

**КОРНЕВА Н.Г.**

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

**ДАНИЛОВА Т.И.**

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

УДК 550.34.03 : 004.91 (470 + 571)

## О СОЗДАНИИ ЕДИНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ (ЕИС) «СЕЙСМОБЕЗОПАСНОСТЬ РОССИИ»

*Ключевые слова: сейсмическое районирование, сейсмобезопасность, вероятностные оценки сейсмической опасности, информационные системы.*

*В 2011 році почав діяти портал Єдиної інформаційної системи (ЄІС) «Сейсмобезпека Росії». Метою статті є ознайомлення зацікавлених організацій та осіб із задачами та можливостями даної системи.*

*В 2011году году начал действовать портал Единой информационной системы (ЕИС) «Сейсмобезопасность России». Цель статьи заключается в ознакомлении заинтересованных организаций и лиц с задачами и возможностями данной системы.*

*In 2011 the Integrated Information System portal "Seismic safety of Russia" was started. The target of this article is to acquaint interested organizations and people with objects and opportunities of this system.*

Основанием создания портала Единой информационной системы (ЕИС) «Сейсмобезопасность России» (<http://seismorus.ru>) является Федеральная целевая программа (ФЦП) «Повышение устойчивости жилых домов, основных объектов и систем жизнеобеспечения в сейсмических районах Российской Федерации на 2009...2014 годы». Назначением ЕИС является обеспечение государственных органов власти, заинтересованных организаций и лиц наиболее полной, актуальной и достоверной информацией по вопросам обеспечения сейсмической безопасности жизнедеятельности на территории России. Разработчиком ГИС-проекта «Сейсмобезопасность России» являлся Проектный и научно-исследовательский институт инженерных изысканий в строительстве (ОАО ПНИИИС), исполнителем сейсмологической части был назначен Институт физики Земли им. О.Ю.Шмидта РАН, научным руководителем Уломов В.И.

ЕИС реализована в виде Интернет-портала на базе свободно распространяемого программного обеспечения:

- Drupal – система управления сайтом (CMS), а также среда для создания вебприложений (CMF);
- GeoServer – сервер предоставления доступа к географической информации;
- PostgreSQL – свободная объектно-реляционная система управления базами данных (СУБД);
- OpenLayers – библиотека с открытым исходным кодом, предназначенная для создания карт на основе программного интерфейса (API).

Портал Единой информационной системы (ЕИС) «Сейсмобезопасность России» представлен основными разделами: главная, землетрясения, сейсмоопасность, сейсморики, строительство, нормативы, информация. Остановимся подробнее на главных пунктах меню сайта и возможностях данной системы.

На странице портала главная размещена информация о целях создания сайта, задачах, программном обеспечении и разработчиках.

Далее следует раздел землетрясения, содержащий как текстовую часть, с определениями основных терминов, посвященных рассматриваемому разделу, так и карты, представленные в векторном виде. Примером может служить карта землетрясений (рис. 1), позволяющая отображать землетрясения за заданный период. В данном разделе также размещены два вида каталога: специализированный и актуализированный.

Специализированный каталог был создан для сейсмологической параметризации линеаментно-доменной модели источников землетрясений и изучения миграции сейсмической активизации. В специализированном каталоге исключены повторные толчки, магнитуды главных землетрясений представлены с шагом 0,5 единицы  $M_s$  и округлены в интервалах  $\pm 0,2$  единиц  $M_s$ . Специализированный каталог был дополнен данными о средней протяженности и ориентации очагов крупных землетрясений с  $M_s \geq 6,8$ , оценкой представительности сейсмических событий по интервалам времени. Специализированный каталог землетрясений Северной Евразии включают в себя основные параметры всех известных землетрясений с  $M_s \geq 4,5$ , начиная с древнейших времен по настоящее время, начиная с 1960 года, каталоги дополнены сведениями о землетрясениях с  $M_s > 3,3$ , которые представительны для всей исследуемой территории Северной Евразии. При участии Геофизической службы РАН каталог регулярно пополняется новыми сведениями о происходящих землетрясениях.

Актуализированный каталог - каталог землетрясений для территории России и сопредельных регионов. В актуализированный каталог добавлено несколько тысяч событий с магнитудой  $M=3,3$  и выше. Пересмотрен каталог землетрясений Европейской части страны, в который добавлены новые сведения о древних землетрясениях и исключены сомнительные, в том числе «Тамбовское землетрясение» 1954 г. с  $M=4,8$ , которое было признано техногенным [1, 2].

Наряду с этим в разделе землетрясения размещены следующие подразделы: шкалы магнитуд, состоящий из основных понятий и ссылок на публикации по данной теме, данные о последних землетрясениях – подраздел представлен ссылками на сайты сейсмологических служб мира, в подразделе природа землетрясений даны основные терминологические определения. Сейсмологический мониторинг – подраздел знакомит пользователей портала, с достаточно полной информацией о сейсмологической службе Российской Федерации.

Следующий пункт меню сейсмоопасность, он включает подразделы: сейсмичность России, содержащий информацию о сейсмичности регионов России (Европейской части, Сибири, Дальнего Востока), а также карту сейсмической регионализации Северной Евразии. Анализ сейсмической опасности, в подразделе даны основные понятия об оценке сейсмической опасности и сейсмическом районировании, зоны ВОЗ – показана линеаментно-доменно-фокальная (ЛДФ) модель зон возникновения очагов землетрясений (ВОЗ) [3]. Кроме того, для пользователей доступна актуализированная модель зон ВОЗ (зон возникновения очагов) землетрясений ОСР-97\* (рис. 2), в которую на основе уточнения каталога землетрясений и выявления неизвестных ранее

активных разломов внесены определенные уточнения. Как сообщалось выше, в связи с исключением из каталога «Тамбовского землетрясения», максимальная возможная магнитуда  $M_{\max}=5,0$  землетрясений в районе Воронежского кристаллического массива была снижена до  $M_{\max}=4,5$  и её величина была обусловлена местным Никольским землетрясением 2000 г. с  $M=3,8$  (добавлено 0,7 единицы  $M$ , согласно существующему положению увеличивать наблюденную магнитуду минимум на полмагнитуды).

В подразделе Общее сейсмическое районирование размещён набор карт общего сейсмического районирования ОСР-37, ОСР-78, ОСР-97 [4], а также набор карт ОСР97\*, которые являются обновленной и дополненной версией действующих нормативных карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации. Карты ОСР-97\* созданы в 2010...2011 гг. в результате исследований специально созданной Рабочей группы РГ ОСР-2012, под руководством В.И. Уломова, в которой принимали участие представители регионов, делегированные в РГ руководством профильных институтов и организаций [5, 6]. Комплект карт ОСР-97\*, состоит из 34 электронных карт в векторной форме, для ОСР-97\* расчеты и построения выполнены не только в целых, но и в дробных баллах с шагом 0,5 и 0,1 для всех принятых периодов повторяемости сейсмических воздействий (рис. 3) – 100, 500, 1000, 2500, 5000 и 10000 лет.

На сайте представлен расширенный комплект карт ОСР-97\*, в который дополнительно вошли карты с периодами повторяемости сейсмических воздействий  $T=100$  и  $T=2500$  лет, соответствующие вероятностям  $P=39\%$  и  $P=2\%$  возможного превышения воздействий в течение 50 лет и отвечающие новому Градостроительному кодексу Российской Федерации и карты ОСР-97\* в пиковых ускорениях для всех принятых периодов повторяемости сейсмических воздействий – 100, 500, 1000, 2500, 5000 и 10000 лет [7, 8]. Карты ускорений рассчитаны как по шкале MSK-64, так и в соответствии с рекомендациями проекта новой шкалы интенсивности землетрясений - ШИЗ-2010.

Помимо информации об общем сейсмическом районировании в разделе сейсмоопасность представлена информация по детальному районированию, микро-районированию, вторичным опасностям, воздействиям со ссылками на публикации по данной теме, а также размещены сеймотектонические карты.

Следующий пункт меню – сейсмориски, в нём собрана информация, посвященная оценке сейсмического риска, информация о безопасности территорий, паспортизации объектов, методике оценки природных рисков. В подразделе расчёт рисков пользователям предоставлена возможность рассчитать риски по заданным параметрам эпицентра сейсмических событий и заданного значения интенсивности. Расчёт производится на основании методики прогнозирования землетрясений, которая была разработана Всероссийским научно-исследовательским институтом по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций, посетителям сайта доступны карты сейсмического риска, которые размещены здесь же.

Необходимо отметить, что при развитии информационной системы (ЕИС) «Сейсмобезопасность России» планируется интеграция с информационно-аналитической системой Федеральной государственной информационной системой территориального планирования. Информационное взаимодействие между

Смотри рисунки 1, 2, 3 на стр. 2 обложки

системами будет обеспечено взаимным предоставлением сервисов доступа к документам и материалам.

Следующий раздел сайта посвящен сейсмостойкому строительству, так как для обеспечения безопасности населения в сейсмоопасных районах необходимо не только точный прогноз сейсмической опасности, но и надежное строительство в данном регионе. Раздел строительство состоит из подразделов: сейсмостойкое строительство, сейсмоусиление, сейсмоизоляция, сейсмический мониторинг зданий, испытание конструкций, зданий и сооружений. В дальнейшем раздел будет пополняется методическими материалами, рекомендациями по данной теме.

Раздел нормативы содержит нормативные правовые документы. Последний пункт меню сайта – информация, включает в себя список терминов и определений в области сейсмологии, инженерной сейсмологии и сейсмостойкого строительства, список геологических и сейсмологических институтов, расположенных на территории Российской Федерации, материалы на Федеральные и региональные программы, информацию об органах исполнительной власти, включающую адрес, телефон и данные о контактных лицах, в подразделе дополнительно – осуществлён доступ к гравиметрической, тектонической, структурно-геодинамической картам. В подразделе ссылки пользователи найдут ссылки на сейсмологические службы и сайты о землетрясениях. В подразделе публикации собрана информация по публикациям, представленная в двух видах – по авторам и по теме.

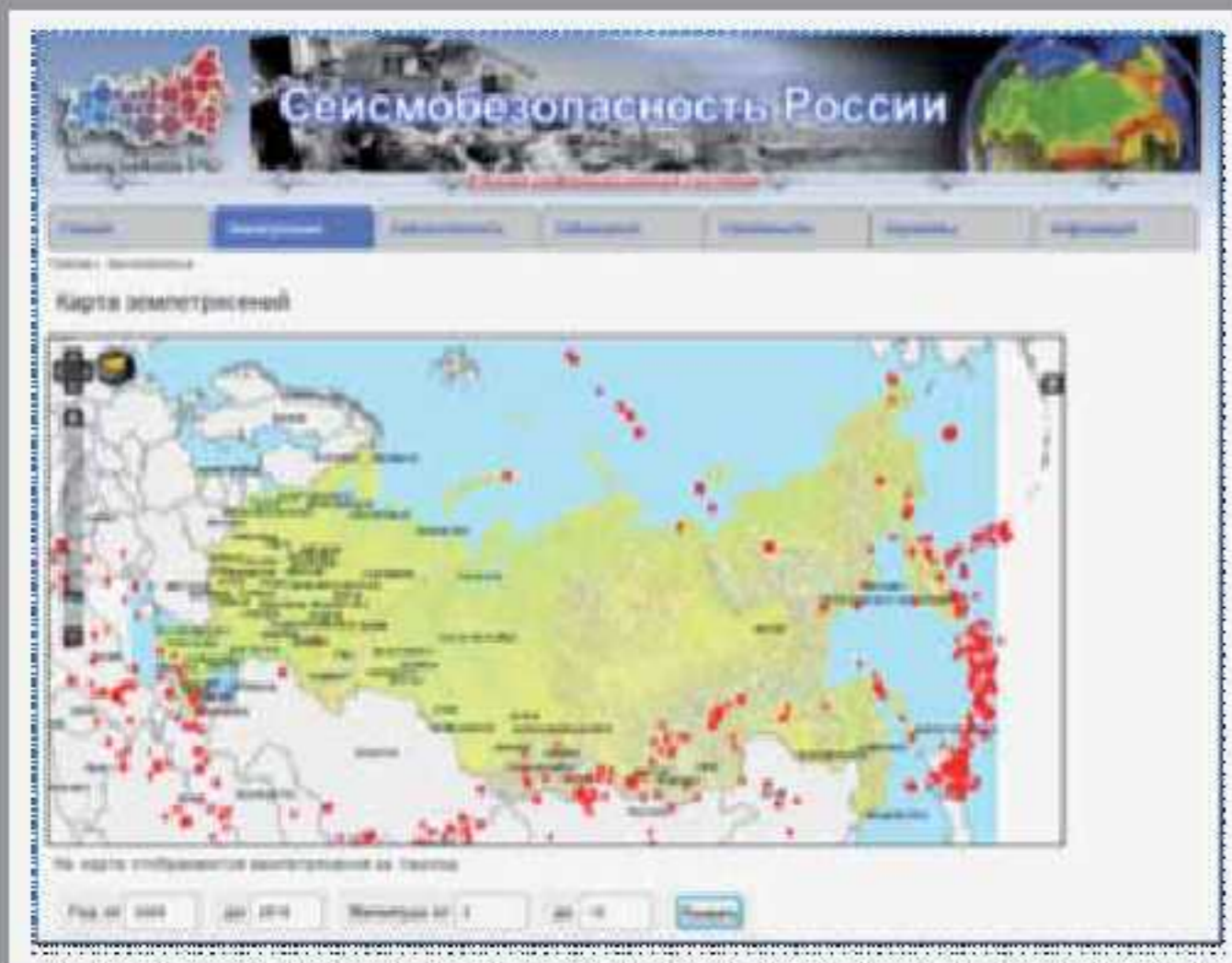
Сайт начал действовать в тестовом режиме с конца 2011 года.

В заключение необходимо сказать несколько слов о перспективах развития Единой информационной системы «Сейсмобезопасность России». Как уже сообщалось в данной статье, в рамках работ по актуализации карт ОСР-97 и создания методологической основы для карт ОСР-2012, под руководством Уломова В.И., была создана Рабочая группа РГ 2012, в которую были делегированы ведущие ученые из академических институтов и других специализированных организаций регионов страны. Работа по актуализации карт ОСР-97 была начата в 2010 году, итогом её является комплект карт ОСР-97\*, представленный в Единой информационной системе «Сейсмобезопасность России». Новые карты ОСР-2012 следующего поколения, работа над которыми продолжается Рабочей группой РГ 2012, также будут размещены в информационной системе [9, 10]. Вместе с тем планируется работа по интегрированию данных Федеральной государственной информационной системой территориального планирования (ФГИС ТП) в систему «Сейсмобезопасность России». При этом одновременно будут пополняться разделы сайта более полной информацией, в соответствии задачами ЕИС «Сейсмобезопасность России».

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Никонов А.А. Актуализация каталога землетрясений Европейской части России в рамках подготовки комплекта карт ОСР-12 / Никонов А.А., Медведева Н.С., Шварев С.В. // Перспективы развития инженерных изысканий в строительстве Российской Федерации: труды VII Всероссийской конференции 15-16 декабря 2011 года. - С. 221-222.
2. Никонов А.А. Землетрясения доисторического периода в системе совершенствования оценок сейсмической опасности/безопасности (Восточно-Европейской платформы и её обрамления) / Никонов А.А., Шварев С.В. // Перспективы развития инженерных изысканий в строительстве Российской Федерации: труды VII Всероссийской конференции, 15-16 декабря 2011 года. - С. 223-226.
3. Уломов В.И. Сейсмогеодинамика и сейсмическое районирование Северной Евразии / Уломов В.И. // Вестник ОГТТН. Электронный журнал, 1999. - № 1.
4. Уломов В.И. Комплект карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации - ОСР-97. Масштаб 1:8000000. Объяснительная записка и список городов и населенных пунктов, расположенных в сейсмоопасных районах / Уломов В.И., Шумилина Л.С. - М.: ОИФЗ, 1999. - С. 57.
5. Уломов В.И. О технологии актуализации карт Общего сейсмического районирования территории Российской Федерации / Уломов В.И. // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. - №5.- 2008. - С. 14 - 20.
6. Уломов В.И. Об актуализации нормативных карт сейсмического районирования территории Российской Федерации / Уломов В.И., Перетокин С.А. // Инженерные изыскания. - №1. - 2010. - С.44-53.
7. Уломов В.И. О развитии методов общего сейсмического районирования территории Российской Федерации для создания карт ОСР-2012. Проблемы сейсмичности и современной геодинамики Дальнего Востока и Восточной Сибири: доклады научного симпозиума; ред. В.Г. Быкова, А.Н. Диденко. / Уломов В.И., Перетокин С.А. - Хабаровск, 2010. - С. 177-181.
8. Уломов В.И. Актуализация общего сейсмического районирования территории Российской Федерации и создание нормативных карт следующего поколения - ОСР-2012 / Уломов В.И. // Труды IX Российской национальной конференции по сейсмостойкому строительству и сейсмическому районированию. - Сочи 06 - 09 сентября 2011 г.
9. Уломов В.И. Актуализация сейсмического районирования в составе Единой информационной системы «Сейсмобезопасность России» / Уломов В.И. // Перспективы развития инженерных изысканий в строительстве Российской Федерации: труды VII Всероссийской конференции, 15-16 декабря 2011 г.
10. Уломов В.И. Актуализация нормативного сейсмического районирования в составе Единой информационной системы «Сейсмобезопасность России» / Уломов В.И. // Вопросы инженерной сейсмологии, 2012. - №1. - Т.39. - С.5-38.

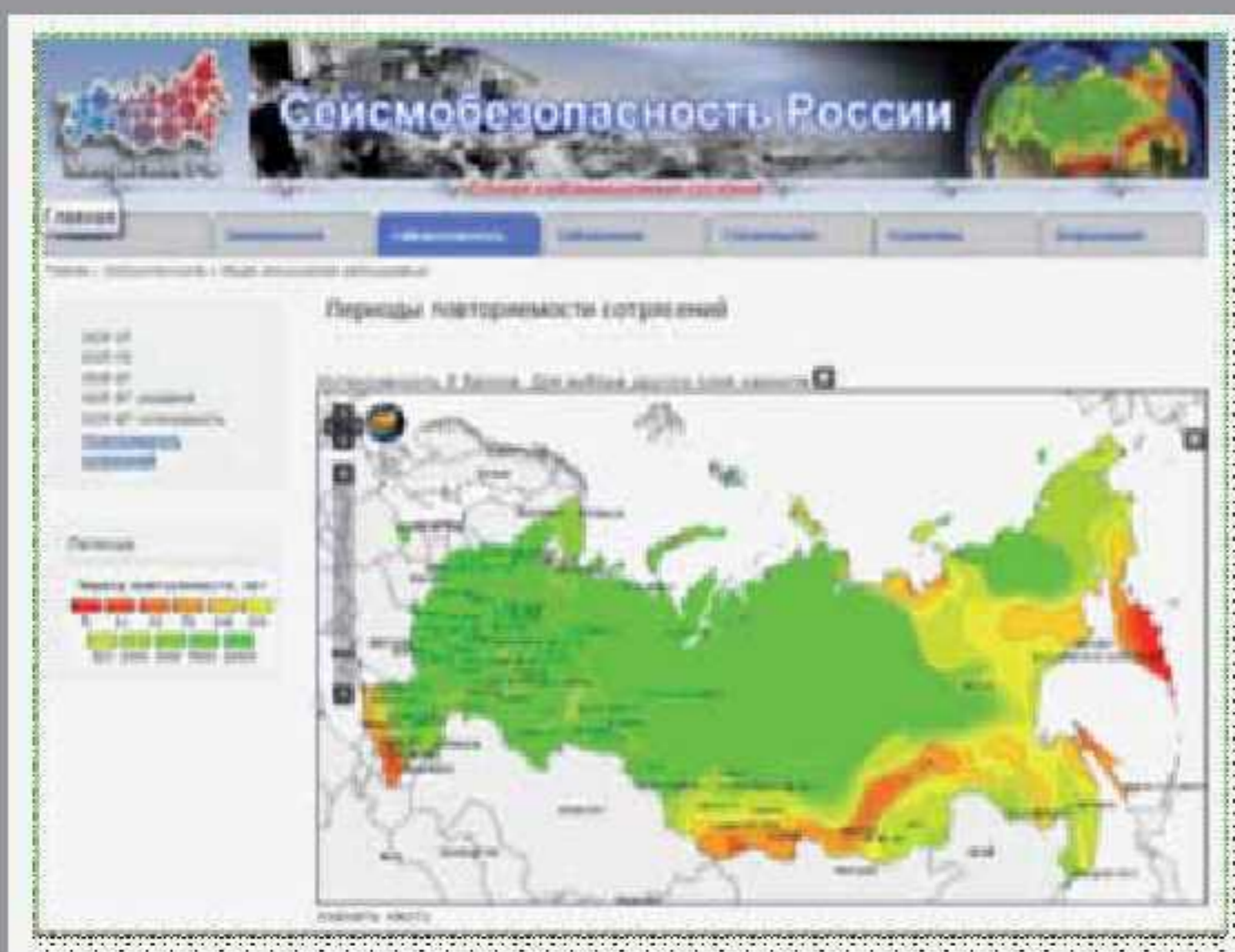
**РИСУНКИ К СТАТЬЕ КОРНЕВА Н.Г., ДАНИЛОВА Т.И.  
«О СОЗДАНИИ ЕДИНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ (ЕИС) «СЕЙСМОБЕЗОПАСНОСТЬ РОССИИ»**



**Рис. 1.** Страница информационной системы (ЕИС) «Сейсмобезопасность России». Карта землетрясений

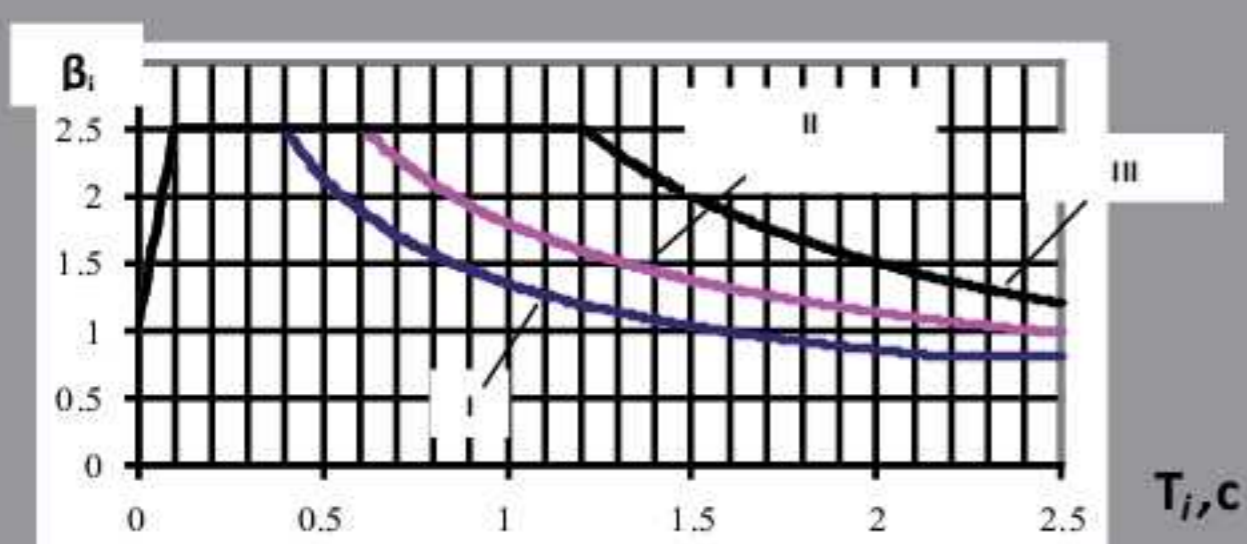


**Рис. 2.** Страница информационной системы (ЕИС) «Сейсмобезопасность России». ЛДФ-модель зон ВОЗ 97\*

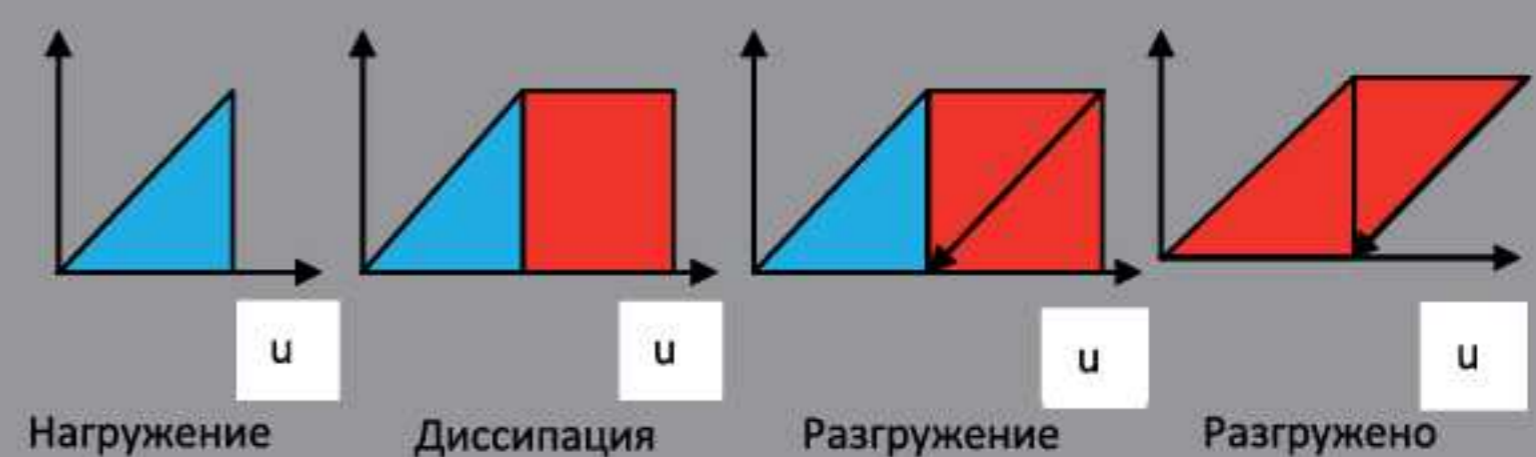


**Рис. 3.** Страница информационной системы (ЕИС) «Сейсмобезопасность России». Периоды повторяемости сотрясений

**РИСУНКИ К СТАТЬЕ ЛИВШИЦ Б.Р.  
«ИССЛЕДОВАНИЕ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ САМОПОДЪЕМНЫХ ПЛАВУЧИХ БУРОВЫХ УСТАНОВОК (СПБУ)»**



**Рис. 1.** Значения спектрального коэффициента динамичности  $\beta_i$ , в зависимости от категории (I-III) грунта по сейсмическим свойствам



**Рис. 4.** Принцип учета диссипации энергии при расчете СПБУ