

## ГЛОБАЛЬНЫЙ И РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТЫ:

Основополагающие факторы риска бедствий.

Подверженность и уязвимость чрезвычайным ситуациям.

Критические опасности и последствия изменения климата.



*Риск — это сочетание опасности, подверженности и уязвимости.*

Весь окружающий нас мир - от самых мельчайших частиц до крупнейших звезд и галактик, образует  
**ВСЕЛЕННУЮ**



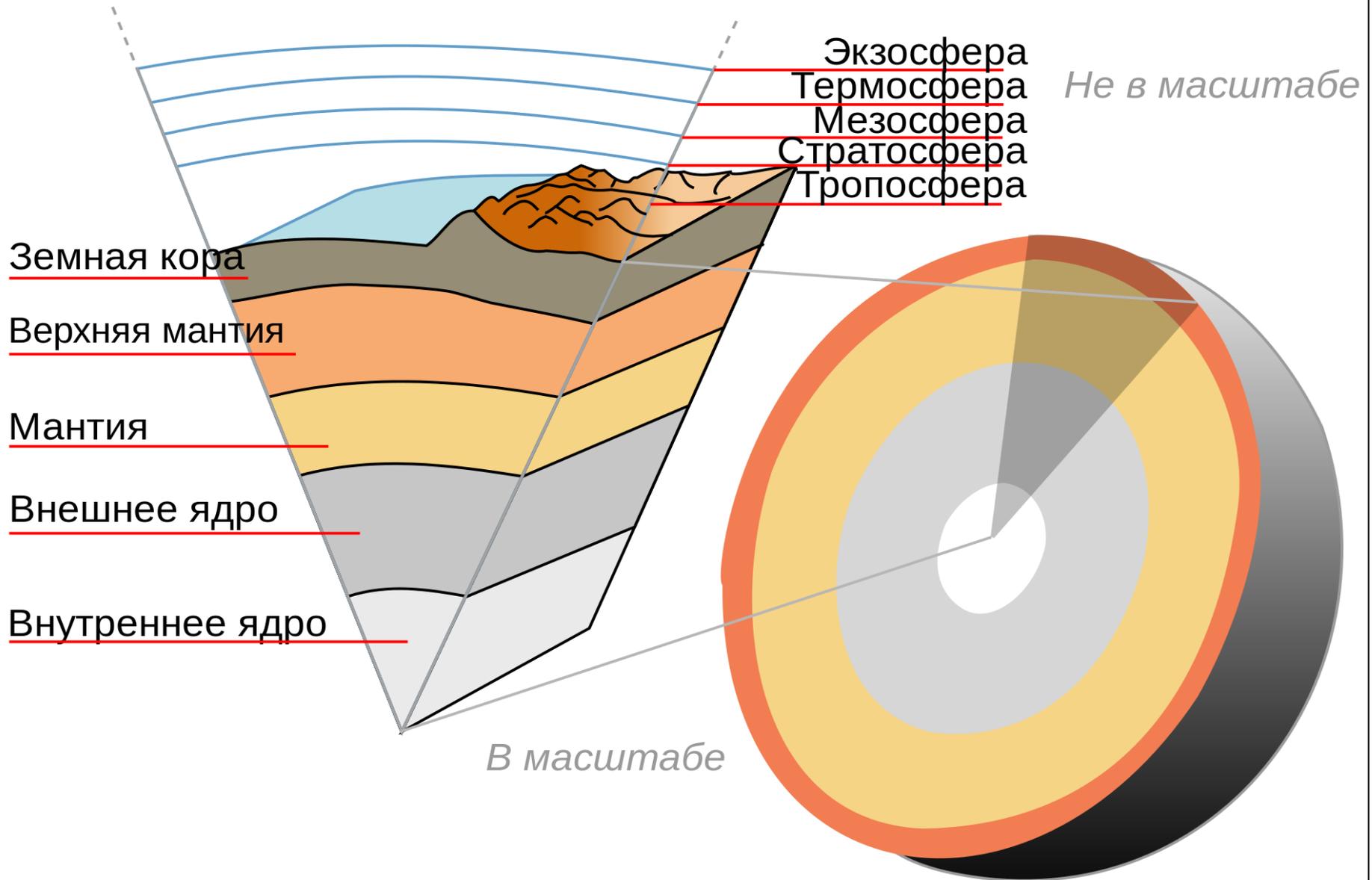
Небесные тела и объекты Солнечной системы Вселенной  
оказывают посредственное влияние на геологические и географические процессы на Земле



**Земля уникальная планета –  
единственное место,  
пригодное для жизни**



# Внутреннее строение Земли и атмосферы

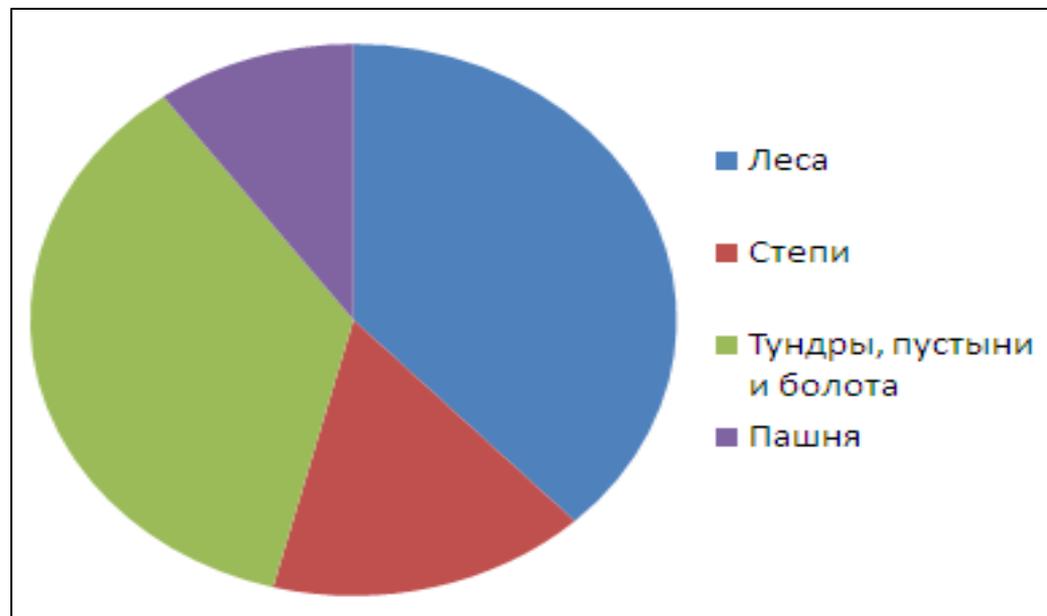


# Внутреннее строение Земли и атмосферы



# Земля – единственное место, пригодное для жизни

- ✓ Большую часть Земли покрывают воды мирового океана - это около 71%.
- ✓ Следовательно на долю суши остается 29% поверхности земного шара.
- ✓ Причем большая часть этой суши представляет собой земли абсолютно безжизненные или не пригодные для жизни.



# РИСКИ БЕДСТВИЙ

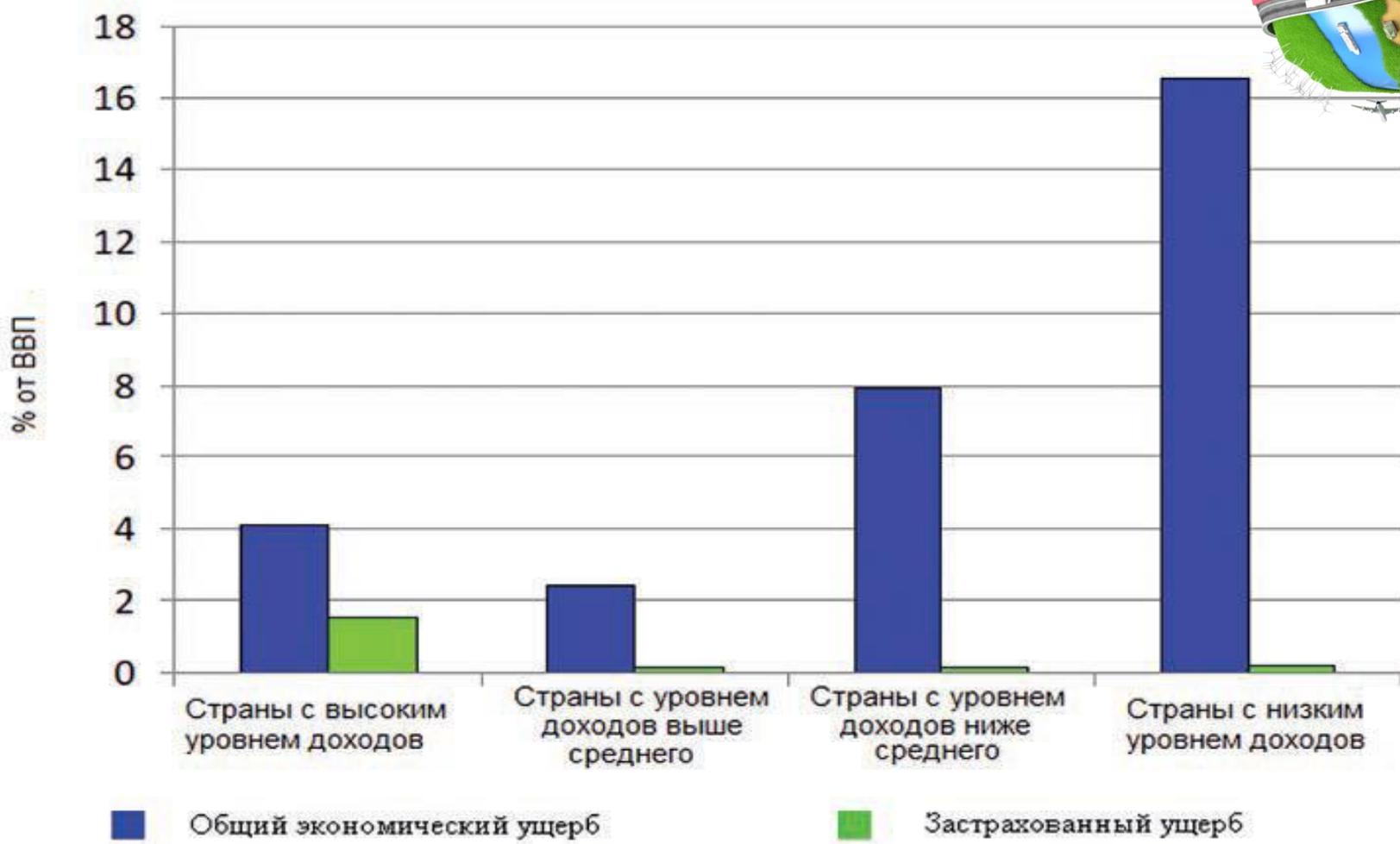


## ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

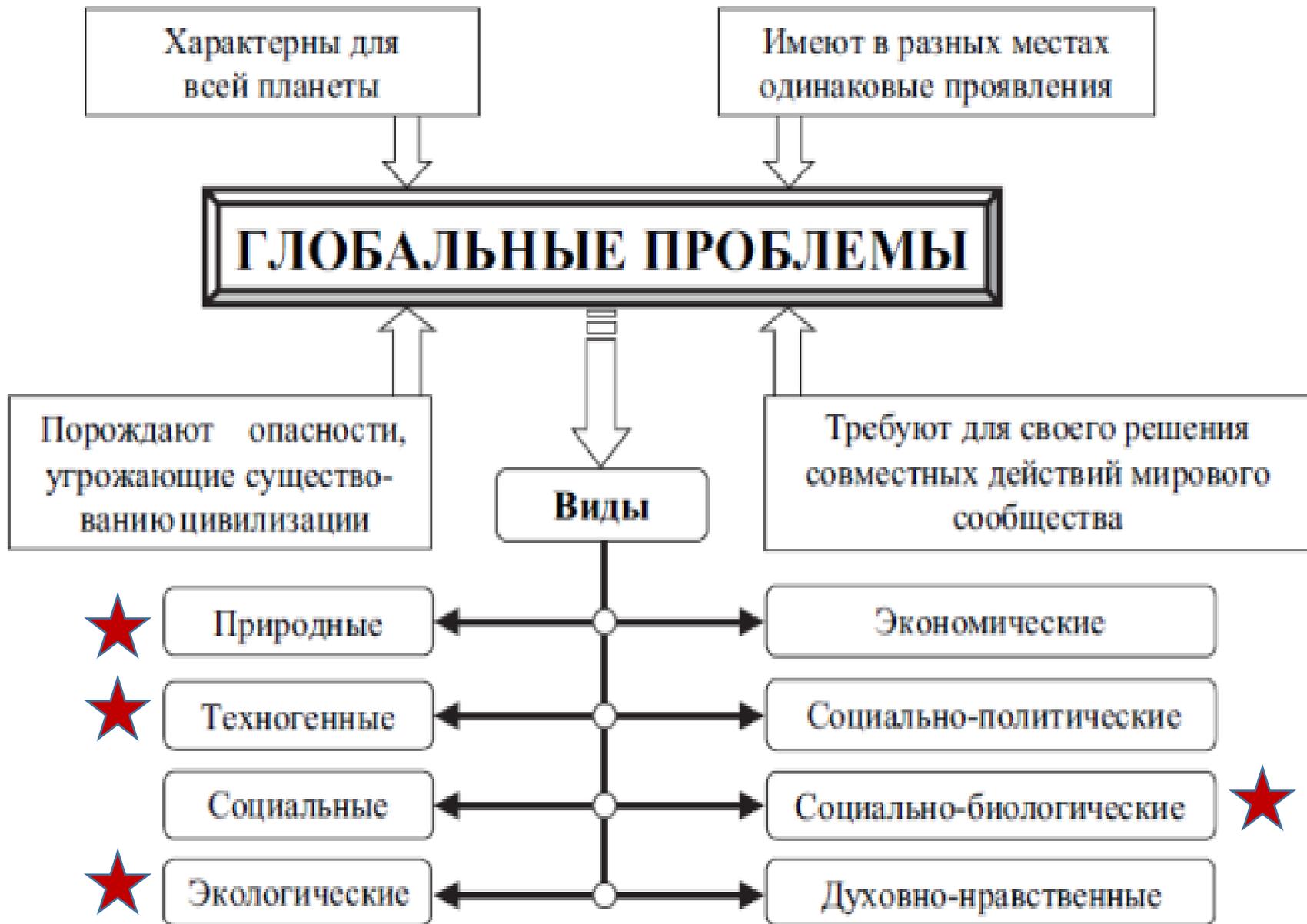
### ТЕНДЕНЦИИ НА ГЛОБАЛЬНОМ УРОВНЕ:

1. Увеличение частоты возникновения;
2. Увеличение числа пострадавших;
3. Рост ущерба и потерь;
4. Взаимосвязь с проблемой климатических изменений;
5. Взаимосвязь природных и техногенных катастроф.

# ТЕНДЕНЦИИ НА ГЛОБАЛЬНОМ УРОВНЕ:



Потери от природных катастроф в странах с различным уровнем дохода за 1980– 2009 гг. (% от ВВП)

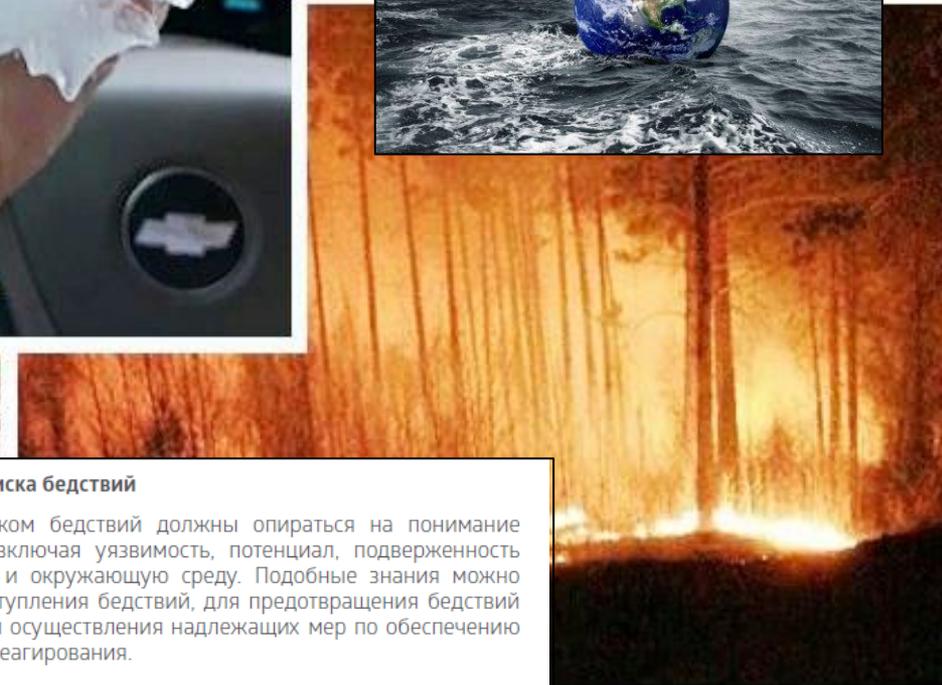
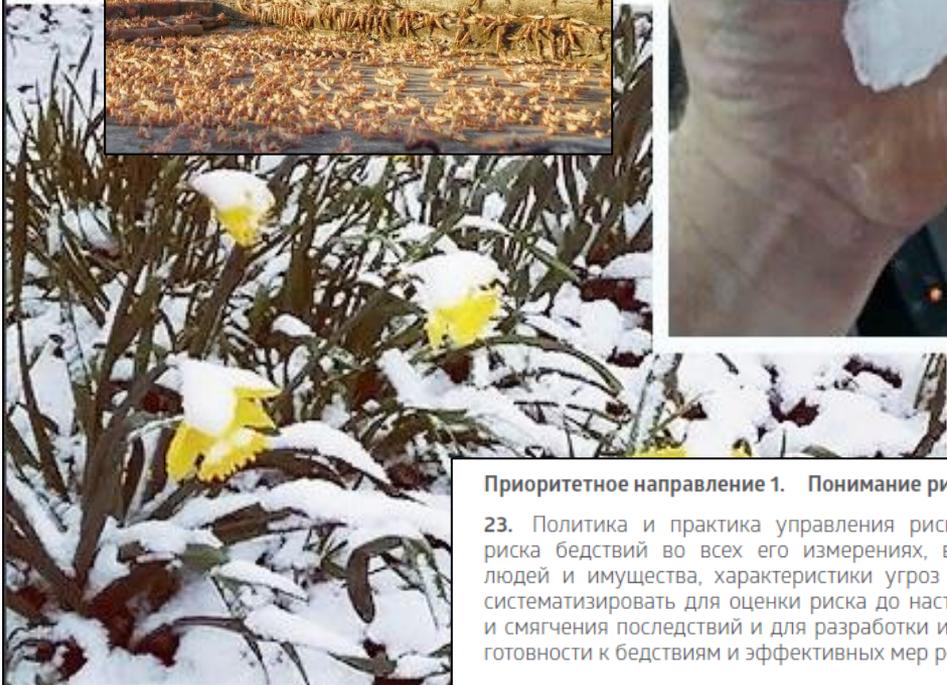


# Мировая статистика, обновляемая в режиме реального времени

(только один из фрагментов из интернета)

<b>7.088.257.143</b>	Текущее население мира, человек
<b>75.578.688</b>	Прирост численности населения в этом году, человек
<b>5.181.443</b>	Исчезло леса в этом году (га)
<b>6.975.624</b>	Земли потеряно из-за эрозии почв (га)
<b>11.955.968</b>	Опустынивание земель в этом году (га)
<b>904.977.157</b>	Голодающих в мире, человек
<b>20.755</b>	Людей умерло от голода сегодня, человек
<b>1.794.181</b>	Смертей связанных с водопотреблением в этом году
<b>799.139.184</b>	Людей не имеющих доступа к питьевой воде
<b>56.891.550</b>	Добыто нефти сегодня (баррелей)
<b>1.255.759.586.167</b>	Осталось нефти (баррелей)
<b>14.950</b>	Дней до истощения запасов нефти
<b>1.147.139.000.984</b>	Осталось природного газа (барр.нефтян.эквивал.)
<b>60.376</b>	Дней до истощения запасов природного газа(б.н.э.)
<b>4.394.830.474.231</b>	Осталось угля (б.н.э.)
<b>151.546</b>	Дней до истощения запасов угля

# Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий на 2015–2030 гг.



## Приоритетное направление 1. Понимание риска бедствий

23. Политика и практика управления риском бедствий должны опираться на понимание риска бедствий во всех его измерениях, включая уязвимость, потенциал, подверженность людей и имущества, характеристики угроз и окружающую среду. Подобные знания можно систематизировать для оценки риска до наступления бедствий, для предотвращения бедствий и смягчения последствий и для разработки и осуществления надлежащих мер по обеспечению готовности к бедствиям и эффективным мер реагирования.

# Риски крупномасштабных и трансграничных бедствий ???



**Сильные землетрясения**

# Риски крупномасштабных и трансграничных бедствий ???



**Масштабные наводнения и паводки**

# Риски крупномасштабных и трансграничных бедствий ???



**Прорывы высокогорных озер**

# Риски крупномасштабных и трансграничных бедствий ???



Разрушения крупных гидротехнических сооружений

# Риски крупномасштабных и трансграничных бедствий ???



Крупные техногенные аварии и катастрофы

# Риски крупномасштабных и трансграничных бедствий ???



**Крупные пожары**



# Риски крупномасштабных и трансграничных бедствий ???

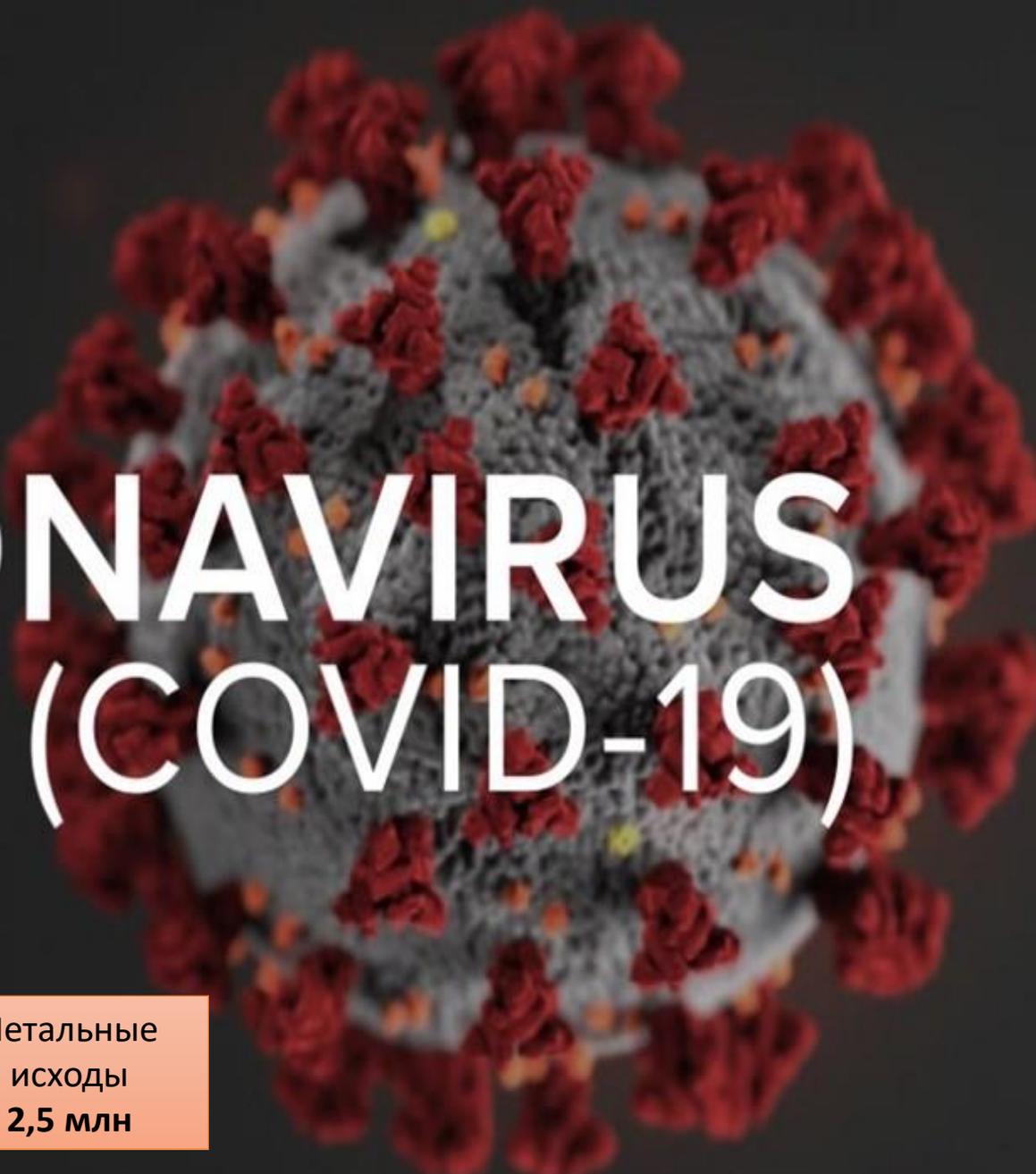


**Сильные засухи**

дата	место катастрофы	количество жертв
<b>ЭПИДЕМИИ:</b>		
1347-51	Евразия: чума	75 млн. 
1380	Европа: чума	25 млн.
1665	Лондон, Англия: чума	70 тыс.
1918-1919	по всем странам: грипп	21 млн. 640 тыс. 
1967	на земном шаре погибли от оспы	2 млн.
<b>ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ:</b>		
1201	Ближний Восток, Средиземноморье	1 млн. 100 тыс.
1556	Ганьсу и Шеньси, Китай	800 тыс.
1737	Калькутта, Индия	300 тыс.
1755	Лиссабон, Португалия	60 тыс.
1783	Калабрия, Италия	60 тыс.
1896	Санрику, Япония	27 тыс.
1908	Сицилия, Италия	83 тыс.
1923	Сагами, токио, Йокогама, Япония	140 тыс.
1939	Внутренний Тавр, Турция	32 тыс.
1948	Ашхабад, Туркмения	100 тыс. 
1963	Скопле, Югославия	2 тыс.
1976	Гватемала	20 тыс.
1976	Тянь-Шань, Китай	600 тыс.
1978	Филиппины	8 тыс.
1985	Мехико, Мексика	4 тыс.
1988	Армения	25 тыс. 

<b>УРАГАНЫ:</b>		
1780	штат Джорджия, США	10 тыс.
1970	в дельте Ганга, Бангладеш	1 млн.
<b>НАВОДНЕНИЯ</b>		
1737	Бенгальский залив	300 тыс.
1876	Бенгальский залив	100 тыс.
1887	река Хуанхе, Китай	900 тыс.
<b>ЦУНАМИ</b>		
1872	Бенгальский залив	200 тыс.
1937	Санрику, Япония	3 тыс.
<b>ОПОЛЗНИ</b>		
1920	провинция Ганьсу, Китай	180 тыс.
1989	Таджикистан	274
<b>ИЗВЕРЖЕНИЯ ВУЛКАНОВ</b>		
1815	вулкан Тамбора, о. Сумбава, Индонезия	92 тыс.
1883	вулкан Кракатау	40 тыс.
1902	о. Мартиника	30 тыс.
1951	о. Новая Гвинея	5 тыс.
<b>ДРУГИЕ КАТАСТРОФЫ</b>		
1970	Юнгай, Уаскаран, Перу: лавина	18 тыс.
1989	Шатурия, Бангладеш: смерч	1300
1988	Мурадабат, Уттар-Прадеш, Индия: град	246
1975	Мутаре, Зимбабве: молния	21





# CORONAVIRUS (COVID-19)

Все случаи  
заболевания

**113 млн**

Выздоровело

**63,5 млн**

Летальные  
исходы

**2,5 млн**

Социально-экономический ущерб, убытки ???

**Резкий рост технологических ЧС.**

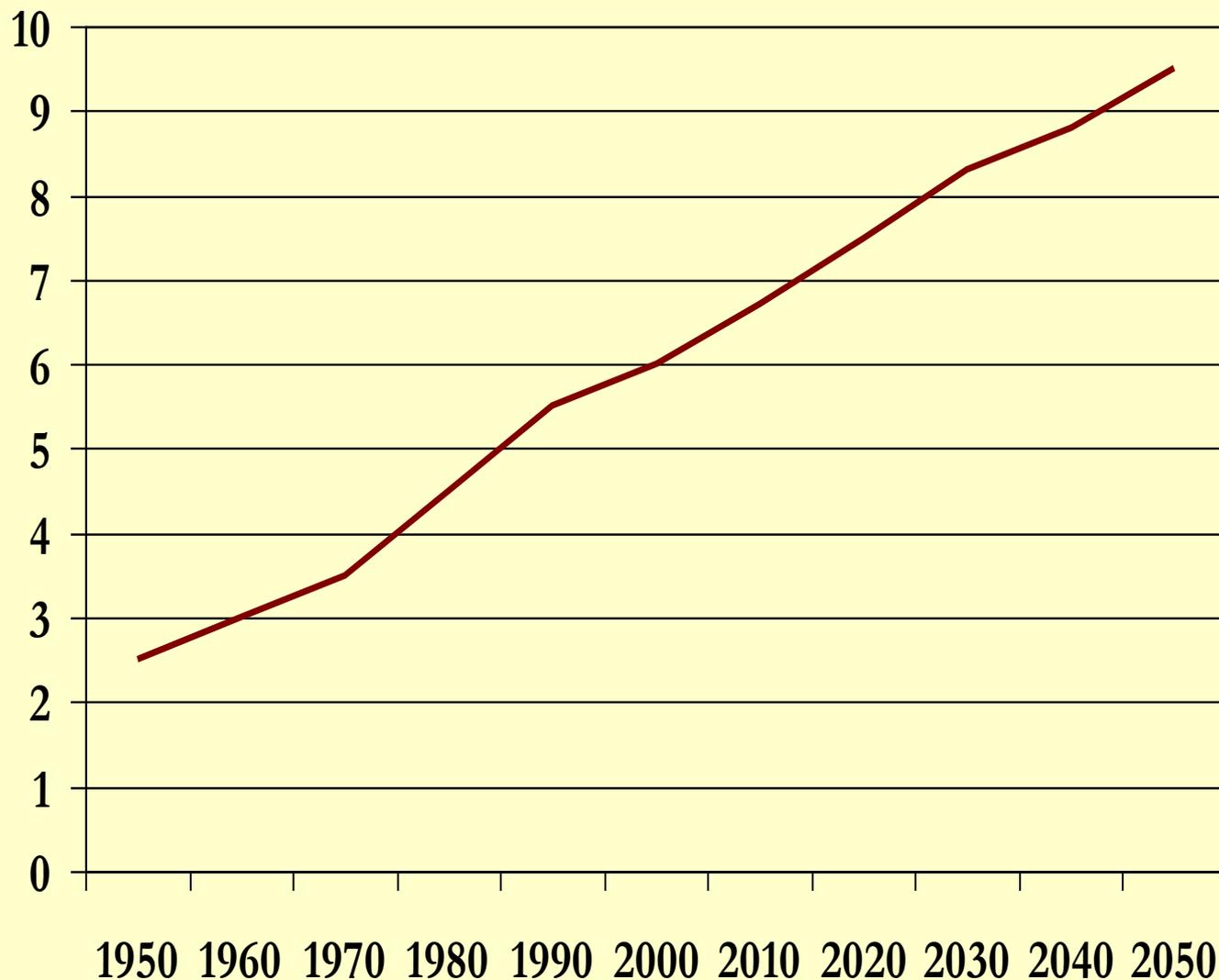
**Почему?**



Годы	Общее (тыс. человек)	В том числе					
		Африка	Азия	Европа	Центральная и Южная Америка	Северная Америка*	Океания
4000 до н. э.	2						
1000 до н. э.	50 000	<b>Всего за 70 лет рост в 3,2 раза</b>					
500 до н. э.	100 000						
1 н. э.	300 000						
1000	310 000						
1800	978 000	107 000	635 000	203 000	24 000	7 000	2 000
1850	1 262 000	111 000	809 000	276 000	38 000	26 000	2 000
1900	1 650 000	133 000	947 000	408 000	74 000	82 000	6 000
<b>1950</b>	<b>2 518 629</b>	221 214	1 398 488	547 403	167 097	171 616	12 812
1955	2 755 823	246 746	1 541 947	575 184	190 797	186 884	14 265
1960	3 021 475	277 398	1 701 336	604 401	218 300	204 152	15 888
1965	3 334 874	313 744	1 899 424	634 026	250 452	219 570	17 657
1970	3 692 492	357 283	2 143 118	655 855	284 856	231 937	19 443
1975	4 068 109	408 160	2 397 512	675 542	321 906	243 425	21 564
1980	4 434 682	469 618	2 632 335	692 431	361 401	256 068	22 828
1985	4 830 979	541 814	2 887 552	706 009	401 469	269 456	24 678
1990	5 263 593	622 443	3 167 807	721 582	441 525	283 549	26 687
1995	5 674 380	707 462	3 430 052	727 405	481 099	299 438	28 924
2000	6 070 581	795 671	3 679 737	727 986	520 229	315 915	31 043
2005	6 453 628	887 964	3 917 508	724 722	558 281	332 156	32 998
<b>2020</b>	<b>7 900 000</b>		<b>4 700 000</b>				24

# Рост общей численности населения в мире

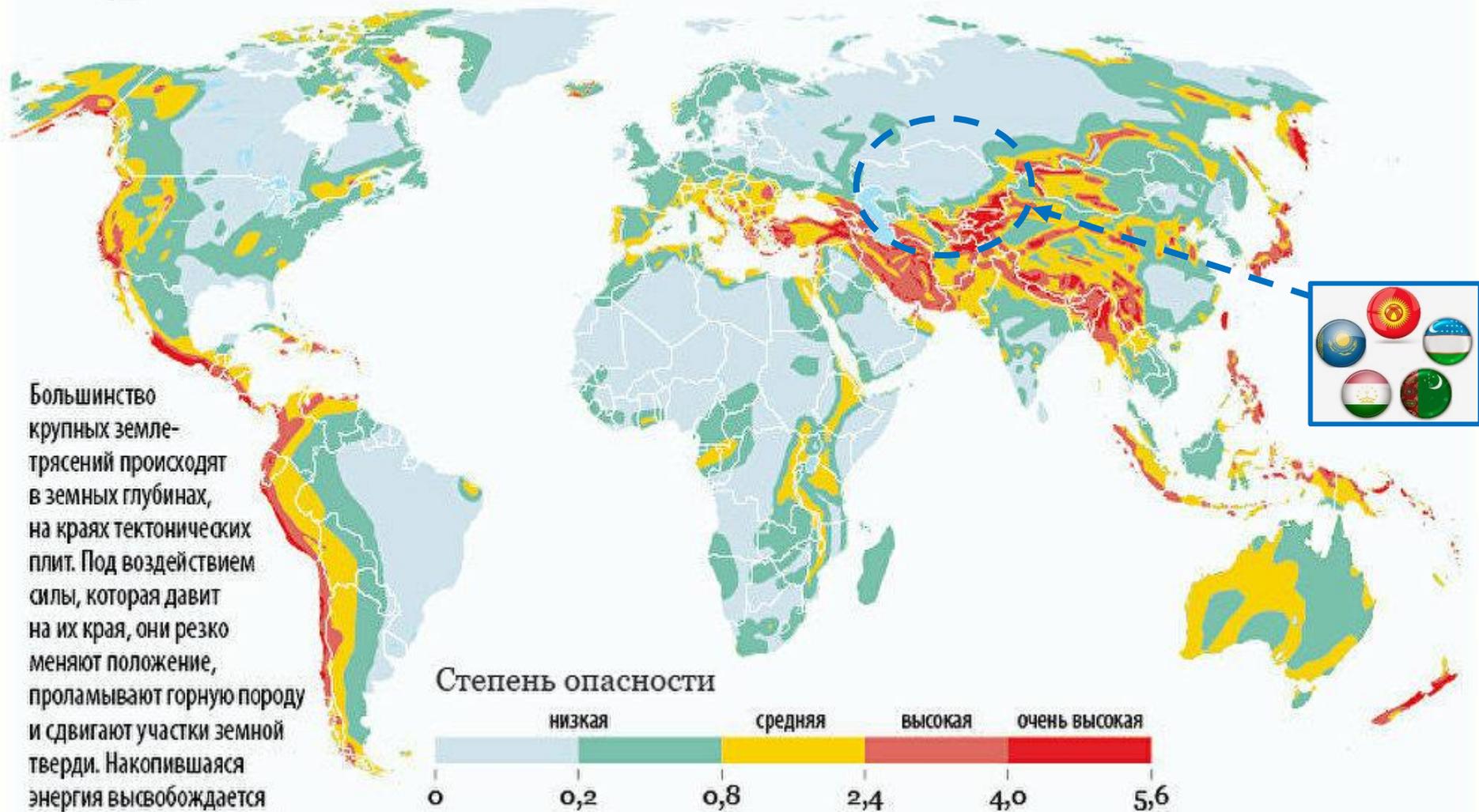
(ось X – годы, ось Y - количество людей в млрд.чел.)



— World population  
1950 - 2,5 млрд.;  
2000 - 6млрд.;  
2050 - 9,5 млрд.;

# Карта сейсмоопасных зон

Большинство крупных землетрясений происходят в земных глубинах, на краях тектонических плит. Под воздействием силы, которая давит на их края, они резко меняют положение, проламывают горную породу и сдвигают участки земной тверди. Накопившаяся энергия высвобождается в виде подземных толчков различной мощности



Степень опасности

низкая

средняя

высокая

очень высокая

0

0,2

0,8

2,4

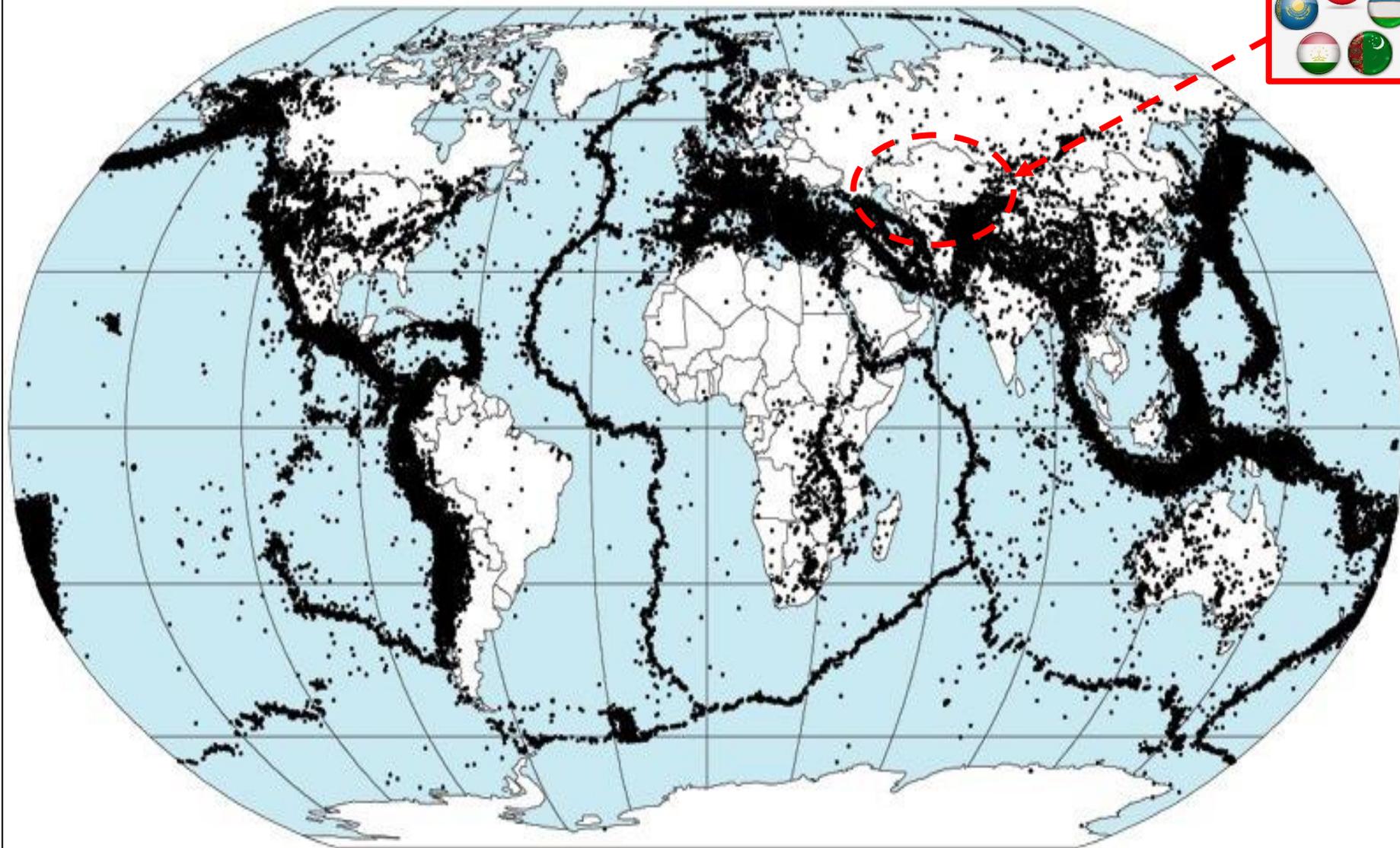
4,0

5,6

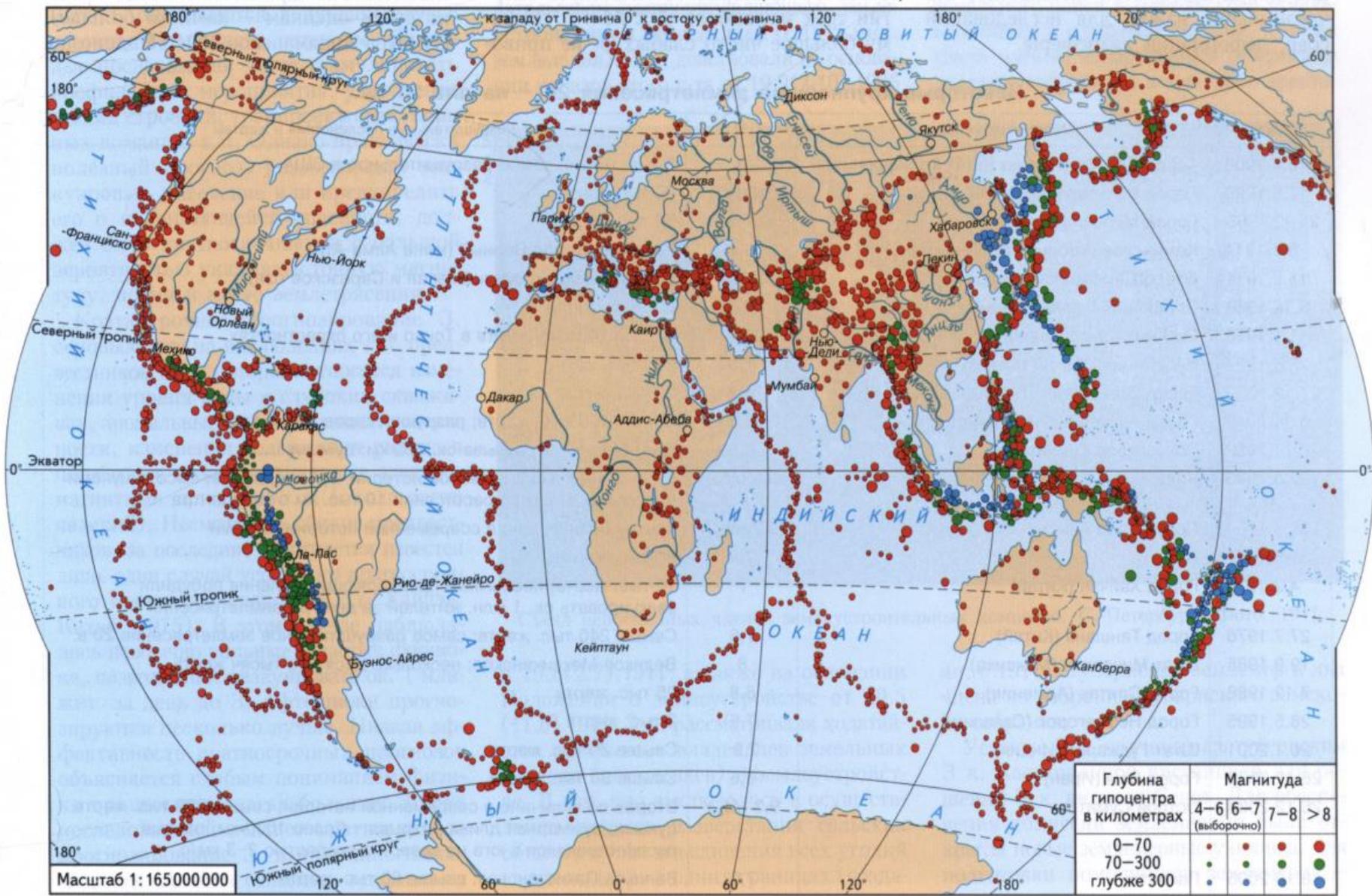
Максимальное ускорение почвы ( $m/s^2$ ), которое случается на данной территории в среднем раз в 500 лет (10% вероятность такого сотрясения течение ближайших 50 лет)

# ЭПИЦЕНТРЫ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ 1963-1998 ГОДОВ

(отчетливо прослеживаются контуры литосферных плит)



КАРТА ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ (1900–2007 гг.)

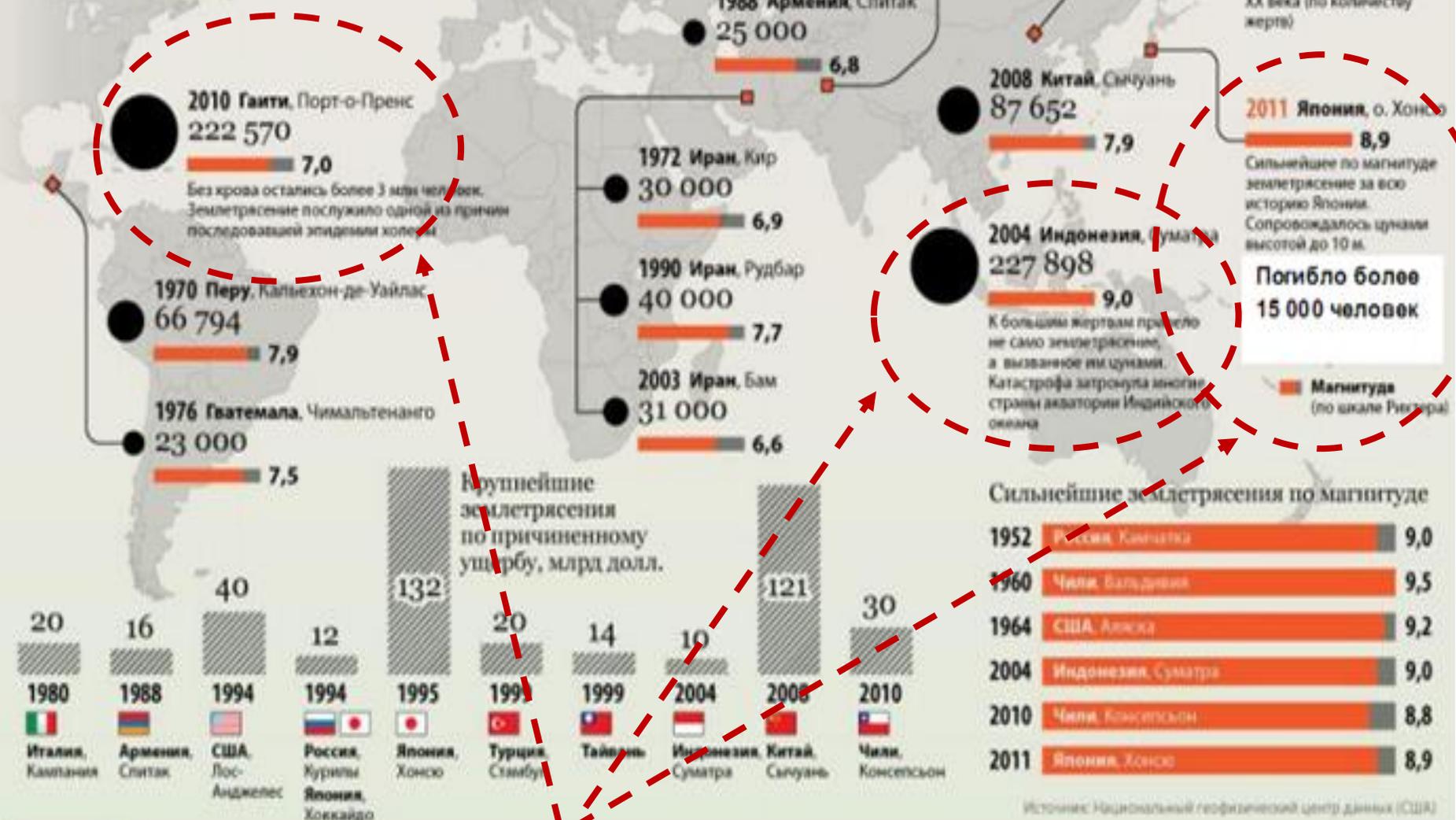


Масштаб 1:165 000 000

Глубина гипоцентра в километрах	Магнитуда			
	4–6	6–7 (выборочно)	7–8	> 8
0–70	●	●	●	●
70–300	●	●	●	●
глубже 300	●	●	●	●

# Крупнейшие геологические катастрофы последних десятилетий

За последние 60 лет землетрясения унесли около **1,4 миллиона** человеческих жизней



Энергетический класс, К	Магнитуда по Рихтеру ML	Шкала балльности			
		Международная (MSK-64) СССР (ГОСТ 62-49-52)	Европейская, Американская (ММ-1931)	Японская (1950)	Росси-Фореля (1883) Б.Б.Голицына (1911)
6-7	1.6-2.2	1	I	1	I
7-8	2.2-2.8	2	II	1	II
8-9	2.8-3.4	3	III	2	III
9-10	3.4-4.0	4	IV	2	IV
10-11	4.0-4.6	5	V	3	V-VI
11-12	4.6-5.2	6	VI	3	VII
12-13	5.2-5.8	7	VII	4	VIII
13-14	5.8-6.4	8	VIII	4	IX
14-15	6.4-7.0	9	IX	5	X
15-16	7.0-7.6	10	X	6	X
16-17	7.6-8.2	11	XI	7	
17-18	8.2-8.8	12	XII	7	

# Последствия землетрясений различных магнитуд



- 1 балл (незаметное)
- 2 балл (очень слабое)
- 3 балл (слабое)
- 4 балл (умеренное)
- 5 балл (довольно сильное)
- 6 балл (сильное)
- 7 балл (очень сильное)
- 8 балл (разрушительное)
- 9 балл (опустошительное)
- 10 балл (уничтожающее)
- 11 балл (катастрофа)
- 12 балл (сильная катастрофа)

- колебания почвы, отмечаемые прибором;
- землетрясение ощущается в отдельных случаях людьми, находящимися в состоянии покоя;
- колебание отмечается немногими людьми;
- землетрясение отмечается многими людьми; возможны колебания окон и дверей;
- качание висячих предметов, скрип полов, дребезжание стекол, осыпание побелки;
- легкое повреждение зданий: тонкие трещины в штукатурке, трещины в печах и т. п.;
- значительные повреждения зданий; трещины в штукатурке и отламывание отдельных кусков, тонкие трещины в стенах, повреждение дымовых труб; трещины в сыром грунте;
- разрушения в зданиях: большие трещины в стенах, падение карнизов, дымовых труб. Оползни и трещины шириной до нескольких сантиметров на склонах гор;
- обвалы в некоторых зданиях, обрушение стен, перегородок, кровли. Обвалы, осыпи и оползни в горах. Скорость продвижения трещин может достигать 2 км/с;
- обвалы во многих зданиях; в остальных — серьезные повреждения. Трещины в грунте до 1 м., обвалы, оползни. За счет завалов речных долин возникают озера;
- многочисленные трещины на поверхности Земли, больше обвалы в горах. Общее разрушение зданий;
- изменение рельефа в больших размерах. Огромные обвалы и оползни. Общее разрушение зданий и сооружений. Разрыв земной коры.

# ТОП-10 САМЫХ ДОРОГИХ ПРИРОДНЫХ БЕДСТВИЙ

**235 млрд долл.** (4% ВВП) Япония, 2011 год, землетрясение и цунами

**140 млрд долл.** (1,1% ВВП) США, Мексиканский залив, 2005 год, ураган «Катрина»

**124,58 млрд долл.** (2,8% ВВП) Китай, провинция Сычуань, 2008 год, землетрясение

**82,4 млрд долл.** (1,6% ВВП) Япония, г. Кобе, 1995 год, землетрясение

**53,11 млрд долл.** (0,9% ВВП) Китай, 2010 год, наводнение и сход селей на территории всей страны

**40 млрд долл.** (0,3% ВВП) США, Мексиканский залив, 2008 год, ураган «Айк»

**30 млрд долл.** (15,1% ВВП) Чили, Био-Био и Мауле, 2010 год, землетрясение

**30 млрд долл.** (3% ВВП) Китай, бассейн р. Янцзы, 1998 год, наводнение

**30 млрд долл.** (0,4% ВВП) США, г. Нортридж, 1994 год, землетрясение

**29,28 млрд долл.** (0,6% ВВП) Япония, р-н Тюэцу, 2004 год, землетрясение



186



12



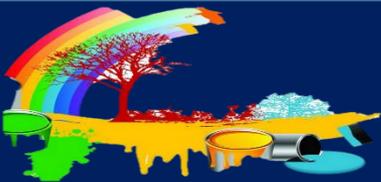
13



20



60



## СРПД по СРБ на 2015–2030 годы

За последнее десятилетие в результате бедствий более **700 000 человек** погибли, **свыше 1,4 миллиона** получили увечья и примерно **23 миллиона** человек лишились жилья.

В общей сложности в результате бедствий так или иначе **пострадали более 1,5 миллиарда человек**, причем тяжелее всего это отразилось на женщинах, детях и людях, находящихся в уязвимом положении.

Общий экономический ущерб превысил **1,3 трлн. долл. США**

Кроме того, в период 2008–2012 годов в результате бедствий **144 миллиона человек были перемещены**

Бедствия, многие из которых усугубляются изменением климата и становятся все более частыми и интенсивными, существенно препятствуют достижению прогресса на пути к устойчивому развитию.

Во всех странах уровень подверженности населения и физических активов повышался быстрее, чем снижалась уязвимость, порождая новые риски и обуславливая устойчивое увеличение ущерба от бедствий.

# Стихийные бедствия-2018

Количество природных катаклизмов – **850**

Из них:

**7%**

Морозы, засуха, пожары

**46%**

Наводнения и оползни

**42%**

Штормы

Землетрясения, цунами и извержения вулканов

**5%**

Число погибших за последние 10 лет – **53,000 чел.**

2008



2018

Число погибших в природных катастрофах в 2018 году –

**10,400 чел.**

2018

Сумма убытков по всему миру – **\$160 млрд**

Ущерб от наводнений и землетрясений –

**\$18,5 млрд**

Ущерб от лесных пожаров в Калифорнии –

**\$16,5 млрд**

Страховой ущерб –

**\$80 млрд**

Регионы, наиболее пострадавшие от стихийных бедствий

**43%**

Азия

**20%**

Северная Америка

**14%**

Европа

**13%**

Африка

По данным Munich RE

Редактор: Елена Слободин  
Дизайнер: Юлия Осинцева

[aif.ru](https://aif.ru) [aif.ru](https://aif.ru) [aifontline](https://aifontline) [aif.ru](https://aif.ru) **ДОКУМЕНТЫ**  
**ФАКТЫ АИФ.РУ**

В мире нет мест, где бы не происходили крупные природные бедствия. Но более всего распространены природные катаклизмы с наибольшими экономическими убытками на территории Азии





## Центральная Азия



### ОБЗОР

проблем / трудностей связанных с региональными бедствиями

## Основные показатели стран ЦА...

Страна	Площадь тыс. км <sup>2</sup>	Население млн.	Плотность населения (на км <sup>2</sup> )	Ежегодный прирост населения %	Городское население %
<b>Казахстан</b>	2 724,9	18,3	6,8	1,3	58,4
<b>Кыргызстан</b>	199,9	6,3	31,5	1,7	34,1
<b>Таджикистан</b>	142,6	9,1	45,5	2,5	44
<b>Туркменистан</b>	488,1	5,9	12	1,3	48,7
<b>Узбекистан</b>	447,4	33	73,6	1,5	49,5
<b>Всего по региону</b>	<b>4 002,9</b>	<b>72, 5</b>	<b>18,1</b>	<b>1,6</b>	<b>46,9</b>



3 882 000 км<sup>2</sup>

18

6

9

6

32

70 млн. чел.

- Этот регион, в котором проживет почти **70 млн. человек**, подвержен практически всем видам стихийных и техногенных угроз, включая **землетрясения, наводнения, оползни, грязевые потоки, сели, лавины, засухи, экстремальные температуры, эпидемии, прорывы плотин и выбросы опасных веществ..**
- К основным факторам, повышающим риск катастрофических явлений, относятся: повсеместное накопление климатических отклонений, интенсификация промышленности, транспорта и энергетики, фактическое наличие потенциально опасных природных и техногенных процессов и явлений, **которые могут инициировать крупномасштабные, трансграничные бедствия.**
- **Землетрясения представляют собой наиболее опасную угрозу, приводящую как к гибели населения, так и к разрушению зданий и объектов инфраструктуры, и в то же время вызывающую возникновение вторичных последствий, таких как оползни, сели, лавины, прорывы плотин и выбросы опасных веществ**
- Зачастую **землетрясения, наводнения** выходят за пределы национальных границ.

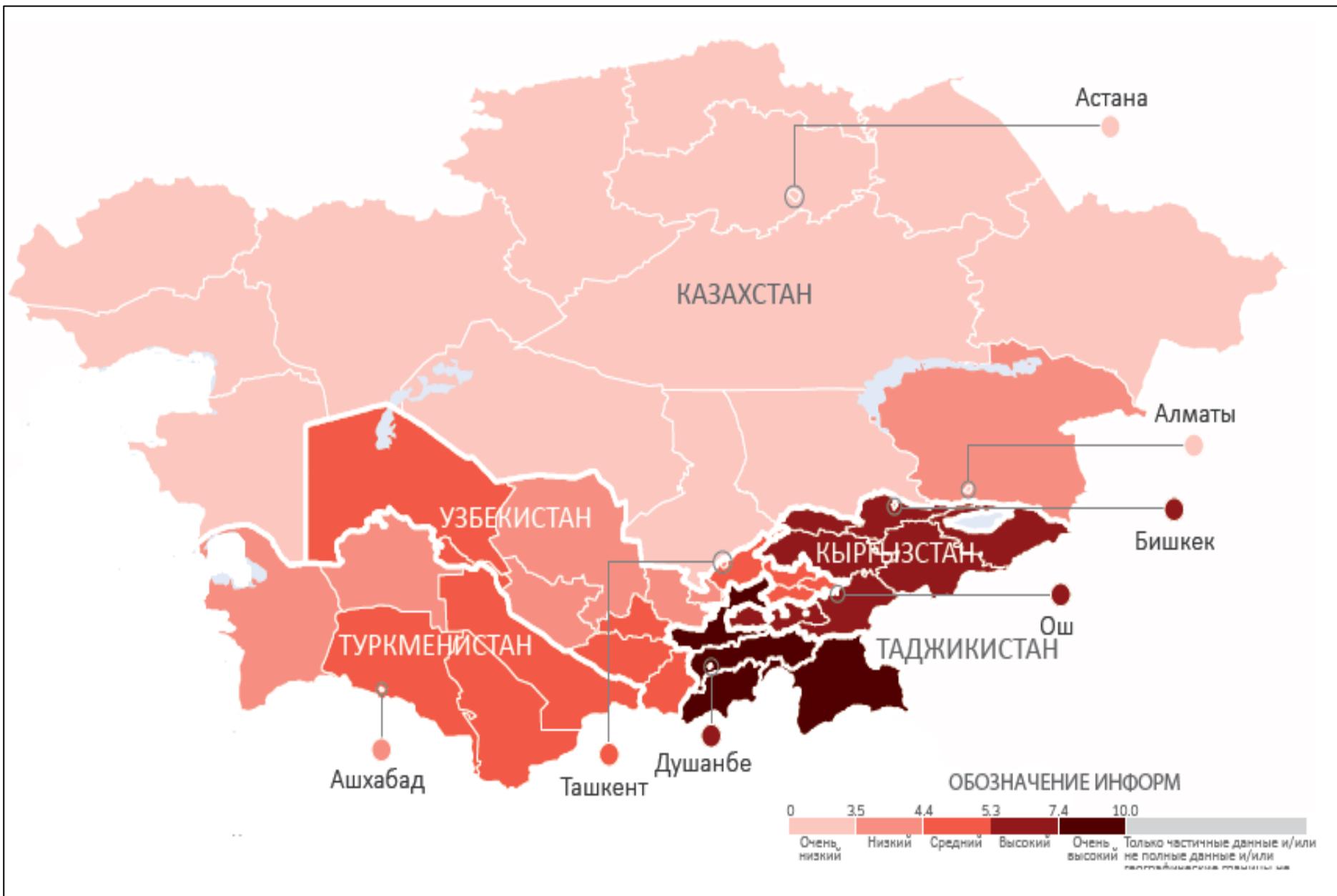
## **Основные факторы риска бедствий по странам ??? Назовите сами...**

- 1. Казахстан:** землетрясения, сели, наводнения, засухи, промышленные аварии
- 2. Кыргызстан:** землетрясения, сели, наводнения, оползни, засухи, прорывы высокогорных озер, радиоактивные отходы
- 3. Таджикистан:** землетрясения, сели, наводнения, оползни, засухи, прорывы высокогорных озер.
- 4. Туркменистан:** землетрясения, сели, наводнения, засухи, промышленные аварии.
- 5. Узбекистан:** землетрясения, сели, наводнения, засухи, промышленные аварии

**Наводнения, паводки, сели случаются в Центральной Азии чаще всего.**

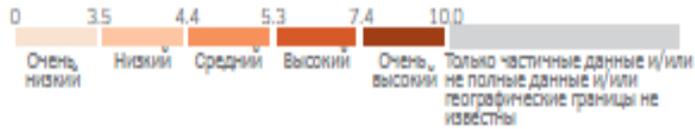
**Ожидается, что изменение климата существенным образом усилит риск наводнений, селей, затоплений и прорыва ледниковых озер**

# КАРТА РИСКА ИЗ СУБНАЦИОНАЛЬНОГО ИНФОРМА (2017)

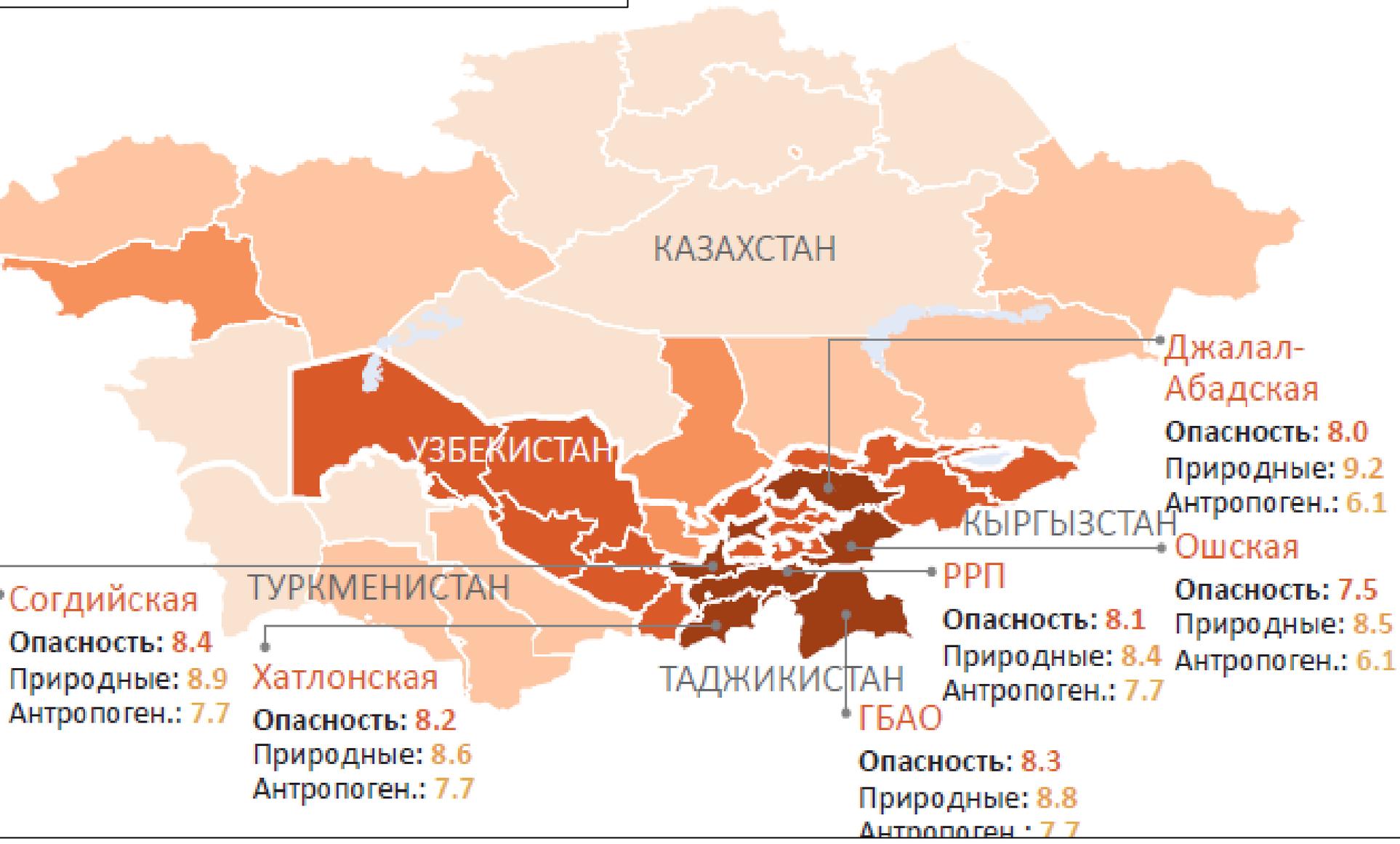


# Опасность и подверженность

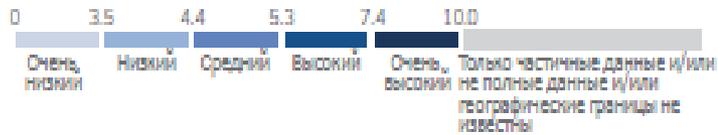
## ОБОЗНАЧЕНИЕ



200 км



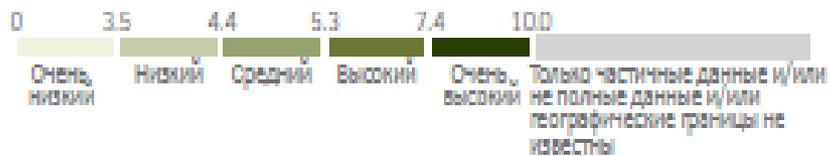
## ОБОЗНАЧЕНИЕ



Антропоген.: 7.7

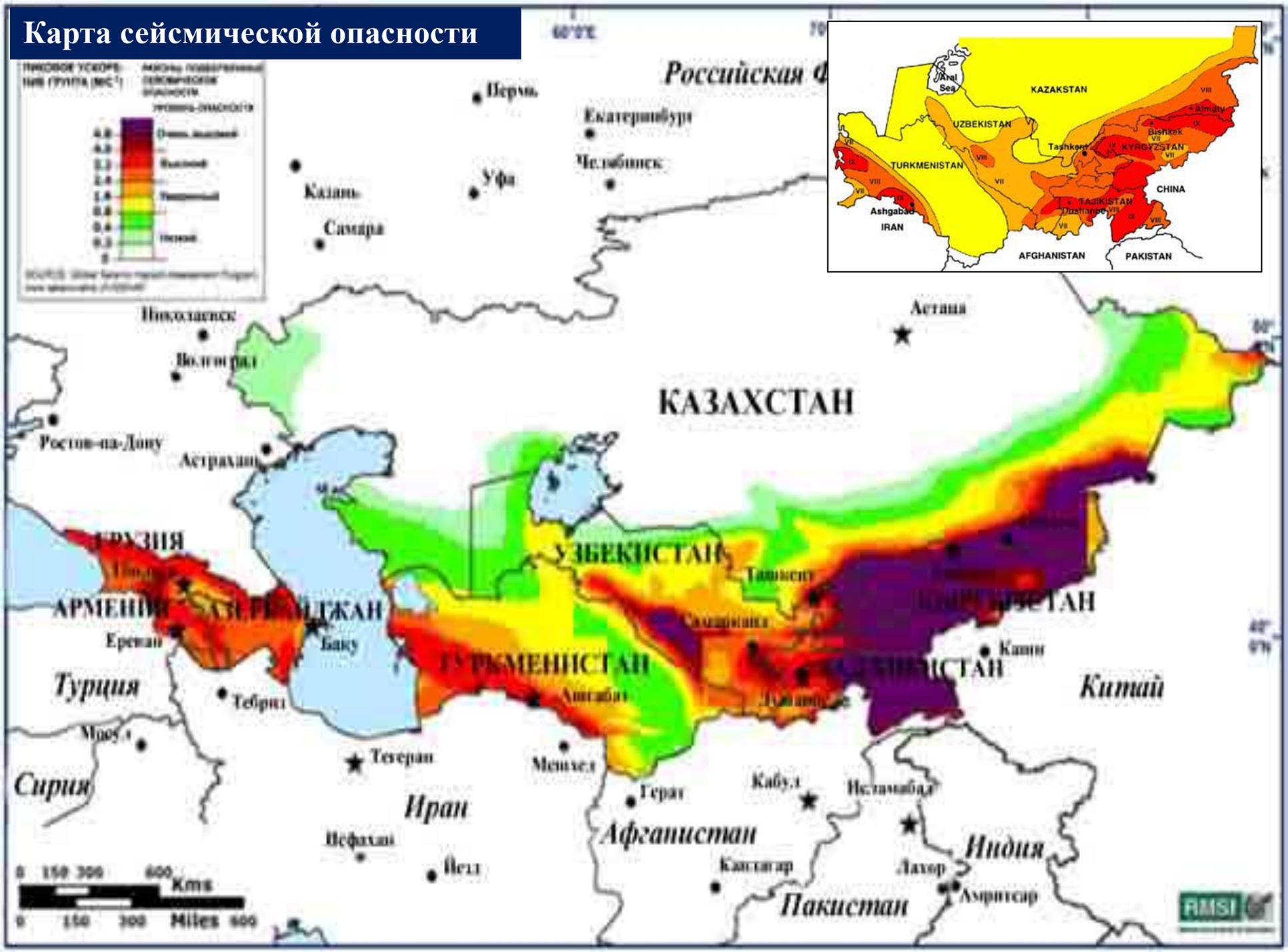
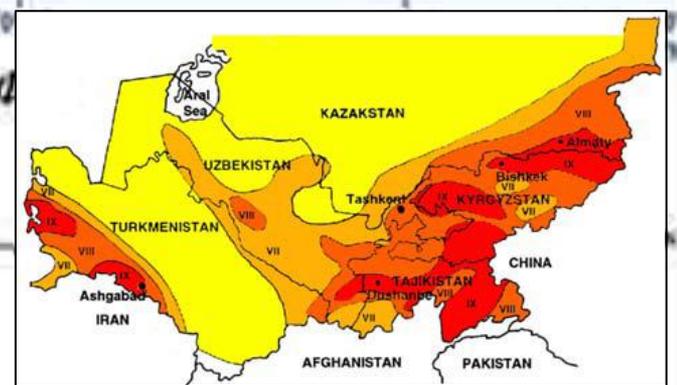
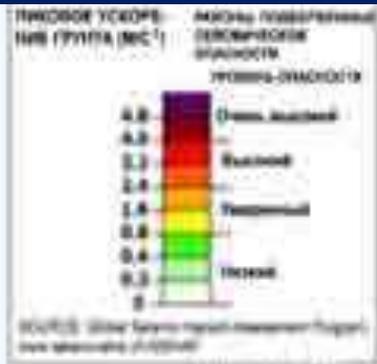


## ОБОЗНАЧЕНИЕ

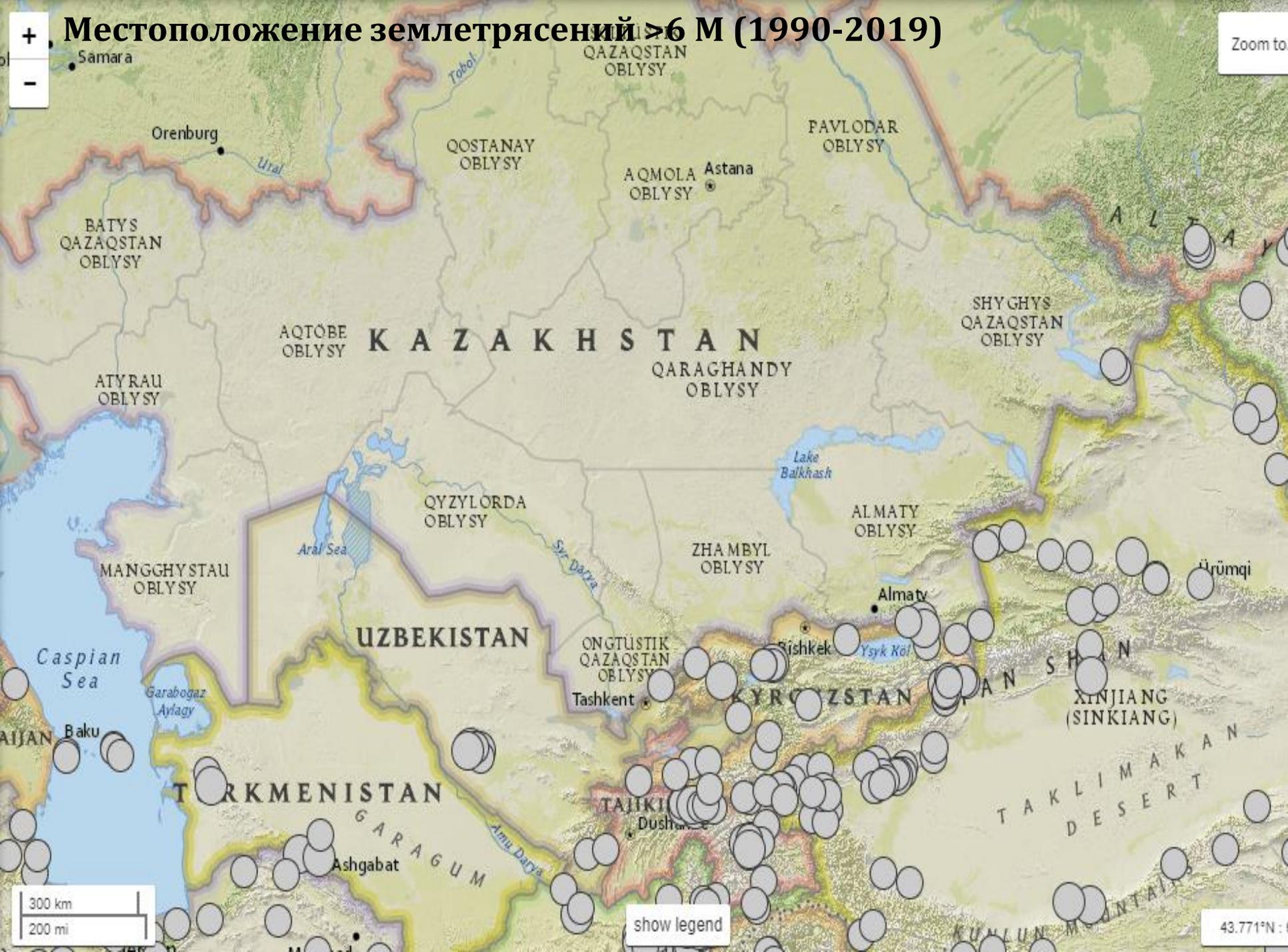


со стороны ООН.

# Карта сейсмической опасности



# Местоположение землетрясений >6 М (1990-2019)



+  
-  
-

Zoom to

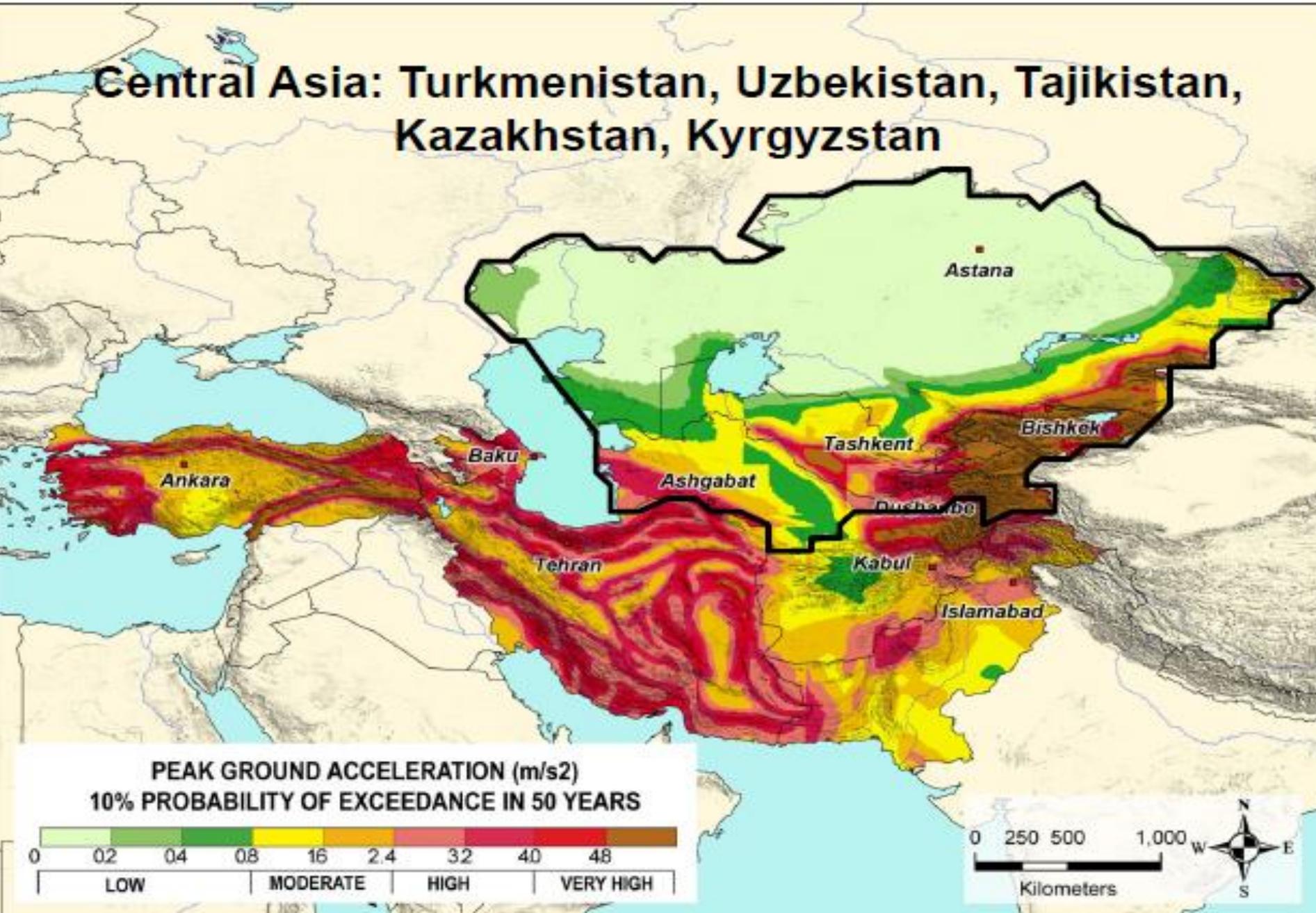
300 km  
200 mi

show legend

43.771°N

# Риск землетрясения в Центральной Азии

## Central Asia: Turkmenistan, Uzbekistan, Tajikistan, Kazakhstan, Kyrgyzstan



## В прошлом.....

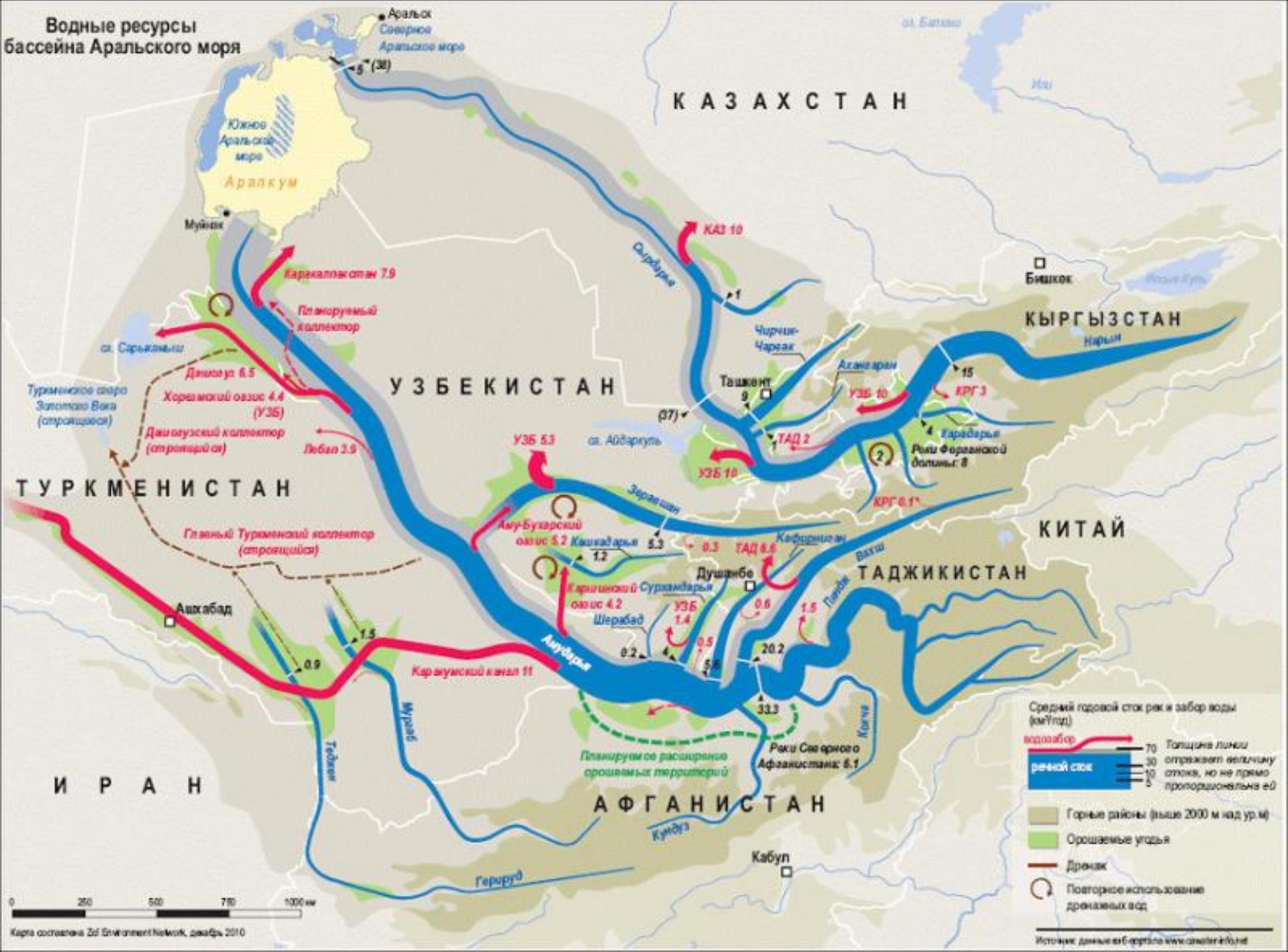
- 1948 год, Ашхабаде, Туркменистан, землетрясение магнитудой 7,3, погибло около 110 000 человек.
- 1949 год, Таджикистан, Хаитское землетрясение, которое спровоцировало сход крупных оползней по всей территории и унесло жизни 12 000 человек.
- В 1902, Андижан, землетрясение магнитудой 6,4, разрушено более 40 000 домов и погибло более 4 500 человек.
- 1992 год, Суусамырское землетрясение магнитудой более 6,0 балла, разрушено более 8 200 жилых домов, погибло 54 человека.
- В 1887 и 1889 годах город Алматы сотрясли два землетрясения, известные как Верненское землетрясение магнитудой 7,3 балла и Чиликское землетрясение магнитудой 8,3 балла.
- В 1911 году на территории Казахстана произошло землетрясение магнитудой 7,8, известное как Кебинское, или Чон-Кеминское, землетрясение. В результате его погибли более 450 человек и разрушено более 770 кирпичных зданий.
- В мае 2003 года в Жамбылской области произошло землетрясение магнитудой 5,4, в результате которого пострадали 43 300 человек и был нанесен огромный ущерб жилищной и социальной инфраструктуре.

## Президент Таджикистана Эмомали Рахмон

22 марта 2018 года выступил на мероприятии высокого уровня по случаю начала Международного десятилетия действий «Вода для устойчивого развития, 2018-2028 годы» в Нью-Йорке

- ◆ По причине изменения климата планеты за последние несколько десятилетий 20-го века в Таджикистане исчезли более 1000 ледников, т.е. более 30% от их объема, и эта тенденция неуклонно продолжается в 21 веке;
- ◆ Только ледник Федченко – крупнейший континентальный ледник, по словам Рахмона, за этот период отступил почти на один километр, а по площади уменьшился на 11 квадратных километров, потеряв в объеме около два кубических километра льда;
- ◆ В связи с воздействием изменения климата за последние годы в Таджикистане, где 93% территории составляют горы, наблюдается учащение и рост интенсивности стихийных явлений, связанных с водными ресурсами, которые наносят огромный материальный и моральный ущерб республике;
- ◆ стихийные бедствия также подрывают наши усилия по достижению Целей устойчивого развития и вызывают дополнительные трудности в сокращении бедности;
- ◆ за последние пятнадцать лет Таджикистан потратил около одного миллиарда долларов США на обеспечение доступа к безопасной воде и санитарии: в результате за последние пять лет около 1,2 миллиона человек получили доступ к улучшенным условиям водоснабжения, а 600 тысяч человек – к безопасной питьевой воде.

# Водные ресурсы бассейна Аральского моря



# Управление рисками стихийных бедствий и управление водными ресурсами в условиях изменения климата в Центральной Азии и на Кавказе



0 250 км  
Карта составлена Экологической сетью «Юнейс», март 2018 года

Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra  
Swiss Agency for Development and Cooperation SDC

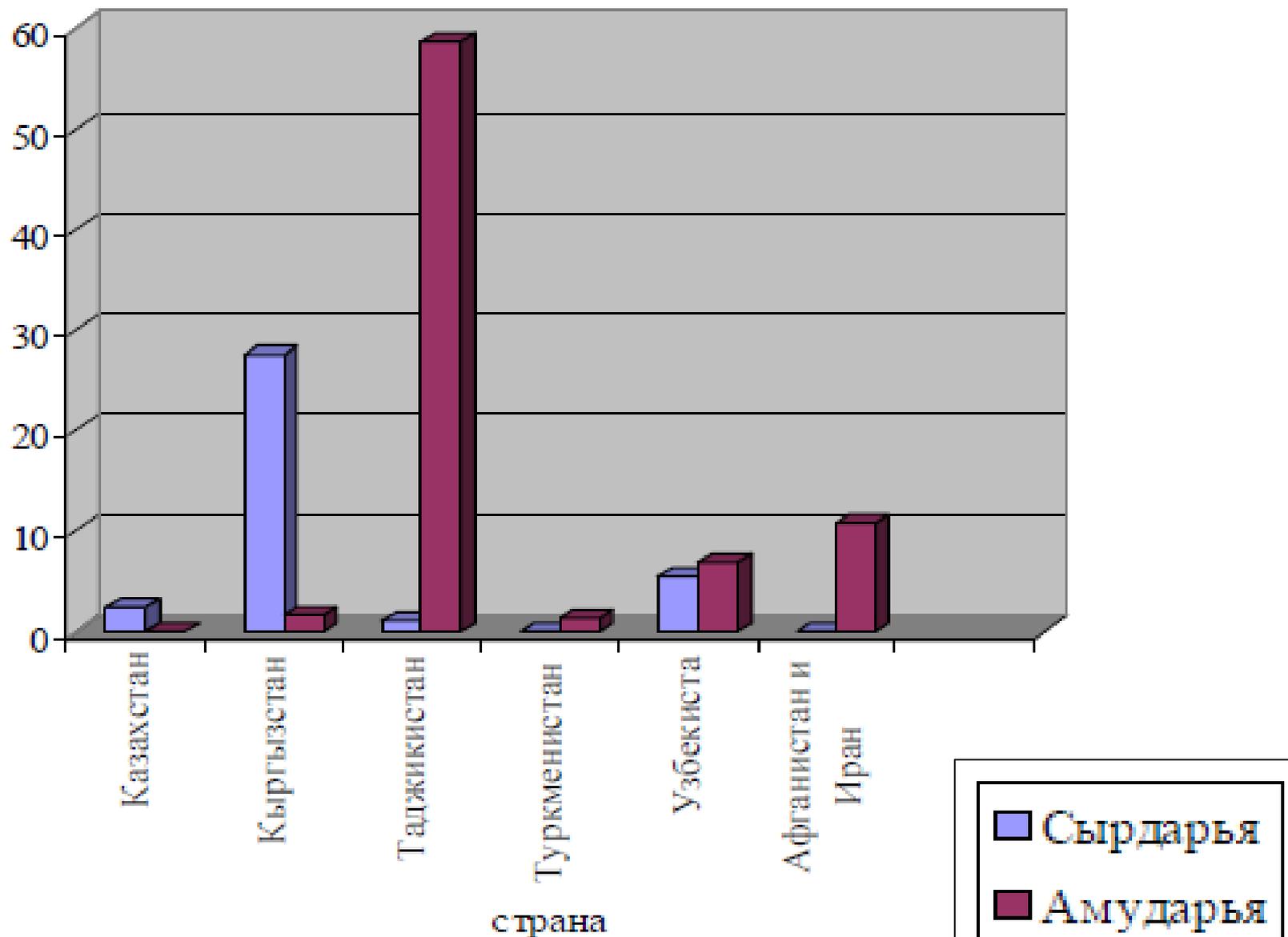


SDC Network  
Disaster Risk Reduction

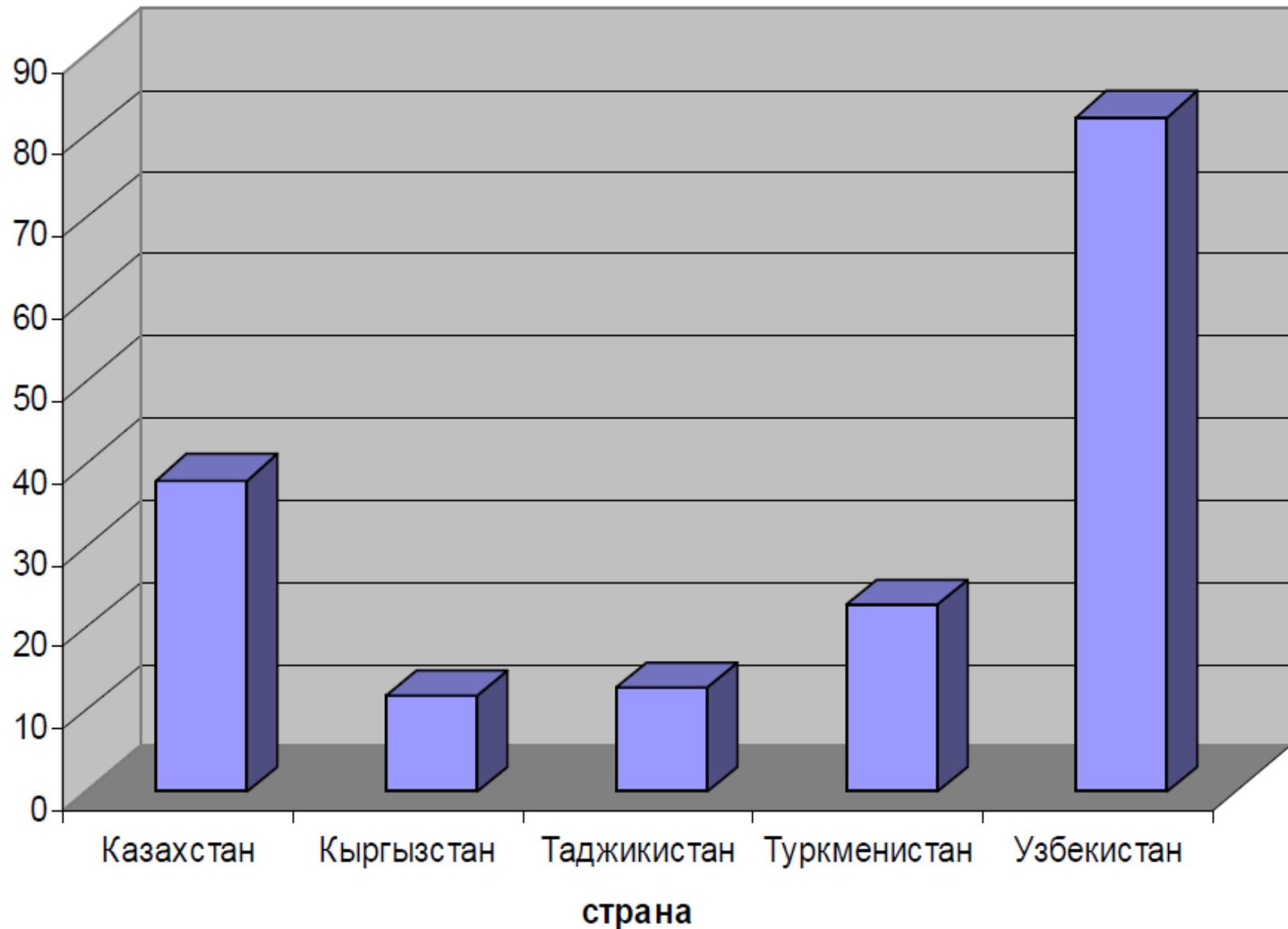
SDC Network  
RÉS EAU  
RÉS EAU

Исламабад

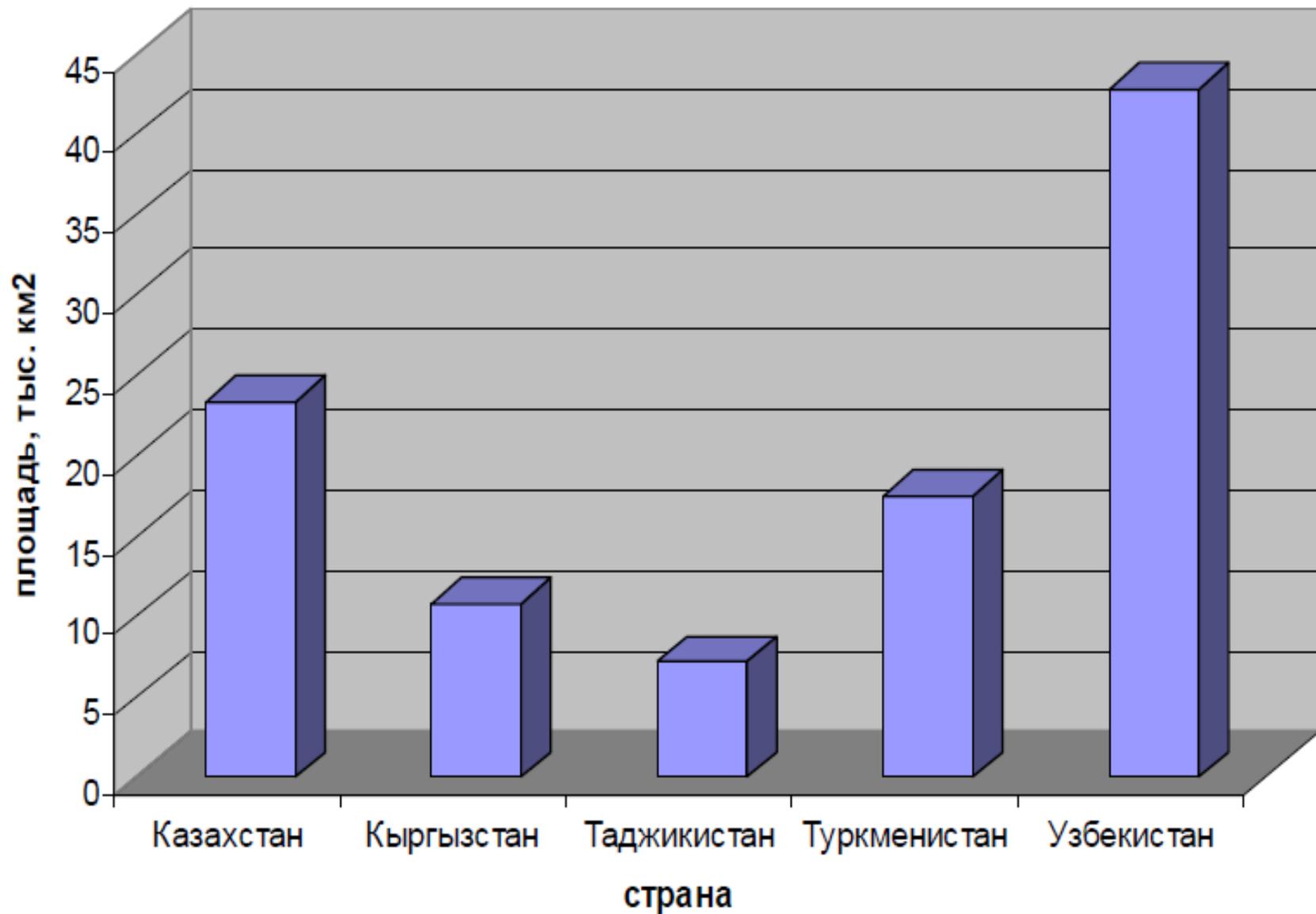
Поверхностные водные ресурсы бассейна Аральского моря, куб. км./год



## Объем использования пресной воды, куб. км/год



## Площадь орошаемых земель



# Карта опасности наводнений



- ✓ Трансграничные речные системы в регионе Центральной Азии в основном регулируются системой крупных водоемов (до 19 км<sup>3</sup> в объеме).
- ✓ Следовательно, наводнения на большинстве крупных рек в равной степени являются результатом недостаточного руководства водными ресурсами и гидрологической изменчивости.
- ✓ Особенно подвержены угрозам верхние участки реки Амударья.
- ✓ Учитывая тот факт, что из всех притоков Амударьи, поток регулируется только в реке Вахш, наводнение часто случается на территории между верховьями Амударьи в Таджикистане и водоемом Туямуюн в Узбекистане.
- ✓ Согласно имеющимся данным за последние 100 лет произошло увеличение количества селей. Частота повторения этих бедствий напрямую связана с циклами дождливых и засушливых годов.

## Ниже перечислены участки в Центральной Азии, где паводки и сели возникают чаще всего (по странам):

- **Казахстан:** Опасность схода селей угрожает примерно 13% территории страны (юго-восточной части), где проживает более 26% населения (включая весь город Алматы с населением 1,2 миллиона человек). За последние 150 лет было зарегистрировано около 800 сходов селей.
- **Кыргызстан:** значительная часть страны подвержена риску таких бедствий (под угрозой находятся 1153 поселения), сильнее всего на южном и северном склонах Ферганской долины, в долинах Чу и Талас, в средней и южной части Иссык-Кульской области. Около 850 паводков и селей было зарегистрировано в период между 1990 и 2008 гг., а также еще 92 случая за первые 9 месяцев 2009 года.
- **Таджикистан:** Гиссарская и Каратегинская долины (около 50% случаев, затронувших 466 поселения), Аштский и Исфаринский районы Ферганской долины, а также Зерафшанская долина (где регистрируется около 71 случая паводков и селей каждый год). На рисунке А5 представлена карта рисков схода селей на территории страны.

**Ниже перечислены участки в Центральной Азии, где паводки и сели возникают чаще всего (по странам):**

- **Туркменистан:** В восточных и центральных участках горных районов Копет Даг и Кугитангтау имеется около 180 каналов, по которым сходят сели. Сели катастрофического масштаба были зарегистрированы здесь в 1963, 1968, 1972, 1981 и 1986 годах.
- **Узбекистан:** Ежегодно регистрируется около 22 случаев паводка и схода селей, в основном в долинах рек Чирчик и Ахангаран, а также Сурхандарья. Зоны с высоким риском занимают около 12% страны, где проживает около 16% населения.
- В густонаселенной **Ферганской долине** угроза схода селей имеет трансграничный характер.
- Наводнения, возникающие на участках горных рек в Кыргызстане и Таджикистане, несут угрозу для предгорных и низменных районов Узбекистана.
- В этих районах опасности подвергается большое число людей, поскольку здесь находятся города Фергана, Ош и Андижан, а также сельские районы в юго-восточной и северо-восточной части долины, где плотность населения, как правило, составляет 400 человек/км<sup>2</sup> или более.

**Чаще всего речные наводнения возникают в горных районах Центральной Азии. Отдельного внимания заслуживают следующие районы Кыргызстана и Таджикистана:**

- Самые крупные наводнения в **Кыргызстане**, как правило, затрагивают равнину реки Чу, где расположены города Бишкек и Токмак. Другие районы высокого риска также включают средние участки реки Нарын, долину реки Талас, а также восточные и северные низины возле озера Иссык-Куль (включая город Каракол). Всего речные наводнения несут угрозу для 182 городов и посёлков.
- В **Таджикистане**, наводнения чаще всего случаются в бассейнах рек Зерафшан, Пяндж и Вахш (в среднем более 70 случаев в год). На таких небольших реках, как Яхсу, потоки воды в период наводнений могут превышать средний месячный показатель в 5 или более раз, тогда как на таких крупных реках, как Пяндж, эта цифра обычно равна 2 или меньше.
- Несмотря на то, что за последние десятки лет угроза наводнения при разливе рек возросла, важной составляющей этой угрозы на трансграничном уровне является отсутствие согласованности между Центрально-Азиатскими странами по распределению водных запасов рек Сырдарья и Амударья.
- **Сели приносят разрушения во все страны и имеют трансграничные последствия, в основном в Ферганской долине.**

- За последние 20-30 лет речные наводнения в Центральной Азии стали случаться чаще.
- В бассейнах самых крупных рек Центральной Азии - Амударьи и Сырдарьи – гидрологические чрезвычайные ситуации случаются каждые 5-7 лет.
- При сравнении с предшествующими 40 годами, за 1991-2007 период количество лет с высоким уровнем воды увеличилось в 1,2-1,4 раза, а с чрезмерно-высоким уровнем воды – в 2,0-2,5.

### **Казахстан:**

*В ночь с 11 на 12 марта 2010 года в результате прорыва плотины водохранилища Кызыл-Агаш в Аксуском районе Алматинской области произошла страшная трагедия, в которой погибли 45 человек, 15 из них – несовершеннолетние.*



*Мощный поток воды практически смыл все село, в котором проживали около 3 тысяч человек. В результате наводнения были разрушены жилые дома, хозяйственные постройки, погиб скот.*

**Последствия изменения климата значительно увеличат угрозу паводков и селей в большинстве районов Центральной Азии, из-за следующих факторов:**

- Более интенсивное выпадение осадков (дождей);
- Потепление в зимнее время, приводящее к выпадению дождя вместо снега, что увеличит продолжительность сезонов, во время которых возможно возникновение паводков и селей;

Высокая интенсивность испарений, приводящая к повышенной засушливости почвы, что в результате способствует более скорому вымыванию верхнего слоя почвы;

Сокращение площади лесонасаждений и другой растительности в некоторых зонах по причине повышенной засушливости, ускоряющей процессы эрозии.

Увеличение объема морен и грунтовых вод на высокогорных участках, вследствие более активного таяния ледников.

**Гидрометеорологические службы Казахстана, Кыргызстана и Узбекистана предприняли попытки смоделировать случаи паводков и селей из-за изменения климата. Результаты выглядят следующим образом:**

- Увеличение температуры на 2 градуса к 2050 году приведет к образованию селей вследствие выпадения осадков на 25% чаще.
- Особенно сильно пострадает область северного Тянь-Шаня.
- Противоселевая плотина Медеу (защищающая город Алматы) может быть полностью заполнена к 2030-2040 гг. Если леса в предгорных участках и у подножия гор исчезнут, как прогнозируется, практически весь объем осадков образует сели.
- При самых вероятных сценариях изменения климата (А2 и В2), вероятность селей, наводнений и прорывов ледниковых озер возрастет в несколько раз в южной части Кыргызстана (в Ферганской долине). Однако подобных бедствий будет значительно меньше в центральном и северном районах страны.
- По причине более интенсивного выпадения осадков, ожидается увеличение вероятности паводков и селей к 2030-2050 гг. на 19-24%, с последующим ростом на 12-13% к 2080 году. К 2030 году, максимальный объем схода селей из-за выпадающих осадков увеличится на 30-35%.

## **Большинство возможных источников разлива ледниковых озер располагаются в Кыргызстане, Таджикистане и Казахстане.**

- Около 70 случаев наводнений, вызванных разливом ледниковых озер, произошло в Кыргызстане с 1952 по 2007 год; в результате этих бедствий погибло несколько сотен человек, и был нанесен огромный ущерб поселениям, дорогам, линиям электропередач, трубопроводам, сельскохозяйственным угодьям и пастбищам.
- Значительная часть прорывов связана с озером Мерцбахер, учитывая его ежегодные прорывы.
- На основании каталога озер от 1999 года, в стране, в общем, насчитывается 287 озер, подверженных прорыву.
- Из этого числа, 63 могут не выдержать в течение ближайших нескольких лет.
- Ежегодно двадцать озер подвергаются острой угрозе прорыва.
- Около трехсот населенных пунктов могут оказаться затопленными в результате разлива ледниковых озер.

## **Большинство возможных источников разлива ледниковых озер располагаются в Кыргызстане, Таджикистане и Казахстане.**

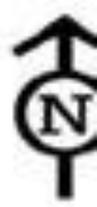
- Юго-западный горный хребет Памира в **Таджикистане** содержит около 335 озер с вероятностью наводнений, вызванных их разливом.
- По данным последнего исследования, из 428 ледниковых озер в горах Памира, 6 были классифицированы как особо опасные и 16 – как опасные.
- Самые незащищенные районы: Риваккул/Ривакдара и Варшездара в долине Гунта; Зардивкул/Сеждара и Дурумкул/Дурумдара в верховьях Шахдары; Хидорджевдара, Шафдара и Даштдара (где в 2002 году случилось наводнение в результате прорыва ледникового озера) в низовьях Шахдары.
- Хотя уровень угрозы растет, повторяемость крупных наводнений, вызванных разливом ледниковых озер, остается низкой.

**На территории Казахстана,** угроза возникновения наводнений в результате разлива ледниковых озер наиболее ярко выражена в горах Или-Алатауского заповедника, где наблюдается рост числа ледниковых озер с 41 в 1980-х до 61 за 1990-е годы. Возможные наводнения в результате прорыва этих озер угрожают бывшей столице республики, Алматы, и окружающим районам.

## **Большинство возможных источников разлива ледниковых озер располагаются в Кыргызстане, Таджикистане и Казахстане.**

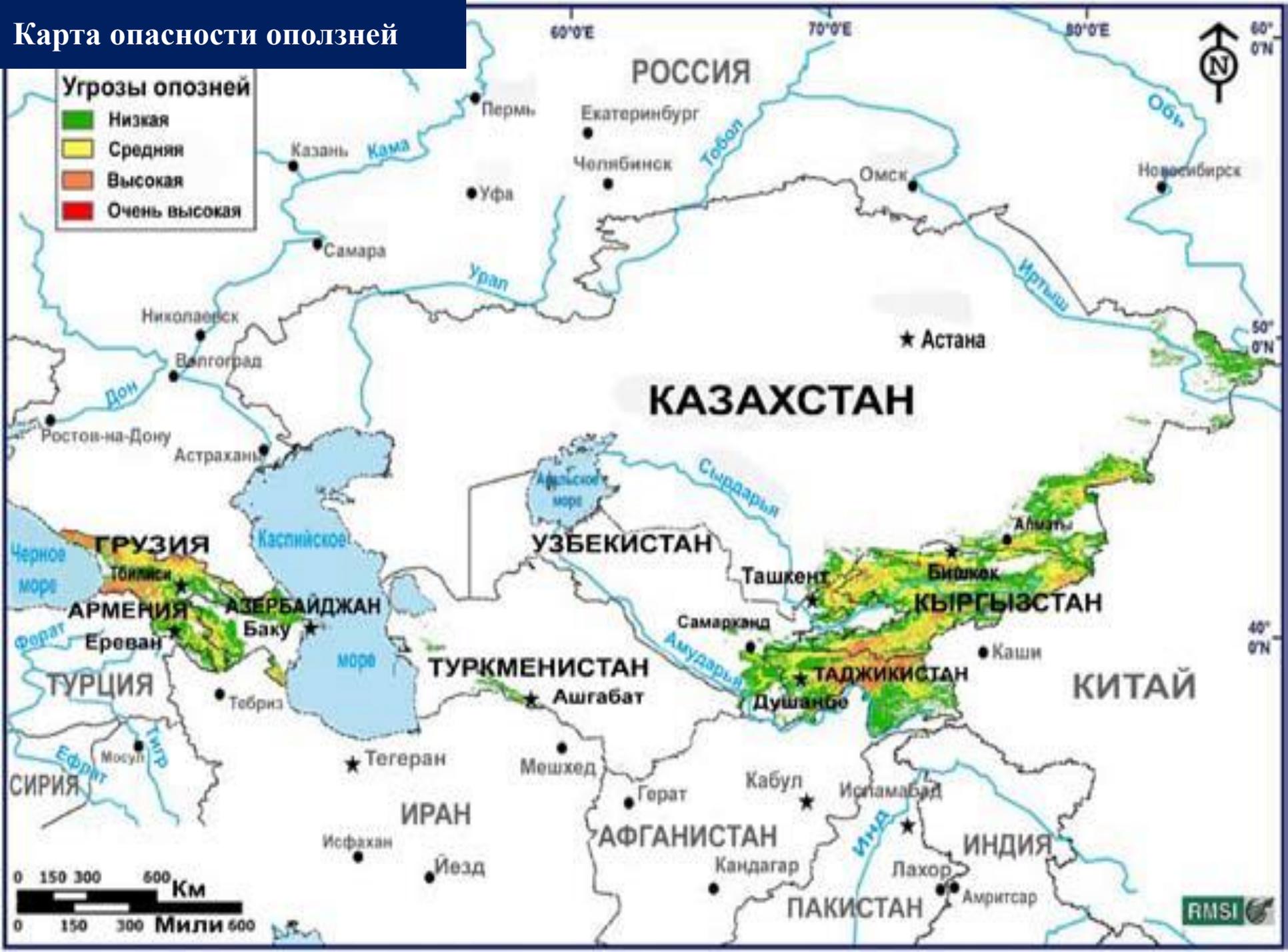
- Из-за большого объема воды, выпускаемого в результате прорыва ледниковых озер, такие наводнения представляют серьезную угрозу трансграничных бедствий.
- По данным гидрометцентра Узбекистана, стране угрожает 271 возможное наводнение в результате прорыва ледниковых озер, большинство из которых расположены за границами территории страны.
- Например, в 1998 году при прорыве Алайдынского ледникового озера в Алайских горах вышло свыше 50 000 м<sup>3</sup> воды из термокарстового озера на участке стоячего льда, покрытого обломками пород, в результате чего погибло 100 жителей деревни Шахимардан в Узбекистане.
- Самую крупную трансграничную угрозу наводнения от разлива ледникового озера, представляет озеро Сарез, которое образовалось в результате оползня от землетрясения в 1911 году.
- Образовавшаяся Усойская плотина (высотой 670 м) вмещает около 16 км<sup>3</sup> воды (максимальный объем). В случае прорыва плотины волна воды накроет значительную часть южного Таджикистана, а также пролегающие ниже области в бассейне реки Амударья.

# Карта опасности засухи



- ✓ Метеорологическая и гидрологическая засуха случается чаще всего на местном уровне, но с интервалом в 5-10 лет распространяется на обширные участки, включающие несколько стран и речных бассейнов.
- ✓ Изменение климата продолжит повышать частоту и интенсивность метеорологической и гидрологической засухи в регионе. Управление водной инфраструктурой в значительной степени влияет на возникновение таких гидрологических чрезвычайных ситуаций как засуха и наводнения.
- ✓ Больше чем от любого другого опасного фактора, последствия засухи ощущаются в сельских районах и концентрируются, но не ограничиваются сельскохозяйственным сектором. Аналогичным образом, социально-экономическая уязвимость к засухе в основном проявляется в развитии сельских районов, сельском хозяйстве и управлении водными ресурсами.
- ✓ Засуха затрагивает огромную часть населения, а последствия в плане продовольственной безопасности намного сильнее, чем от любого другого вида бедствия. Также значительно воздействие на окружающую среду.

# Карта опасности оползней



# Риски трансграничных чрезвычайных ситуаций

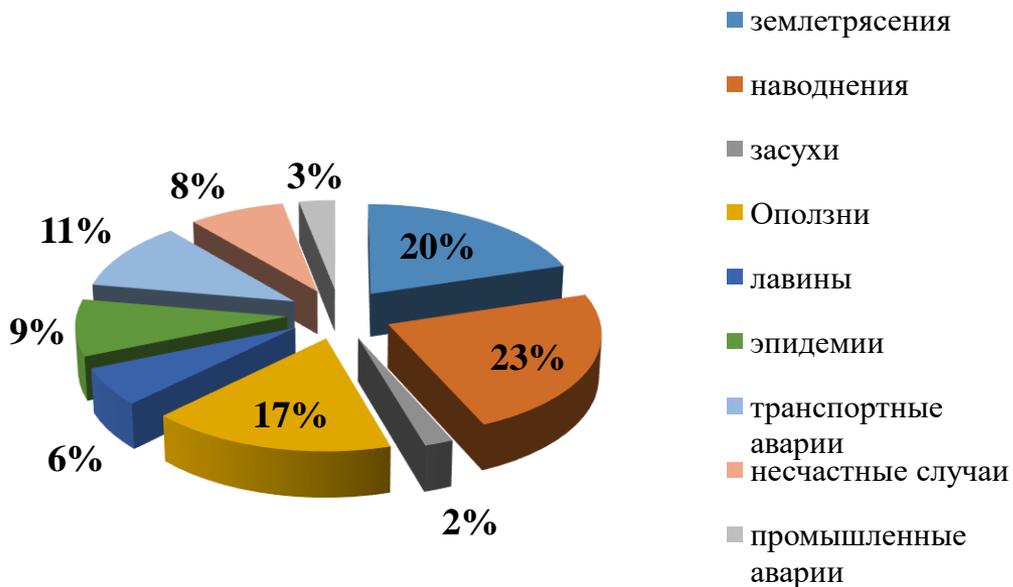
Землетрясения

засуха

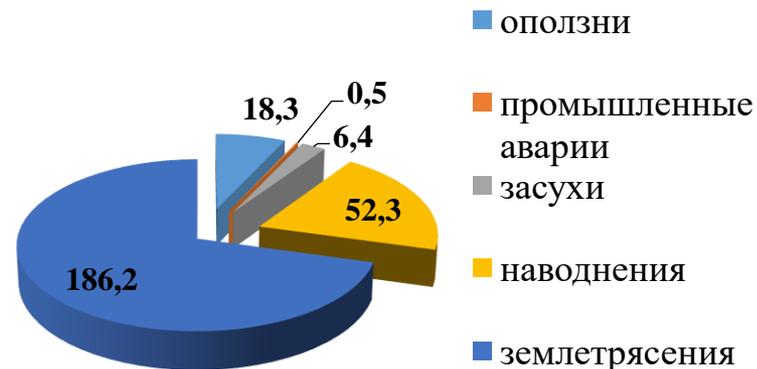
Наводнения,  
сели

Техногенные  
катастрофы

Процентное распределение зарегистрированных бедствий в ЦА

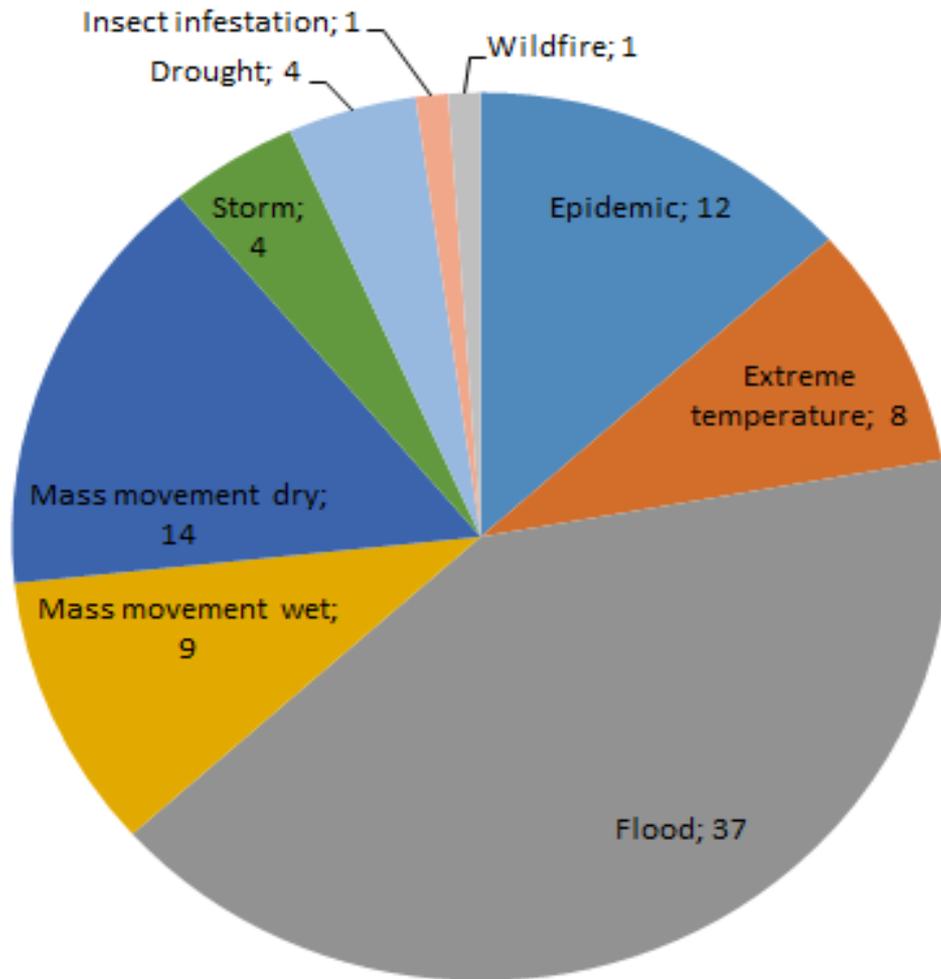


Среднегодовой ущерб, млн. долларов



# Основные источники бедствий в Центральной Азии

(Второй форум знаний по вопросам климата. Центральная Азия. Алматы, 13-15 мая 2014 г. Кошоев М., Кретьова З. , 2014)



Сели и паводки - **37%**

Сухие оползни (обвалы) - **14 %**

Эпидемии - **12%**.

Оползни в связи с переувлажнением грунтов - **9%**

Экстремальные температуры воздуха - **8%**.

Штормы - **4%**.

Засухи - **4%**.

Природные пожары - **1%**

Нашествия насекомых вредителей - **1%**.

# Произошедшие последствия изменений климата в ЦА в 20-ом – начале 21-го вв.

- **Казахстан:** деградация горного оледенения на 40-60% ; синусоидальное изменение гляциальной селевой активности в 20-21 вв.; уменьшение водных ресурсов РК от 114,9 в 1960-х до 100,5 куб/км в 2000-х гг.; увеличение стока горно-ледниковых рек (ИГ РК); тенденция роста числа природных пожаров (КЧС МВД РК) и некоторых ОГМЯ (?) и др. (Казгидромет).
- **Кыргызстан:** сокращение площади оледенения в верховьях р. Нарын до 20 %, в бассейнах правобережных притоков Нарына – до 25% , р. Карадарья – до 10%, р. Чаткал более 20% (ИГ МОН РК). Сокращение оледенения Тянь-Шаня за 150 лет в пределах  $20 \pm 10\%$ , водные ресурсы КР не испытывают существенных негативных изменений (ЦАИПИЗ КР).
- **Узбекистан:** стабильные объемы годового стока в среднем течение р. Сырдарья в 20-ом – начале 21-го вв. (около 800 м<sup>3</sup>/с), уменьшение стока в среднегорных и равнинных бассейнах рек, сокращение площади оледенения в бассейне р. Пскем более чем на 40% (Узгидромет) и др.
- **Таджикистан:** стабильные объемы годового стока в среднем течение р. Амударьи в 20-ом – начале 21-го вв. (около 2000 м<sup>3</sup>/с), сокращение объемов ледников Памира и Гиссаро-Алая на 16-17% и др. (САНИГМИ).

# Ожидания компетентных организаций ЦА по дальнейшим изменениям климата

(Второй форум знаний по вопросам климата. Центральная Азия. Алматы, 13-15 мая 2014 г.)

- **Казахстан:** 1) повышение среднегодовой температуры на  $1,4^{\circ}\text{C}$  к 2030 году, на  $2,7^{\circ}\text{C}$  - к 2050 году, и на  $4,6^{\circ}\text{C}$  - к 2085 году; 2) увеличение осадков в зимний и весенний периоды соответственно на 9% и 5%.
- **Кыргызстан:** 1) тенденция потепления климата неоспорима, предполагается повышение средней температуры на  $2^{\circ}\text{C}$  к 2060 и на  $4-5^{\circ}\text{C}$  – к 2100 годам; 2) ожидается значительное сокращение осадков в летние месяцы и их увеличение зимний период.
- **Таджикистан:** 1) увеличение среднегодовой температуры воздуха на  $0,2-0,4^{\circ}\text{C}$  к 2030 г.; 2) летние периоды будут более влажными, а зимние – более сухие.
- **Узбекистан:** 1) в ближайшие 50 лет средняя температура воздуха повысится на  $2-3^{\circ}\text{C}$ ; 2) общее количество осадков в республике незначительно увеличится.
- **Туркменистан:** 1) повышение температуры воздуха на  $2^{\circ}\text{C}$  и увеличение осадков к 2040 г.; 2) возрастание темпов повышения температуры воздуха и уменьшение осадков на 8-17 %, к 2100 г.

*Единство суждений представителей различных государств отмечается только по вопросу неизбежности дальнейшего роста температуры воздуха в регионе, однако в разных масштабах и в разные сроки*

# Экологический рейтинг стран - 2012

Место	Страна	По экотенденциям
1	Швейцария	89
2	Латвия	1
3	Норвегия	84
4	Люксембург	106
5	Коста-Рика	113
6	Франция	19
7	Австрия	71
8	Италия	12
9	Великобритания	20
10	Швеция	63
11	Германия	56
12	Словакия	7
13	Исландия	64
14	Новая Зеландия	50
15	Албания	4
16	Нидерланды	92
17	Литва	104
18	Чехия	25
19	Финляндия	54
20	Хорватия	74
21	Дания	45
22	Польша	107
23	Япония	60
24	Бельгия	9
25	Малайзия	33
26	Бруней-Даруссалам	119
27	Колумбия	34
28	Словения	51
29	Тайвань	34
30	Бразилия	23
31	Эквадор	65
32	Испания	30
33	Греция	81
34	Таиланд	10
35	Никарагуа	15
36	Ирландия	8
37	Канада	52
38	Непал	14
39	Панама	103
40	Габон	57
41	Португалия	24
42	Филиппины	43
43	Южная Корея	13
44	Кипр	116

Место	Страна	По экотенденциям
45	Венгрия	18
46	Уругвай	115
47	Грузия	68
48	Австралия	79
49	США	77
50	Аргентина	112
50	Куба	101
52	Сингапур	36
53	Болгария	16
54	Эстония	128
55	Шри-Ланка	11
56	Венесуэла	85
57	Замбия	48
58	Чили	117
59	Камбоджа	44
60	Египет	5
61	Израиль	78
62	Боливия	122
63	Ямайка	53
64	Танзания	93
65	Беларусь	40
66	Ботсвана	21
67	Кот-д'Ивуар	42
68	Зимбабве	87
69	Мьянма	47
70	Эфиопия	70
71	Гондурас	86
72	Доминиканская республика	88
73	Парагвай	46
74	Индонезия	66
75	Эль-Сальвадор	108
76	Гватемала	31
77	ОАЭ	27
78	Намибия	98
79	Вьетнам	73
80	Бенин	120
81	Перу	96
82	Саудовская Аравия	130
83	Кения	105
84	Мексика	22
85	Того	90
86	Алжир	58
87	Мальта	97
88	Румыния	3

Место	Страна	По экотенденциям
89	Мозамбик	102
90	Ангола	6
91	Гана	28
92	Демократ. Республика Конго	83
93	Армения	49
94	Ливан	91
95	Конго	99
96	Тринидад и Тобаго	114
97	Македония	75
98	Сенегал	39
99	Тунис	40
100	Катар	121
101	Киргизия	127
102	Украина	82
103	Сербия	109
104	Судан	94
105	Марокко	37
106	Россия	132
107	Монголия	54
108	Молдавия	67
109	Турция	17
110	Оман	80
111	Азербайджан	2
112	Камерун	110
113	Сирия	62
114	Иран	118
115	Бангладеш	32
116	Китай	100
117	Иордания	76
118	Гаити	111
119	Нигерия	59
120	Пакистан	72
121	Таджикистан	38
122	Эритрея	26
123	Ливия	61
124	Босния и Герцеговина	129
125	Индия	95
126	Кувейт	131
127	Йемен	29
128	Южная Африка	124
129	Казахстан	126
130	Узбекистан	69
131	Туркменистан	123
132	Ирак	125



■ Топ-10 лучших экотенденций  
■ Топ-10 худших экотенденций

"Экологический рейтинг стран мира-2012" составлен Йельским и Колумбийским университетами на основании оценок по 22 параметрам, среди которых: экологическое состояние воздуха и воды, воздействие загрязнения окружающей среды на здоровье человека, эмиссия парниковых газов и др.



## Центральная Азия



### ОБЗОР

проблем / трудностей связанных с городским планированием и городскими бедствиями в Центральной Азии

10 -15 минут

**Численность населения  
крупнейших городов Центральной Азии (1989–2030 гг.)  
млн. человек**

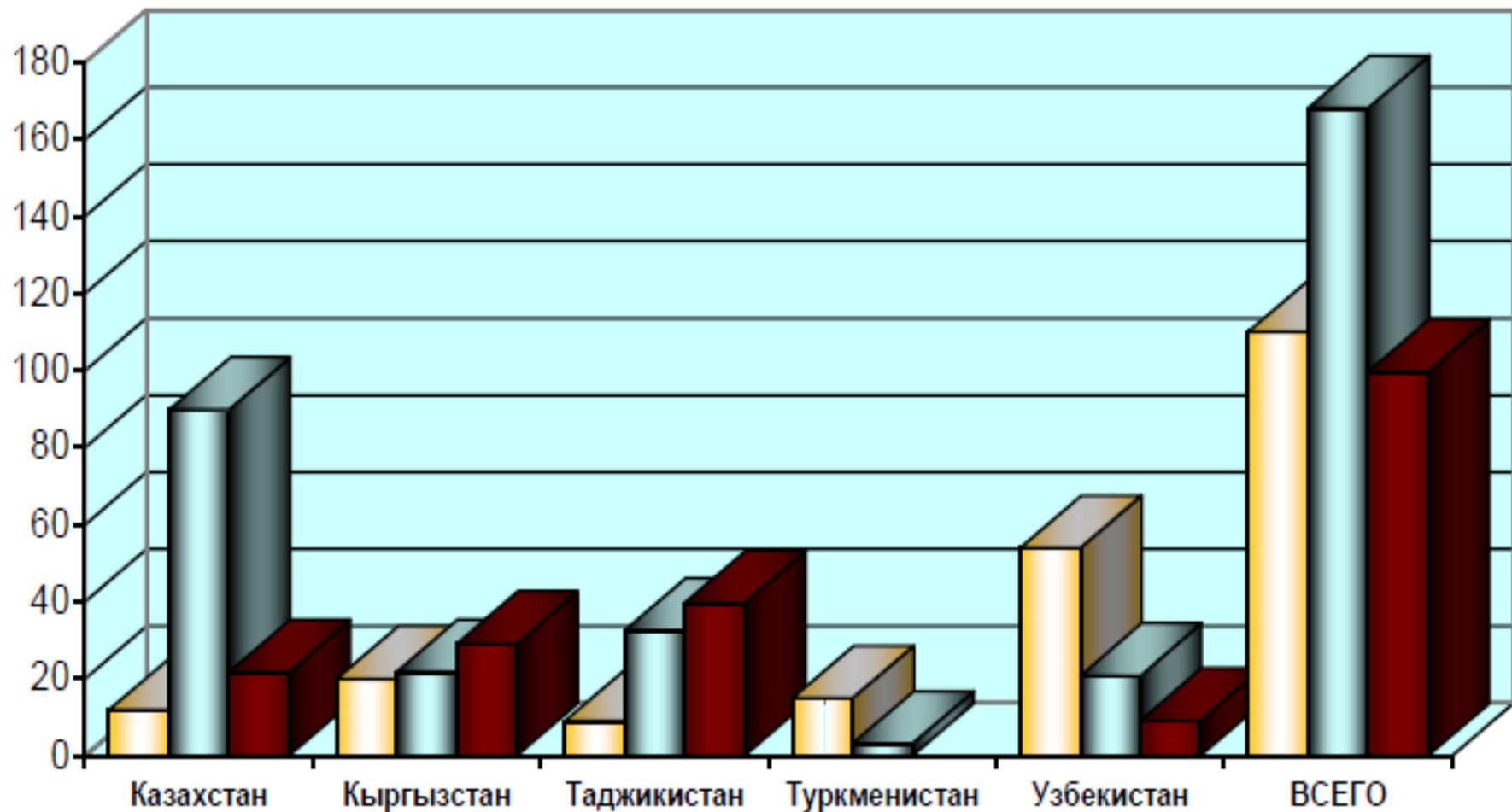
<b>Город</b>	<b>1989</b>	<b>1999</b>	<b>2009</b>	<b>2014</b>	<b>2030 (прогноз)</b>
<b>Ташкент</b>	2,07	2,14	2,21	2,35	3,00
<b>Алматы</b>	1,07	1,13	1,36	1,54	2,20
<b>Астана</b>	0,28	0,32	0,61	0,81	1,40
<b>Шымкент</b>	0,39	0,44	0,62	0,85	1,50
<b>Бишкек</b>	0,62	0,76	0,84	0,92	1,20
<b>Душанбе</b>	0,59	0,58	0,73	0,78	1,00
<b>Ашхабад</b>	0,40	0,60	0,85	0,95	1,30

- После распада Советского Союза в регионе долгое время отсутствовала грамотная градостроительная политика.
- В пригородной зоне крупных городских центров в нарушение всех норм огромные участки земли при попустительстве местной администрации либо продавались, либо просто захватывались и застраивались частными домами.
- В результате с 1980-х годов в республиках Центральной Азии развернулась масштабная стихийная застройка поселков, дачных массивов и сельскохозяйственных земель, прилегающих к крупным городам.
- Строительство велось без четкого плана и не сопровождалось возведением объектов социальной инфраструктуры, зачастую дома не подключались к инженерным коммуникациям.
- Новые жилые массивы заселялись выходцами из сельской местности, которые по тем или иным причинам не могли жить в городе.
- За два десятка лет вокруг большинства крупных городов сформировались обширные массивы новостроек, и их число продолжает увеличиваться.
- Печальную известность получил «Саманный пояс» вокруг Бишкека – стихийно застроенные жилые микрорайоны, в которых проживает почти треть населения города.

**Расчетные показатели  
возможных жертв и пострадавших среди населения в крупных  
городах Центральной Азии в результате землетрясения  
интенсивностью IX баллов по шкале МСК-64**

<b>Город</b>	<b>Население</b>	<b>Серьезные травмы</b>	<b>Жертвы</b>
<b>Алматы</b>	1 500	<b>300 000</b>	<b>75 000</b>
<b>Ашхабад</b>	500	<b>100 000</b>	25 000
<b>Душанбе</b>	1 100	<b>220 000</b>	<b>55 000</b>
<b>Бишкек</b>	800	<b>160 000</b>	<b>40 000</b>
<b>Ташкент</b>	2 200	<b>180 000</b>	45 000

**Можете ли Вы привести расчетные показатели?**



■ Количество плотин

■ Суммарный объем водохранилищ (млн.куб.м)

■ Суммарная установленная мощность ГЭС ( x 100 тыс. кВт)

## Сводная характеристика основных показателей больших гидроузлов Центральной Азии

	Количество больших плотин	Суммарный объем водохранилищ (млн. м <sup>3</sup> )	Суммарная установленная мощность ГЭС (тыс. кВт)
Казахстан	12	89 842,60	2 173
Кыргызстан	20	21 928,10	2 910
Таджикистан	9	32 519,50	3 966
Туркменистан	15	3 214,20	-
Узбекистан	54	20 840,95	920
<b>ВСЕГО</b>	<b>110</b>	<b>168 345,35</b>	<b>9 969</b>

### Таблица: Последствия наводнений и землетрясений в Центральной Азии\*

Страна	Количество пострадавших (в год)	Экономические потери (в год)
Казахстан	500 000	4 000 млн долл.
Кыргызская Республика	280 000	270 млн долл.
Таджикистан	500 000	400 млн долл.
Туркменистан	170 000	2 700 млн долл.
Узбекистан	1 400 000	2 800 млн долл.

Источник: [Глобальный фонд снижения рисков стихийных бедствий и ликвидации их последствий \(GFDRR\)](#)

# Tajikistan

GDP \$6.9 billion\*  
 Population 8.5 million\*

AFFECTED BY 100-YEAR FLOOD  
 \$500 million (8%)  
 600,000 (8%)

AFFECTED BY 250-YEAR EARTHQUAKE  
 \$5 billion (70%)  
 6 million (69%)

CAPITAL LOSS FROM 250-YEAR EARTHQUAKE  
 \$2 billion (34%)  
 10,000 (<1%)

\*2015 estimates

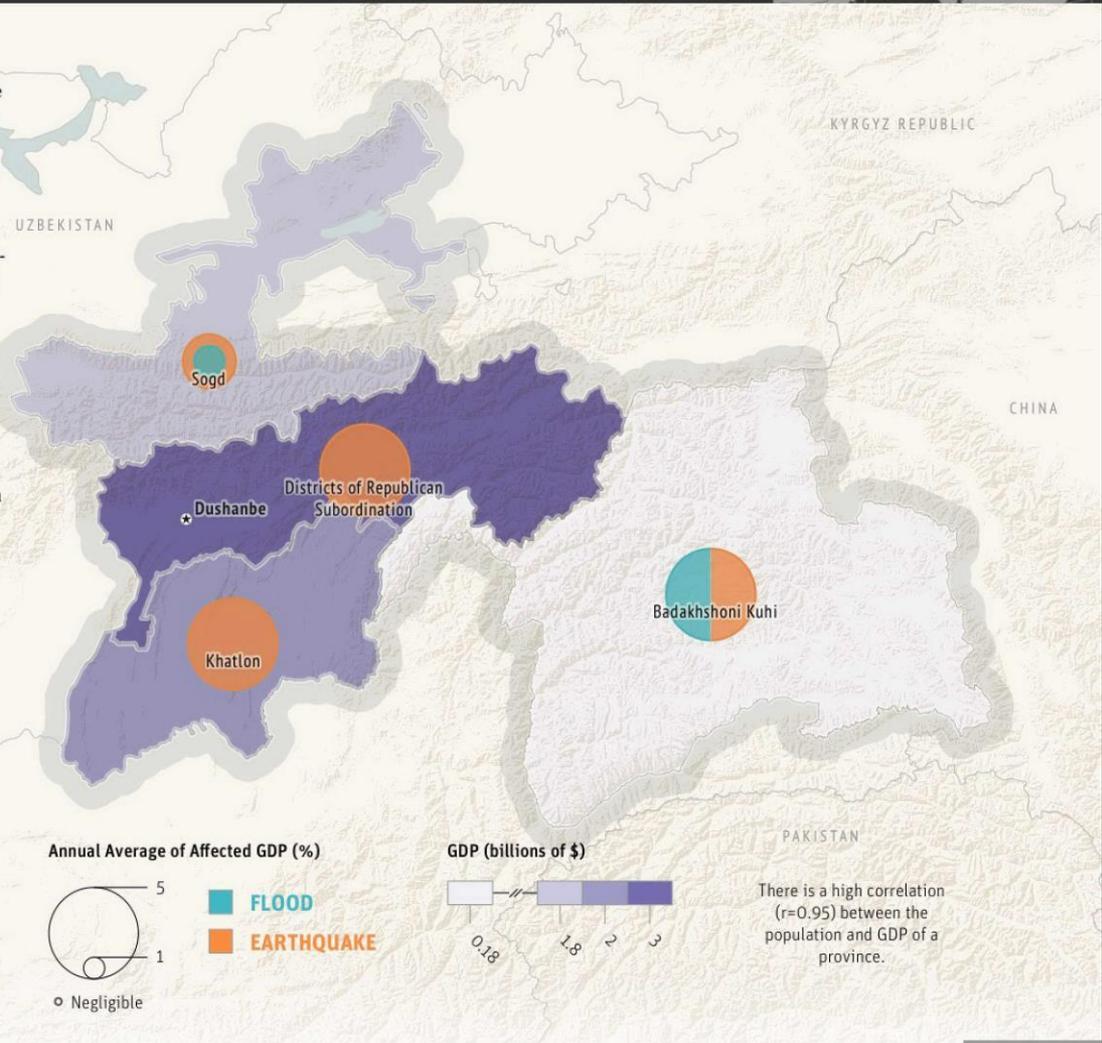


Tajikistan's population and economy are exposed to earthquakes and floods, with earthquakes posing the greater risk of a high impact, lower probability event. The model results for present-day risk shown in this risk profile are based on population and gross domestic product (GDP) estimates for 2015. The estimated damage caused by historical events is inflated to 2015 US dollars.

Almost 75 percent of Tajikistan's population lives in rural environments. The country's GDP was approximately US\$6.9 billion in 2015, with just over half derived from services, and agriculture and industry generating the remainder. Tajikistan's per capita GDP was \$810.

This map displays GDP by province in Tajikistan, with greater color saturation indicating greater GDP within a province. The blue circles indicate the risk of experiencing floods and the orange circles the risk of earthquakes in terms of normalized annual average of affected GDP. The largest circles represent the greatest normalized risk. The risk is estimated using flood and earthquake risk models.

The table displays the provinces at greatest normalized risk for each peril. In relative terms, as shown in the table, the province at greatest risk of floods is Badakhsoni Kuni, and the one at greatest risk of earthquakes is Districts of Republican Subordination. In absolute terms, it is Districts of Republican Subordination.



## TOP AFFECTED PROVINCES



### FLOOD

ANNUAL AVERAGE OF AFFECTED GDP (%)

Badakhshoni Kuni	5
Sogd	2
Tadzhikistan Territories	1
Khatlon	1

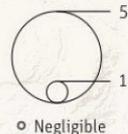


### EARTHQUAKE

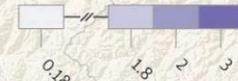
ANNUAL AVERAGE OF AFFECTED GDP (%)

Districts of Republican Subordination	5
Khatlon	5
Badakhshoni Kuni	5
Sogd	3

Annual Average of Affected GDP (%)



GDP (billions of \$)



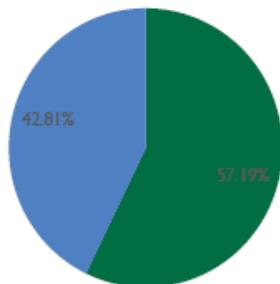
There is a high correlation ( $r=0.95$ ) between the population and GDP of a province.



# TAJIKISTAN

## DISASTER RISK<sup>9</sup>

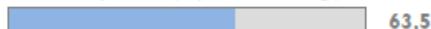
Average Annual Loss (AAL)<sup>9</sup> by hazard



Hazard	Value [million US\$]	AAL/Capital stock [%]	AAL/GFCF [%]	AAL/Social expenditure [%]	AAL/Total reserves [%]	AAL/Gross savings [%]
Earthquake	64,44	0,31	5,37	8,12	13,99	5,09
Cyclonic Wind	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Storm Surge	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tsunami	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Volcano	0,00	0,00	---	---	---	---
Flood <sup>10</sup>	48,23	0,23	4,02	6,08	10,47	3,81
<b>TOTAL</b>	<b>113</b>	<b>0,5</b>	<b>9,4</b>	<b>14,2</b>	<b>24,5</b>	<b>8,9</b>

## Risk and Development Implications<sup>11</sup>

Economic implications (Capital stock - savings)



Growth and financial implications (GFCF - Reserves)



Social Implications (Social expenditure)



65,7  
Ranking  
26  
out of 213

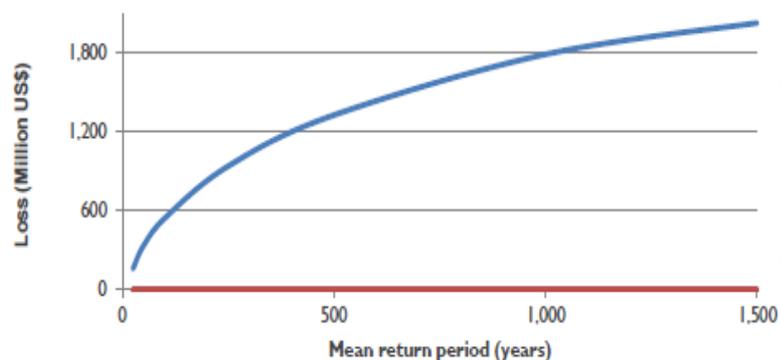
## Multihazard AAL results by sector (Earthquake and cyclonic wind)

Sector	Sub Sector	Capital stock [million US\$]	Average Annual Loss (AAL) [million US\$]	Distribution by sector
<b>Residential (income)<sup>12</sup></b>	Low	4.360	13,40	
	Middle low	0	0,00	
	Middle high	0	0,00	
	High	0	0,00	
<b>Services</b>	Commercial	5.423	16,70	
	Industrial	6.091	18,80	
<b>Education</b>	Private	63	0,10	
	Public	4.507	13,90	
<b>Health</b>	Private	88	0,20	
	Public	25	0,00	
<b>Public buildings</b>		0	0,00	
<b>National</b>		20.558	63,30	
<b>Fiscal<sup>13</sup></b>		8.892	27,40	



# TAJIKISTAN

Probable Maximum Loss - PML<sup>14</sup> (million US\$)



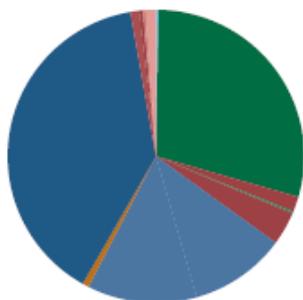
Hazard	Mean return period (years) <sup>15</sup>				
	100	250	500	1000	1500
Earthquake	542	939	1,328	1,790	2,029
Cyclonic Wind	0	0	0	0	0
Storm Surge	0	0	0	0	0
Tsunami	0	0	0	0	0

— Earthquake — Storm Surge — Tsunami — Cyclonic wind

## DISASTER LOSSES<sup>17</sup>

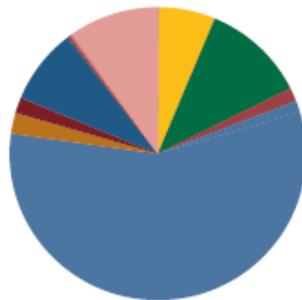
### INTERNATIONALLY REPORTED LOSSES

Mortality



Alluvion, Avalanche, Earthquake, Electric Storm, Eruption, Fire, Flash Flood, Flood, Forest Fire

Total damages ('000 US\$)



Avalanche, Coastal erosion, Cyclone, Eruption, Earthquake, Electric Storm, Erosion, Fire

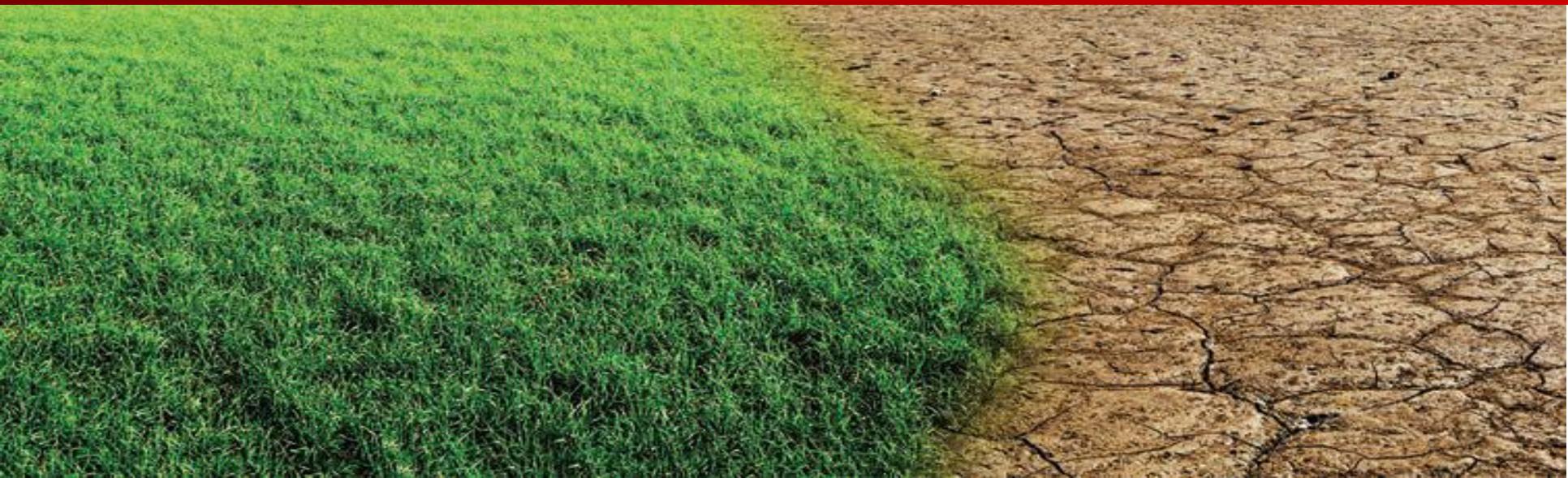
10-year moving average

2005 - 2014

DataCards	53
Deaths	1,995
Economic Losses	1,798,384



**Критические опасности  
и последствия изменения климата**



# Возможные риски, связанные с ростом глобальной температуры

0 °C

1 °C

2 °C

3 °C

4 °C

5 °C

Продовольствие

Снижение урожаев, особенно в развивающихся странах Африки, Азии и Америки

Некоторый рост урожаев в северных странах

Снижение урожаев во многих развитых странах, включая Россию

Пресная вода

Рост дефицита пресной воды в ряде засушливых регионов, исчезновение небольших горных ледников

Быстро растущие проблемы с пресной водой на обширных территориях в Африке, Азии, Европе, Америке и Австралии, в частности, в Средиземноморье, в Центральной Азии и на юге России

Уровень  
Мирового океана

Угроза постепенного затопления многих крупных городов мира, а также густо заселенных прибрежных территорий, особенно в Азии

Обширное разрушение коралловых рифов

Быстрый рост числа видов, оказавшихся на грани вымирания

Экосистемы

Проблемы для выживания северных видов животных и растений; постепенное таяние и сокращение вечной мерзлоты, рост затрат на перестройку экономики и инфраструктуры

Экстремальные  
погодные  
явления

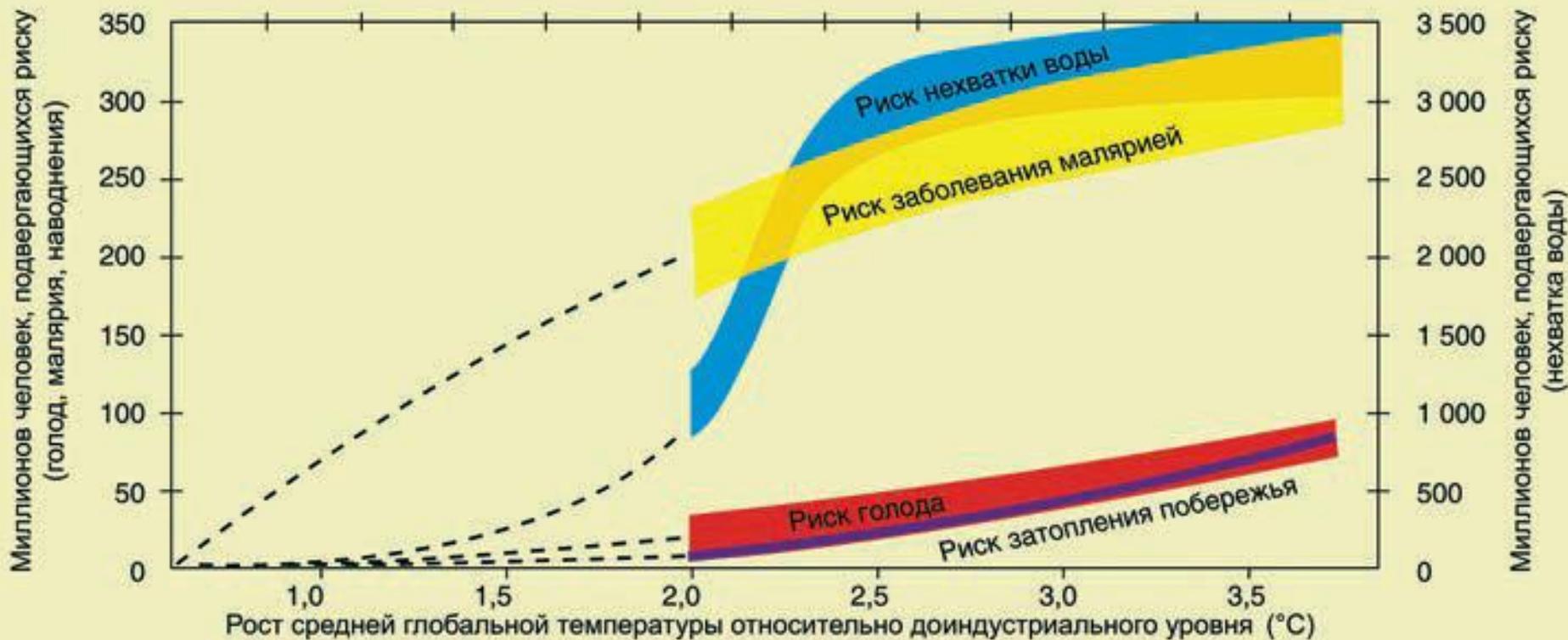
Растущая интенсивность штормовых ветров, засух, наводнений, волн жары, лесных пожаров и т. п., быстрый рост затрат на борьбу с чрезвычайными ситуациями, проблемы развития экономики, сохранения благосостояния и здоровья населения

Риск резких  
и необратимых  
изменений

Увеличивающийся риск обратных связей, усиливающих негативные эффекты; риск резких и крупномасштабных изменений в климатической системе



# Число людей, подвергающихся различным видам риска из-за изменения климата, в 2080 году



Изменение климата в регионе превратилось в реальную угрозу жизнедеятельности и хозяйствованию людей, что неизбежно отражается и в социальной сфере – снижение уровня жизни, потеря имущества, необходимость покинуть обжитые места и т. д.

Обострение деградации биоразнообразия, естественной среды обитания и экосистем из-за климатических стрессоров увеличивает уязвимость бедных и сельских районов, которым в значительной степени не хватает финансовых или политических возможностей для преодоления растущих проблем.

За последние 50 лет повышение температуры заметно повлияло на уменьшение как снежного покрова в горах, так и объема ледников. Климат в регионе стал заметно теплее. Во всех странах средняя годовая температура выросла от 0,10°C до 0,31°C за каждые десять лет. Это намного превышает глобальную тенденцию (0,06°C).

Учеными была создана [интерактивная карта мира](https://maps.esri.com/MoraLab/CumulativeChange/index.html), на которой можно посмотреть, что будет грозить тем или иным областям нашей планеты в будущем.

<https://maps.esri.com/MoraLab/CumulativeChange/index.html>

## Критические опасности и последствия изменения климата

Изменение климата в регионе превратилось в реальную угрозу жизнедеятельности и хозяйствованию людей, что неизбежно отражается и в социальной сфере – снижение уровня жизни, потеря имущества, необходимость покинуть обжитые места и т. д.

Обострение деградации биоразнообразия, естественной среды обитания и экосистем из-за климатических стрессоров увеличивает уязвимость бедных и сельских районов, которым в значительной степени не хватает финансовых или политических возможностей для преодоления растущих проблем.

За последние 50 лет повышение температуры заметно повлияло на уменьшение как снежного покрова в горах, так и объема ледников. Климат в регионе стал заметно теплее. Во всех странах средняя годовая температура выросла от 0,10°C до 0,31°C за каждые десять лет. Это намного превышает глобальную тенденцию (0,06°C).



ҳамкории  
ОЛМОН

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Издатель:

**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

## Профиль изменения климата: Таджикистан

В данном профиле представлен обзор прогнозируемых климатических показателей и связанных с ними воздействий на сельское хозяйство и здравоохранение, водные ресурсы и инфраструктуру в Таджикистане при различных **сценариях выбросов парниковых газов (ПГ)**. В документе представлены два сценария выбросов ПГ, в совокупности именуемые **Репрезентативными траекториями концентрации (РТК)**: один - с более низким уровнем радиационного воздействия РТК 2,6 и другой - с более высоким уровнем радиационного воздействия РТК 8,5. Настоящий профиль изменения климата разработан с использованием доступных для понимания графических и текстовых данных, предназначенных для лиц, не являющихся экспертами в данной сфере, и основан на последних климатических данных и новейших методах моделирования.



## Климатические прогнозы



По сравнению с уровнем 1986-2005 годов, к 2080 году прогнозируется повышение среднегодовой температуры в Таджикистане на 1,3–6,3 °С в зависимости от сценария выбросов парниковых газов. Согласно сценарию высоких выбросов – РТК 8,5 - годовая температура повысится приблизительно на 1,7°С в 2030 году, на 3,1°С в 2050 году и на 5,4°С в 2080 году.



Повышение температуры может привести к отступлению снежной линии и потере ледниковой массы, и в результате – к уменьшению водоудерживающей способности. Повышение температуры приведет к увеличению изменчивости речного стока, а также колебаниям доступности и качества воды; в этой связи следует ожидать негативных последствий для сельского хозяйства. Кроме того, повышение температуры связано с вероятным увеличением риска наводнений в весенний период и прорывом ледниковых озер при процессе таяния снегов.



Ожидается увеличение продолжительности вегетационного периода (ПВП). В соответствии со сценарием высоких выбросов – РТК 8,5 - в 2030 году ПВП составит 150 дней, в 2050 году - 165 дней и в 2080 году - 200 дней. Однако, повышение температуры противодействует положительному эффекту более длительного периода ПВП.



Несмотря на увеличение ПВП, продуктивность сельского хозяйства на протяжении вегетационного периода находится под угрозой из-за повышения температуры, более частых и интенсивных тепловых волн, а также риска снижения доступности поливной воды, вызванного вследствие высокого уровня испарения и отступления ледников (особенно в конце лета).



Выпадение зимних осадков будет увеличиваться, в то время как весенние осадки не показывают устойчивой тенденции. Тем не менее, на основе того же анализа данных, количество выпадающих длительных осадков (>20 мм) будет продолжать увеличиваться в течение весенних месяцев .

Изменение климата, вероятно, будет усиливать существующие уязвимости и риски для инфраструктуры. Дороги особенно подвержены, вызванному вследствие перепадов температур и экстремальной жары. Более того, изменения уровня речного стока могут привести к колебаниям в выработке гидроэлектроэнергии. Кроме того, выявленные риски, связанные с изменением климата для инфраструктуры, включают селевые потоки, засухи, высокие температуры и сильные ветры.



В результате повышения температуры предполагается уменьшение количества морозных дней. Согласно сценарию с высокими выбросами - РТК 8,5 - количество морозных дней сократится приблизительно до 212 дней в 2030 году, до 200 дней в 2050 году и до 170 дней в 2080 году.

Ожидается, что количество жарких дней с температурой выше 40°C увеличится к 2080 году на 12,5 по сравнению с периодом с 1986 по 2005 год. Следовательно, это приведет к увеличению случаев заболеваний, связанных с жарой таких как тепловой удар, и повышению уровня смертности в связи с жарой. Рост недостатка продовольствия в сочетании с ожидаемым снижением продуктивности сельского хозяйства и пастбищ, вероятно, окажет негативное воздействие на и без того критические состояния питания населения. Наряду с ростом загрязнения вод, связанного с наводнениями, а также повышением степени подверженности болезням, передаваемых через воду и продукты питания, прогнозируется рост желудочно-кишечных инфекций. Изменение климата повышает вероятность возникновения более частых и тяжелых вспышек инфекционных заболеваний, в частности возобновления распространения малярии.



## Прогнозируемое изменение климата

Прогнозируется, что среднегодовые значения температуры будут повышаться не только в ближайшем будущем, но и к концу 21 века и в последующий период. Аналогичным образом ожидается, что характер выпадения осадков будет меняться в зависимости от сезона и географического положения. Эти выводы основаны на применении современных методов моделирования климата, которые были с успехом использованы при определении климата не только в прошлом столетии, но и в период несколько сотен тысяч лет назад, в соответствии с данными, полученными из ледяных покровов.

Следовательно, вопрос заключается не в том, следует ли ожидать потепления климата, а скорее в том, насколько сильно повысится температура и как стремительно это будет происходить. Основным фактором, способствующим потеплению, является объем глобальных выбросов парниковых газов в будущем. К счастью, даже если мы не знаем точной глобальной траектории концентрации парниковых газов (поскольку она зависит от будущих выбросов и мер по борьбе с изменением климата, предпринимаемых в рамках Парижского соглашения), мы тем не менее, можем оценивать верхнее и нижнее значение будущих и возможных глобальных концентраций парниковых газов на основе различных сценариев, определяющих будущей

климат. Следует отметить, что таким образом можно определить только существующие тенденции во времени, поэтому делать заявления об отдельных годах не представляется возможным. Кроме того, географическое разрешение климатического прогнозирования ограничено примерно на 20 км. Таким образом, в горных регионах невозможно применить точные значения ни для температуры, ни для количества осадков для конкретной местности (например, села), так как точные значения - особенно в случае температуры - в значительной степени варьируются в зависимости от высоты над уровнем моря (меняясь примерно на  $0,6^{\circ}\text{C}$  каждые 100 метров). Однако относительные изменения соотносятся к гораздо большим площадям, нежели ограничивающее разрешение. Климатические тенденции могут быть изображены либо в виде карт для отображения изменений в определенных географических точках, либо в виде временных рядов, чтобы отобразить тенденции во времени. Отображение климатических тенденций в виде карт особенно интересно в регионах с большим диапазоном высот, таких как Таджикистан.

Нижеследующее объяснение различных, будущих сценариев выбросов и сценариев изменения климата, представленных в виде карт и временных рядов, призвано облегчить читателю понимание данной публикации

## Сценарии будущих выбросов и сценарии изменения климата

Все цифры и данные анализа прогнозируемого изменения климата, представленные в настоящем документе, основаны на результатах моделирования и использования климатических моделей, полученных в ходе 5-го этапа Проекта взаимного сравнения связанных моделей (CMIP5)<sup>2</sup> в 2014 году, а также используются при подготовке Четвертого доклада об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК).

Все используемые глобальные климатические модели CMIP5 основаны на имитационном моделировании на основе различных репрезентативных траекторий концентрации (РТК). РТК представляют собой комплексные сценарии будущих путей концентрации парниковых газов, принятые МГЭИК. Термин «траектория» предполагает не только долгосрочные уровни концентрации, но и траекторию с течением времени, принятую для достижения этого результата. Число в конце каждого идентификатора РТК представляет собой силу радиационного воздействия в верхней части атмосферы вследствие изменения концентрации всех парниковых газов, которые, согласно прогнозам, будут выбрасываться в соответствии со сценарием выбросов к 2100 году. Чем выше это значение, тем сильнее связанное с ним глобальное потепление.

Показатель РТК 2,6 означает, что выбросы должны начать снижаться к 2020 году, а секвестрация CO<sub>2</sub> увеличиваться, и, по всей вероятности, рост глобальных значений температуры к 2100 году не превысит 2 градусов (что соответствует Парижскому соглашению). РТК 4,5 предполагает, что уровень выбросов достигнет пика примерно в 2040 году, в результате чего потепление среднее значение по моделям) будет ограничено 2-3°C до конца 21-го века (. В случае РТК 6,0 уровень выбросов будет максимальным примерно в 2080 году. РТК 8,5 прогнозирует рост уровня выбросов в течение 21 века. Для каждого сценария рассматривается набор моделей и применение каждой модели дает результат. В итоге это позволяет получить многомодельный диапазон значений для каждого сценария.

Источниками данных являются приложение Climate Explorer, разработанное Королевским метеорологическим институтом Нидерландов<sup>3</sup> (KNMI), Портал знаний об изменении климата<sup>4</sup> Всемирного банка и набор данных WorldClim.

## Изменение температуры

Прогнозируется значительное повышение среднегодовых значений температуры. В зависимости от применяемых сценариев, эти изменения будут более или менее серьезными, однако прогнозируемое повышение независимо от этого будет значительным. На приведенных ниже картах представлены нижнее и верхнее значение изменения температуры в ближайшем и далеком будущем по сравнению с нынешними условиями на основе двух сценариев изменения климата в будущем. Затем следуют прогнозы изменения температуры для различных сценариев выбросов ПГ с учетом изменения во времени количества тропических ночей.

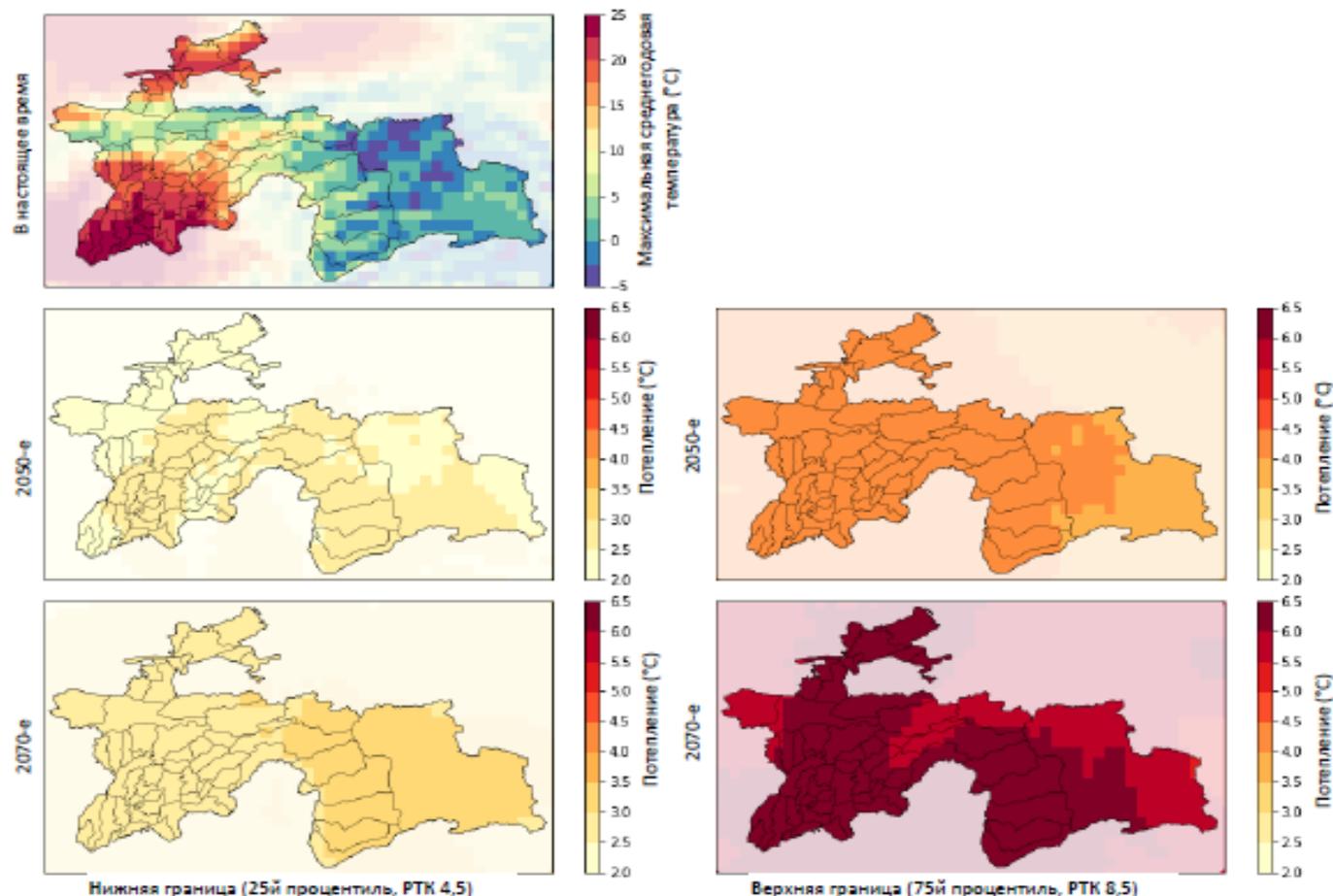


Рисунок 3: Базовые показатели (верхняя часть рисунка) средних температур (1961-1990 гг.) в Таджикистане и диапазон возможного повышения температуры, где левая часть рисунка указывает нижний предел, а правая часть - верхний предел для 2050 годов (средняя строка) и 2070 годов (последний ряд). Нижний предел соответствует сценарию с эффективными глобальными климатическими действиями (РТК 4,5), тогда как верхний предел предполагает отсутствие глобальных климатических действий (РТК 8,5).



## Изменение климата в Таджикистане Иллюстрированный обзор



**THE WORLD BANK**  
IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP



# Таджикистан

## География и климат

горы – 93 % территории

800 мм в год

Ледники покрывают 6 % территории страны

мин. -60°C

стихийные бедствия

## Население и экономика

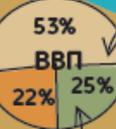
27 % городское население

почти 50 % водных ресурсов Центральной Азии

95 % энергии из возобновляемых источников (гидроэлектростанции)

добыча полезных ископаемых и металлургия  
производство цемента

### Промышленность



73 % сельское население

## Сельское хозяйство

трудовая миграция



расширение добычи и использования угля

развитие садоводства

1 000 долларов США на человека

экономический рост 5-7 % в год

## Экологические проблемы

эрозия почв

нашествие вредителей, потери урожая

недостаток продовольствия

90 % воды используется в сельском хозяйстве

значительный ущерб от стихийных бедствий – до 3 % ВВП в год

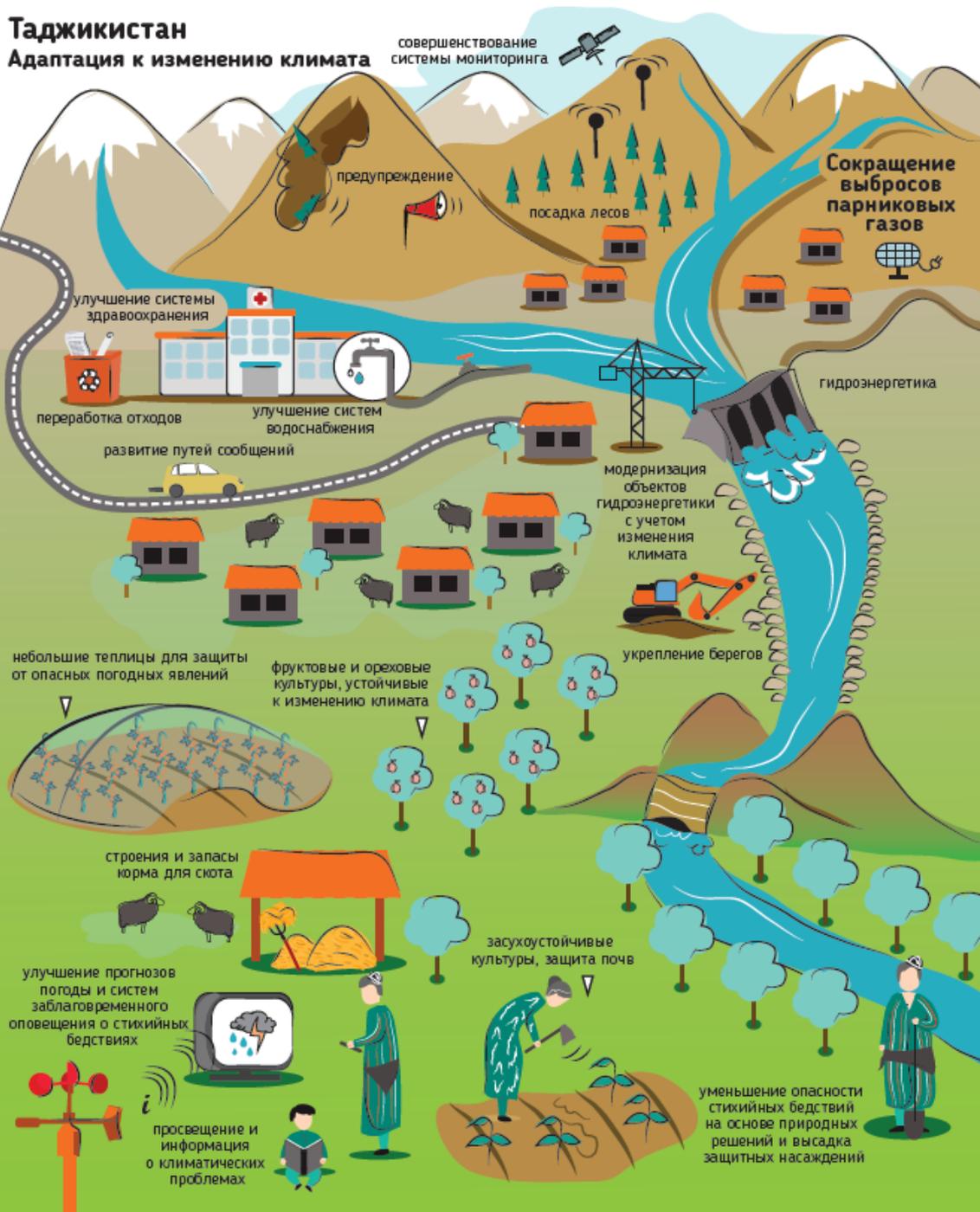
Погодные и климатические условия Таджикистана определяются горами. Зимой температура в горах может опускаться до -60 °С, а летом на равнине превышать +40 °С. Более половины территории страны расположено на высоте 3 тысячи метров, а высота некоторых вершин превышает 7 тысяч метров. Ледники покрывают почти 6 процентов территории страны, что вдвое больше площади лесного покрова. Ледники и запасы снега в горах обеспечивают водой Амударью.

Таджикистан – наименее урбанизованная страна Центральной Азии. Его быстрорастущее население ведет традиционное сельское хозяйство для производства продовольствия и выращивает хлопок на орошаемых полях. Вырубка лесов, эрозия почв и чрезмерный выпас скота повышают опасность последствий изменения климата.

Таджикистан подвержен влиянию стихийных бедствий и входит в число стран, для которых изменение климата может оказаться особенно разрушительным. Среди уже наблюдаемых и ожидаемых последствий изменения климата в Таджикистане – нарушение режима выпадения осадков, повышение температуры, сокращение площади ледников и экстремальные погодные явления. Многолетние наблюдения за погодой свидетельствуют об увеличении числа жарких дней, уменьшении числа холодных дней и о значительных колебаниях количества и времени выпадения осадков.

# Таджикистан

## Адаптация к изменению климата



Для решения проблем, связанных с изменением климата, страна намерена целенаправленно учитывать вопросы устойчивости к изменению климата при планировании и модернизации основных объектов инфраструктуры, а также принимать практические меры по адаптации на местах. Адаптация в сельском хозяйстве включает использование теплиц для выращивания разнообразных культур и высадку морозо- и засухоустойчивых сортов фруктовых деревьев для защиты от экстремальных погодных явлений, а также постройку укрытий от жары и холодов для скота.

Благодаря гидроэнергетике объем выбросов парниковых газов в Таджикистане как в целом, так и в расчете на душу населения самый низкий в Центральной Азии и один из самых низких в мире. Несмотря на рост экономики и численности населения, Таджикистан взял на себя обязательства не превышать уровень выбросов 1990 года. Завершение строительства Рогунской и других ГЭС может удвоить потенциал страны по производству чистой энергии. Важным источником выбросов парниковых газов в Таджикистане остается сельское хозяйство, однако уровень выбросов на единицу сельскохозяйственной продукции в стране является самым низким в регионе.

Гидроэнергетика чувствительна к погодным условиям и состоянию водных ресурсов, последствия изменения климата осложняют планирование в этой отрасли и эксплуатацию гидроэлектростанций. Транспортные пути и населенные пункты в горных условиях Таджикистана подвержены разрушительному воздействию лавин зимой, внезапных паводков весной и жары и пыльных бурь летом.

# Таджикистан

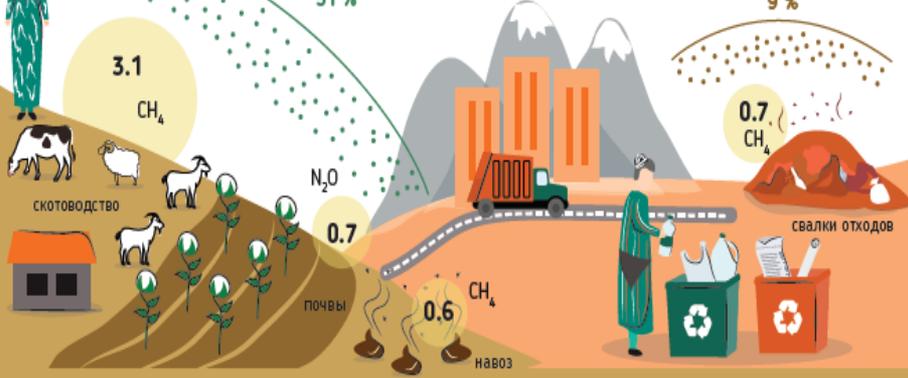
в миллионах тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента

## Выбросы парниковых газов

производство и потребление энергии  
27 %



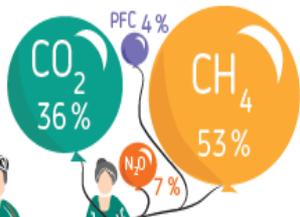
## сельское хозяйство 51%



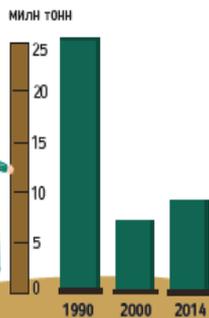
## Леса и землепользование

-1,5 млн тонн

доля выбросов отдельных газов



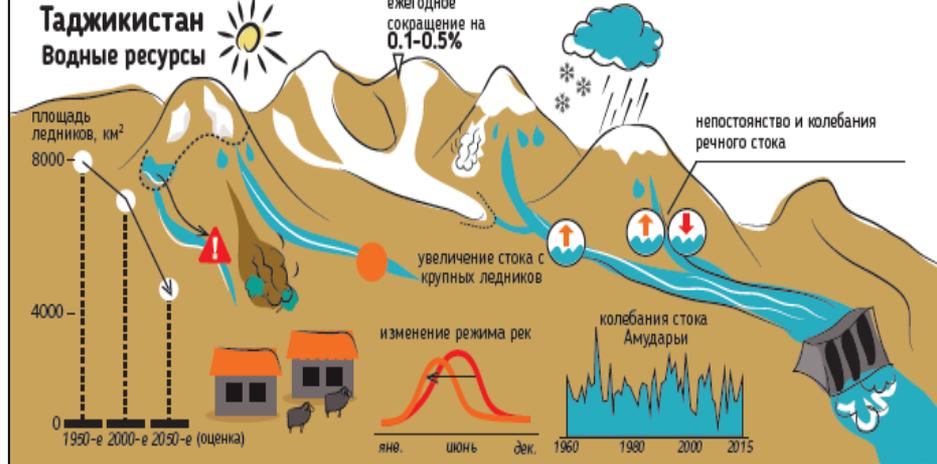
## выбросы парниковых газов по годам



По данным национальной инвентаризации (2010-2012/2014 гг.)

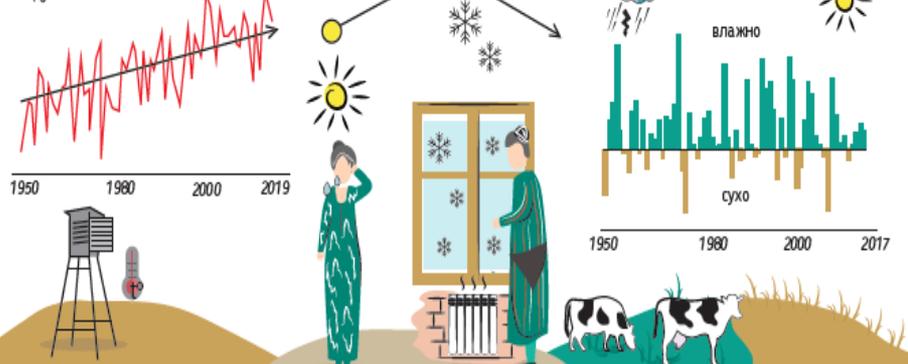
# Таджикистан

## Водные ресурсы



## Погода

изменение температуры воздуха



## Последствия экстремальных погодных явлений





ЦЧССРБ  
CESDRR



**Спасибо!**



**Вопросы?**

