



**Я.М. АЙЗЕНБЕРГ,**  
**д-р техн. наук, проф.,**  
**Заслуженный деятель науки РФ**  
**ЦИСС ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко**  
**ОАО «НИЦ «Строительство»**

## КАРТЫ СЕЙСМИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ НУЖДАЮТСЯ В МОДЕРНИЗАЦИИ

*Обсуждается необходимость радикальной модификации карт сейсмического районирования. Ныне действующие, официально утвержденные, карты основаны на шкалах сейсмической интенсивности. В основу ныне действующих карт положены устаревшие шкалы интенсивности землетрясений. Эти шкалы основаны на разнообразных по физическим свойствам критериям интенсивности. Одновременно используются параметры сейсмического движения грунта, величины разрушений конструкций, доля людей и животных, испуганных в той или иной степени и др. Использование подобных критериев может приводить к различным оценкам интенсивности одних и тех же землетрясений. Обсуждаются предложения по модернизации критериев оценки интенсивности землетрясений и по модификации карт сейсмического районирования.*

**Ключевые слова:** шкала сейсмической интенсивности, многопараметрические шкалы, влияние свойств шкалы на карты сейсмического районирования, параметры сейсмического движения грунта, модернизация карт сейсмического районирования для норм проектирования.

**В** ряде публикаций последних лет обсуждались проблемы, связанные с применением сейсмических шкал в задачах проектирования сооружений и поселений. Во многих публикациях отмечалось, что сейсмические шкалы устарели и не отвечают современному уровню науки и технологии в строительной отрасли [1–6].

Крупный сейсмолог и инженер, академик Армянской Академии наук, профессор Армен Георгиевич Назаров еще в 1975 году опубликовал статью «О целесообразности отказа от сейсмической шкалы для оценки интенсивности сильных землетрясений» [1].

В последующие годы проводились другие исследования, которые подтвердили указанные соображения [1–6].

Многими другими специалистами отмечается, что эти шкалы могут с известной долей приближенности использоваться применительно к старым постройкам, которые воз-

ведены без применения антисейсмических усилений [2–4]. Но их невозможно применять к новым сооружениям. К недостаткам шкал типа MSK относится также то, что эти шкалы используют не один, а несколько критериев оценки интенсивности (баллов). Эти критерии имеют разную физическую природу. Применение различных критериев приводит иногда к различным оценкам. Такие шкалы называют иногда многопараметрическими [6]. Современные здания принципиально отличаются от старых домов, они обязательно включают элементы сейсмической защиты, регламентированные нормами (рис. 1, 2).

Высотные здания оснащены специальными системами сейсмозащиты. Многие проекты разработаны при участии ЦИСС ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко [10] (рис. 3, 4).

Можно представить много других аргументов, свидетельствующих о том, что шкалы интенсивности землетрясений, которые сыграли положительную роль в прошлом, безнадежно устарели.

Но шкала интенсивности землетрясений легла в основу других важных документов. Главный из них — это карты сейсмического районирования. Поэтому и по другим причинам эти карты также устарели и нуждаются в принципиальной модернизации.

Необходимо иметь в виду, что в строительном проектировании необходимы сейсмологические данные, касающиеся параметров сейсмического движения грунта (ускорения, скорости, смещения, спектры, спектры реакции и др.).

Современные карты общего сейсмического районирования должны содержать сведения, необходимые для создания математических моделей сейсмического воздействия. Какими именно должны быть эти модели, этот вопрос для обсуждения, и карты должны создаваться непременно совместно специалистами сейсмологического и инженерного направления.

Несомненно, обеспечение сейсмической безопасности страны, половина территории которой расположена в сейсмически опасных районах, невозможно без осуществления работы по подготовке современных, научно-обоснованных карт сейсмического районирования.



**Рисунок 1** — Малоэтажные дома старого типа



**Рисунок 2** — Здание в г. Абу-Даби.  
Объединенные Арабские Эмираты. Сейсмически активный район.  
Высота здания 829 м. В центре самое высокое здание,  
построенное в сейсмически активном районе



**Рисунок 3** — Проектируемое здание  
высотой 80 этажей, г. Грозный.  
Расчетная сейсмичность площадки  
более 9 баллов



**Рисунок 4** — Новая панорама г. Сочи.  
Высотные здания, построенные с применением новых систем сейсмоизоляции

1. Современные нормы строительного проектирования не нуждаются в баллах и в шкалах сейсмической интенсивности, основанных на сейсмических баллах.

Карты общего сейсмического районирования должны содержать данные о параметрах сейсмического движения (ускорения, скорости, смещения, спектры и т.п.).

2. В большинстве развитых стран нормы проектирования сооружений для строительства в сейсмически опасных районах не базируются на понятиях сейсмических баллов и шкал сейсмической интенсивности.

3. Подготовка карт ОСР должна выполняться совместно специалистами сейсмологического и инженерного направления.

4. Обеспечение сейсмической безопасности страны, в которой почти половина территории расположена на территории высокой сейсмической опасности, требует незамедлительной организации работы по созданию новых современных карт общего сейсмического районирования

и сейсмического микрорайонирования. Финансирование работы подобного масштаба возможно только в рамках Федеральной целевой программы. РАН, ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко и другие организации должны обратиться в правительство и к президенту РФ с соответствующими предложениями.

#### Список использованной литературы

1. Назаров А. Г. О целесообразности отказа от сейсмической шкалы для оценки интенсивности сильных землетрясений // В кн. Сейсмическая шкала и методы измерения сейсмической интенсивности. Под ред. А. Г. Назарова, Н. В. Шебалина. М.: Наука. 1975. С. 146–148.
2. Айзенберг Я. М. Шкала сейсмической интенсивности и нормы строительного проектирования // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 2012. № 3. С. 17–19.
3. Айзенберг Я. М. Сейсмическое зонирование и сейсмический риск // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 2001. № 1.
4. Айзенберг Я. М. Шкала сейсмической интенсивности. Анализ и предложения по улучшению // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 2005. № 3.
5. Смирнов В. И. Замечания, предложения и комментарии к СП 14.13330.2012 «Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81\*» // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 2013. № 2.
6. Аптикаев Ф. Ф. Инструментальная шкала сейсмической интенсивности. М.: ООО «Наука и образование», 2012. 176 с.
7. Хачиян Э. Е. Прикладная сейсмология. Ер.: Издательство «Гитутюн» НАН РА, 2008. 491 с.
8. Немчинов Ю. И., Марьенков Н. Г., Хавкин А. К., Бабик К. Н. Проектирование зданий с заданным уровнем обеспечения сейсмостойкости // Под ред. Ю. И. Немчинова. К.: Гудименко С. В., 2012. 384 с.
9. Грюнталь Г. Европейская Макросейсмическая Шкала 1992 (уточненный вариант). Пер. с англ. С.-Петербург, 1996. Перевод изд.: European Macroseismic Scale // G. Gruntal. Luxemburg, 1993.
10. Айзенберг Я. М., Смирнов В. И. Защита от экстремальных сейсмических воздействий. Инновационные системы // X Академические чтения РААСН на Кавказских Минеральных водах. Архитектура и градостроительство в условиях экстремальных природных и техногенных воздействий. Под ред. Есаулова Г. В. Москва-Пятигорск, 2012.

Материалы хранятся по адресу:  
109428, г. Москва, ул. 2-я Институтская,  
д. 6, корп. 37 (ЦИСС ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко),  
тел./факс: (499) 174-70-64,  
e-mail: eisenberg@raee.su

### ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ «СЕЙСМОСТОЙКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО. БЕЗОПАСНОСТЬ СООРУЖЕНИЙ»

#### Текст:

1. **Объем статьи** не должен превышать **20 000** знаков.
2. **Количество авторов** статьи — не более 3-х.
3. **Сведения об авторе** должны содержать: ФИО, регалии, место работы и должность, почтовый и электронный адреса, контактный телефон, фотографию в формате TIF, JPG.
4. **Ключевые слова** к статье [1] должны быть **на русском и английском языках**.
5. **Аннотация** к статье должна содержать не менее **600** знаков **на русском и английском языках**.
6. Обязательно наличие отдельного **списка литературы** с ссылками по тексту.
7. Обязательное приложение — **рекомендательное письмо** от организации, которую представляет автор, **рецензия** или **экспертное заключение**.

#### Иллюстрации:

1. **Рисунки** должны быть представлены в форматах файлов (под PC): **PDF, EPS, AI, CDR**;
2. **Фото** должны быть представлены для публикации в форматах файлов (под PC): **TIFF, JPG**;
3. **Разрешение** файлов — не менее **300 dpi**;
4. **Таблицы, схемы и диаграммы** должны быть встроены в статью и иметь связи (быть доступными для редактирования) с программой, в которой они созданы (**Excel, Corel Draw**);
5. Обязательно наличие **подписей к иллюстрациям**, оформленных отдельным списком.
6. **Данные в таблицах** даются полностью **без сокращений**.
7. **Математические формулы и выражения** должны быть записаны в **Microsoft Word** или с помощью редактора **Microsoft Equation 3.0**.

Ждем ваши материалы по адресу: **109456, а/я 29, г. Москва**  
или по e-mail: **info@raee.su**, т/ф.: **(499) 170-06-93**

[1] Журнал входит в систему «Российский индекс научного цитирования» на платформе eLIBRARY.ru.