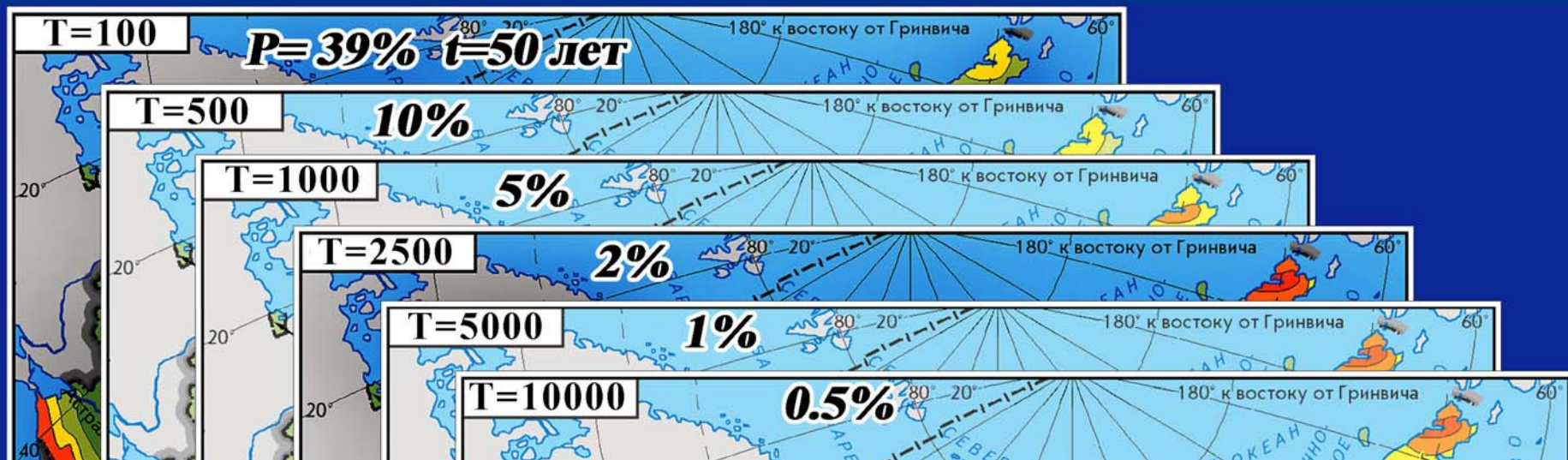


40%				1.
OCP-97-A	OCP-97-B	OCP-97-C		
10%				2.
OCP-97-A	OCP-97-B	OCP-97-C		
49%				3.
OCP-97-A	OCP-97-B	OCP-97-C		
1%				4.
OCP-97-A	OCP-97-B	OCP-97-C		

Процент встречающихся «совпадений» на картах А, В и С (снизу вверх, справа): «совпадение» на всех трёх картах; на картах А и В; на картах В и С; нет совпадений.

Расширение комплекта карт ОСР

Добавление периодов 100 и 2500 лет повторяемости сейсмических воздействий сближает ОСР-2012 с международными стандартами (Еврокод-8 и др.).



$P\%$	ВЕРОЯТНОСТЬ 90% НЕ ПРЕВЫШЕНИЯ В ТЕЧЕНИЕ t ЛЕТ					
t лет	10	50	100	250	500	1000
T^* лет	95	475	975	2475	4975	9975
T лет	100	500	1000	2500	5000	10000

Для чего столько карт?

С появлением набора оценок сейсмической опасности расчеты на сейсмостойкость стали выполняться для двух и более уровней сейсмических воздействий. В частности, появились категории:

Проектные землетрясения (ПЗ) - нижний уровень ожидаемых сейсмических воздействий, которые могут повредить, но не приостановить функционирование объекта.

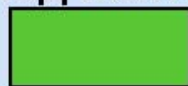
Максимальные расчётные землетрясения (МРЗ) - учёт неупругих деформаций сооружения, способных вывести его из строя, но не допускающих полного разрушения объекта и гибели людей.

Совместное применение карт

Проектные (ПЗ) и максимальные расчётные землетрясения (МРЗ) для разных типов сооружений:

Типы сооружений	Уровни сейсмической опасности для $t=50$ лет					
	A (T100) P=39%	B(500) P=10%	C(1000) P=5%	D(2500) P=2%	E(5000) P=1%	F(10000) P=0.5%
Гражданские						
Промышленные						
Транспортные						
Гидротехнические						
Атомные						
Нефтегазовые						

$P\%$ - вероятность превышения сейсмических воздействий в течение $t=50$ лет;
 T - период повторяемости воздействий, возникающих в среднем один раз за T лет.

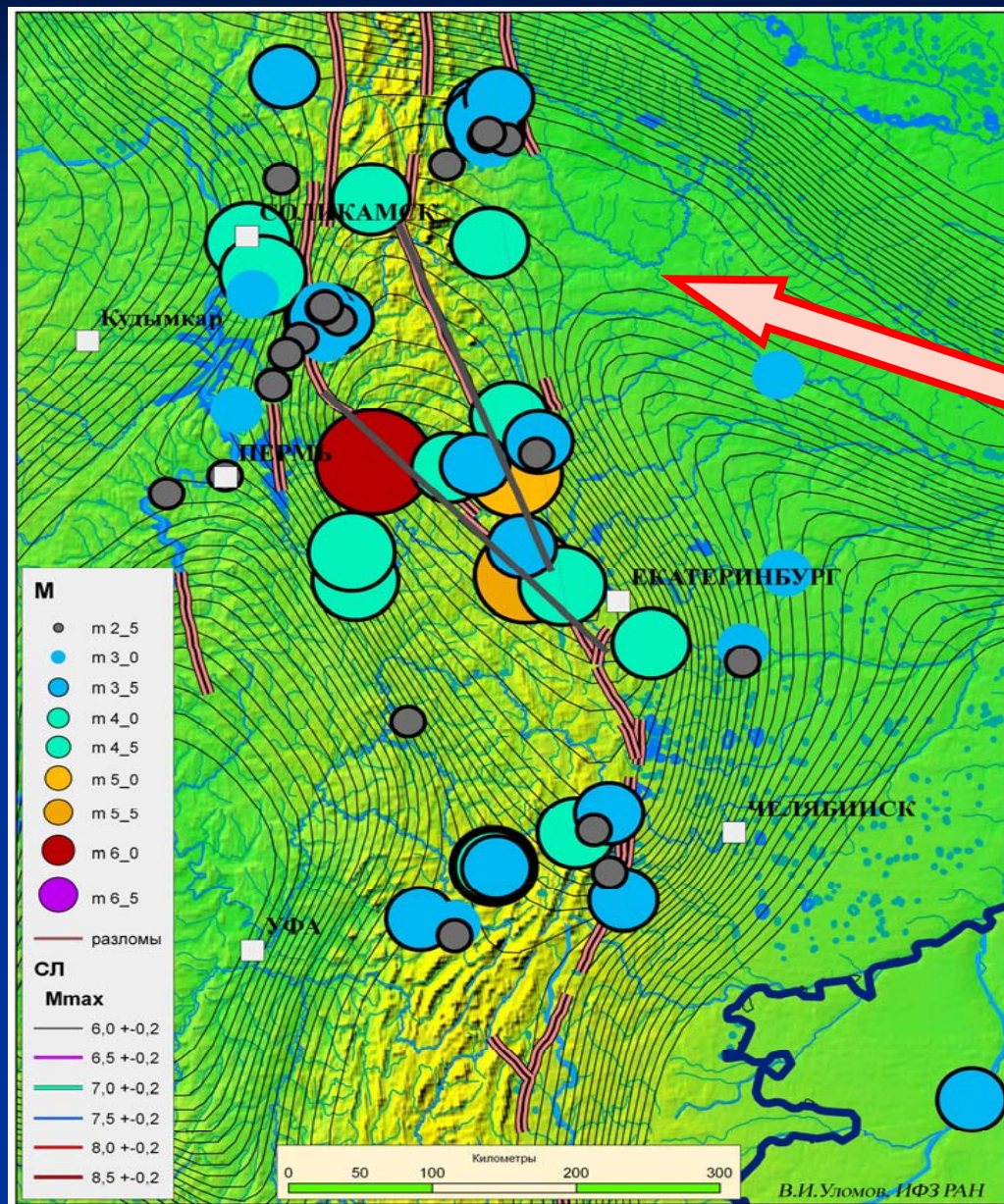


ПЗ - проектное землетрясение



МРЗ - максимальное расчётное землетрясение

Тонкая структура макрополя

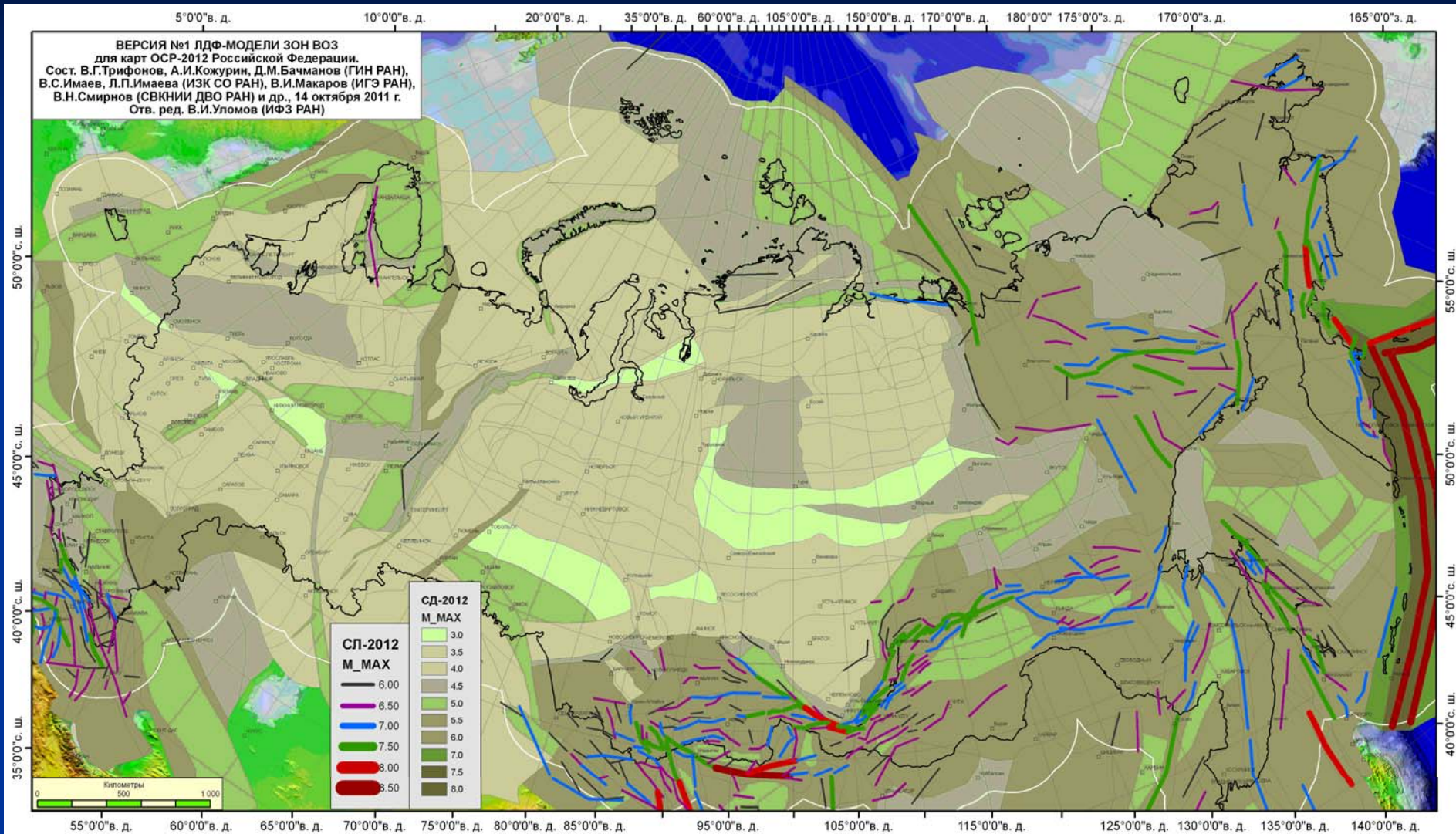


Макросейсмическое поле Среднего Урала в градации 0.1 балла.

Отчетливо видна **тонкая структура** поля и изменения градиента.

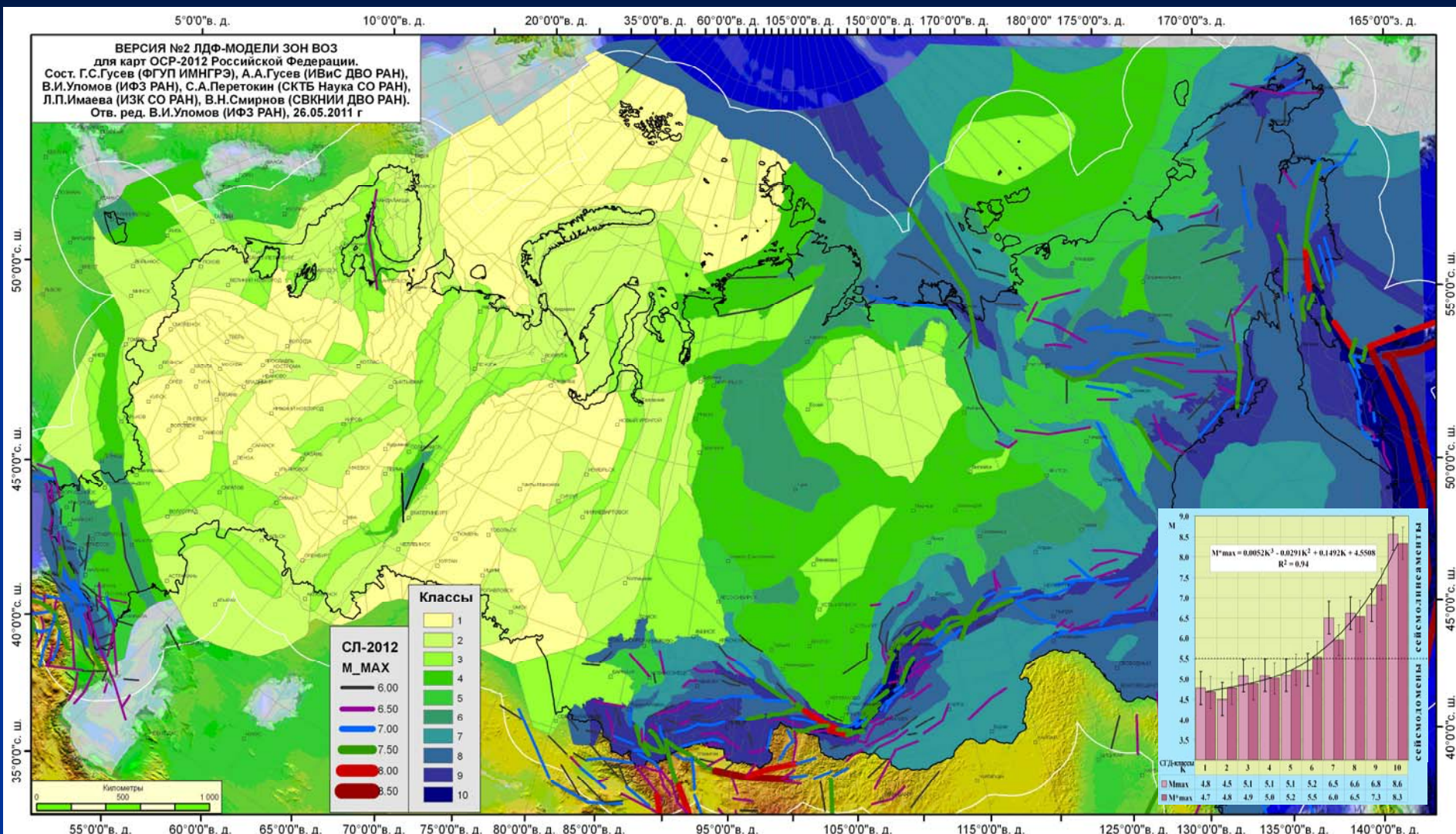
Карты с шагом 0.1 балла используются при построении кривых сейсмоопасности и при **СМР**.

ЛДФ-модель (В.Г.Трифонов, 1997, В.И.Макаров, 2010)



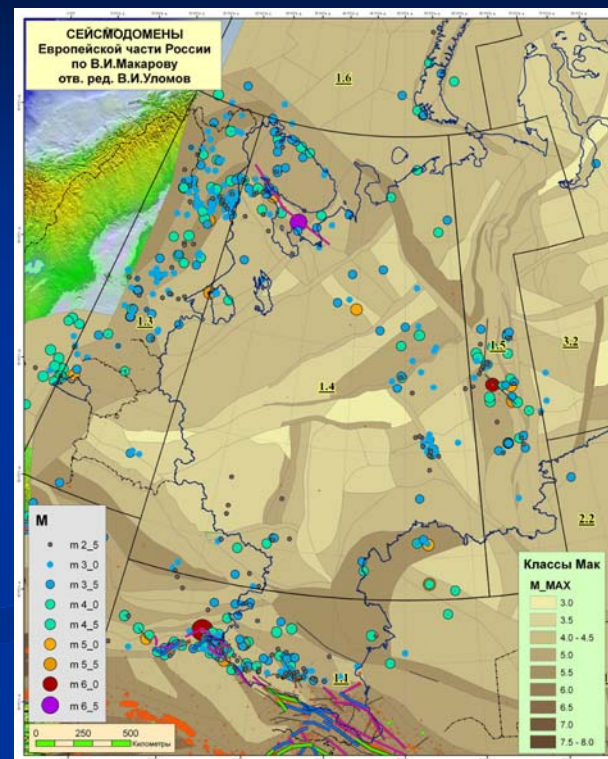
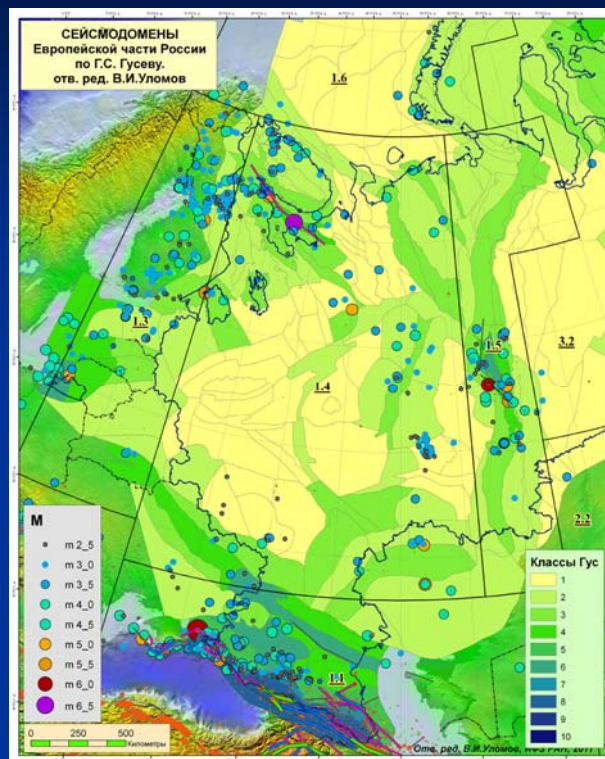
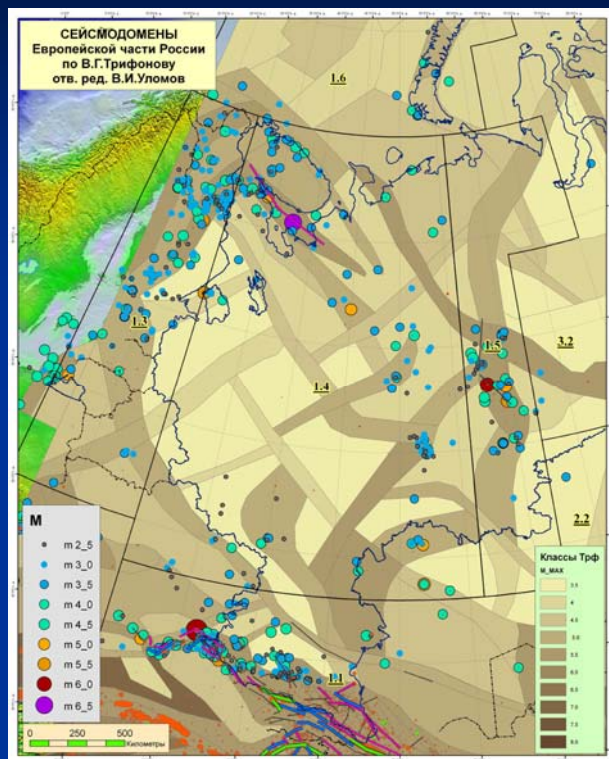
Версия комбинированной ЛДФ-модели зон ВОЗ: сейсмолинеаменты и домены в азиатской части – по В.Г.Трифонову, 1997 г.; домены на платформах – по В.И. Макарову, 2010 г.

ЛДФ-модель (домены по Г.С.Гусеву, Л.П. Имаевой)



Доменная составляющая этой версии ЛДФ-модели зон ВОЗ наилучшим образом коррелируется с максимальными магнитудами наблюдаемых в пределах доменов землетрясений (график справа).

Модели зон ВОЗ ВЕП



В.Г.Трифонов-1997

Г.С.Гусев-2010

В.И.Макаров-2011

Существуют и другие версии моделей для ВЕП.

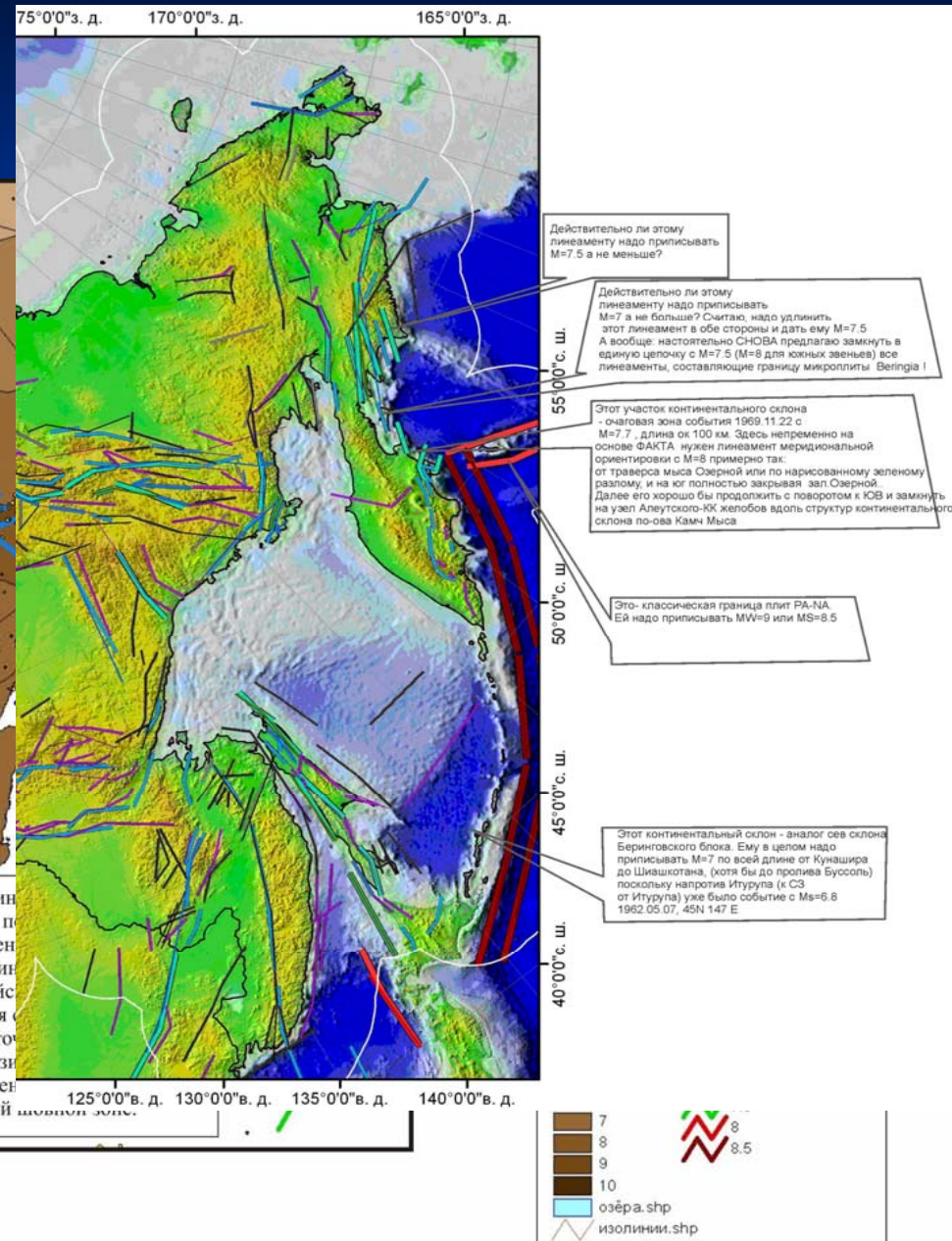
Модель Г.С.Гусева, выполненная в одном ключе для всей территории России, применена в ОСР-12. Остальные могут быть в виде врезок.

Согласование с регионами

Примеры замечаний участников обсуждений, согласованные с региональными институтами.

Необходимо проведение Имангра-Чебаркасского сейсмолинеамента. В зоне его динамического влияния (Олекминское эпицентральное поле) зарегистрированы эпицентры двух землетрясений 1958 г и 1967 г с $M_{\max}=7.0$ (Приложение 5).

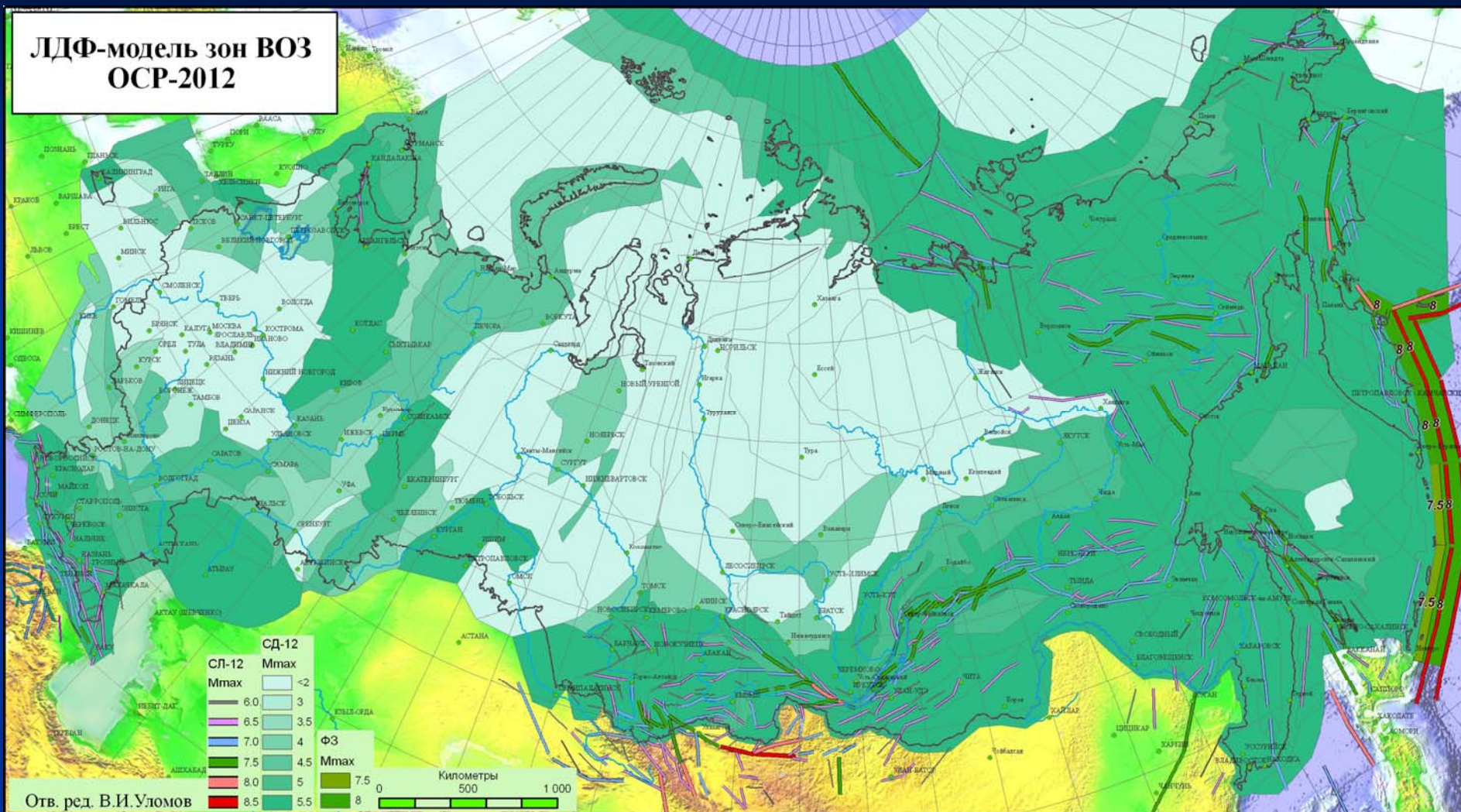
Коррекция сейсмолинеамента эпицентральное поле. Возможно увеличение дополнения сейсмолинеамента выявленным сейсмоментам северо-востока (Приложение 6). Вся зона активизации по отношению к Желтулакской



500 0 500 Kilometers

ЛДФ-модель зон ВОЗ для ОСР-2012

ЛДФ-модель зон ВОЗ
ОСР-2012



СП- сейсмолинеаменты, СД- сейсмодомены, ФЗ- фокальная зона.
Для генерирования каждой из карт ОСР служит одна и та же ЛДФ-модель.
Для внесения коррекции в любую из карт нужно «править» ЛДФ-модель.

Атрибутика ЛДФ-модели

Атрибуты СД-12

FID	Shape *	N	DOSE	M max	M max 05	M max prog	Hmin	Hmax	V 5 5	V 5 0	V 4 5	V 4 0	V 3 5	V 3 0	V 2 5	V 2 0	AREA1000	YEAR	M max nab	klass gus
3	Политгон	1	D001	5	4.5	5	3	10	0	0.0008	0.002	0.005	0.0125	0.03125	0.078125	0.195313	74.6	1540	4.3	4
2	Политгон	2	D002	5.5	5	5.5	3	15	0.000564	0.00141	0.003525	0.008813	0.022031	0.055078	0.137695	0.344238	31.16	1303	5	6
1	Политгон	3	D003	3	2.5	3	3	15	0	0	0	0	0	0.002395	0.005988	0.01497	30.76	1845	2.5	4
4	Политгон	4	D004	2	0	0	3	10	0	0	0	0	0	0	0	0.001	39.64	0	0	4
7	Политгон	5	D005	5	4.5	5	3	12	0	0.008126	0.020316	0.05079	0.126974	0.317436	0.79359	1.983976	66.17	1976	4.7	2
0	Политгон	6	D006	3.5	3	3.5	1	10	0	0	0	0	0.01	0.025	0.0625	0.15625	18.8	1912	3	3
5	Политгон	7	D007	4.5	4	4.5	1	10	0	0	0.001	0.0025	0.00625	0.015625	0.039063	0.097656	30.09	1616	4	3
6	Политгон	8	D008	2	0	0	3	10	0	0	0	0	0	0	0	0.001	201.65	0	0	2

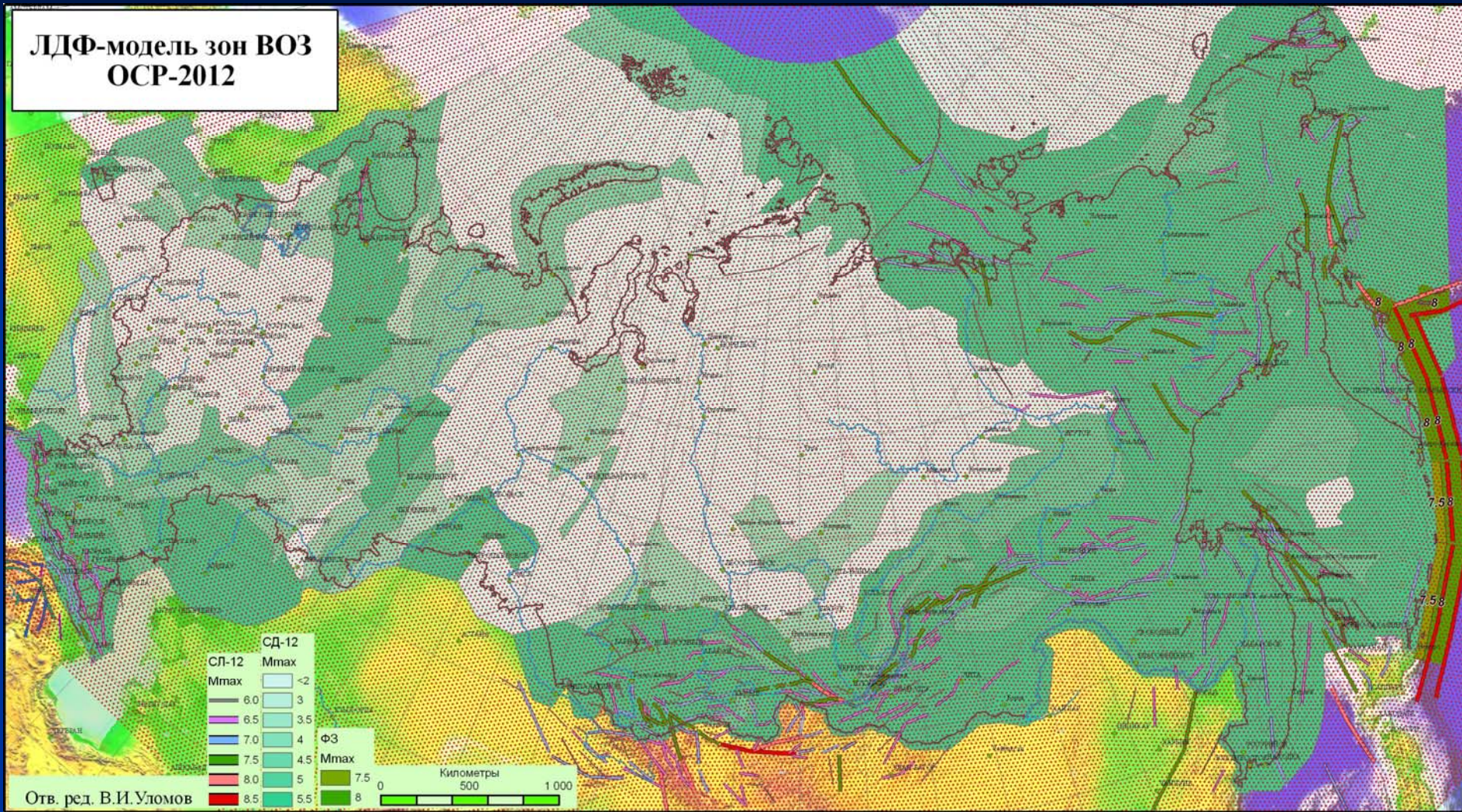
Атрибуты lineament_2012

FID	Shape *	LINEAMENT	M MAX	H MIN	H MAX	V8 5	V8 0	V7 5	V7 0	V6 5	V6 0	AZ	E	LENGTH
11	Поллипини	227	8	2	35	0	0.000245	0.000242	0.000288	0.000499	0.001	249	90	128
8	Поллипини	228	7.5	2	25	0	0	0.000146	0.000174	0.000302	0.000604	122	90	77
20	Поллипини	229	6.5	2	15	0	0	0	0	0.000173	0.000347	234	45	44
16	Поллипини	230	6	2	10	0	0	0	0	0	0	144	90	100
17	Поллипини	231	8.5	2	43	0.0004	0.000494	0.000487	0.000581	0.001006	0.002016	91	90	258
12	Поллипини	232	7	2	20	0	0	0	0.00025	0.000432	0.000866	191	135	111
64	Поллипини	233	7.5	2	25	0	0	0.000044	0.000053	0.000091	0.000183	237	45	23
18	Поллипини	234	7.5	2	25	0	0	0.000147	0.000175	0.000303	0.000608	122	90	78
14	Поллипини	235	6.5	2	15	0	0	0	0	0.000292	0.000585	255	45	75
19	Поллипини	236	7	2	20	0	0	0	0.000339	0.000587	0.001177	91	90	150
30	Поллипини	237	7.5	2	25	0	0	0.00008	0.000095	0.000165	0.000331	268	45	42
21	Поллипини	238	6	2	10	0	0	0	0	0	0.000755	134	90	97
24	Поллипини	239	8	2	35	0	0.000306	0.000302	0.00036	0.000623	0.001249	257	90	160
23	Поллипини	240	7	2	20	0	0	0	0.000209	0.000361	0.000724	212	90	93
27	Поллипини	241	6	2	25	0	0	0	0	0	0.000111	242	135	292
22	Поллипини	242	7.5	2	25	0	0	0.000224	0.000267	0.000463	0.000929	116	90	119
31	Поллипини	243	6.5	2	15	0	0	0	0	0.000343	0.000687	235	90	88
28	Поллипини	244	7	2	20	0	0	0	0.000114	0.000197	0.000395	155	90	50
34	Поллипини	245	7.5	2	25	0	0	0.000157	0.000187	0.000323	0.000648	249	45	83

Mmax – максимальная расчётная магнитуда; Hmin, Hmax – толщина активного слоя, V – среднегодовой поток событий разных магнитуд, площадь СД и длина СЛ, год наблюдаемой M_{nab}, класс СД по Г.С.Гусеву, Az – азимут простирания СЛ, E – угол падения плоскости СЛ (градусы).

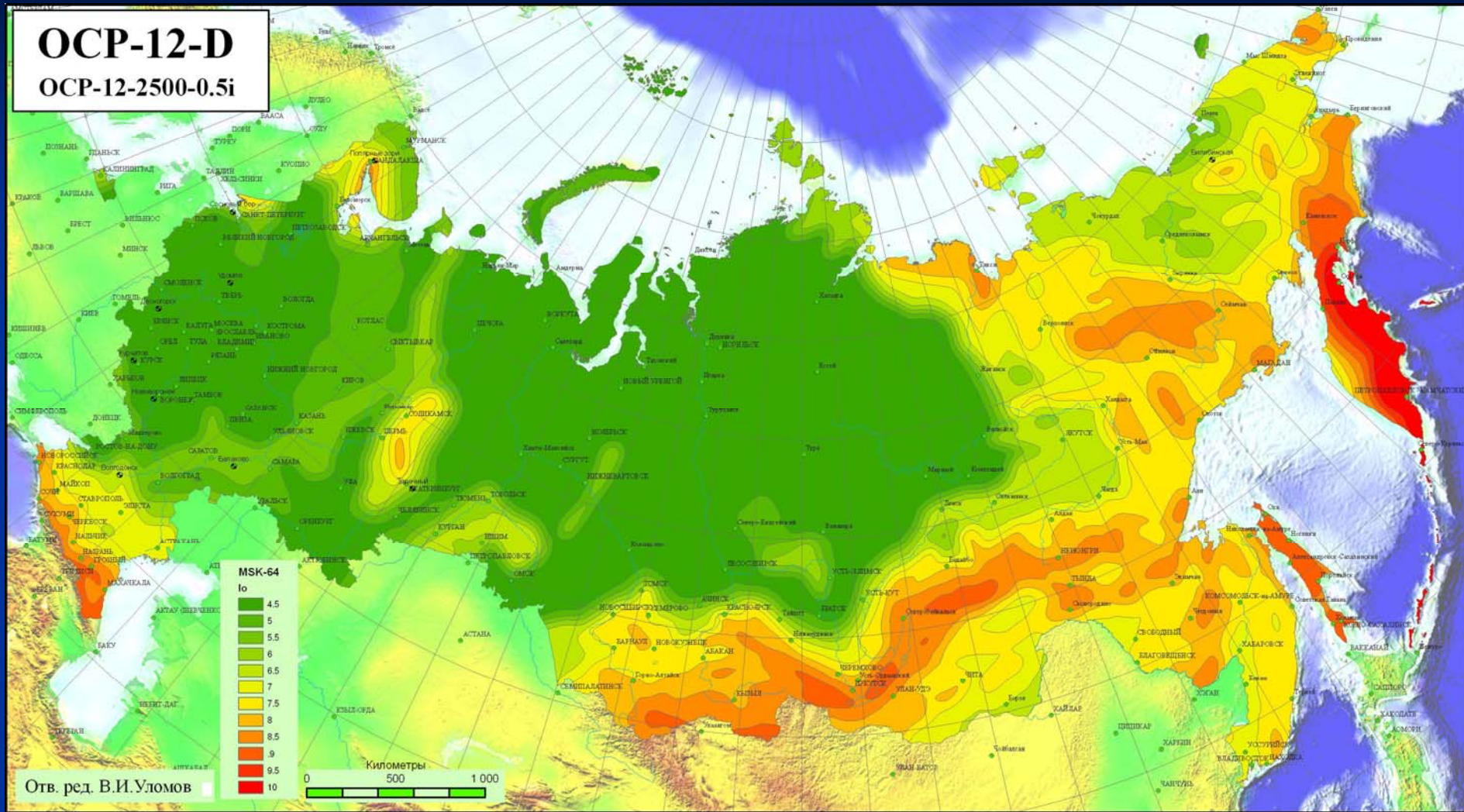
Опросная сетка для ЛДФ-модели

ЛДФ-модель зон ВОЗ
ОСР-2012



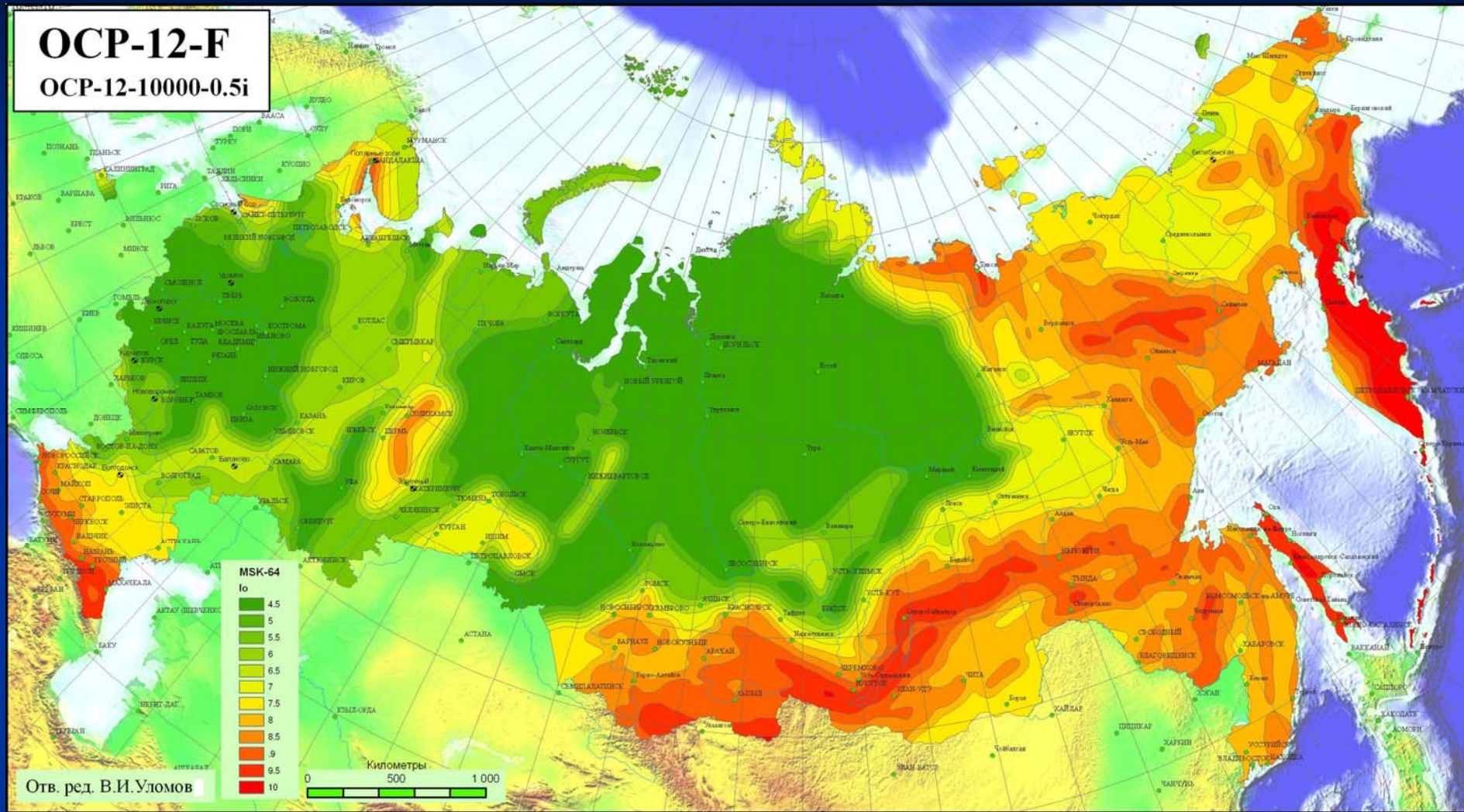
При компьютерном моделировании сейсмического режима ЛДФ-модели в каждом из 130 000 узлов сетки появляется информация о максимальном воздействии в заданный период T (лет) и строятся полигоны.

Пример из комплекта карт ОСР-2012



Карта ОСР-2012-D, характеризующая повторяемость сейсмических воздействий в среднем один раз за 2500 лет, предназначена для объектов, утверждённых нормами (предположительно, для транспортных).³³

Пример из комплекта карт ОСР-2012



Карта ОСР-2012-F, характеризующая повторяемость сейсмических воздействий в среднем один раз за 10000 лет, предназначена для объектов атомной отрасли (МРЗ, согласно МАГАТЭ).

Список населённых пунктов

Предлагается включить в СНиП/СП список населённых пунктов с указанием для них сейсмических воздействий не только в целых баллах, но и в полубаллах.

**СПИСОК ГОРОДОВ И НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
РАСПОЛОЖЕННЫХ В СЕЙСМОАКТИВНЫХ РАЙОНАХ, С УКАЗАНИЕМ
ДЛЯ НИХ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ В БАЛЛАХ**

Вероятность Р (%) возможного превышения в течение 50 лет	39	10	5	2	1	0.5
Период повторяемости Т (лет) сейсмических воздействий	100	500	1000	2500	5000	10000

РЕСПУБЛИКИ

Республика Адыгея (Адыгея)

Адыгейск

6.5

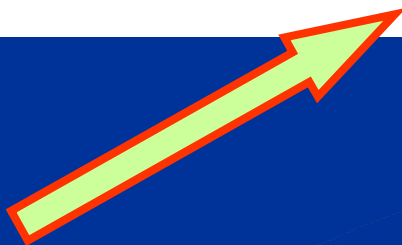
7.5

8.0

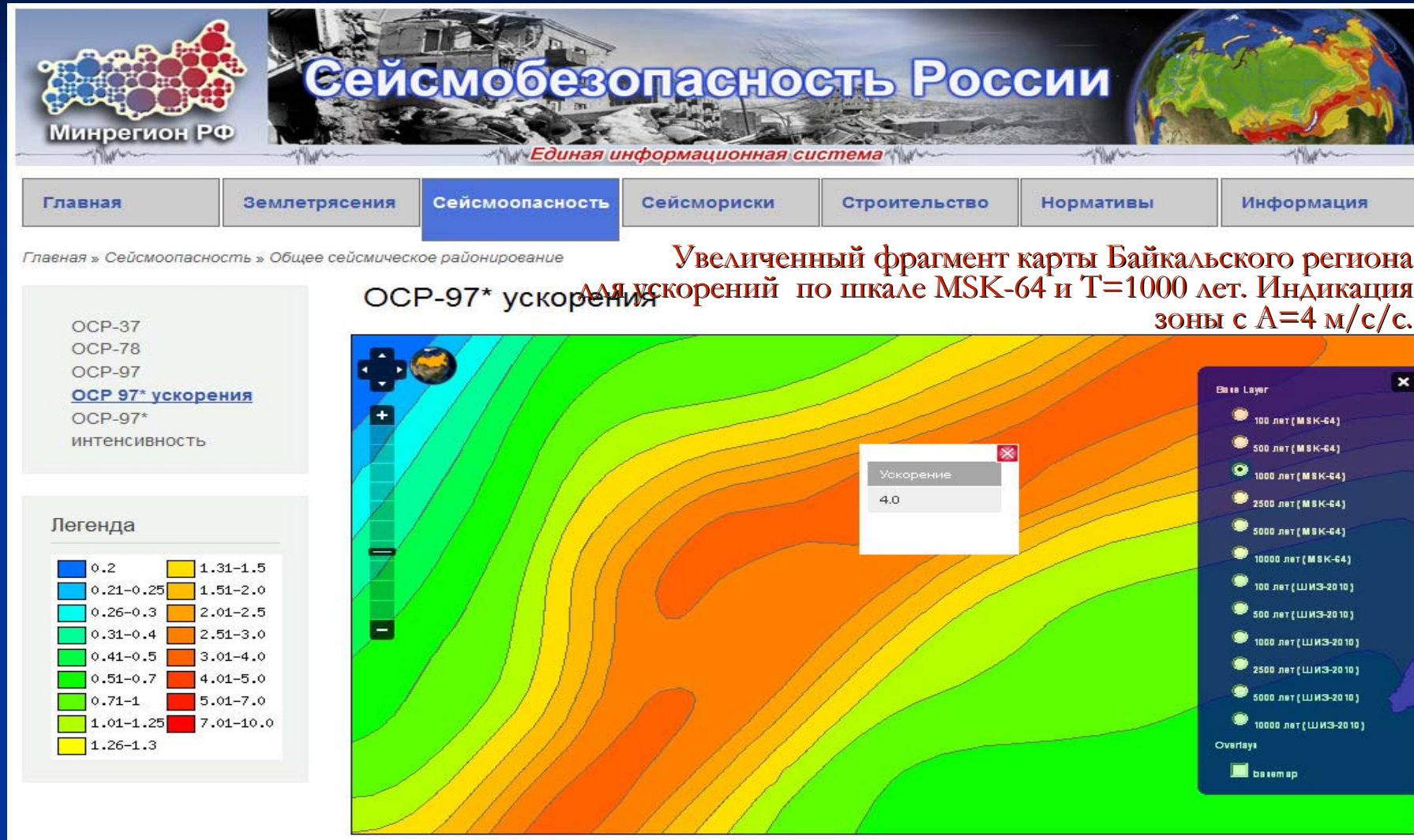
8.5

9.0

9.0



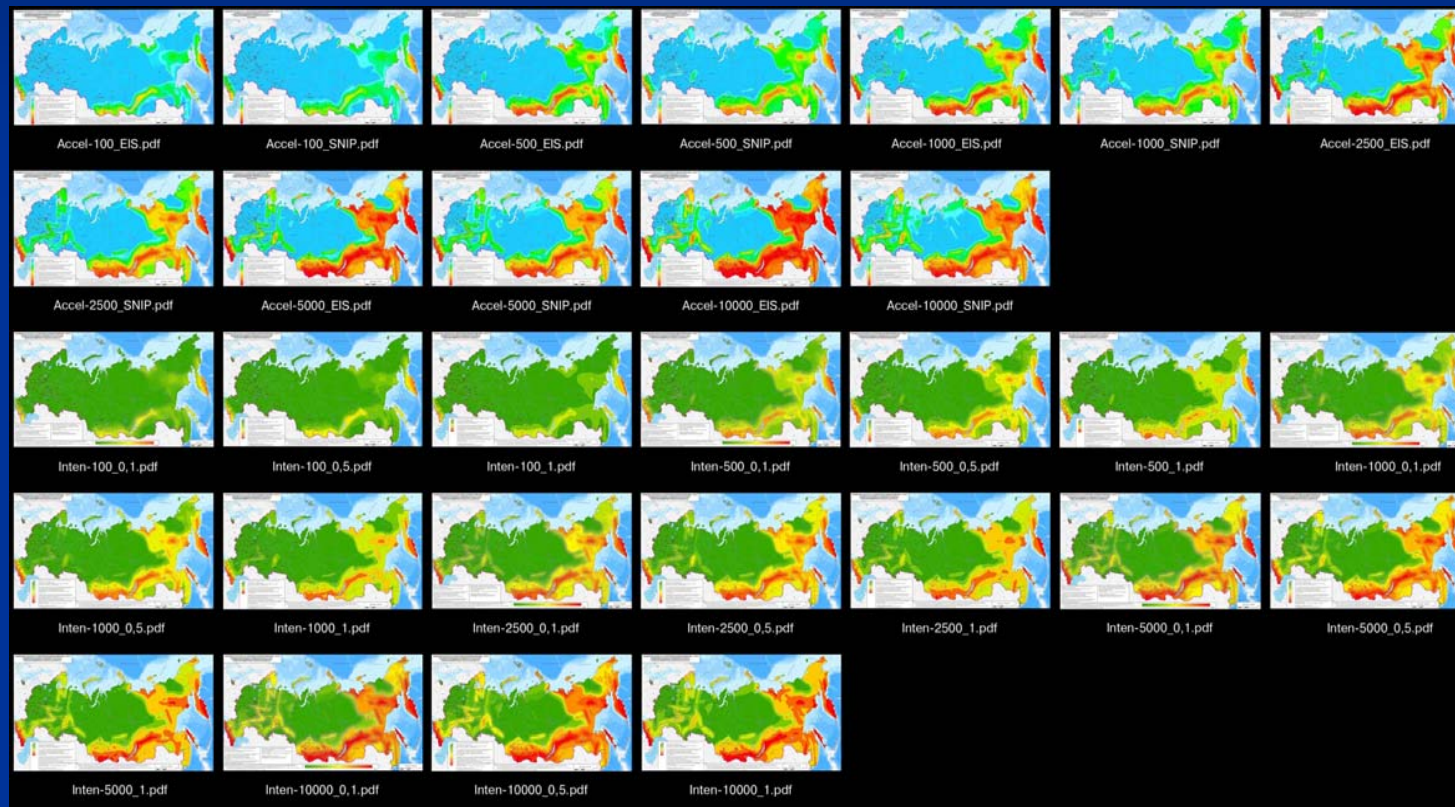
Единая информационная система



Создан Интернет-портал ЕИС, где можно получить обширную информацию в увеличенном виде.

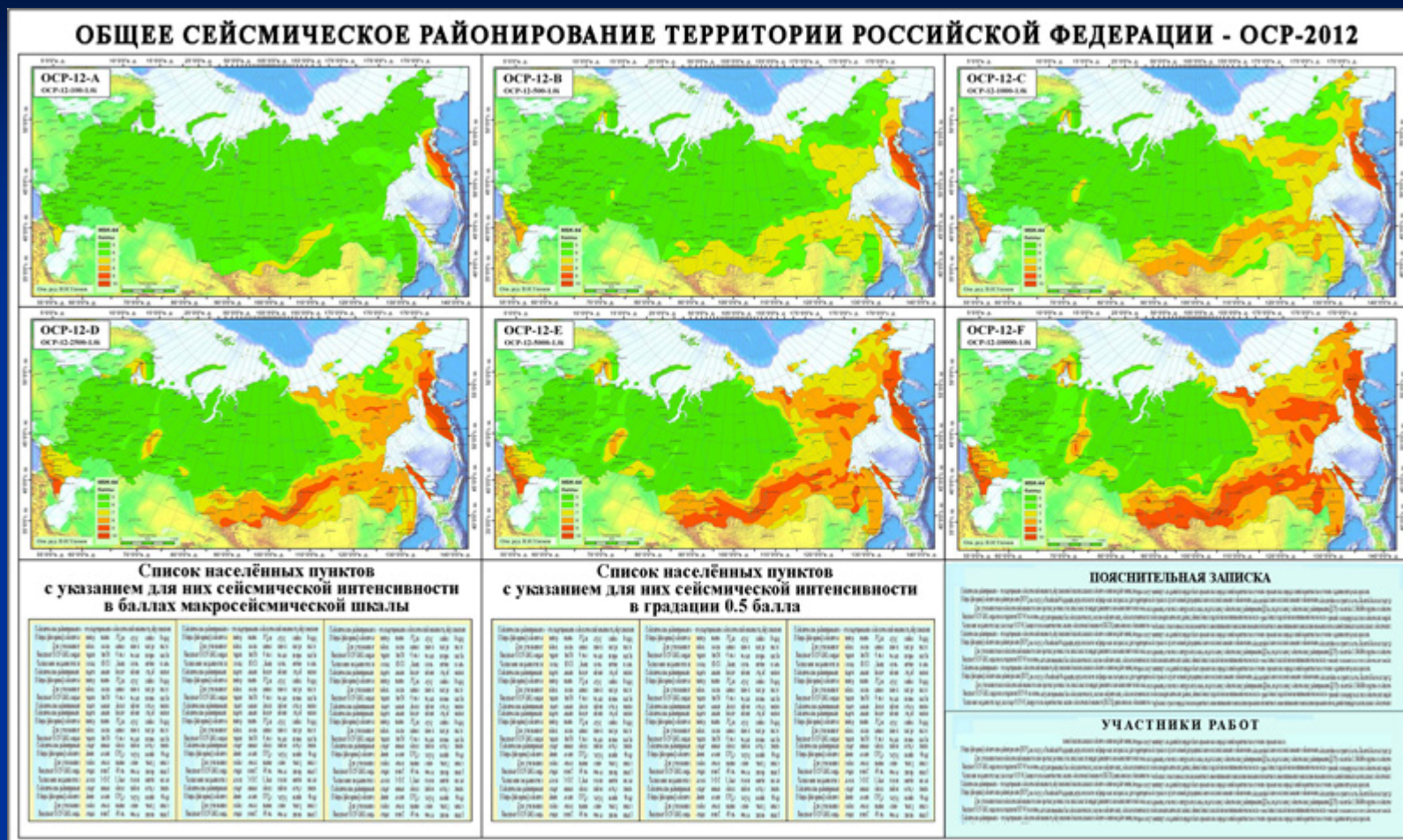
Электронный атлас

Всего 30 карт: 18 карт в целых балла и в долях с шагом 0.5 и 0.1 балла; 6 карт в ускорениях по шкале MSK-64; 6 карт в ускорениях по новой шкале интенсивности землетрясений ИЗ-2010.



В Электронный атлас «Сейсмобезопасность России» войдёт и другая важная и полезная информация.

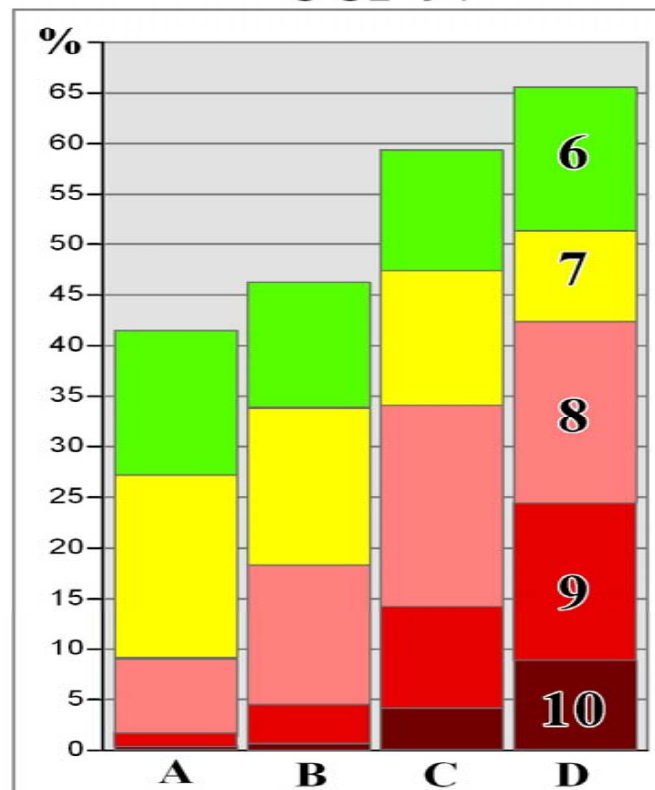
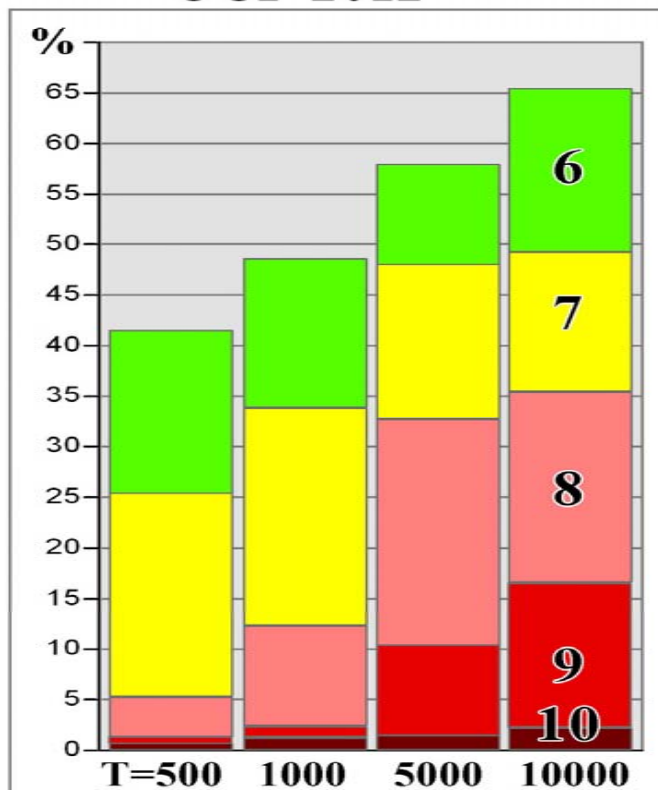
Настенный вариант карт ОСР-2012



Настенное представление карт ОСР-2012, характеризующих сейсмическую опасность на шести вероятностных уровнях в целочисленных баллах. Здесь же приведены списки населённых пунктов с указанием для них возможных максимальных сейсмических воздействий, выраженных в целых баллах и в плубаллах. Этот комплект как и все остальные карты, размещён также и на компакт-диске.

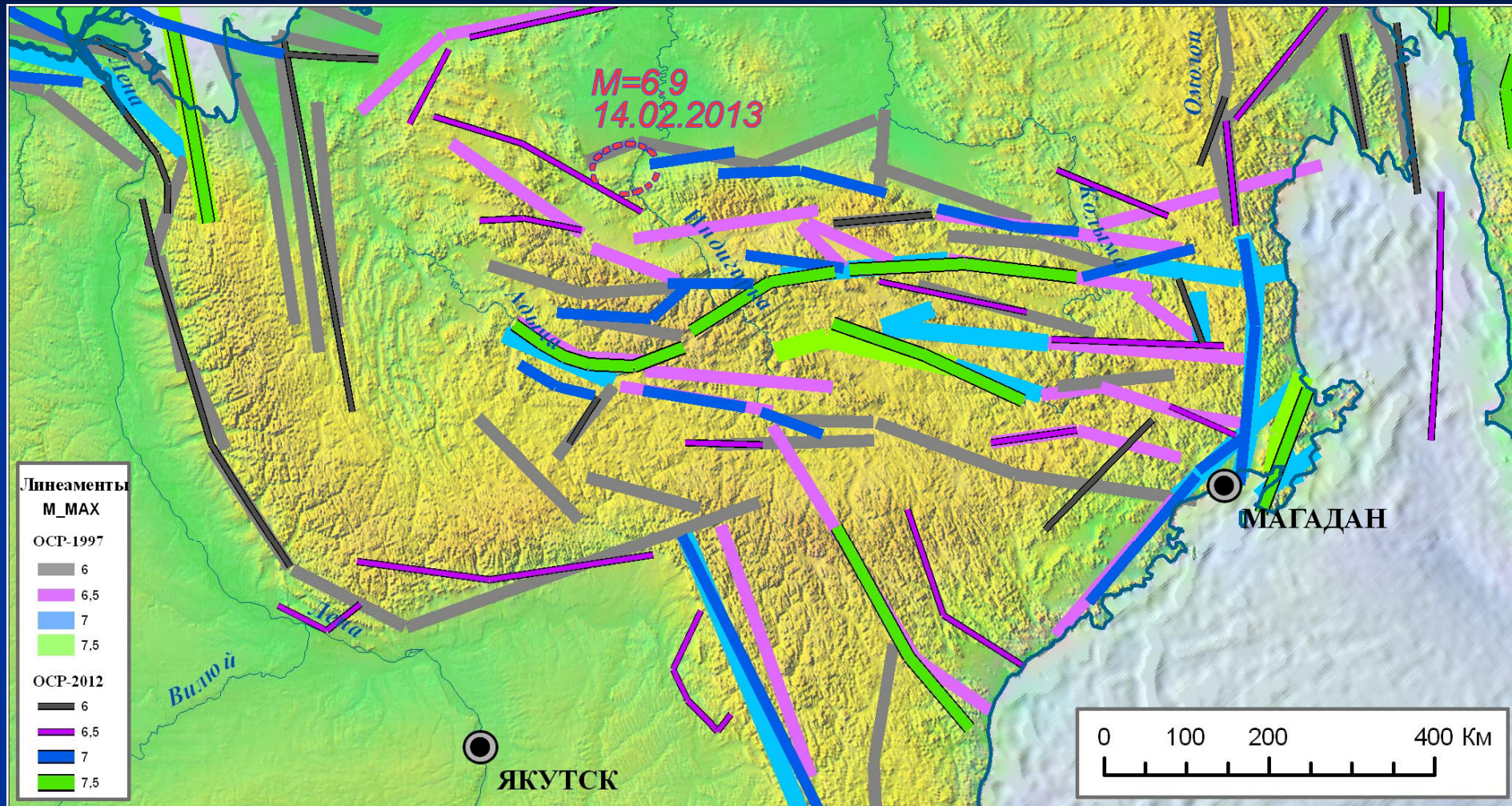
Сравнение ОСР-2012 и ОСР-97

Сравнение площадей (% от площади территории России) зон различной сейсмической интенсивности (в баллах шкалы MSK-64) на картах ОСР-2012 и ОСР-97 при одинаковых периодах (T, лет) повторяемости сейсмических воздействий



В целом сохранилась общая картина сейсмической опасности, но на новых картах уменьшились площади 9- и 10-балльных зон, благодаря большей точности построений и более реалистичным оценкам сейсмической опасности. Это способствует экономической эффективности карт ОСР-2012 для строительной отрасли.

Землетрясение в Якутии 14.02.2013 г.



Землетрясение с $M=6.9$ в Якутии 14.02.2013 подтвердило реалистичность модели зон ВОЗ в Верхоянском регионе.

ВЫВОДЫ

Признать актуальным:

1. Расширение уровней сейсмической опасности введением дополнительно периодов повторяемости воздействий $T=100$ и $T=2500$ лет.
2. Нормативы обязательные:
Карты в ЦЕЛОЧИСЛЕННЫХ БАЛЛАХ
3. Нормативы рекомендуемые
Карты в ПОЛУБАЛЛАХ
Карты УСКОРЕНИЙ по шкале ИЗ-10
4. Вспомогательные (для СМР и др.)
Карты в ДЕСЯТЫХ ДОЛЯХ БАЛЛА
Карты УСКОРЕНИЙ по шкале MSK-64

***Благодарим
за внимание!***