

***Р.В. Кнауб***

(Национальный Исследовательский Томский государственный университет;  
e-mail: knaybrv@mail.ru)

## **ОЦЕНКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ГИБЕЛИ ЛЮДЕЙ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ**

*Предложен приём оценки энергетических последствий гибели людей от чрезвычайных ситуаций на территории России.*

*Ключевые слова: природная, техногенная, биолого-социальная чрезвычайная ситуация, оценка энергетических последствий.*

***R.V. Knaub***

## **POWER ASSESSMENT OF CONSEQUENCES OF DEATH OF PEOPLE FROM EMERGENCY SITUATIONS IN THE TERRITORY OF RUSSIA**

*Reception of a power assessment of consequences of death of people from emergency situations in the territory of the Russia is offered.*

*Key words: natural, technogenic, biologo-social emergency situations, power assessment of consequences.*

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 1 сентября 2013 г.

### **Введение**

Актуальной проблемой техносферной безопасности является оценка социально-экономических последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС) различного генезиса. Отсюда следует актуальная необходимость разработки методических основ комплексной оценки изменения энергетических мощностей субъектов Российской Федерации при возникновении ЧС различного генезиса. Решению указанной задачи были посвящены работы [1, 2].

### **Методика исследования**

Важным моментом в определении социально-экономических последствий техногенных и природных чрезвычайных ситуаций является расчёт потерь в случае смерти взрослого человека или ребёнка. Автор исходил из того, что возраст взрослого человека, погибшего в случае чрезвычайной ситуации, равен среднему возрасту работников Российской Федерации. Согласно [9], этот возраст составляет 39,8 лет.

Вследствие того, что пол погибших неизвестен, то средний возраст выхода на пенсию мы определили в 57,5 года. Разницу между возрастом выхода на пенсию и средним возрастом погибших в случае чрезвычайных ситуаций назовём недоработкой, для Российской Федерации она равняется 17,7 лет (то есть, это то количество лет, которое человек не доработает до пенсии и не принесёт доход России).

В случае смерти детей от чрезвычайных ситуаций недоработка составит 39,5 лет ( $57,5 - 18 = 39,5$  лет).

Формула для определения итоговых потерь от последствий чрезвычайных ситуаций будет выглядеть следующим образом:

$$П = У \cdot К \cdot Л, \quad (1)$$

где П – потери региона в случае гибели человека;

У – совокупный уровень жизни на душу населения региона;

К – количество погибших в результате чрезвычайной ситуации;

Л – количество лет, которые человек не доработал до пенсии.

Далее перейдём к рассмотрению статистики чрезвычайных ситуаций на территории России.

### **Статистика чрезвычайных ситуаций на территории России**

Информация по статистике чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и биолого-социального характера на территории России за период с 2000 г. по 2011 г. была собрана из источников [3, 6].

Анализ табл. 1 показывает, что суммарное число погибших от ЧС техногенного характера за период с 2000 г. по 2011 г. превышает число погибших от ЧС природного характера в 54 раза, биолого-социального – в 156 раз.

Видовой состав ЧС техногенного характера в России за период с 2000 г. по 2011 г. представлен на рис. 1.

Из рис. 1 видно, что в тройку "лидеров" входят: ДТП с тяжкими последствиями – 26,9 %, взрывы в зданиях, сооружениях жилого и социально-бытового назначения – 13,3 % и авиационные катастрофы – 9,5 %. Замыкают список техногенных ЧС аварии с выбросом (угрозой) выброса радиоактивных веществ – 1,54 % случаев. За период с 2000 г. по 2011 г. число погибших людей от техногенных ЧС составило 29353 человека.

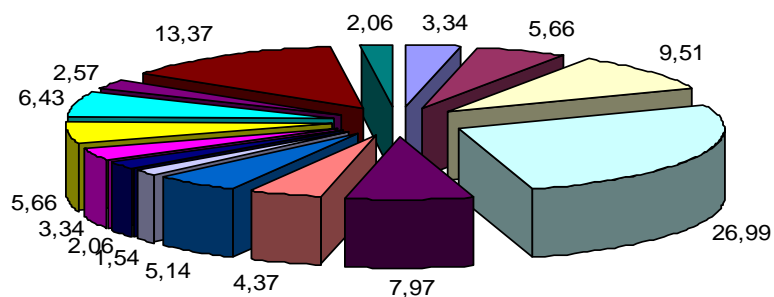
Видовой состав ЧС природного характера в России за период с 2000 г. по 2011 г. представлен на рис. 2.

Из рис. 2 видно, что в тройку "лидеров" природных ЧС входят: крупные природные пожары – 56,1 % случаев, бури, ураганы, смерчи, шквалы, сильные метели – 8,02 % и опасные гидрологические явления – 7,25 % случаев. Меньше всего представлены лавины и морские опасные явления – в 0,76 % случаев. За период с 2000 г. по 2011 г. число погибших людей от природных ЧС составило 541 человек

Что касается видового состава биолого-социальных ЧС, то он представлен следующим образом: 48,5 % случаев – инфекционная заболеваемость сельскохозяйственных животных, 44,5 % – инфекционная заболеваемость людей и 7 % – поражение сельскохозяйственных растений болезнями и вредителями. За период с 2000 г. по 2011 г. число погибших людей от биолого-социальных ЧС составило 187 человек.

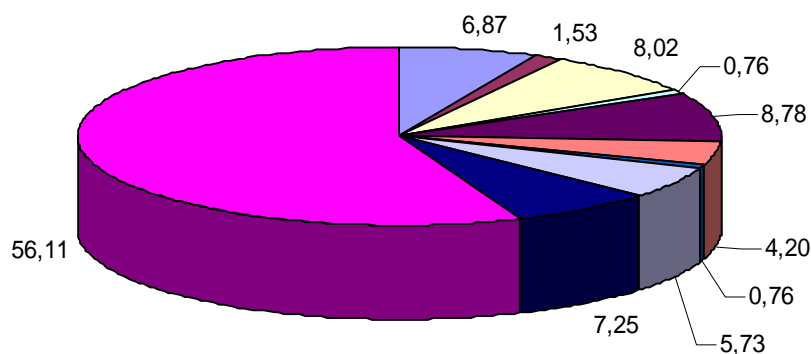
## Видовая структура ЧС на территории России за 2000-2011 гг.

ЧС по характеру и виду источников возникновения	Всего ЧС за 2000-2011 гг.	Среднее число ЧС за 2000-2011 гг.	Число погибших за 2000-2011 гг.	Среднее число погибших за 2000-2011 гг.
<b>Техногенные ЧС</b>	<b>13627</b>	<b>389</b>	<b>29353</b>	<b>924</b>
Аварии грузовых и пассажирских поездов	156	13	109	14
Аварии грузовых и пассажирских судов	261	22	408	41
Авиационные катастрофы	447	37	1104	110
ДТП с тяжкими последствиями	1047	105	4213	421
Аварии на магистральных трубопроводах и внутрипромысловых нефтепроводах	370	31	17	2
Обнаружение (утрата) неразорвавшихся боеприпасов, взрывчатых веществ	205	17	16	2
Аварии с выбросом (угрозой выброса) АХОВ	239	20	86	9
Аварии с выбросом (угрозой выброса) РВ	72	6	4	4
Внезапное обрушение производственных зданий, сооружений, пород	92	8	121	12
Аварии на электроэнергетических системах	161	13	75	75
Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения	266	22	8	3
Аварии на тепловых сетях в холодное время года	301	25	6	2
Взрывы в зданиях, на коммуникациях, технологическом оборудовании промышленных и сельскохозяйственных объектов	91	10	524	58
Взрывы в зданиях, сооружениях жилого и социально-бытового назначения	572	52	582	58
<b>Крупные террористические акты</b>	<b>74</b>	<b>8</b>	<b>1014</b>	<b>113</b>
<b>Природные ЧС</b>	<b>2480</b>	<b>262</b>	<b>541</b>	<b>93</b>
Землетрясения, извержения вулканов	219	18	15	8
Опасные геологические явления (оползни, сели, обвалы, осыпи)	53	4	177	35
Бури, ураганы, смерчи, шквалы, сильные метели	248	21	31	5
Снежные лавины	25	2	47	9
Сильный дождь, сильный снегопад, крупный град	270	23	15	4
Заморозки, засуха	129	11	2	2
Морские опасные гидрологические явления (сильное волнение моря, напор льдов, обледенение судов)	6	2	5	5
Отрыв прибрежных льдов	178	15	5	2
Опасные гидрологические явления	230	19	214	18
Крупные природные пожары	1764	147	29	5
<b>Биолого-социальные ЧС</b>	<b>452</b>	<b>38</b>	<b>187</b>	<b>16</b>
Инфекционная заболеваемость людей	201	17	187	16
Инфекционная заболеваемость сельскохозяйственных животных	219	18	0	0
Поражение сельскохозяйственных растений болезнями и вредителями	34	5	0	0



**Рис. 1.** Среднее число ЧС (%) техногенного характера по видам происшествий в России за период с 2000 г. по 2011 г.:

- Аварии грузовых и пассажирских поездов
- Аварии грузовых и пассажирских судов
- Авиационные катастрофы
- ДТП с тяжкими последствиями
- Аварии на магистральных трубопроводах и внутрипромысловых нефтепроводах
- Обнаружение (утрата) неразорвавшихся боеприпасов, взрывчатых веществ
- Аварии с выбросом (угрозой выброса) АХОВ
- Аварии с выбросом (угрозой выброса) РВ
- Внезапное обрушение производственных зданий, сооружений, пород
- Аварии на электросистемах
- Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения
- Аварии на тепловых сетях в холодное время года
- Взрывы в зданиях, на коммуникациях, технологическом оборудовании промышленных и сельскохозяйственных объектов
- Взрывы в зданиях, сооружениях жилого и социально-бытового назначения
- Крупные террористические акты



**Рис. 2.** Среднее число ЧС (%) природного характера по видам происшествий в России за период с 2000 г. по 2011 г.

- Землетрясения, извержения вулканов
- Опасные геологические явления (оползни, сели, обвалы, осыпи)
- Бури, ураганы, смерчи, шквалы, сильные метели
- Снежные лавины
- Сильный дождь, сильный снегопад, крупный град
- Заморозки, засуха
- Морские опасные гидрологические явления (сильное волнение моря, напор льдов, обледенение судов)
- Отрыв прибрежных льдов
- Опасные гидрологические явления
- Крупные природные пожары

## Оценка энергетических последствий чрезвычайных ситуаций на территории Российской Федерации

Исходными данными для оценки энергетических последствий ЧС на территории России послужили литературные источники [3, 5]. Результаты расчётов представлены в табл. 2.

Таблица 2

### Материальный ущерб в случае гибели людей от ЧС различного генезиса в федеральных округах России за 2011 г.

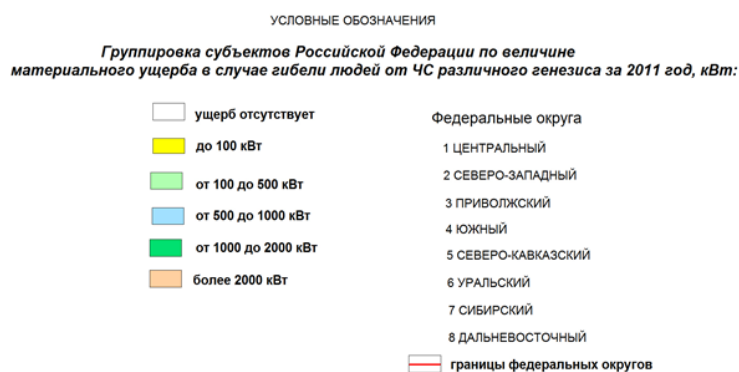
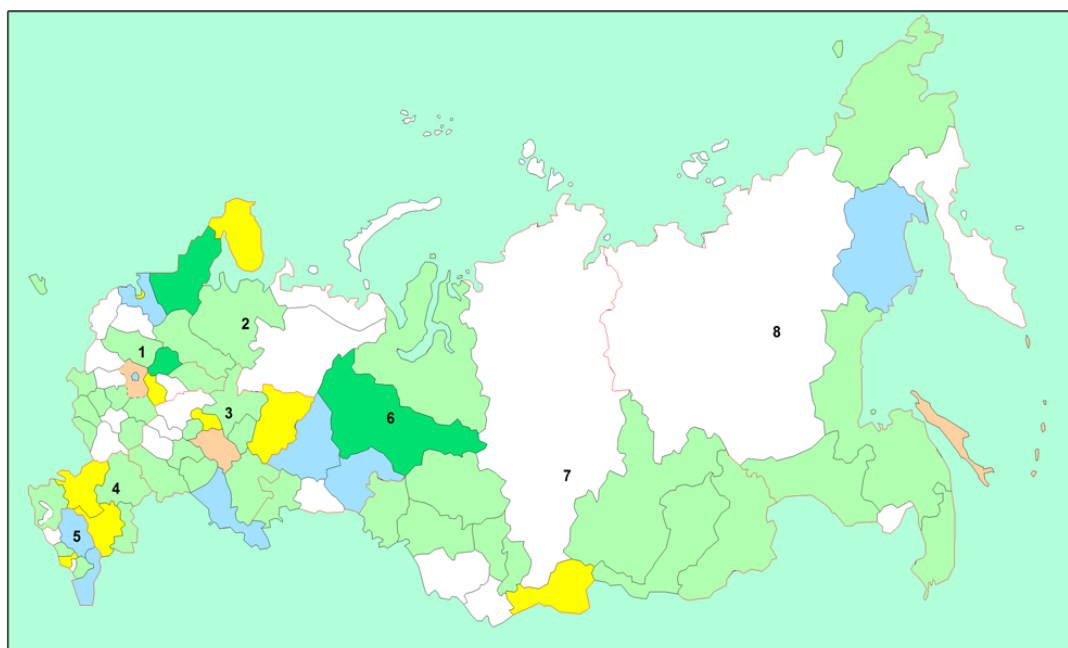
Название федерального округа России	Уровень жизни, кВт/человека	Средний возраст работающих, лет	Недоработка до пенсии, лет	Количество человек, погибших от ЧС	Материальный ущерб, кВт
Центральный	3	40,8	16,7	185	9268,5
Северо-западный	2,5	40,3	17,2	98	4214
Приволжский	1,7	39,7	17,8	205	6203,3
Южный	1,4	39,8	17,7	31	768,2
Северо-Кавказский	0,8	39	18,5	125	1850
Уральский	3,7	39,5	18	44	2930,4
Сибирский	1,8	39,4	18,1	59	1922,2
Дальневосточный	2,9	40,1	17,4	44	2220,2
<b>Россия</b>	<b>2,23</b>	<b>39,8</b>	<b>17,7</b>	<b>791</b>	<b>29377</b>

Анализ табл. 2 показывает, что средний возраст работников России составляет 39,8 лет, материальный ущерб от гибели людей от ЧС составил в 2011 г. 29377 кВт. Наибольший материальный ущерб отмечен в Центральном федеральном округе, наименьший – в Южном. Больше всего погибло людей от ЧС в Приволжском и Центральном, а меньше всего – в Южном федеральных округах.

Подобные расчёты были проведены для каждого субъекта РФ. Для визуализации представленных данных была построена карта-схема, на которой все субъекты РФ разделены на 6 категорий по величине материального ущерба от гибели в результате ЧС, выраженного в единицах мощности – кВт.

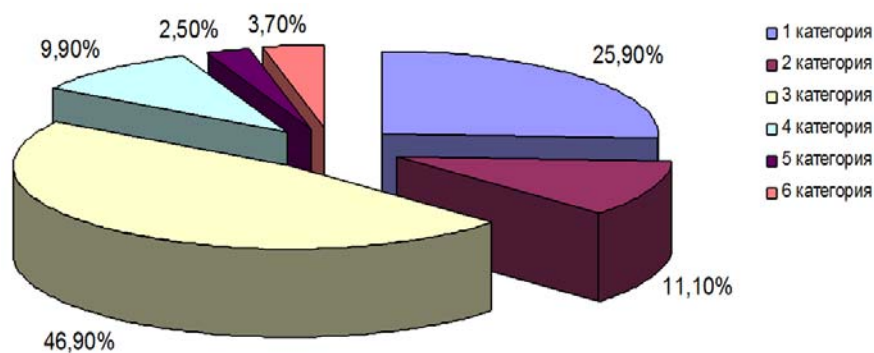
- 1 категория – гибели людей от ЧС нет;
- 2 категория – до 100 кВт;
- 3 категория – от 100 до 500 кВт;
- 4 категория – от 500 до 1000 кВт;
- 5 категория – от 1000 до 2000 кВт;
- 6 категория – более 2000 кВт.

Группировка субъектов РФ по величине материального ущерба от ЧС различного генезиса представлена на рис. 3.



**Рис. 3.** Группировка субъектов Российской Федерации по величине материального ущерба в случае гибели людей от ЧС различного генезиса за 2011 год, кВт

Анализируя полученную информацию, установлено, что 46,9 % субъектов России относятся к 3 категории с величиной ущерба от 100 до 500 кВт (рис. 4). С величиной ущерба более 2000 кВт в России 2,5 % субъектов.



**Рис. 4.** Распределение субъектов Российской Федерации по величине энергетических потерь от проявления ЧС различного генезиса в 2011 году, кВт

Величина энергетических потерь федеральных округов РФ от ЧС различного генезиса представлена в табл. 3.

Таблица 3

**Величина энергетических потерь федеральных округов РФ  
от ЧС различного генезиса, %**

Категории субъектов РФ	Федеральные округа Российской Федерации							
	ЦФО	ПФО	СЗФО	УФО	ЮФО	СКФО	СФО	ДВФО
1	27,7	21,3	30	16,7	16,6	28,6	25	33,3
2	5,6	14,3	20	0	33,4	14,2	8,3	0
3	49,9	50	30	33,3	50	28,6	66,7	44,5
4	5,6	7,2	10	33,3	0	28,6	0	11,1
5	5,6	0	10	16,7	0	0	0	0
6	5,6	7,2	0	0	0	0	0	11,1

Таким образом, представленные материалы наглядным образом показывают возможность определения материального ущерба от чрезвычайных ситуаций, выраженного в единицах мощности – *кВт*. Для территории России все потери приведены к одной единице измерения – мощности, следовательно, на основе представленной методики можно наиболее полно и комплексно оценить ущерб от природных, техногенных и биолого-социальных ЧС.

### Выводы

1. Предложен способ оценки энергетических последствий гибели людей от чрезвычайных ситуаций.
2. Для территории субъектов Российской Федерации на примере 2011 г. произведена оценка энергетических последствий гибели людей от чрезвычайных ситуаций.
3. Построена карта-схема распределения субъектов России по величине материального ущерба от чрезвычайных ситуаций на 2011 год, выраженного в единицах мощности – *кВт*.
4. Представлена статистика чрезвычайных ситуаций на территории России за период с 2000 г. по 2011 г.

### Литература

1. **Кнауб Р.В.** Комплексная оценка ущерба природных и техногенных катастроф на примере Сибирского федерального округа // Электронное научное издание "Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление". Т. 8. № 4 (17). 2012. <http://www.rypravlenie.ru/?p=1323>.
2. **Кнауб Р.В.** Методические основы комплексной оценки социально-экономических и экологических последствий природных и техногенных чрезвычайных ситуаций на примере Томской области // Электронное научное издание "Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление". Т. 7. № 4 (13). 2011. <http://www.rypravlenie.ru/?p=1076>.
3. **Информационный** портал безопасности и анализа риска. [www.i-risk.ru](http://www.i-risk.ru).
4. **Официальный сайт** Росстата. [www.gks.ru](http://www.gks.ru).
5. **Регионы** России. Социально-экономические показатели. 2011 г. // Стат. сб. Росстат. М., 2011. 996 с.
6. **Сайт** МЧС России. [www.mchs.gov.ru](http://www.mchs.gov.ru).