

# Природные опасности и риски России

***Шныпарков А.Л.***

Географический факультет МГУ им.  
М.В.Ломоносова, тел. (495)939-31-51,

E-mail: [malyn2006@yandex.ru](mailto:malyn2006@yandex.ru)

ФИЗИЧЕСКАЯ КАРТА



Шкала глубин и высот в метрах

глубине 6000 4000 2000 1000 200 0 200 500 1000 2000 3000 5000 выше

• Крайние географические точки России\*  
\*Дополнительно см. справочные сведения на с. 62

71.7 Длина дуги одного градуса параллели в километрах  
Длина дуги одного градуса меридиана составляет 111,1 км

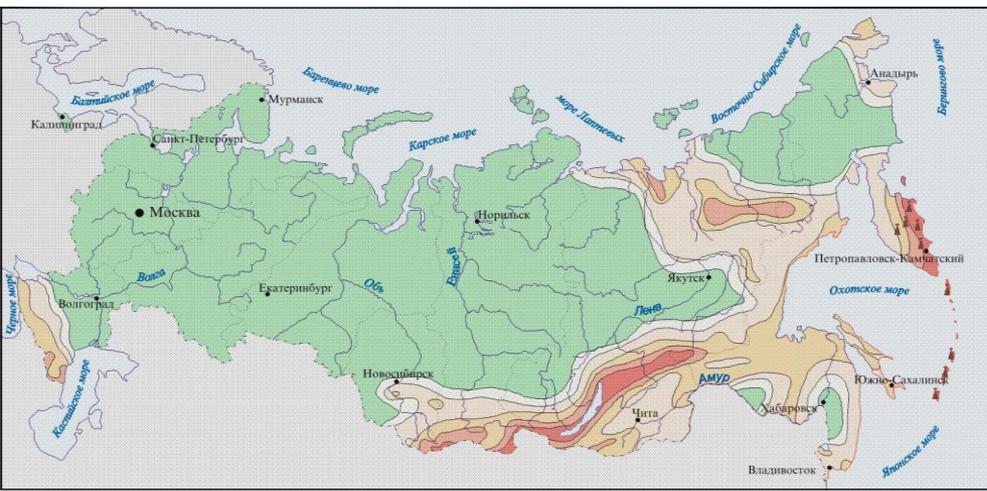
Масштаб 1 : 20 000 000 (в 1 см 200 км)

0 200 400 600 800 1000 км

## Типизация природных и природно-техногенных чрезвычайных ситуаций по видам вызывающих их опасных природных процессов и явлений (по С.М.Мягкову, 1995)

**Примечание.** Крупными буквами записаны виды ОППЯ, оказывающие часто или преимущественно разрушительное воздействие, мелкими буквами – преимущественно парализующее или истощающее воздействие. Подчеркнуты названия тех видов ОППЯ, которые чаще всего вызывают природно-техногенные, чем чисто природные ЧС. К резко ограниченным отнесены виды ОППЯ, от воздействия которых можно извлечь защищаемый объект его смещением на заранее определенное, относительно небольшое расстояние по вертикали или горизонтали.

Группы ЧС и ОППЯ	Характер границ поражаемого участка		Группы ЧС и ОППЯ	Характер границ поражаемого участка	
	нерезкие	резкие		нерезкие	резкие
<b>Космические</b>	ПАДЕНИЕ МЕТЕОРИТОВ <u>магнитные бури</u> полярный режим солнечного сияния				
<b>Метеорологические</b>	<u>УРАГАНЫ (ТАЙФУНЫ)</u> <u>СМЕРЧИ, ШКВАЛЫ</u> <u>СТОКОВЫЕ, СТРУЕВЫЕ ВЕТРЫ</u> Штормы на морях, озерах, реках Экстремальная жара Экстремальный для своего сезона холод, мороз Затяжные дожди Экстремальные ливни Экстремальные снегопады Метели <u>Гололед, изморозь, обледенение</u> Туманы Пыльные бури, дефляция почв Засухи, суховеи <u>Атмосферные неоднородности для авиации и космических аппаратов</u> <u>Резкие скачки атмосферного давления и температуры воздуха</u>	Грозы, градобития, <u>удары молний</u>	<b>Геолого-геоморфологические</b>	<u>ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ</u> <u>ГОРНЫЙ УДАР</u> <u>Просадки и пучения пластичных и мерзлых грунтов</u> <u>ПРОВАЛЫ КАРСТОВЫХ ПУСТОТ</u> <u>Просадки вымываемых грунтов</u> <u>Оползание грунта на склонах</u> Эрозия почв плоская Распутица из-за размочания грунтов <u>МУТЬЕВЫЕ ПОТОКИ И ОПОЛЗНИ НА МОРСКОМ ДНЕ</u>	<u>ЦУНАМИ</u> <u>ПОТОКИ ВУЛКАНИЧЕСКИХ ЛАВ И ПЕПЛА</u> <u>ОБВАЛЫ, КАМНЕПАДЫ</u> <u>ЛАВИНЫ</u> <u>СЕЛИ</u> <u>ВОДОСНЕЖНЫЕ ПОТОКИ</u> <u>ОПОЛЗНИ</u> <u>ОБРУШЕНИЯ И ПОДВИЖКИ</u> <u>ЛЕДНИКОВ</u> <u>Овражная (линейная) эрозия.</u> <u>Термоэрозия</u> <u>Переформирование русел рек и каналов</u> <u>АБРАЗИЯ БЕРЕГОВ МОРЕЙ, ОЗЕР И ВОДОХРАНИЛИЩ</u> <u>ТЕРМОАБРАЗИЯ, ТЕРМОКАРСТ</u> <u>подтопление</u>
<b>Гидрологические</b>	<u>Нерегулярные приливные течения в морях</u> Отрыв прибрежных льдов <u>Ледовые явления на реках</u>	<u>НАВОДНЕНИЯ РЕЧНЫЕ</u> Наледи на руслах и склонах <u>Экстремально низкие уровни воды в реках</u> Загопление и осушение берегов бессточных водоемов <u>Давление морских, озерных, речных льдов</u>	<b>Биологические и биогеохимические</b>	Эпидемии, эпизоотии, эпифитотии Массовое поражение растительности вредителями Пожары лесные, <u>торфяные</u> , степные и др. <u>Биопомехи транспорту.</u> <u>управляющим и распределительным система</u> <u>Биогеохимическая коррозия</u> Выбросы опасных (удушающих, горючих) газов из водоемов Засоление почв <u>ВЗРЫВЫ РУДНИЧНОГО ГАЗА</u>	Выбросы удушливых и взрывоопасных газов из водоемов



Распространение сейсмической опасности, вулканов и цунамиопасных побережий.

1  
  2  
  3  
  4  
  5  
  6  
  7  
  8

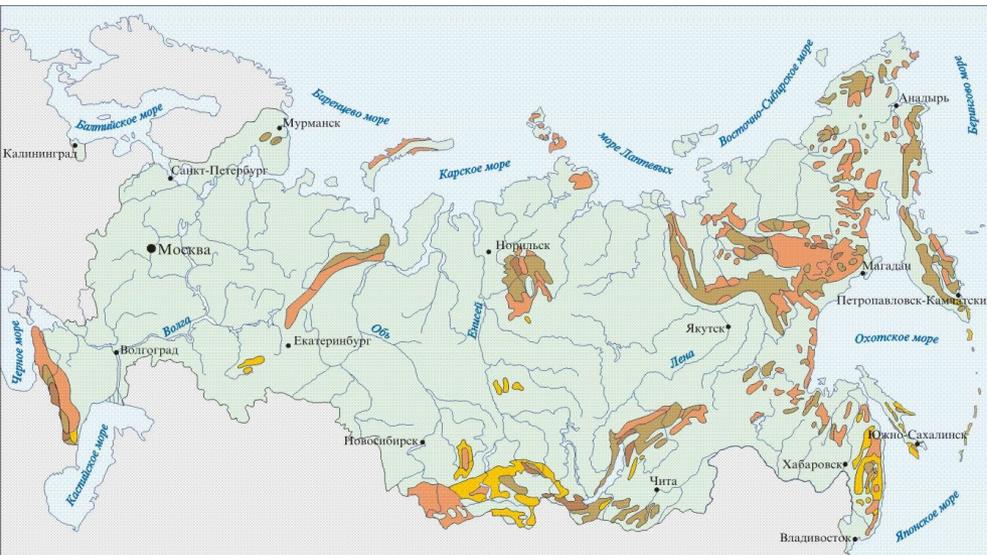
Сейсмичность в баллах: 1 - менее 5; 2 - 5; 3 - 6; 4 - 7; 5 - 8; 6 - 9 и более; 7 - цунамиопасные участки побережий, 8 - районы распространения современного вулканизма.



Карта распространения снежных лавин на территории России (Авторы: Трошкина Е.С., Глазковская Т.Г.)

- 1  
  - 2  
  - 3  
  - 4

Степень лавинной активности: 1 - низкая; 2 - средняя; 3 - высокая; 4 - нелавинноопасные районы.



Карта распространения селевых явлений на территории России (Автор Перов В.Ф.)

- 1  
  - 2  
  - 3  
  - 4  
  - 5

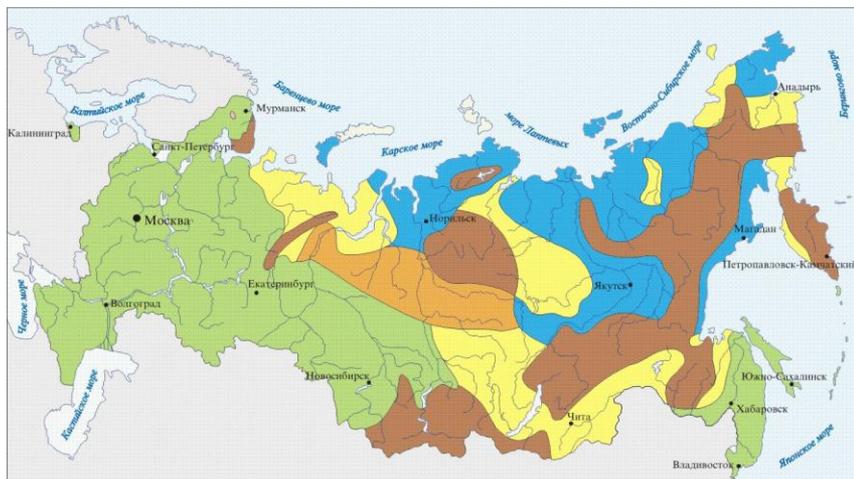
Степень селевой активности: 1 - низкая; 2 - средняя; 3 - высокая; 4 - потенциально опасные селевые районы; 5 - неселееопасные районы.



Распространение оползней, обвалов и многолетнемерзлых пород (Составил С.М.Мягков)

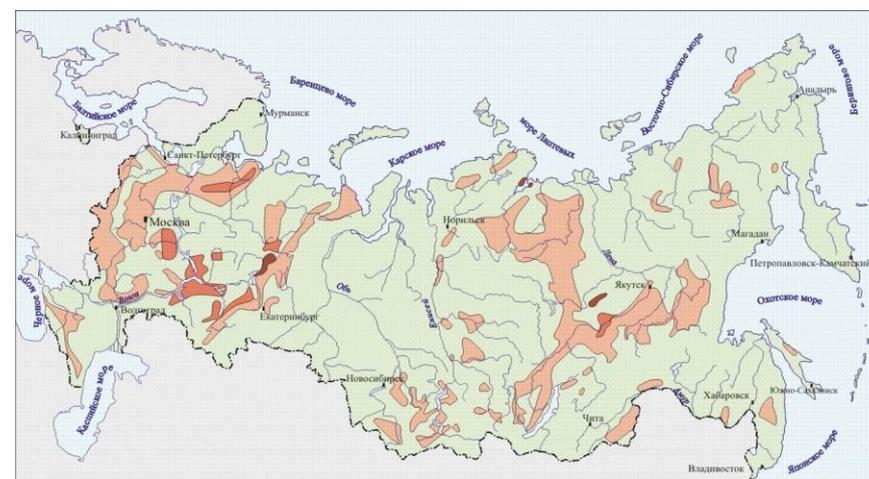
1  
  2  
  3  
  4  
  5  
  6

Равнины с малым оползнями в долинах малых рек: 1 - с малым числом оползней, 2 - с большим числом оползней; горные и холмистые районы: 3 - с большим развитием оползней, 4 - с возможностью особо крупных, сейсмогенных оползней и обвалов; 5 - участки рек с большим количеством оползней, 6 - граница области многолетнемерзлых пород



Карта распространения геокриологических процессов и явлений (по "Природные опасности России", 2000).

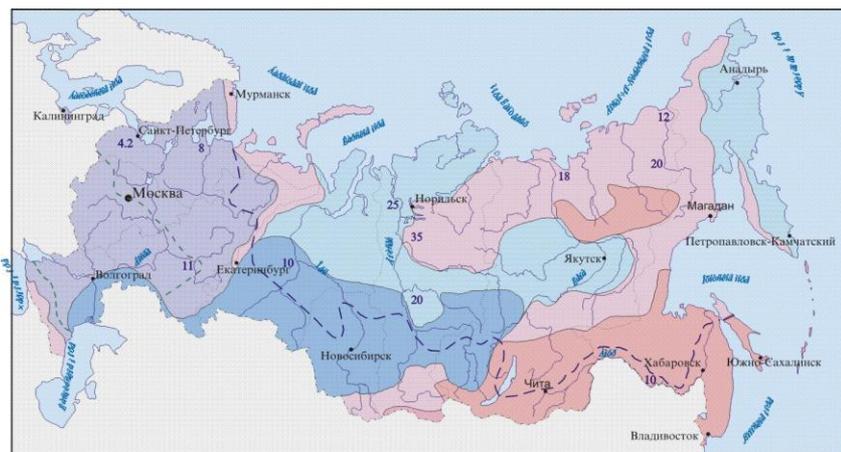
- площади преимущественного распространения повторно-жилищных и грунтовых жил
- площади преимущественного распространения термокарста и термоэрозии
- площади преимущественного распространения курумов, солифлюксии, наледей
- площади преимущественного распространения бугов пучения
- районы без многолетнемерзлых пород



Распространение карстуемых пород и карстовых деформаций. (Автор Мягков С.М.)

- 1
- 2
- 3

1 - площади преимущественно соляного карста, опасные для хозяйственного использования, 2 - площади преимущественно сульфатного карста, опасные для хозяйственного использования, 3 - площади преимущественно карбонатного карста, особо опасные при его техногенной активизации.



Основные причины особо высоких наводнений в России. (Автор: Мягков С.М.)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8

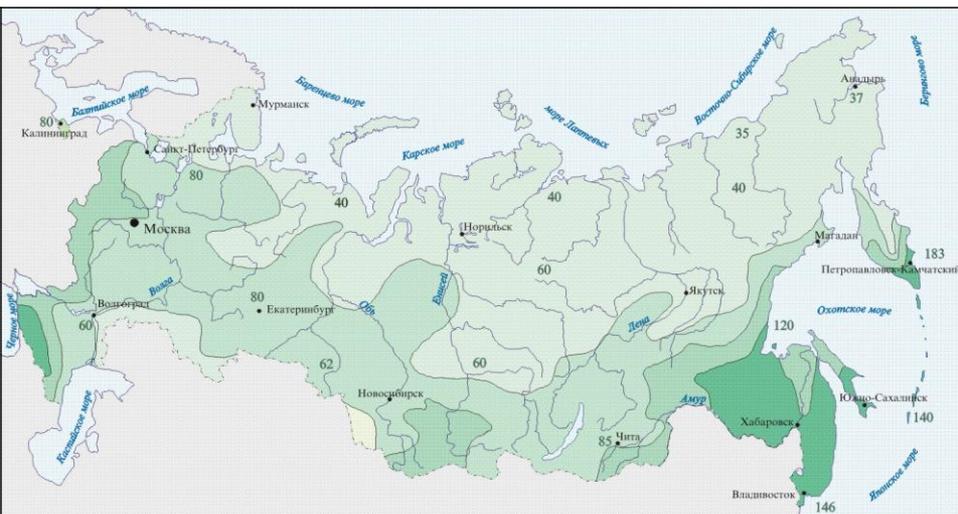
Большой запас воды в снежном покрове и особо быстрое снеготаяние: 1 - весной, 2 - весной и летом; обильные дожди во время снеготаяния: 3 - весной, 4 - весной и летом; 5 - ливневые дожди; дополнительные причины подъема уровня воды в реках: 6 - северная граница, где повышение уровня воды происходит под воздействием человека, 7 - южная (в горах нижняя) граница распространения затворов и зажоров; 8 - наивысший зарегистрированный подъем уровня воды, м.



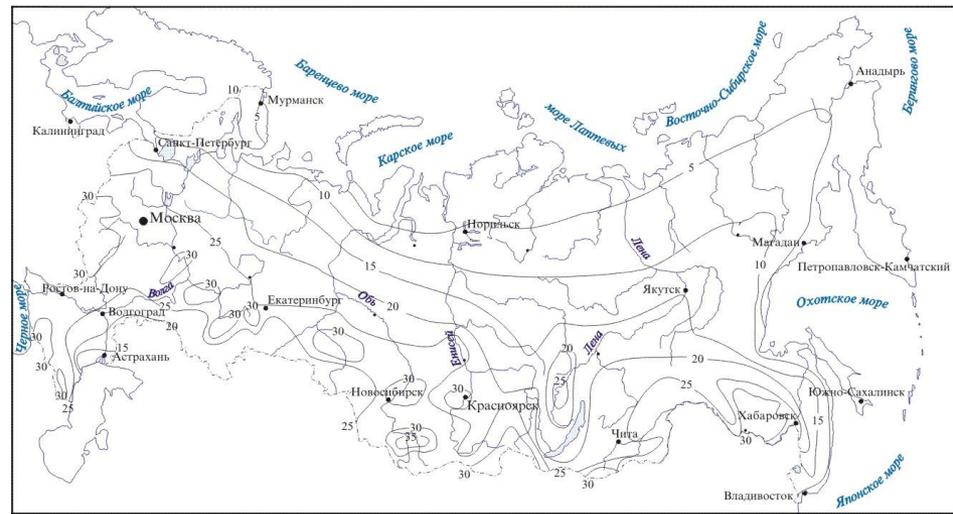
Распространение сильных ветров и смерчей. (Автор: Шныпарков А.Л.)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8

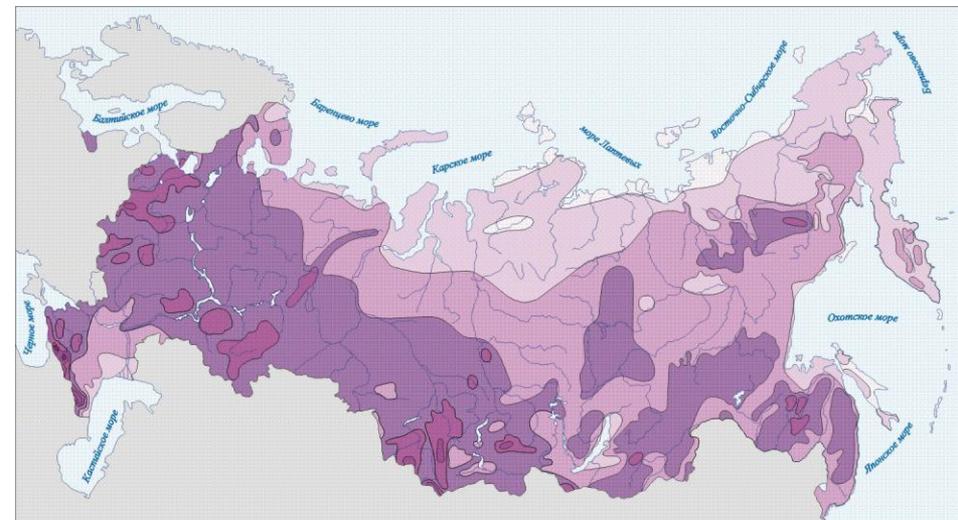
Повторяемость ветров со скоростью 25 м/с и более (число случаев в год): 1 - менее 1; 2 - 1-3; 3 - 3-6; 4 - более 6; 5 - районы наиболее высокой повторяемости смерчей; 6 - значения скоростей ветра, возможная раз в 50-100 лет; 7 - города, затронутые ураганом в 1980-1990-е годы; 8 - города, затронутые смерчами в XX веке.



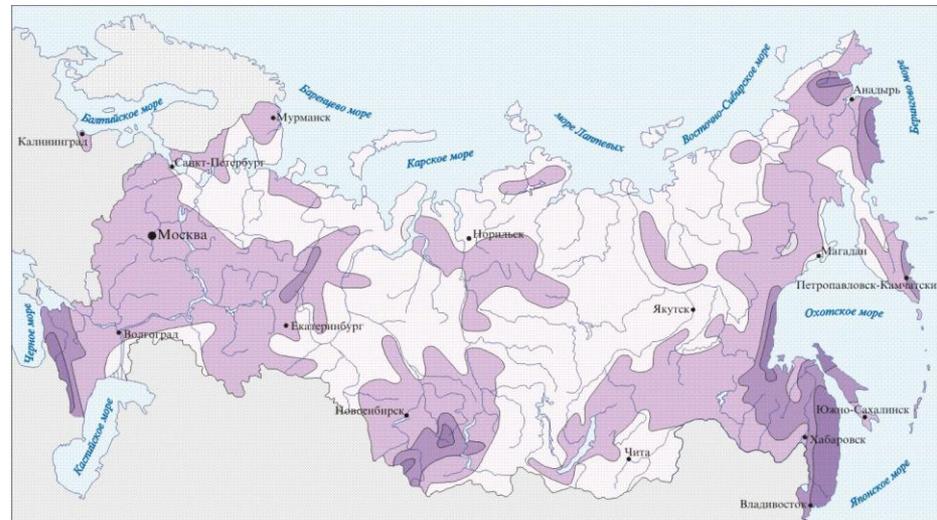
Распространение сильных ливней на территории России (Автор: Шныпарков А.Л.)



Распространение гроз (число дней в году с грозами). (Автор: Шныпарков А.Л.)

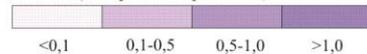


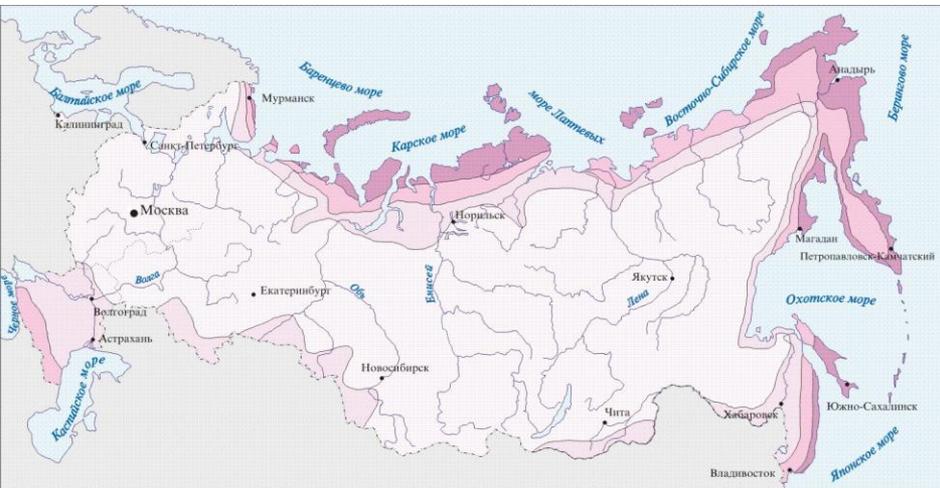
Распространение града на территории России. Повторяемость, раз в год



Распространение сильных снегопадов на территории России (Автор: Шныпарков А.Л.)

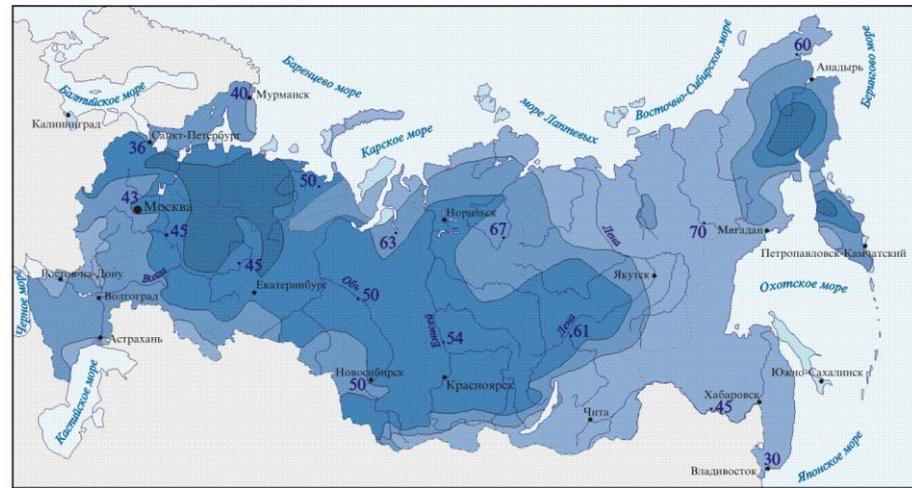
Повторяемость сильных снегопадов, раз в год:





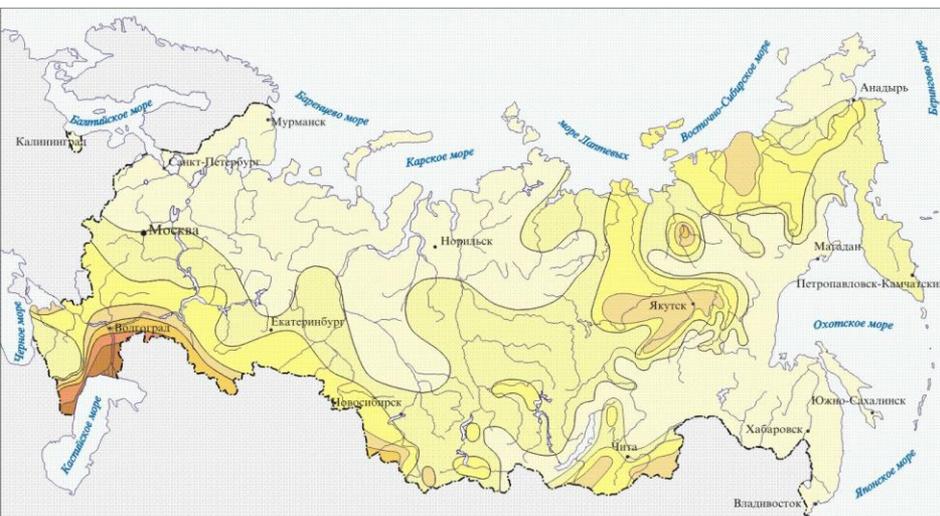
Распространение интенсивных метелей на территории России (Автор: Соколов В.М.)

1 2 3 4  
 Повторяемость интенсивных метелей, способных создать ЧС (число случаев в год):  
 1 - менее 0,25; 2 - 0,25-0,75; 3 - 0,75-1,5; 4 - более 1,5.



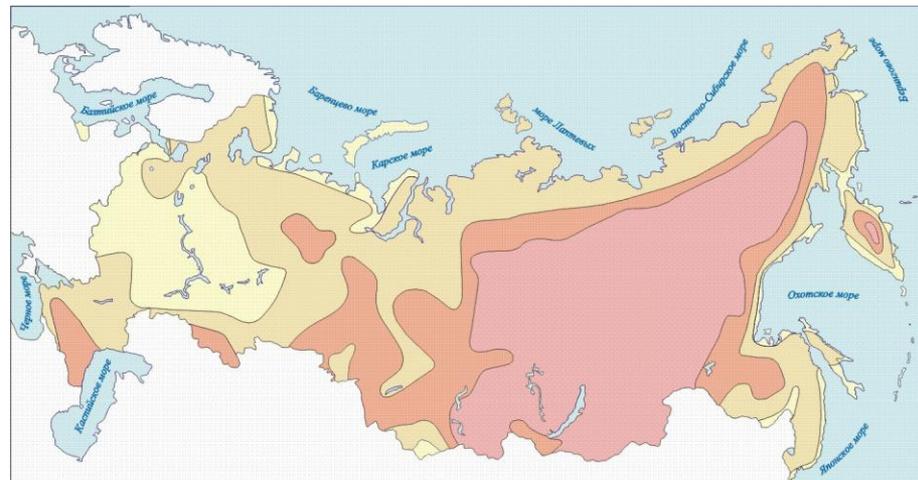
Распространение сильных морозов (число дней с температурой воздуха ниже средней январской на 20 градусов и более). (Автор: Шныпарков А.Л.)

1 2 3 4 5  
 Повторяемость сильных морозов (раз в год): 1 - менее 0,1; 2 - 0,1-0,5; 3 - 0,5-1,0; 4 - более 1,0; 5 - наиболее низкие отрицательные температуры воздуха.



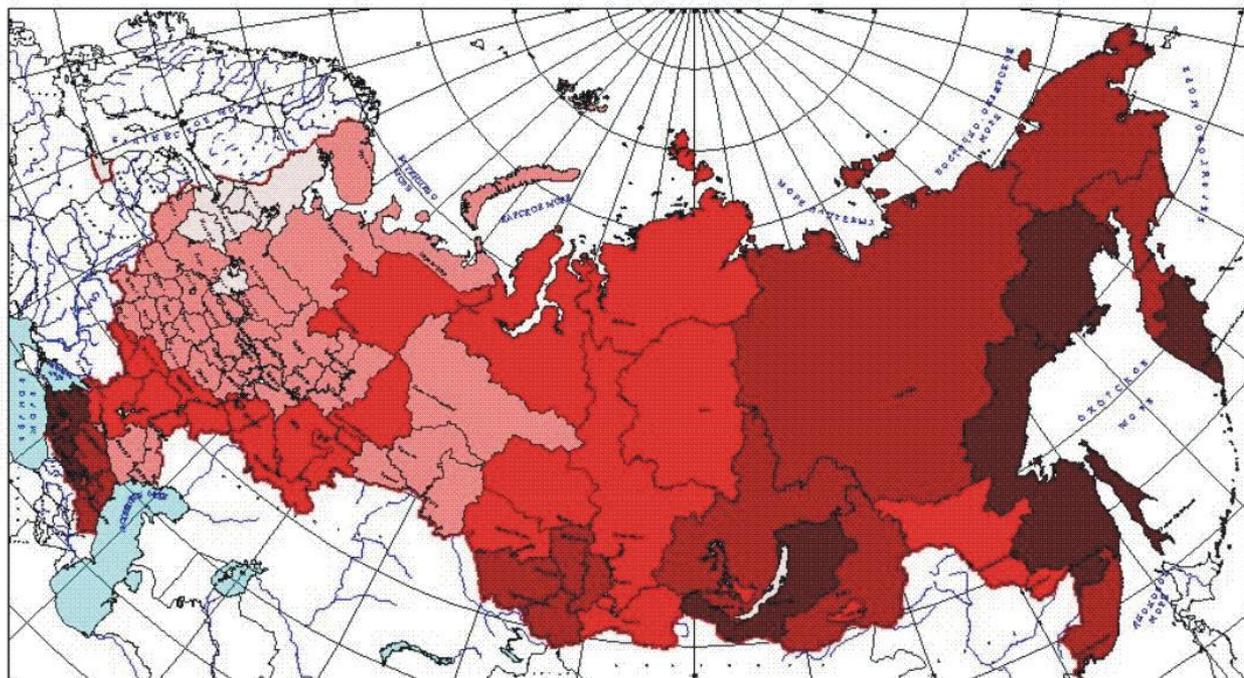
Распространение засух на территории России (по Алпатьеву А.М)

Повторяемость засух, раз в 10 лет:  
 <0,5 0,5-1 2 3 4 5-6 >6



Карта повторяемости за год резких скачков температуры воздуха на 20 и более градусов в течение суток на территории России.

<0,1 0,1-0,5 0,5-1,0 >1,0



Опасность, баллы

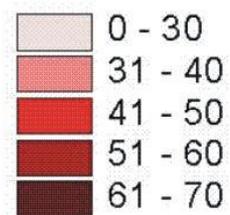


Рис. 2.44. Суммарная степень природной опасности по субъектам Российской Федерации



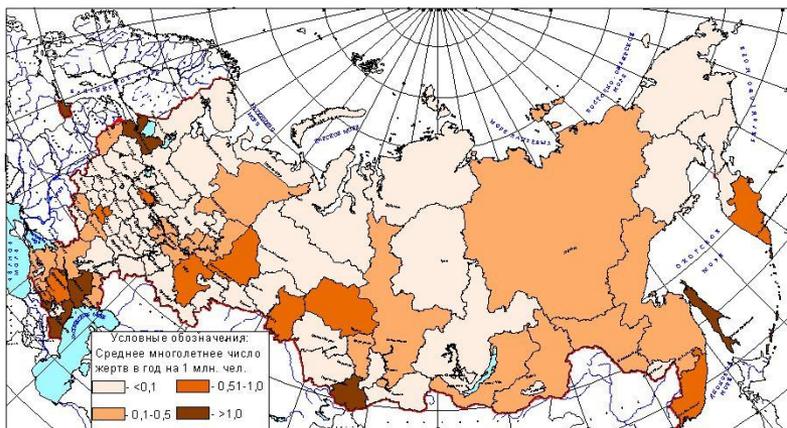
Распространение наиболее катастрофических ЧС природного характера на территории России

- наводнения; - землетрясения; - лавины, сели, оползни; - снегопады, метели, морозы;
- сильные ветры

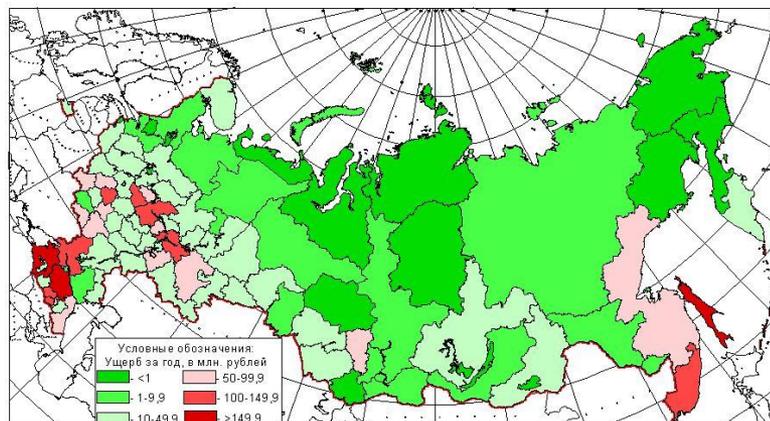


Распространение чрезвычайных ситуаций природного характера в России в 2001 г.

- землетрясения, - наводнения, - склоновые процессы, - сильные ветры,
- снегопады, метели, - морозы, - грозы, град, ливни, - пожары, - извержения вулканов.



Среднее многолетнее число жертв в год от природных опасностей по субъектам Российской Федерации



Средний многолетний ущерб от природных опасностей по субъектам Российской Федерации

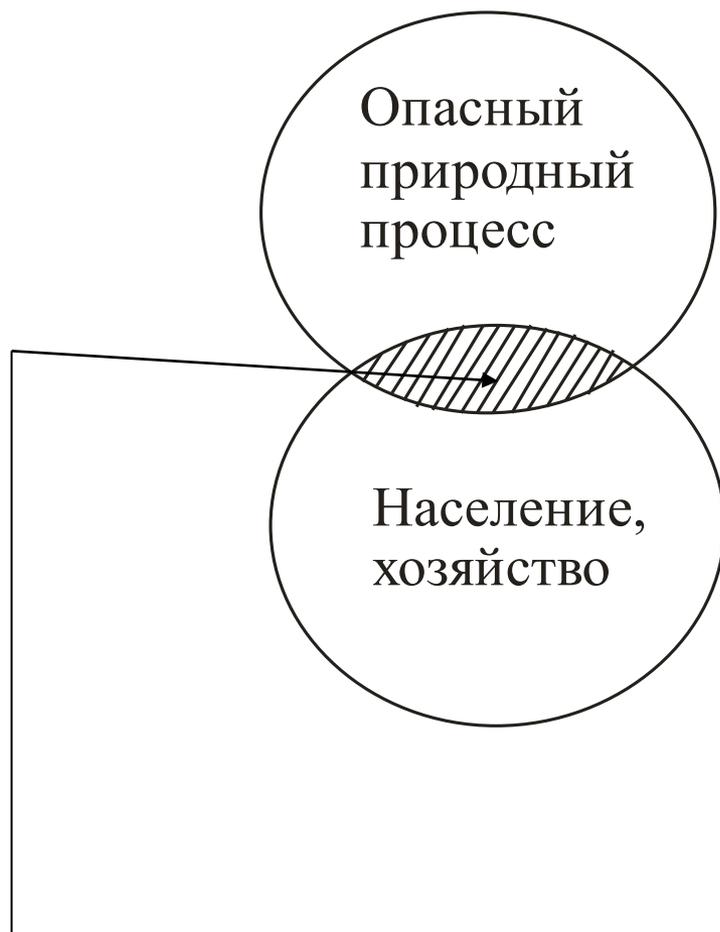


Рис. 1.4. Схема формирования риска от опасных природных воздействий (Рагозин, 1995)

Вероятность воздействия природного процесса на население и хозяйство с определенными негативными последствиями – природный риск

## Показатели риска

**Экономические** – вероятность ущерба в стоимостном выражении в результате воздействия опасного природного процесса в год на определенной территории

**Социальные** – вероятность (число) жертв, пострадавших, людей с нарушенными условиями жизнедеятельности среди населения в результате воздействия опасного природного процесса на определенной территории за в год .

**Коллективный** риск вероятность негативных последствий для здоровья группы людей, выполняющих определенную опасную деятельность или находящихся в расположении источника опасности. Количественной мерой Р.к. выступает вероятное количество пораженных (жертв, раненых) в результате возможных аварий и катастроф за определенный период времени.

**Индивидуальный** риск вероятность (частота) реализации поражающих воздействий определенного вида (смертельный исход, нетрудоспособность, серьезные травмы без потери трудоспособности, травмы и повреждения) для индивидуума в определенной точке пространства (где может находиться индивидуум), появляющихся при возникновении определенных опасностей в заданный отрезок времени (год).

**Физические** - вероятность разрушения, повреждения строений, сооружений, зданий в год (число, доля поврежденных или разрушенных предприятий, коммуникаций, жилых зданий и т.п. ) в результате воздействия опасного природного процесса на конкретной территории за период времени .

**Интегральные** – вероятность чрезвычайных ситуаций определенной категории тяжести на конкретной территории за определенный период времени

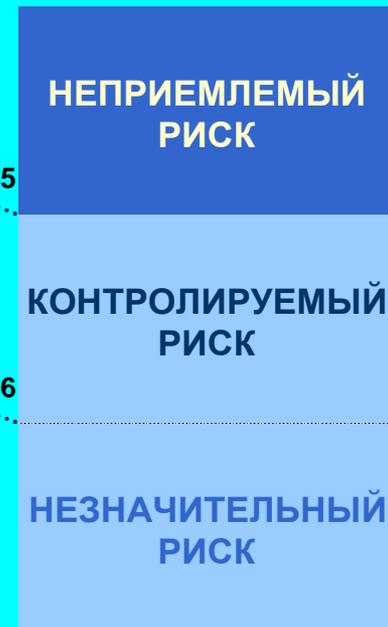


# Критерии приемлемого индивидуального риска. Рекомендации для России

## ФУНКЦИОНИРУЮЩИЕ ОБЪЕКТЫ



## ВНОВЬ СТРОЯЩИЕСЯ ОБЪЕКТЫ



# Значения риска

Опасное природное явление	Коллективный риск, число жертв в год	Индивидуальный риск, (1/ (чел*год))*10-6	Экономический риск, млрд. дол. в год.
Землетрясения	80	3,3	1,0-1,5
Цунами	0,2	2,8	0,003
Наводнения	1-2	1,1	3-4
Оползни, обвалы	1-2	0,125	1,5-2,0
Снежные лавины	7-10	1,7	0,01
Природные пожары	1-2	0,59	0,136
Селевые потоки	1-2	0,44	0,001
Карст, суффозия	-	-	1,0-1,5
Переработка берегов морей и водохранилищ	1-2	0,18	2,5-3,0
Сильные морозы, метели	10-40	0,16	1,0-2,0
Ураганы, смерчи	1-5	0,12	0,5-0,7
Подтопление территорий	-	-	3,5-4,0
Эрозия плоскостная и овражная	-	-	4,0
Эрозия русловая	-	-	2,0
Криогенные	-	-	0,6-0,9
Засухи	-	-	0,1-0,3
Просадка лессов			0,4

# Природный риск в экономических показателях

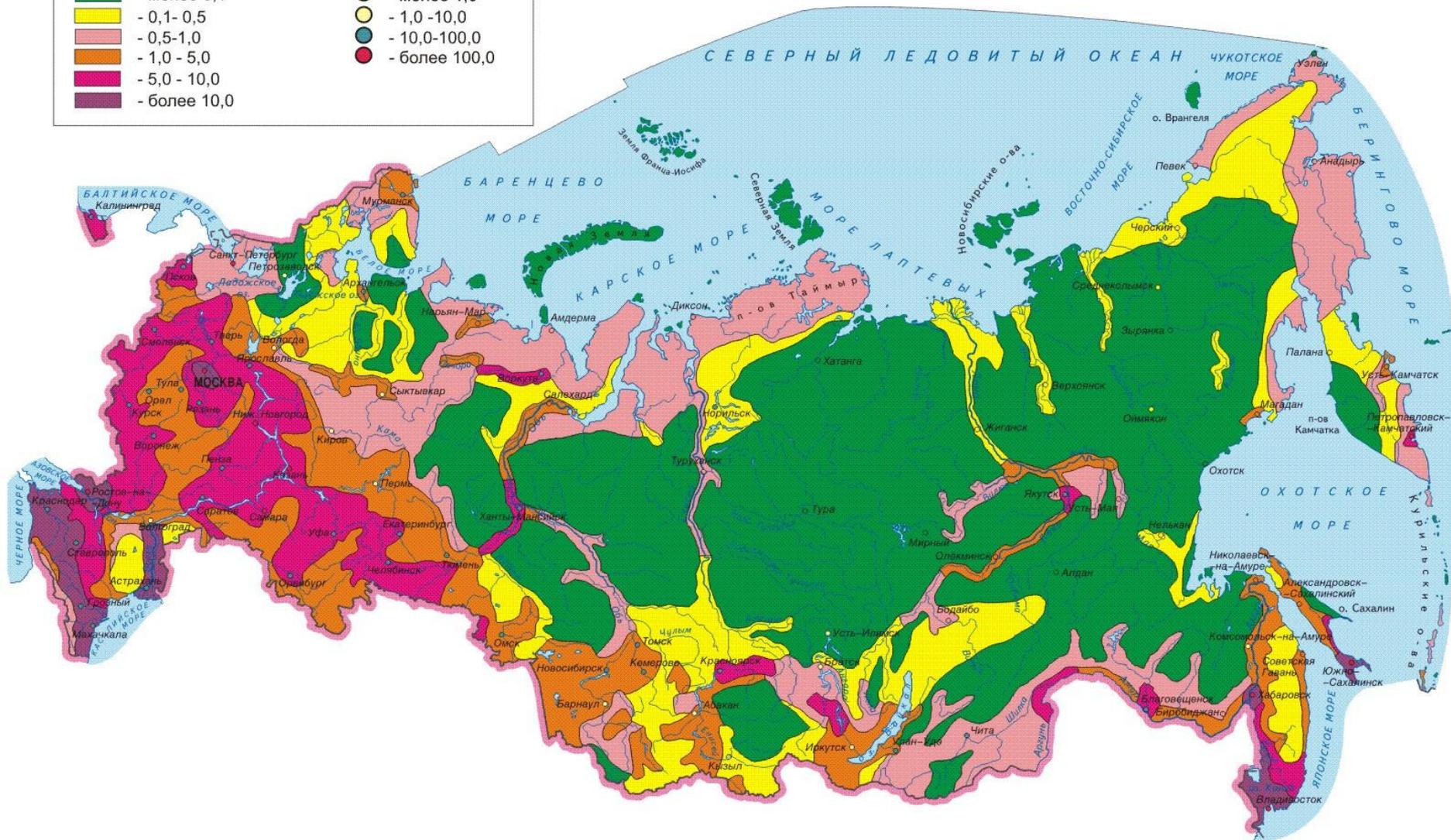
Условные обозначения  
Вероятный ущерб от опасных природных процессов,  
млн. рублей в год

для населенных пунктов численностью (тыс. человек):  
менее 100

- менее 0,1
- 0,1- 0,5
- 0,5-1,0
- 1,0 - 5,0
- 5,0 - 10,0
- более 10,0

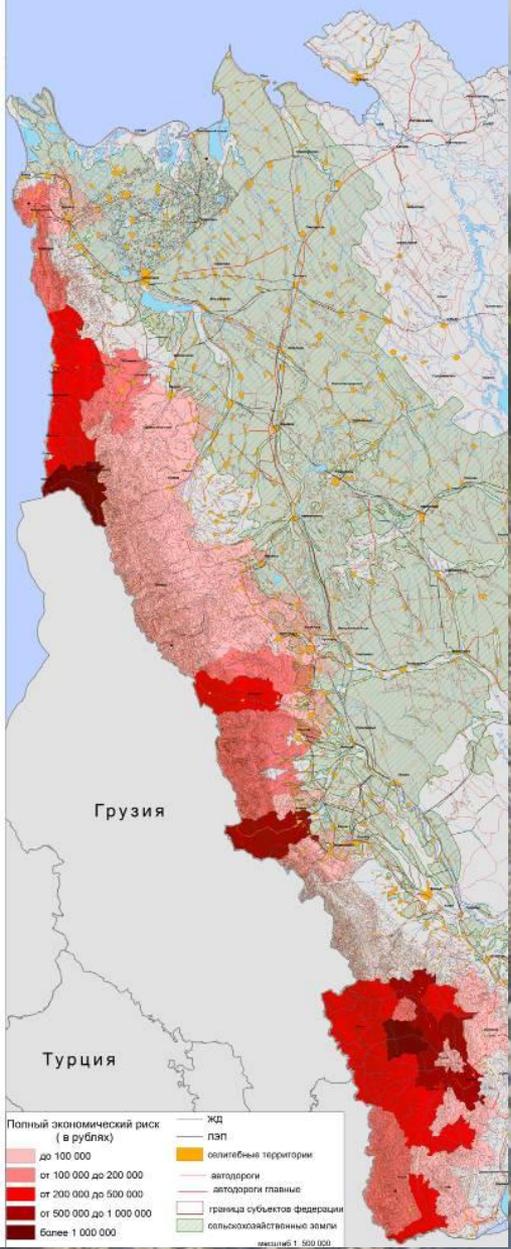
- 100 и более
- менее 1,0
- 1,0 -10,0
- 10,0-100,0
- более 100,0

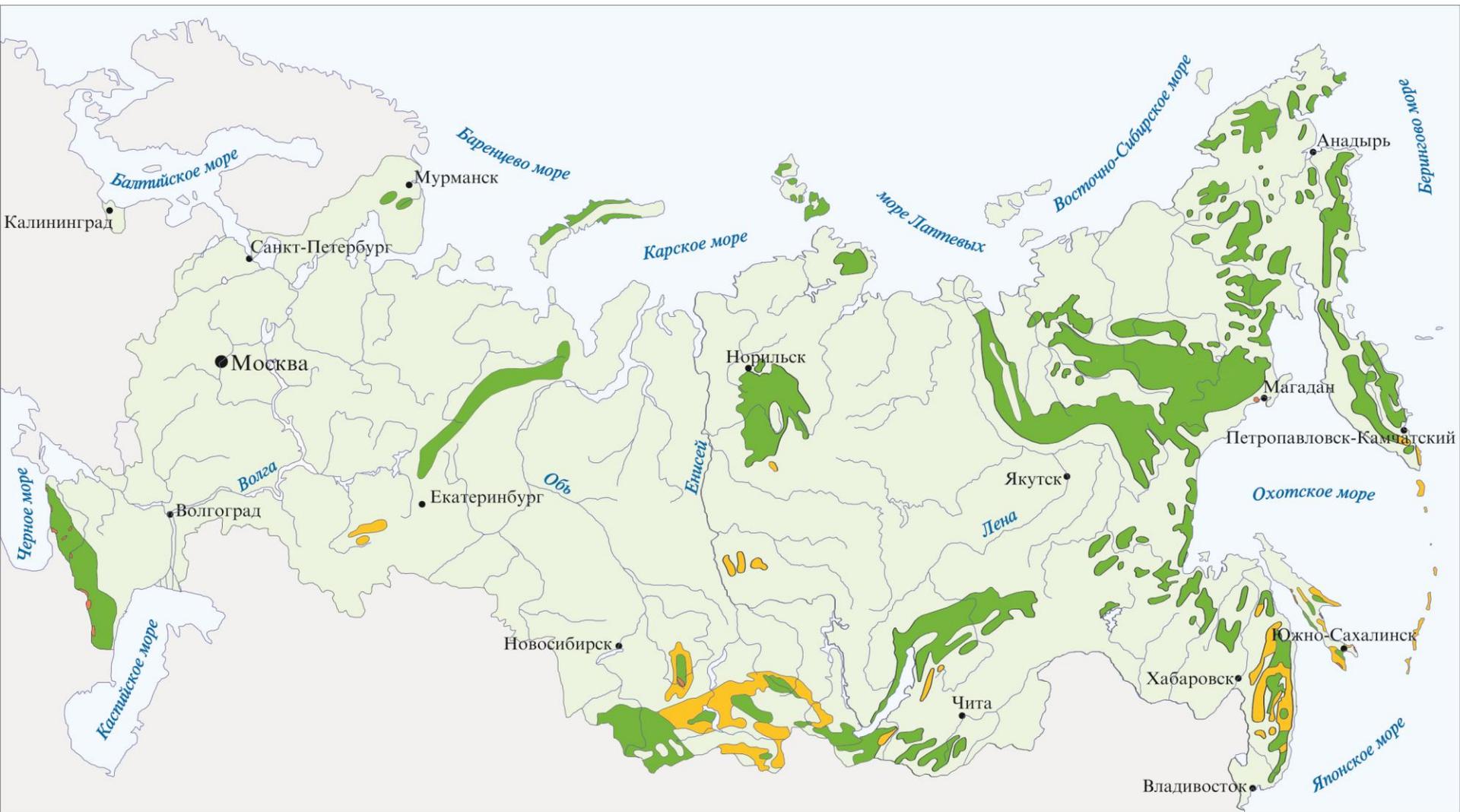
НАЦИОНАЛЬНЫЙ АТЛАС РОССИИ  
ТОМ 2 "ПРИРОДА. ЭКОЛОГИЯ"  
Типовая основа для карт масштаба 1:30 000 000



Карта селевого риска Северного Кавказа.  
Полный экономический риск

# Селевой риск в экономических показателях на Северном Кавказе





Индивидуальный селевой риск: 1 - приемлемый уровень риска - менее  $1 \times 10^{-6}$  ;  
 2 - допустимый уровень риска - от  $1 \times 10^{-4}$  до  $1 \times 10^{-6}$  ; 3 - потенциально селеактивные территории;  
 4 - неселеактивные территории.

# Индивидуальный лавинный риск на территории Северного Кавказа



до  $1 \cdot 10^{-6}$  – «**приемлемый риск**», безопасность обеспечивается

применением организационно-хозяйственных мероприятий;

$1 \cdot 10^{-6}$  –  $1 \cdot 10^{-4}$  – «**допустимый риск**», развитие инфраструктуры требует значительных затрат на противолавинные мероприятия;

$> 1 \cdot 10^{-4}$  – «**неприемлемый риск**», жертвы и разрушения неизбежны.

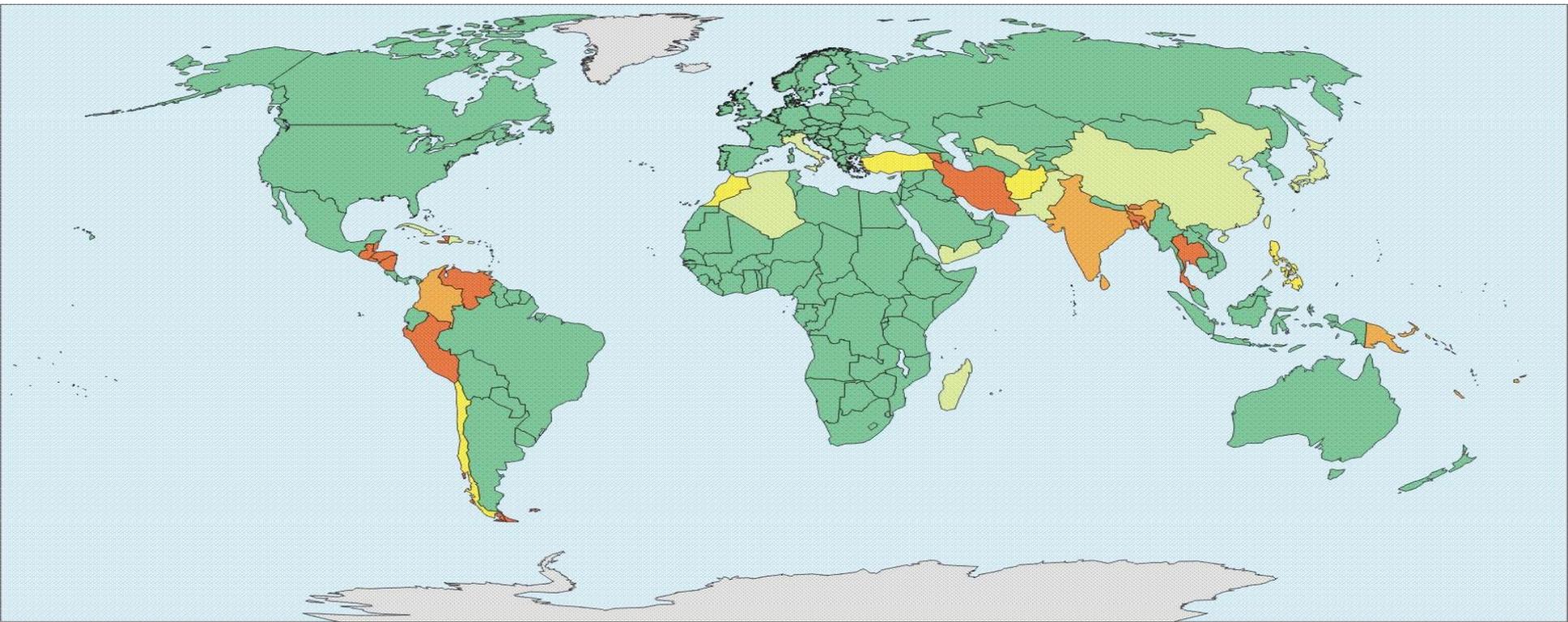
НАЦИОНАЛЬНЫЙ АТЛАС РОССИИ  
 ТОМ 2 "ПРИРОДА. ЭКОЛОГИЯ"  
 Типовая основа для карт масштаба 1:30 000 000







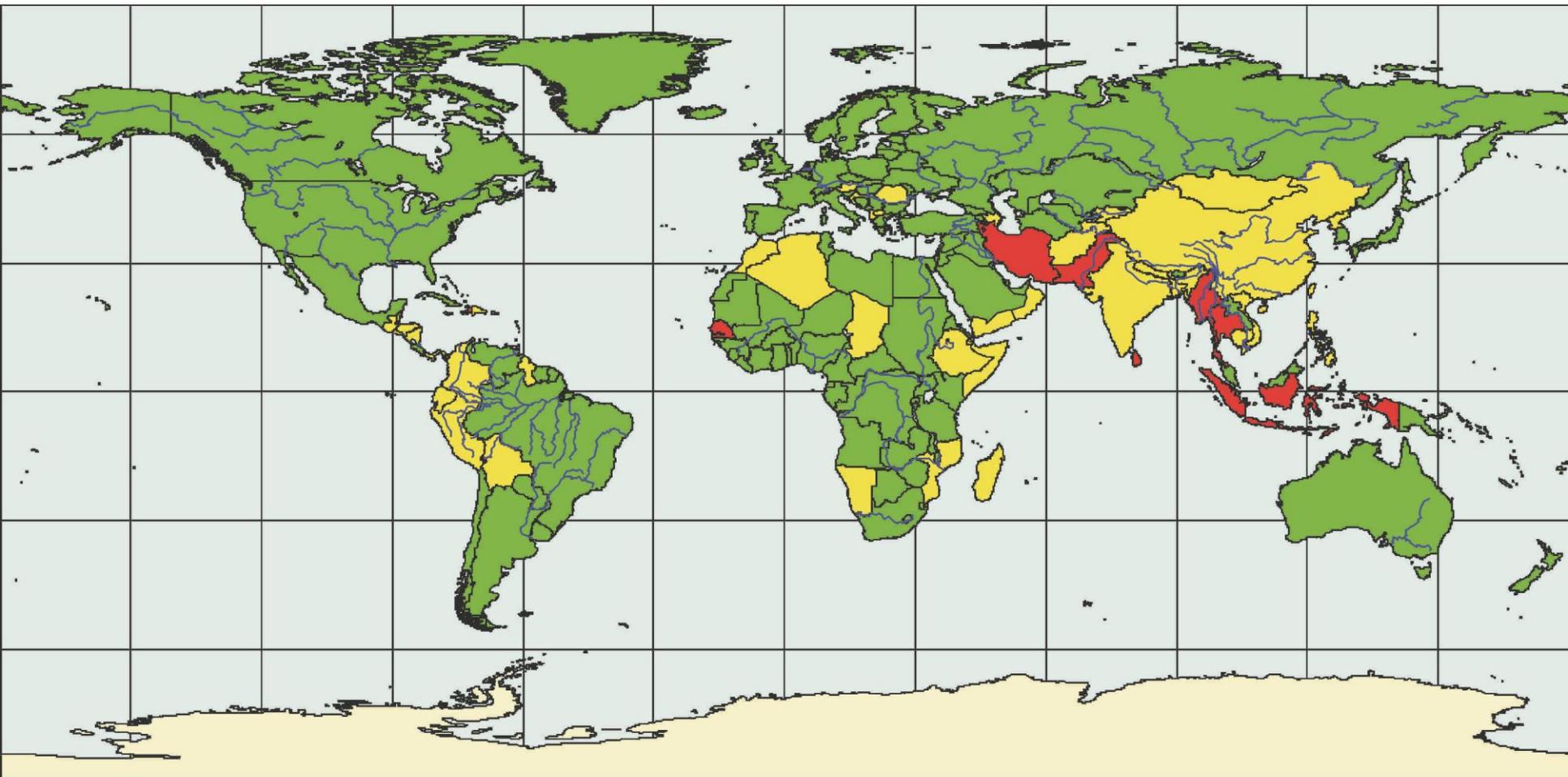
# Индивидуальный природный риск во второй половине XX века



Число жертв стихийных бедствий по странам в 1950-1999 годах, в среднем за год на 1 млн. населения.  
1 - до 3; 2 - 3-6; 3 - 6,1-12; 4 - 12,1-33; 5 - более 33.

■ - 1   ■ - 2   ■ - 3   ■ - 4   ■ - 5

# Индивидуальный природный риск в начале XXI века



Распределение среднего многолетнего числа жертв природных катастроф по странам мира в XXI веке.  
Число жертв в расчете на 1 млн. населения: 1 - менее  $1 \times 10^{-6}$  ; 2 -  $1 \times 10^{-6}$  -  $33 \times 10^{-6}$  ; 3 - более  $33 \times 10^{-6}$

■ - 3

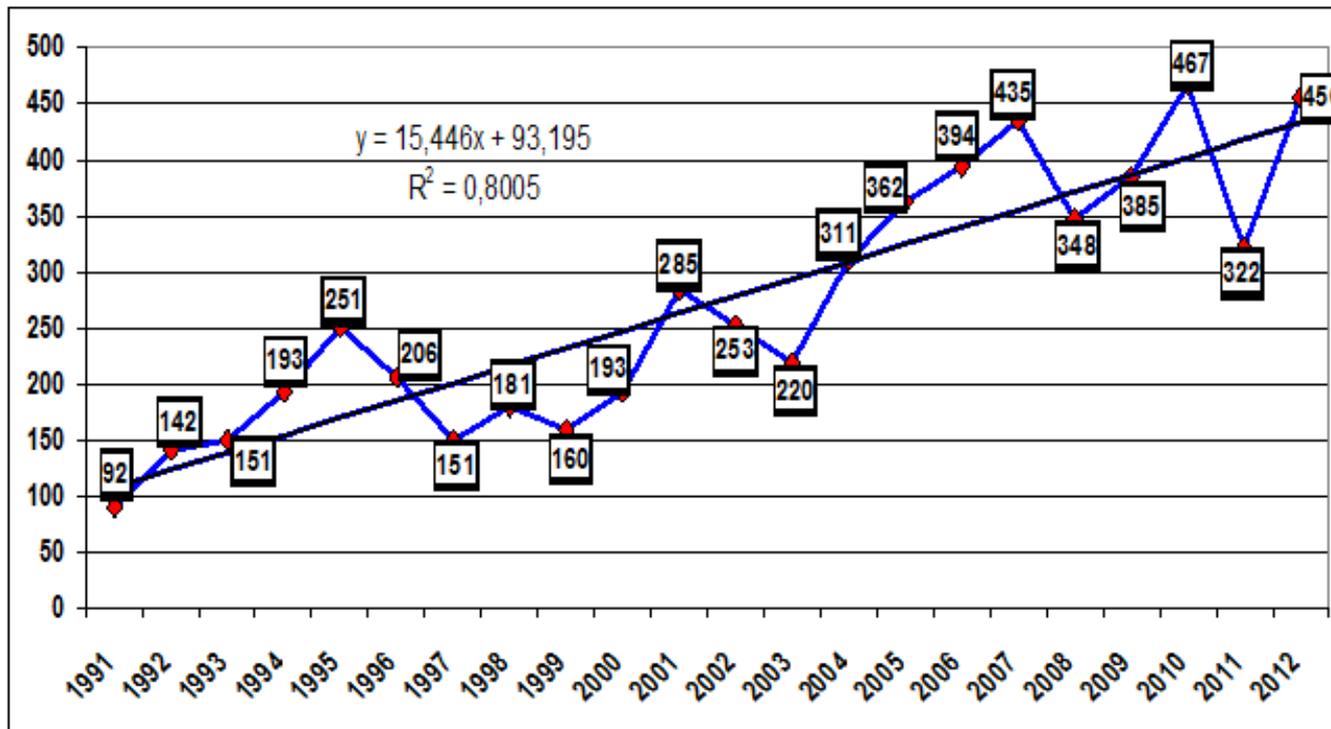
■ - 2

■ - 1

# Изменение природных опасностей и риска

Под влиянием глобальных климатических изменений:

- изменяются границы распространения опасных природных процессов
- интенсивность и повторяемость опасных природных процессов
- появление новых разрушительных опасных природных процессов, не присущих ранее территории России, или имеющих малое распространение



Распределение суммарного числа гидрометеорологических чрезвычайных ситуаций по годам за 1991-2012 гг. на территории России

В результате антропогенной деятельности

- новые регионы распространения опасных природных процессов
- снижение/увеличение мощности опасных природных процессов
- снижение/увеличение повторяемости опасных природных процессов

***Спасибо  
за внимание***

