Руководство пользователя веб гис-приложения

"Экспертный прогноз сильнейших землетрясений мира"

Института теории прогноза землетрясений и математической геофизики Российской академии наук (ИТПЗ РАН)

Аннотация

Руководство пользователя (далее — РП) веб-геоинформационного приложения (далее — Приложение) ФГБУН Института теории прогноза землетрясений и математической геофизики РАН(далее — Институт, новый официальный сайт, русскоязычная версия - https://www.itpz-ran.ru/ru/, ее англоязычный аналог - https://www.itpz-ran.ru/en/), предназначено для пользователей (сотрудников и посетителей сайта Института), желающих ознакомиться с данными по землетрясениям.

Документ составлен на русском языке, наименования слоев Приложения дано на английском языке, что удобно при переключении интерфейса на английский язык. Рабочими языками пользователей Приложения являются русский и английский.

Доступ к данным Института организован с учетом разных пользовательских групп и разделен по актуальности данных. Данные охватывают временной промежуток с 1985 г. по настоящее время, прогнозы землетрясений формируются Институтом дважды в год (по состоянию на 1 января и 1 июля).

Приложение опубликовано на основе настольного QGIS-проекта, содержащего общегеографические слои (внешние источники-сервисы) и тематические данные, которые созданы и подлежат актуализации в рамках проектов Института, по прогнозам землетрясений.

Содержательной основой опубликованного веб-гис проекта является следующая опубликованная статья:

Kossobokov V.G., Shchepalina P.D. Times of Increased Probabilities for Occurrence of World's Largest Earthquakes: 30 Years Hypothesis Testing in Real Time // Izvestiya, Physics of the Solid Earth. 2020. V. 56. № 1. P. 36-44. DOI:10.1134/S1069351320010061

Цель создания документа заключается в том, чтобы предоставить пользователю возможность самостоятельно решать свои прикладные задачи (знакомиться с данными, выполнять измерения по карте, формировать выходные продукты с картографическим изображением) с помощью Приложения.

Скриншоты настоящего РП показывают русскоязычный вариант интерфейса.

Содержание

Список использованных сокращени	и∠
Clincon heliohbodamibix conpumerin	KT -1

- 1. Назначение веб-гис приложения 5
- 2. Условия использования веб-гис приложения 6
- 3. Работа пользователя в веб-гис приложении 7
 - 3.1. Начало работы
 - 3.2. Состав слоев. Данные Института и внешние источники
 - 3.3. Легенда
 - 3.4. Метаданные проекта QGIS

Список литературы 21

Список использованных сокращений
Cinicon neitoribobambin conparación
QGIS – (https://qgis.org/ru/site/) – свободная географическая система с открытым кодом;
QGISWebClient-(https://live.osgeo.org/archive/6.5/ru/quickstart/
qgis mapserver quickstart.html) - серверное приложение для публикации в сети проектов,
созданных в QGIS Desktop, через сервисы, совместимые с OGC-
стандартами (например, WMS);
EPSG – (<u>https://epsg.org/whatsnew.html</u>) – GeodeticParameterDataset – международная база
данных по координатным системам и картографическим проекциям;

CRS – (coordinate system) – координатнаясистема;

WMS–(сервис веб-карт) — стандартный протокол для обслуживания через <u>Интернет</u> географически привязанных изображений, генерируемых картографическим сервером на основе данных из базы данных ГИС. Данный стандарт разработан и впервые опубликован международной организацией ОGC (<u>OpenGeospatialConsortium</u> — открытый геопространственный консорциум) в 1999 г.;

Мендосино— один из алгоритмов среднесрочного прогноза сейсмических событий, наряду с алгоритмом М8, алгоритмом Калифорния-Невада и др.;

Метаданные - данные о данных слоя в геоинформационной системе.

1. Назначение веб-гис приложения

Руководство Пользователя (РП) предназначено для описания возможностей веб гис-приложения, ознакомления с геоданными Института и выгрузки материалов по запросу пользователя.

Веб- гис проект позволяет знакомиться с содержанием проектов Института при отсутствии установленного на компьютере пользователя специального (геоинформационного) программного обеспечения в любое время. Единственным ограничением работы является уровень доступа к проекту/ам, который предоставляется и контролируется администратором сайта Института.

2. Условия использования веб гис-приложения

Веб-гис приложение доступно при условии наличия Интернет-соединения. Пользователь может использовать известные браузеры для доступа (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Яндекс и др.).

Приложение может быть использовано как пользователями, работающими с компьютеров, телефонов и планшетов Института под управлением ОС Windows, так и внешними пользователями без ограничения географического охвата.

3. Работа пользователя в веб гис-приложении

3.1. Начало работы

Вызов веб гис-приложения в браузере пользователя осуществляется переходом по ссылке (для примера – русскоязычный вариант):

https://www.itpz-ran.ru/ru/resultaty/maps-and-databases/

Опубликованный настольный проект QGIS представляет собой набор векторных и растровых слоев, сопровождённый набором базовых функций (виджетов) просмотра, перемещения по карте, масштабирования, вычислений и выгрузки материалов для печати (примеры вариантов оформления проекта представлены на Рис. 1).



Рис. 1 – Варианты оформления набора слоев проекта

Помимо проекта по прогнозу землетрясений мира, по ссылке https://www.itpz-ran.ru/ru/resultaty/maps-and-databases/ расположен также проект оценки опасности сильных афтершоков в режиме времени, близком к реальному (описание и скриншот даны на Рис. 2).

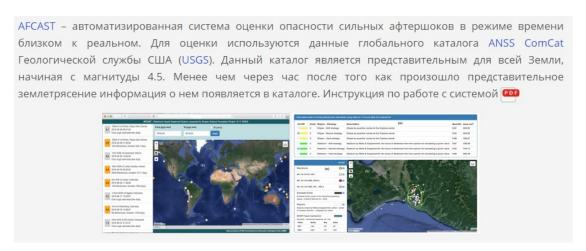


Рис. 2 - Описание и скриншот проекта AFCAST

Данные, охватывающие временной промежуток с 1985 по 1999 гг., располагаются вне гиссреды в виде набора јред-файлов и доступны по ссылке (https://www.itpz-ran.ru/ru/prognozy/global-predictions/).

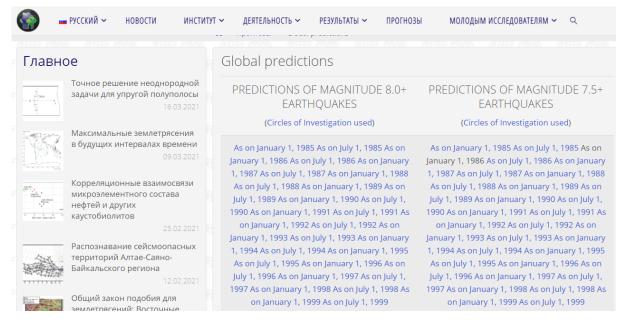


Рис. 3 – Набор данных с 1985 по 1999 гг.

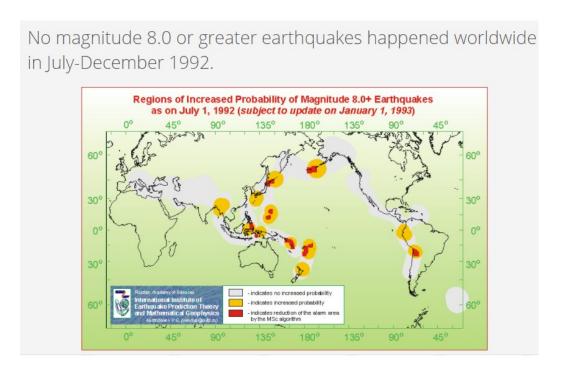


Рис. 4 – Пример отображения јред-файла (прогноз на 1 января 1993 г.)

https://www.itpz-ran.ru/en/predictions/global-predictions/no-magnitude-8-0-or-greaterearthquakes-happened-worldwide-in-july-december-1992/

Страница загрузки описания веб-клиента QGIS (см. Список использованный сокращений): https://www.itpz-ran.ru/ru/resultaty/maps-and-databases/global-test/

Ссылки на отдельные проекты для магнитуд 7.5 и 8.0 различаются по уровню доступа (общий для 2000-2014 гг. и ограниченный по паролю для 2015 г. и более современных прогнозов):

https://www.itpz-ran.ru/ru/resultaty/maps-and-databases/global-test/earthquakes-data-m-8-0-7-5-2000-2014/

https://www.itpz-ran.ru/ru/resultaty/maps-and-databases/global-test/earthquakes-data-m-8-0-7-5-2015/

Скриншот вида экрана проекта ограниченного доступа представлен на Рис. 5.

Earthquakes Data M 8.0+/7.5+ 2015				
This content is password protected. To view it please enter your password below:				
Password: Enter				

Рис. 5 – Скриншот экрана доступа к проектам магнитуд 7.5 и 8.0 для 2015 года и более актуальных прогнозов

Проект прогнозов землетрясений представляет данные Института и данные внешних источников, большая часть которых имеет географические координаты в системе WGS84. Информацию по картографической проекции (в проекте за основу взята проекция World Mercator с кодом EPSG:3395) можно посмотреть в свойствах каждого слоя, векторного или растрового. Географический экстент слоя описан в виде координат четырех точек (запад-юг-восток-север) карты. Пример экстента слоя представлен на Рис. 6.

Доступные системы координат

- CRS:84
- EPSG:3395
- EPSG:4326

Географический экстент

запад	юг	восток	север
-178.967056	-70.480718	172.891243	70.885799

Рис. 6 – Система координат и географический экстент слоя

Для удобства работы пользователей проекты можно открывать в отдельном окне браузера (пример на Рис. 7).

https://www.itpz-ran.ru/gis/site/qgiswebclient.html?map=/var/www/wms/
CommonAccess2000 2014 M80/CommonAccess2000 2014 M80.qgs

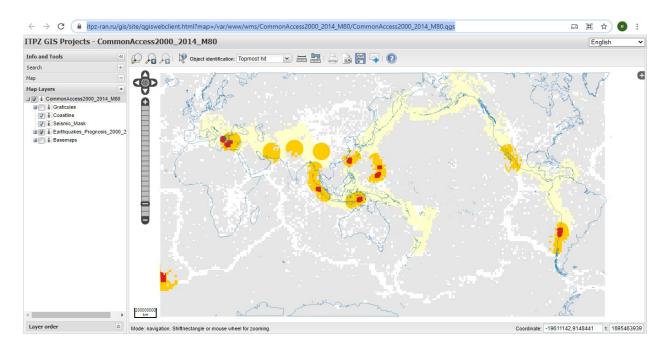


Рис. 7 – Скриншот экрана доступа к проекту магнитуды 8.0 общего доступа, 2000-2014 гг. в отдельном окне браузера

Графический интерфейс веб-гис приложения содержит данные, представленные на английском и русском языках сайта Института.

Окно приложения разделено на три панели: панель *Информация и инструменты* слева, главная панель *Карты* с панелью инструментов в центре и панель *Атрибуты* справа. Во время работы с приложением левая и правая панели могут быть видимы или скрыты.

Интерфейс приложения состоит из следующих элементов:

1. *Информация и инструменты* в левой части экрана приложения включают возможности Поиска, вкладку Карта, Слои карты и Порядок слоев (Рис. 8)

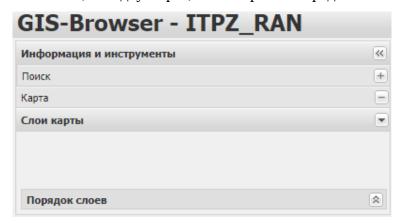
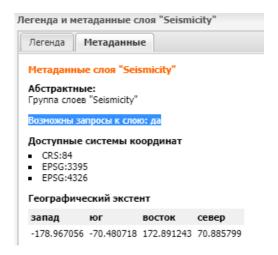


Рис.8 – Информация, инструменты и порядок слоев в окне приложения

2. Поиск

Для поиска по Карте необходимо ввести запрос в строку поиска (Рис. 9), расположенной в правой стороне Карты. Будет выведено все содержимое, соответствующее запросу

пользователя. Карта автоматически сфокусируется на выбранном объекте, и объект будет выделен.



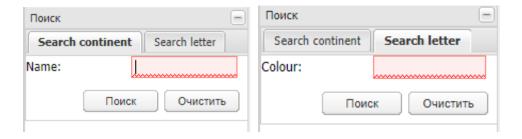


Рис.9 – Функция возможности запросов к слою во вкладке "Метаданные"

3. Область карты

Основное изображение Карты находится в центре экрана, для его перемещения удобно использование окна навигации ("+" в верхнем правом углу экрана). Координаты проекта отображаются в Окне координат в правом нижнем углу Карты, они меняются при перемещении курсора. Численный масштаб основной Карты находится справа от Окна координат (Рис. 10).

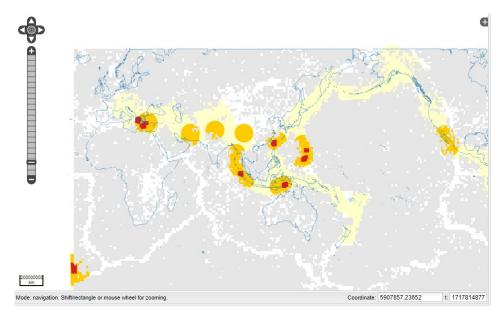


Рис.10 – Общий вид карты для навигации видимого экстента

4. Инструменты работы с данными (Рис. 11)



Рис. 11 – Работа с данными

Масштабирование изображения карты осуществляется инструментами

«Масштабировать прямоугольником», «Навигация вперед» и «Навигация назад».

Для идентификации объекта можно выбрать *Верхний слой*, *Все слои* или *Активный слой* (Рис. 12).



Рис. 12 – Примеры идентификации объектов в Окне Карты

Для измерения доступны функции измерения расстояния и площади (в единицах карты, Рис. 13).

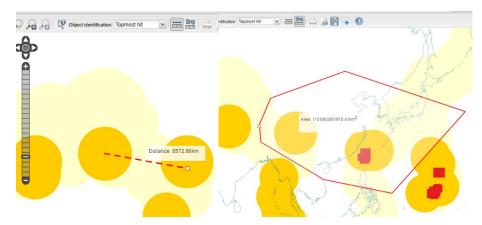


Рис. 13 – Примеры измерений объектов в Окне основной Карты

Пользовательская помощь доступна по кнопке "Показать помощь" (Рис. 14):

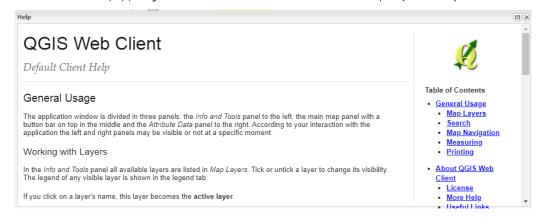


Рис. 14- Интерфейс окна помощи

Масштабные уровни можно менять при помощи линейки масштабов (Рис. 15). Возврат к охвату всего мира основной Карты возможен путем нажатия на кнопку изображения земного шара

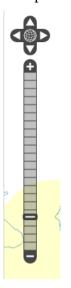


Рис. 15 – Линейка масштабов отображения основной Карты

3.2. Состав слоев. Данные Института и внешние источники

Институт публикует проекты QGIS с разным содержанием и доступом, проекты организованы для двух групп (магнитуды 7.5 и 8.0) единообразно:

- Прогнозы с 1985 по 1999 гг., помещены в архив и доступны в виде растров (файлы jpeg) без возможности внесений изменений;
- Тревоги c2000 по 2014 гг., векторные слои, имеющие атрибуты в атрибутивных таблицах. *Проект общего пользования* "Common Access 2000_2014_M80 иM75";
- Предупреждения –с 2015 г. и по настоящее время векторные слои для проектов с экспертным доступом (самые актуальные данные Института). Проект закрытого доступа "Special Access 2015 And Later_M80 и M75";

Таким образом, в текущей компоновке опубликовано 4 проекта. Каждый из проектов содержит следующую общую структуру файлов (Рис. 16):

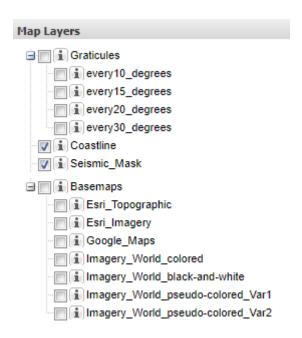


Рис.16- Скриншот списка общих для всех проектов слоев

1. Alertsby Year – Прогнозы

Группа данных организована по полугодиям.

2. Activeby Year – Области прогноза алгоритма M8

Группа данных организована по полугодиям.

3. Mendosino - Сценарий Мендосино

Сценарий Мендосино— это уточняющий прогноз по полугодиям для Тревог (Alerts).

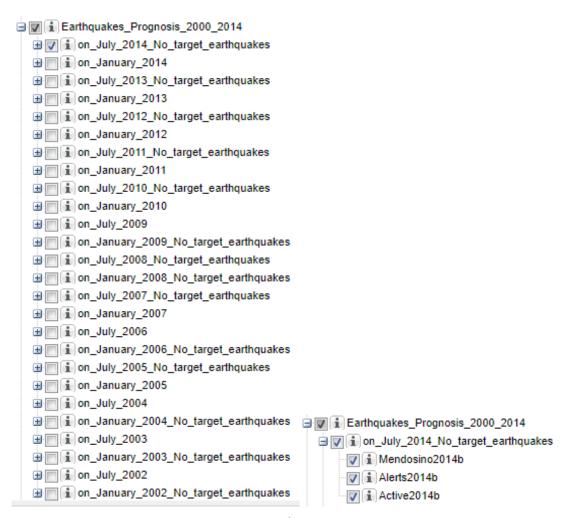


Рис. 17 — Скриншот списка слоев проекта общего доступа М 80 для 2000-2014 гг.

Для отдельных полугодий имеются данные о землетрясениях, пример дан на Рис. 18:

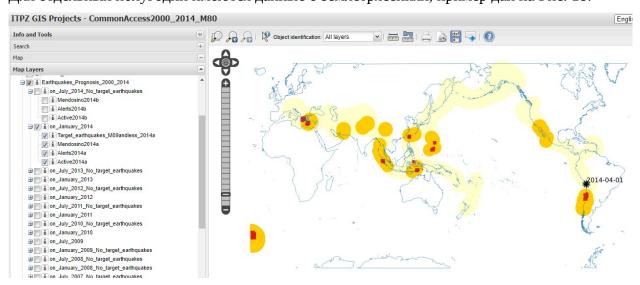


Рис. 18– Скриншот списка слоев проекта общего доступа M 80 для 2000-2014 гг. с выделенным блоком данных на 1 января 2014 г.

4. Слои общегеографической основы

Набор слоев (источник – NaturalEarthData, https://www.naturalearthdata.com/) состоит из векторных файлов разных масштабных уровней (Рис. 19):



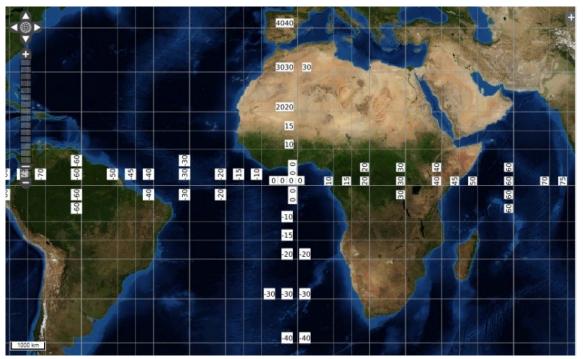


Рис. 19– Скриншот набора вариантов сеток меридианов и параллелей

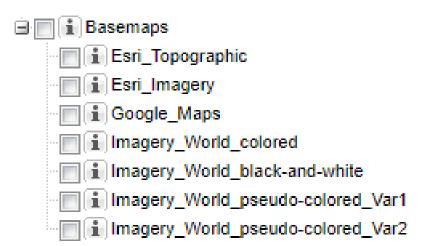
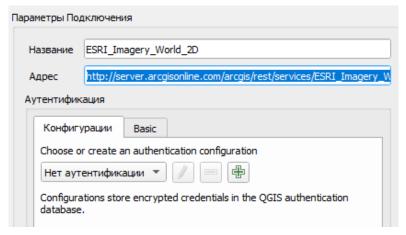
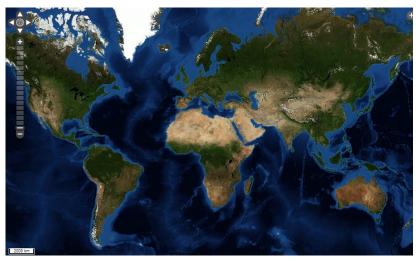


Рис. 20— Скриншот вариантов слоя "Береговая линия" (источник: Natural Earth Data) и подключенного внешнего картографического сервиса ESRI из коллекции ArcGIS Online

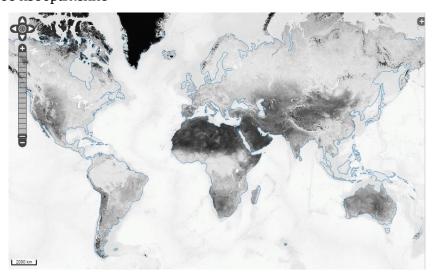


http://server.arcgisonline.com/arcgis/rest/services/ESRI_Imagery_World_2D/MapServer?f=json&pretty=true

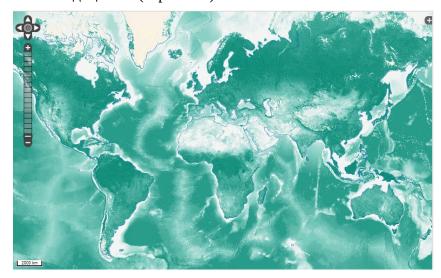
Рис. 21– Параметры подключения и ссылка на сервис ESRI Imagery World 2D Цветное изображение



Черно-белое изображение



Изображение в псевдоцветах (вариант 1)



Изображение в псевдоцветах (вариант 2)

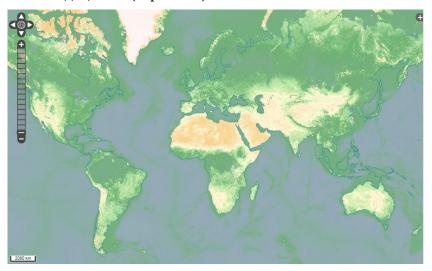


Рис. 22— Подготовленные варианты отображения глобального растра высот ImageryWorld 2D

5. Тематические слои для проектов Института

Слой "Seismicity" содержит растровый слой сейсмичности (источник: Global Hypocenters Data Base CD-ROM NEIC/USGS. Denver, CO. 1989), слой может быть включен или выключен пользователем.

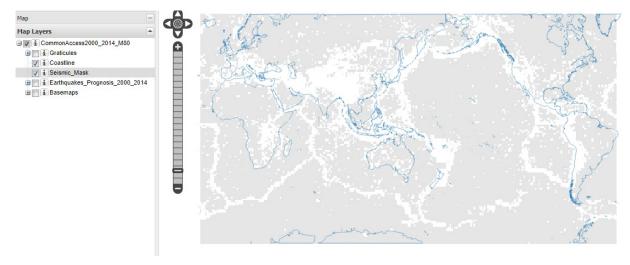


Рис.23- Растр сейсмичности

3.3. **Легенда**

Отдельное окно содержит описательную информацию о слое (легенду) и метаданные (Рис. 24).Окно можно вызвать кнопкой (i):

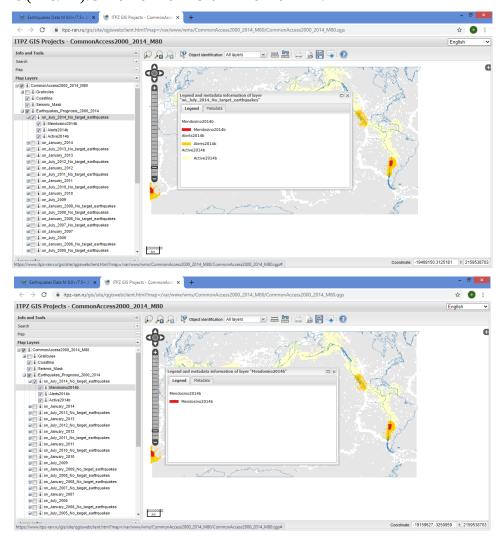


Рис.24– Легенда группы слоев и слоя в отдельности

Порядок слоев может быть изменен путем перемещения слоя на экране манипулятором "мышь". Видимость каждого слоя также настраивается пользователем (по умолчанию – 100 %) путем использования "бегунка" прозрачности.

3.4. **Метаданные проекта QGIS**

Метаданные заполняются администратором QGIS-проекта при подготовке проекта к публикации, содержат основные сведения о нем: заголовок (название проекта, которое будет опубликовано), автор (коллектив авторов тематического содержания) и описание, которое может быть произвольным, но оставаться информативным (для администратора и пользователей, подлежит обсуждению).

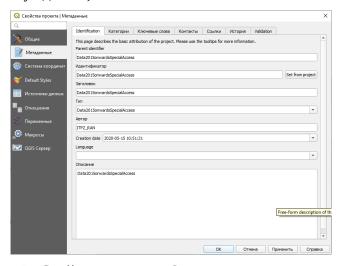


Рис. 25- Свойства проекта. Окно метаданных

Также полезным опытом систематизации проектов (в особенности, при увеличении и усложнении содержания слоев проектов) является заполнение Вкладки о ключевых словах, как правило, количество таких слов не должно превышать 5-7ми.

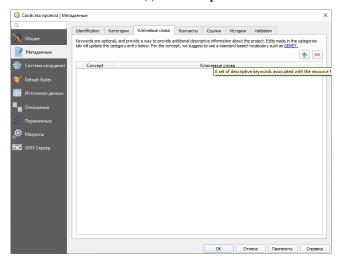


Рис. 26– Свойства проекта. Окно ключевых слов Список литературы

M8 is available from the IASPEI Software Library -

Algorithms for Earthquake Statistics and Prediction / Eds. J. H. Healy, V. I. Keilis-Borok, and W. H. K. Lee, *IASPEI Software Library*, Volume **6** (1997).

Data: *Global Hypocenters Data Base CD-ROM* NEIC/USGS, Denver, CO (1989) and its updates.

Major publications

- Kossobokov, V. G., The test of algorithm M8, *In: Algorithms of long-term earthquake prediction/Ed. Acad. M. A. Sadovsky*, CERESIS, Lima, Peru, 42-52 (1986).
- Keilis-Borok, V. I. & V. G. Kossobokov, Periods of high probability of occurrence of the world's strongest earthquakes, *Computational Seismology* 19, Allerton Press Inc., 45-53 (1987).
- Keilis-Borok, V. I. &Kossobokov, V. G., Premonitory activation of seismic flow: Algorithm M8, *Phys. Earth and Planet. Inter.* **61**, 73-83. (1990).
- Keilis-Borok, V. I. &Kossobokov, V. G., Times of Increased Probability of Strong Earthquakes (M i 7.5) Diagnosed by Algorithm M8 in Japan and Adjacent Territories, *J. Geophys. Res.* **95**, 12413-12422 (1990).
- Kossobokov, V. G., Keilis-Borok, V. I., & Smith, S. W., Localization of intermediate-term earthquake prediction, *J. Geophys. Res.* **95**, 19763-19772 (1990).
- Healy, J. H., Kossobokov, V.G., & Dewey, J. W., A test to evaluate the earthquake prediction algorithm, M8, *U. S. Geol. Surv. OFR 92-401* (1992).
- Kossobokov, V. G., Romashkova, L. L., Keilis-Borok, V.İ. & Healy, J. H., Testing earthquake prediction algorithms: statistically significant advance prediction of the largest earthquakes in the Circum-Pacific, 1992-1997, *Phys.Earth Planet. Inter.* 111 (4), 187-196
- Kossobokov, V.G., L.L. Romashkova, G.F. Panza& A. Peresan, Stabilizing intermediate-term medium-range earthquake predictions. *J. Seismology Earthquake Engineering*, **4**, 2&3: 11-19 (2002).
- Peresan, A., V. Kossobokov, L. Romashkova& G.F. Panza, Intermediate-term middle-range earthquake predictions in Italy: a review. *Earth-Science Reviews*, **69** (1-2), 97-132 (2005).
- Romashkova, L.L., V.G. Kossobokov, A. Peresan and G.F. Panza, (2001). Intermediateterm medium-range earthquake prediction algorithm M8: a new spatially stabilized application in Italy. ICTP, Trieste, Italy, Internal report, IC/IR/2001/21.
- Kossobokov, V.G., L.L. Romashkova, G.F. Panza and A. Peresan, (2001). Stabilizing intermediate-term medium-range earthquake predictions. ICTP, Trieste, Italy, Preprint IC/2001/168.
- Romashkova, L.L., V.G. Kossobokov, A. Peresan and G.F. Panza, (2002). The spatially stabilised variant of M8 algorithm in application to prediction of earthquakes from consequent magnitude ranges: Italy. ICTP, Trieste, Italy, Report.

The SSE algorithm

- I.A.Vorobieva&T.A,Levshina Prediction of the second Large Earthquake based on aftershock sequence. Computational Seismology and Geodynamics. Vol2, Washington 1994. P27-36
- Gvishiani, A.D., Zelevinsky, A.V., Keilis-Borok, V.I. &Kosobokov, V.G. Computational Seismology 13, Allerton PreccInc, N.Y.,1980 p.30-43.

- I.A.Vorobieva&G.F.Panza Prediction of the Occurrence of Related Strong Earthquakes in Italy. PAGEOPH, vol. 141(1) (1993) p.25-41
- T.Levshina&I.Vorobieva. Application of Algorithm for Prediction of a Strong Repeated Earthquake to the Joshua Tree and Landers. FallMeeting AGU, 1992, p 382
- I.A.Vorobieva. Prediction of a Reoccurrence of Large earthquakes Based on the Aftershock sequence of the First Large earthquake // Seismicity and Related Processes in the Environment. Moscow, Russ. Acad. Sci., 1994, p. 33-37
- I.A.Vorobieva. Prediction of subsequent large earthquake. Physics of the earth and planetary interiors 111(1999) 197-206