

О ПРИРОДНОМ АЛГОРИТМЕ СЕЙСМИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ И ДОЛГОСРОЧНОМ ПРОГНОЗЕ КАТАСТРОФИЧЕСКИХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

Л.М. Филинский

Институт геологических наук им. К.И. Сатпаева, Алматы, Казахстан. e-mail: ignkis@ail.ru

Что и говорить: неблагоприятное это дело – предсказания. Тем более – «черные». А речь пойдет о долгосрочном прогнозе катастрофических землетрясений, предвестники которых специалисты безуспешно пытаются уловить в каждом сейсмоопасном районе планеты.

Статистика знает все – утверждали классики советского юмора и сатиры, которые, кстати, в своих бессмертных «12 стульях» не забыли осложнить сюжет с приключениями великого комбинатора разрушительным Ялтинским землетрясением 1927 года. Но предмет обсуждения весьма и весьма далек от юмора: по данным мировой статистики за десятилетие, в среднем, количество жертв от землетрясений составляет десятки (а то и сотни – припомним недавние Суматринскую, Кашмирскую и Сычуаньскую катастрофы!) тысяч человек, не считая экономического ущерба от разрушений. Но еще больший ущерб, как справедливо отмечал акад. М.А. Садовский, может принести публичное оглашение недостоверных предсказаний. Тем не менее, долгосрочный прогноз необходим, чтобы своевременно расширить комплекс защитных мероприятий.

Для долгосрочного прогноза катастрофических землетрясений в Ферганском и Иссык-кульском сегментах Тянь-Шаня автором был разработан феноменологический системно-сеймотектонический анализ (ССТА), в основу которого взяты **методы матричной систематики** и **сеймотектонического районирования**. Оба метода, в свою очередь, базируются на едином концептуальном основании – идее симметрии, отражающей сбалансированные интегральные соотношения причинного действия и противодействия и соответствующие законы сохранения. Генетическая и функциональная матричные классификации землетрясений построены в общесистемных координатах, роль которых играют философские категории: *причина-условие*, *время-пространство*, *следствие*, конкретизированные для системы сеймотектонических событий (жирным курсивом выделены тотальные, обычным – локальные системообразующие факторы). Обе классификации (*стендовая иллюстрация*) отвечают соответствующим философским аспектам рассмотрения проблемы: *онтологическому* (от *причины* к *следствию*) и *гносеологическому* (от *следствия* к *причине*) и связаны между собой причинно-следственными отношениями следующим образом: основанием генетической (онтологической) матрицы принимается *причинный фактор* – степень воздействия *приливно-отливных сил* на конкретный геоблок подвижной зоны в полном спектре их соотношений как генетических связей *внешнего действия* (левая половина матрицы) и *внутреннего противодействия* (ее правая половина). В свою очередь, основанием функциональной (гносеологической) классификации является *следствие* – сеймотипы событий: полный спектр соотношений между событиями **гравитационной и инерционной природы**, проявленными в конкретной сейсмозоне. Функциональная классификация позволяет выявить в генерализованном виде **причинную связь** всех пространственно-временных состояний – генетические серии землетрясений («**сейсмогенерации**»: *приливы – отливы*), тогда как генетическая матрица – их следственную функциональную связь: генерализованное соотношение между гравитационными (шоковыми) и инерционными («роевыми») событиями. Эти генерализованные соотношения и являются имманентным свойством Системы сеймотектонических процессов, на которое в практике сейсмологических исследований мало обращают внимания. Более того: сама мысль о систематике землетрясений даже специалистам-сейсмологам кажется абсурдной, а идея их долгосрочного прогноза основательно дискредитирована.

Природа *шоковых* и *роевых* событий отражает фундаментальный *принцип эквивалентности* гравитирующей и инерционной масс, сформулированный Эйнштейном в ОТО. Этот же принцип является обоснованием системности событий одного энергетического класса в конкретном районе, что дает возможность их долгосрочного прогноза. В свете вышеизложенного, автором разработана таксономия сеймотектонических событий в строгом соответствии с системообразующими факторами, графическая интерпретация которых выполнена с помощью упомянутых выше классификационных матриц. Более детальное

описание позиции Системы сейсмотектонических событий в общем геонимическом ансамбле с характеристикой системообразующих факторов-координат изложено в предыдущих авторских публикациях [Филинский, 1997; и др.].

По результатам анализа матричных классификаций представляются выводы, имеющие принципиальное значение в теории и практике сейсмотектонических исследований. Главным же выводом является иллюстрация относительного характера соотношений различных сейсмотипов – в зависимости от причинного и временного факторов сейсмогенеза, а также роли соотношений геодинамических процессов растяжения и сжатия. Таким образом, *следствие* выражает не только возможное число типов и энергетических классов событий, но и, главным образом, их **функциональную связь** в форме соотношений полярно-противоположных внутрисистемных свойств: гравитационных (*шоковых*) и инерционных (*роевых*) сейсмотипов землетрясений – в генетической классификации, *приливных* и *отливных* их серий – в функциональной классификации. Собственно, сама система представляется как диалектическое единство внутрисистемных противоположностей: наиболее вероятные значения системных свойств, описываемых максимальными значениями логарифмической функции и минимальными – экспоненциальной, на матрице интерпретируются классами, образующими диагональную полосу, идущую с верхнего левого угла матрицы на ее правый нижний, а наиболее вероятные значения полярных им свойств, описываемых максимальными значениями экспоненциальной функции и минимальными – логарифмической, – классами, образующими, в свою очередь, диагональную полосу, идущую с левого нижнего на правый верхний угол матрицы. Полученный инверсионный крест наглядно иллюстрирует весь спектр соотношений полярных системных свойств, явления их инверсии и редукции, *прямой и обращенной периодичности*, дивергенции и конвергенции в приливно-отливном цикле развития Системы сейсмотектонических событий, являясь в буквальном и переносном смыслах «квинтэссенцией» структуры матрицы. Именно благодаря инверсионному кресту, матричная классификация при систематике конкретных явлений трансформируется в графическую интерпретацию теории исследуемых природных процессов, представляя собой, в конечном счете, эффективный инструмент феноменологического прогноза. Матричная систематика сейсмотектонических событий позволила открыть **природный алгоритм последовательности землетрясений** в конкретном сейсмическом районе: *прямую последовательность в приливной серии (гравитационный шок – инерционный рой)* и *обращенную последовательность в отливной серии (инерционный рой – гравитационный шок)*. Этот алгоритм и лег в основу метода ССТА. Такой анализ выполнен на примере Ферганского (Западно-Тяньшаньского) и Иссык-кульского (Восточно-Тяньшаньского) сегментов Тянь-Шаня для событий с магнитудой $M > 7,5$ (энергетический класс >17), по результатам которого представляется вероятностный каталог катастрофических землетрясений (*см. ниже*) для этих тектонически сопряженных областей, разделенных Ферганским трансформным разломом. Ферганский разлом (с северным продолжением, замаскированным рядом межгорных впадин), являясь естественной границей этих областей, играет роль оси симметрии пространственно-временных событий отраженного сейсмогенеза. В данном каталоге параметры ожидаемых событий даны в соответствии с их матричной классификацией, позволяющей получить не только вероятные оценки силы, места и времени ожидаемого события, но и полную характеристику его фокального механизма: генезис (прилив – отлив), уровневый класс гипоцентра, геодинамические соотношения растяжения – сжатия, вертикальных – горизонтальных подвижек, а, главное, его конкретный сейсмотип – *гравитационный шоковый* либо *инерционный роевой* из всего спектра их соотношений (от *гипершока* до *гиперроя*).

Составление каталога прогнозируемых катастроф выполнялось в следующей последовательности:

1) Выборка из базы данных сейсмических событий соответствующего энергетического класса с выноской их на геотектоническую схему Тянь-Шаня. (Традиционно выносят все события – с выделением наиболее сейсмоопасных районов по максимальным значениям частот и магнитуд).

2) Сейсмотектоническое районирование Ферганского и Иссык-кульского сегментов Тянь-Шаня, иллюстрирующее пространственно-временную связь событий одного энергетического класса.

3) Классификационная идентификация реальных событий, их генетические, пространственно-временные и функциональные связи.

4) Установление системных связей между катастрофическими событиями прошлого сеймотектонического цикла (конец XIX –начало XX веков) и наступившего (конец XX века – начало XXI века с определением временного шага между событиями и циклами). Так, для Ферганских серий катастроф определен временной шаг между сеймотектоническими циклами катастрофических землетрясений, составляющий около 120,5 лет, а между последовательными событиями в каждой серии – 6 –8 лет.

Матричная систематика происшедших и прогнозируемых событий с характеристикой их системных параметров представлена на стенде. Также дана стендовая иллюстрация пространственного распределения этих событий на схеме сеймотектонического районирования срединной провинции Тянь-Шаня – его Ферганского и Иссык-кульского сегментов.

Автором в 1996 году был дан долгосрочный прогноз катастрофических событий по Ферганскому и Иссык-кульскому сейсмическим областям [опубликован в 1997 г.]. В том каталоге координаты катастрофического землетрясения, ожидаемого в середине 1998 года на северной границе Ферганской сейсмической области, были указаны ошибочно. Фактически оно произошло на южной границе этой области Тянь-Шаня – в пограничной зоне Афганистана и Таджикистана. Тем не менее, по всем ожидаемым параметрам, кроме координат, прогноз оправдался. (Очень вероятно, что имел место эффект «сейсмогенной бифуркации»). Природа «разыгрывала» свои варианты: в прошлом цикле в обеих областях отмечено по два катастрофических события на северной и южной их границах, а в ныне завершённой Ферганской серии– три события на южной границе и лишь одно – Суусамырское – на северной). Ферганская серия катастрофических событий завершилась 5 октября 2008 года гипершоком на Киргизско-Китайской границе. Это событие прогнозировалось на конец 2005 – начало 2006 года: задержка по времени, вероятно, была обусловлена рядом последних катастрофических событий, имевших место в Юго-Восточной Азии (Суматра, Кашмир, Китай). Наступает черед аналогичной серии в Иссык-кульском сегменте. По представленному каталогу, начало прогнозируемой серии ознаменуется гипершоком в районе Кашгара в конце 2009 года, где она и завершится (немного восточнее) также гипершоком – в 2030-31 г.г. В интервале между этими событиями ожидаются два роя разрушительных землетрясений, один из которых прогнозируется в 2017 году непосредственно к ЮЗ от г. Алматы.

И ССТА, и системно-вулканологический анализ рифтогенных и коллизионных структур, и системно-рудноформационный анализ горнорудных районов характеризуются единой методологией: синтезом двух направлений – генетического и тектонического. Достоверная генетическая интерпретация событий должна дополняться достоверной интерпретацией соответствующих схем районирования. Именно методология системных исследований позволит более корректно вести исследования по указанным и любым другим направлениям [Ракишев, Филинский, 2004; 2008; и др.].

КАТАЛОГ КАТАСТРОФИЧЕСКИХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ,

прогнозируемых в Иссык-кульском сегменте Тянь-Шаня

Катастрофические события: магнитуда $\geq 7,5$ (энергетический класс $K > 17,0$);

(Долгосрочный прогноз по данным системно-сейсмотектонического анализа с учетом симметрии Ферганской и Иссык-кульской серий)

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЕРОЯТНОГО СОБЫТИЯ						
Дата Год, месяц	Координаты эпицентра <i>Широта./долгота</i> <i>(в градусах)</i>	Гипоцентр, км	Сейсмотип, <u>Шоковый</u> <i>роевой</i>	Характер очаговой геодинамики (фокальный механизм)	Характер движений <u>Вертикальные</u> <i>горизонтальные</i>	Крупные адм.-хоз. пункты в контуре плейстосейстовой зоны <i>(в скобках – вероятная оценка магнитуды M)</i>
Западно-Тяньшаньская (Ферганская) сейсмическая область. <i>Суусамыр-Заалайская («Мерке – Беловодская») система катастрофических событий:</i>						
2006.1 (фактически – – 5.10.2008 г).	39,8° ./ 74,3°	20-25	<i>гипершок</i>	«Отлив», сжатие	<i>вертикальные</i>	Пос. Улугчат (КНР) ($\geq 8,0$), Аналог Беловодское з., 1885 г.
Восточно-Тяньшаньская (Иссык-кульская) сейсмическая область <i>«Чилик-Кеминская» система катастрофических событий*</i>						
2009.12	39,5./ 76,0	20-25	<i>гипершок</i>	«Прилив», растяжение	<i>вертикальные</i>	г.Кашгар, КНР ($>8,0$) Аналог –Заалайское з., 1985 г.
2017.03	43,0 ./ 76,5	15-20	<i>гиперрой</i>	«Прилив», сжатие	<i>горизонтальные</i>	Каскелен (7,5), Алматы (>7), Аналог – Суусамырское з., 1992 г.
2023.01	41,0 / 79,0 ?	15-20	<i>гиперрой</i>	«Отлив», растяжение	<i>горизонтальные</i>	Ушу, КНР ($>7,5$) Аналог – Афгано-Таджик. з., 1998 г.
2030**	39,5/76,5	20-25	<i>гипершок</i>	«Отлив», сжатие	<i>вертикальные</i>	г. Кашгар, КНР (8,0) аналог – Киргизско-Китайское, 2008.
<p>Примечания: * – После реализации очередного события каталог требует уточнения. ** – Максимальный срок ожидания – до мая 2031 года включительно.</p> <p><i>Шок</i> – единичный толчок, сопровождаемый последующей малой серией слабых афтершоков. <i>Рой</i> – серия разрушительных толчков, предваряемых форшоками и сопровождаемых многочисленными афтершоками. Продолжительность – до года. <i>Гипершок</i> – четко выраженный шок, <i>гиперрой</i> – четко выраженный рой. Точность прогноза ± 32 недели.</p>						
Прогноз составлен 06-08.1996 года, откорректирован 06.10.2008 г. Составил Л.Филинский						

Список литературы

Ракишев Б.М., Филинский Л.М. О методе матричной систематики // Известия НАН РК, Серия геол., 2003. № 6. С. 54–65.

Ракишев Б.М., Филинский Л.М. Геономический ансамбль позиционных природных систем // Там же. 2004. № 3/4. С.17–29.

Ракишев Б.М., Филинский Л.М. Фрактальный анализ ансамбля фундаментальных природных систем // Материалы ХLI Тектонического совещания: «Общие и региональные проблемы тектоники и геодинамики». Т.П. М., 2008. С. 138–142.

Филинский Л.М. Геотектоника и геодинамика: картографический аспект (принципы геотектонического районирования) // Там же. С. 374–378.

Филинский Л.М. О методологии системных исследований (к общей теории систем) // Известия НАН РК Серия геол., 2008. № 2. С. 75–84.

Филинский Л.М. Унифицированный классификационный макет на базе обобщенной модели системы // Тезисы докладов на Всесоюзном совещании «Рудные формации структур зоны перехода континент – океан» Магадан, 1988. Т.1. С. 149.

Филинский Л.М. Теория и практика систематики / Доклад на III Всесоюзной конференции «Системный подход в геологии». Материалы конференции. М., 1989.

Филинский Л.М. К систематике землетрясений (генетический аспект феноменологического прогноза) / Сб. тезисов докладов «Топорковские чтения», вып. III, г. Рудный, 1997. С. 353-355.

Филинский Л.М. Матричная систематика сейсмотектонических событий. / Сб. материалов международной конференции «Самоорганизация природных, техногенных и социальных систем, междисциплинарный синтез фундаментальных и прикладных исследований». Алматы, 1998.