

АНАЛИЗ СЕЙСМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ И ШИРОТНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

В работе рассматривается анализ локальных колебаний земной коры и широтных наблюдений. Установлено, что широтные наблюдения содержат аномальные отклонения перед сильными землетрясениями. В среднем величины аномальных вариаций равны $0.10''$. Они не зависят от энергии землетрясения. Данные широтных наблюдений являются хорошим индикатором для изучения локального геодинамического явления. Имеется зависимость аномальных флюктуаций от времени.

Ключевые слова: земная кора, широтные наблюдения, локальные колебания.

Введение

Астрономические, геодезические и геофизические исследования показывают, что Земля и окружающее её пространство непрерывно меняют свою метрику. Это происходит по причине деформации и колебаний земной коры (Barkin & Ferrandiz, 2005; Mashimov, 1982). Причиной деформаций и колебаний земной коры являются движения по поверхности планеты как целых континентов, так и локальных тектонических плит, а также присутствие потоков разогретого вещества в недрах Земли. Все эти явления интенсивно изучаются. Специальные службы стремятся обнаружить предвестники возникновения крупных природных катаклизмов. Однако, не всегда эти службы достигают поставленной цели, так как они чаще лишь фиксируют, а не предсказывают появление такого катаклизма. Цель работы – объединение традиционных методов исследования с нетрадиционными. В качестве нетрадиционного метода исследования землетрясений будем использовать данные анализа широтных наблюдений.

Анализ широтных наблюдений и локальных флюктуаций Земной коры

Рассмотрим связь между небольшими по магнитуде землетрясениями, произошедшими в 1987–1989 гг. на территории России вблизи Астрономической обсерватории им. В.П.Энгельгардта и данными широтных наблюдений, выполненных в этой обсерватории. В указанный период

времени сейсмологическими станциями зафиксировано около 30 подземных толчков силой от 2 до 6 баллов. Наиболее значительные по силе толчки имели место 10 июня 1988 г., 16 июля 1988 г., 17 апреля 1989 г. и 11 ноября 1989 г. соответственно с магнитудами, равными 2.5, 2.7, 3.3 и 2.7.

В таблице даны изменения средних значений средней широты и погрешность их определения на определенный интервал времени. Границы интервалов подобраны так, чтобы можно было бы выделить изменения средней широты на некотором участке на кривой медленных непольярных изменений средней широты. N – число средних широт, участвовавших в осреднении данного интервала.

Данные таблицы показывают, что за период 1978–1997 гг. средняя широта в 1987–1988 г.г. была меньше её среднего значения за весь этот период наблюдений на $0.017''$, а после 1988 г. – на $0.007''$. По сравнению с периодом 1979–1986 гг. в 1987–1988 гг. средняя широта уменьшилась на $0.03''$, а после 1987 г. – на $0.02''$. Анализ кривой изменения средней широты за 1959–1997 гг., полученной в АОЭ, показал, что в течение 1973–1980 гг. средняя широта менялась незначительно. Её ощутимые изменения начались после 1980 года, что совпадает с началом проявления сейсмичности на территории, лежащей вблизи Астрономической обсерватории им. В.П.Энгельгардта. При этом наиболее значительные изменения средней широты (в сторону её уменьшения) происходили в 1987–1988 гг., что по времени предшествует датам наступления землетрясений.

Окончание статьи Ж.М.Чердабаева, А.В.Аглыамовой «Прогноз литолого-фациальных неоднородностей в подсольевых палеозойских отложениях...»

Zh.M. Cherdabaev, A.V. Aglyamova. Prediction of lithologic-facial nonuniformities within the Pricaspian basin borders northeast part pre-salt Paleozoic deposits.

Prediction of the pre-salt complex sediments lithologic-facial nonuniformities within Koblandinski-Tamdinski structural-tectonic block of the Pricaspian basin northeast part inner near the side zone based on its cross-border territories and Kob-3 pre-salt well deep drilling data. Well-3 was drilled on Koblandi high relying on results of 2D CDP seismic measurements. Carbonate and carbonate-terrigenous pre-salt deposits predicted formerly were penetrated by this well.

Key words: lithologic-facial nonuniformities, facies, geologic section, carbonates, terrigenous, dolomites, reservoir rocks, pre-salt deposits, complexes, organogenic structures, reef, well, Pricaspian basin.

Жаксен Магауевич Чердабаев

Президент, главный исполнительный директор компании Оксидентал Ресорсиз Инк. Научные интересы: внедрение в производство новых технологий сейсморазведки с целью прогнозирования залежей углеводородов.

480000, Республика Казахстан, Алматы, Проспект Достык, д. 503Б, кв. Тел.: (727) 267-76-83.

Альмира Вазеевна Аглымова

Консультант группы проектов разведки, доразведки и анализа ТОО «Каспиан Энерджи Ресерч». Научные интересы: сейсморазведка с целью поисков нефтяных и газовых месторождений в Прикаспийской впадине.

465020, Республика Казахстан, г. Атырау, пер. Хакимова, д.4. Тел.: (701) 225-59-97.

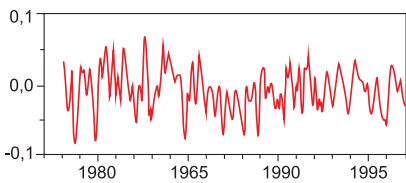


Рис. 1. Кривая неполярных изменений широты для 1978 – 1997гг.

После землетрясений средняя широта стала на 0.02'' меньше прежнего. Анализ кривой на рисунке 1 показывает, что в ней присутствуют регулярные компоненты с периодами, равными 1.58, 1.13, 1.00, 0.59, 0.54, 0.50, 0.46 и 0.37 года. Амплитуды этих компонент в среднем не превышают значений 0.02''. Их анализ показывает, что в 1985 – 1987 гг. за 2-3 года до момента наступления землетрясений, уже происходили значительные нарушения регулярности периодических компонент, что выразилось в резких изменениях значений их амплитуд и начальных фаз. Так, перед 1988 г. амплитуда короткопериодических вариаций неполярных изменений широты значительно уменьшилась, что видно на рис. 1.

Укажем ещё на одну особенность в изменениях широты, очевидно, связанную с землетрясениями. На рисунке 2 показана не сглаженная кривая колебания широты за 1978 – 1990 гг., построенная по наблюдаемым широтам, то есть, по нормальным точкам (черная линия). На этом же рисунке дана широта, вычисленная по координатам полюса (красная линия). Отличия между этими кривыми не являются случайными ошибками наблюдений. Вертикальными линиями указаны моменты наступления землетрясений на территории вблизи Астрономической обсерватории им. Энгельгардта. Наиболее сильные землетрясения (24.09.87, 19.09.88, 17.04.89, 11.11.89 и 28.10.91) имеют номера 10, 37, 40, 42 49. Имеются anomalous отклонения наблюдаемой широты перед каждым из этих землетрясений. Кроме того, имеются значительные отклонения наблюдаемой широты от вычисленной перед землетрясениями с номерами 1, 7, 54, 58 и 64. Все эти землетрясения имеют магнитуды больше чем 3.1 и энергетический класс более 9.5. В интервале 1984 – 1985 сильных землетрясений не было. По этой причине наблюдаемые и вычисленные широты достаточно хорошо согласованы. Время между видимыми anomalous флюктуациями и датами наступления землетрясений заключены в интервале от 1.5 до 5.7 месяцев. В среднем это значение равно трем месяцам для 10 событий. В среднем значения вариации anomalous равны 0.10''. Они не зависят от энергии землетрясения, однако имеется зависимость anomalous флюктуаций от времени. Наиболее значительные отклонения были перед землетрясениями 1982, 1983, 1986 и 1988. После 1988 отклонения наблюдаемой широты от предвычисленной уменьшились. Необходимо отметить одну деталь в изменении широты явно связанную с землетрясениями. На рисунке 3 приводятся сглаженная линия флюктуаций широты для 1978 – 1990 построенная по наблюдаемым широтам (черная линия) и кривая изменения широты, предвычисленная по координатам полюса (красная линия). Моменты землетрясений, произошедших вблизи территории АОЭ, также обозначены вертикальными линиями на рис. 3. Нетрудно видеть, что за 4-5 месяцев до указанных дат наступления каждого из землетрясений имели место резкие anomalous отклонения наблюдаемой широты от вычисленной. «Отколовшиеся» нормальные точки включают в себя 18-20 отдельных значений широт, что исключает случайный характер их отклонений. Также необходимо отметить, что непосредственно в моменты землетрясений наблюдается скачок вверх anomalous отклонения наблюдаемой широты от вычисленной. Таким образом, астрономические методы исследования позволяют регистрировать не только сами землетрясения, но и предвестники наступления данного явления.

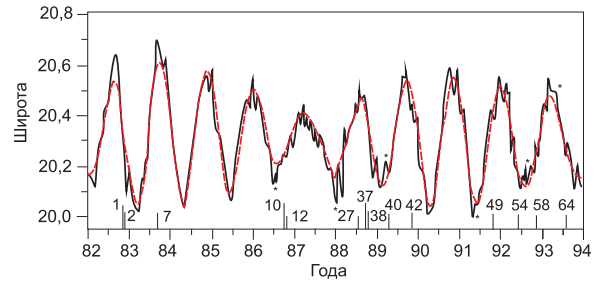


Рис. 2. Зависимость не сглаженной кривой широты с землетрясениями.

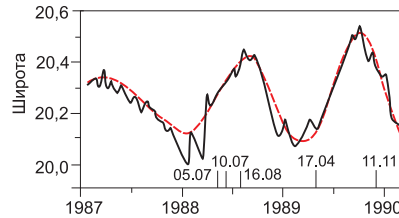


Рис. 3. Anomalous отклонения наблюдаемой широты от предвычисленного значения. Вертикальные линии – даты землетрясений в восточном регионе Татарстана.

Заключение

Результаты исследований показывают, что данные службы широты служат неплохим индикатором изучения локальных геодинамических явлений. При этом регистрация по неполярным изменениям широты наступления слабого по магнитуде ($M \leq 2$) землетрясения, эпицентр которого располагается за несколько сотен километров от места расположения обсерватории, осуществляется уверенно. Она осуществляется на основе анализа anomalous изменений широты в разных спектральных интервалах: медленных и короткопериодических вариациях (за 2-3 года до наступления самого землетрясения), и нерегулярных anomalous отклонениях наблюдаемой широты от предвычисленной за 4-5 месяцев до наступления землетрясения.

Литература

Barkin, Y.V. & Ferrandiz, J.M. New results on study variations of the gravitational field, seismicity, and physical libration of the Moon. Trans. Sternberg State Astron. Inst. VLXXVIII, 7. 2005.
Mashimov, M.M. Planetary Theories to Geodesies. Moscow: Nedra. 1982. 263.

M.V. Kutlenkov, V.V. Lapaeva, V.P. Meregina, Yu.A. Nefed'ev. Analysis of seismic activity and latitude observations.

This paper presents investigations of the local fluctuations of the earth's crust using latitude observations data. Anomalous deflections of the observed latitude before earthquakes were installed. The average values of the anomalous variations are equal to 0.10''. They do not depend on the earthquake power. Data of the latitude observations is a good indicator in studying local geodynamic phenomena. There is the time dependence of anomalous fluctuations.

Key words: earth's crust, latitude observations, local fluctuations.

Табл. Изменение среднего значения широты на определенном интервале времени.

Годы	N	Значения средней широты	Стандартное отклонение
1979.0-1997.0	181	20.3146''	0.0011''
1979.0-1986.9	80	20.3267''	0.0009''
1987.0-1988.9	20	20.2973''	0.0022''
1989.0-1997.0	81	20.3085''	0.0008''