

ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ДВИЖЕНИЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛОЖИНСКОГО ГРАБЕНА

(по профилю Молодечно-Юратишки)

А.В.Матвеев, Л.А.Нечипоренко
Институт геологических наук НАН Беларуси,
Минск

В 1990-1995 гг. на территории Воложинского грабена проводились нивелировочные работы второго класса повышенной точности. Обобщение результатов этих измерений свидетельствует о современной активности Ошмянского и Налибокского разломов, активизации на новейшем этапе ряда непроникающих в чехол разрывных нарушений, а также указывает на возможность выделения на территории грабена новейших структур более низкого порядка.

По заданию Института геологических наук АН Беларуси в 1990-1995 гг. на территории Воложинского грабена Белорусским картографо-геодезическим объединением проводились нивелировочные работы второго класса повышенной точности. Постановка подобных измерений была вызвана тем, что грабен является одной из наиболее мобильных тектонических структур на плейстоценовом этапе (Матвеев, 1990), а, судя по землетрясению, которое произошло в 1908 г. вблизи станции Гудогай (у границы с Литвой), активность этой структуры сохраняется и в голоцене. Однако, специальных инструментальных работ по изучению особенностей современных движений на этой территории до последнего времени не выполнялось. Получение же подобных данных позволяет детализировать представления о тектоническом режиме и новейшем структурном плане грабена.

Измерения производились по профилю вкрест простирания структуры вдоль дорог от г. Молодечно до г.п. Юратишки. По этому профилю было построено 2 фундаментальных, 40 грунтовых и 4 ственных репера, кроме того использовались старые репера различного типа. Бетонные основания фундаментальных и грунтовых реперов расположены на 0,5-1,0 м ниже уровня промерзания грунтов. Сверху репера прикрыты насыпью и возле них установлены опознавательные знаки. Среднее расстояние между реперами 1,7 км. В местах пересечения профилем предполагаемых зон разломов эти промежутки сокращаются до 0,75 км, а вне зон возрастают до 2,5-3,5 км. Средняя квадратическая ошибка измерений составляла 0,5-0,6 мм.

Измерения проводились в следующие сроки: май-июнь 1990 г., декабрь 1990 г.-январь 1991 г., август 1991 г., август 1995 г. Полученные результаты приведены на рисунке. По итогам проведенных исследований установлено, что среднегодовая скорость вертикальных движений по отдельным циклам измерений изменялась в значительных пределах, примерно от -24 мм до +16,5 мм. Обращает на себя внимание тот факт, что максимальные амплитуды связаны с двумя первыми циклами, которые продолжались соответственно 6 и 7 месяцев. Колебание замеренных среднегодовых скоростей за третий цикл продолжительностью около 4 лет происходит в интервале от -2 мм до +2 мм, а

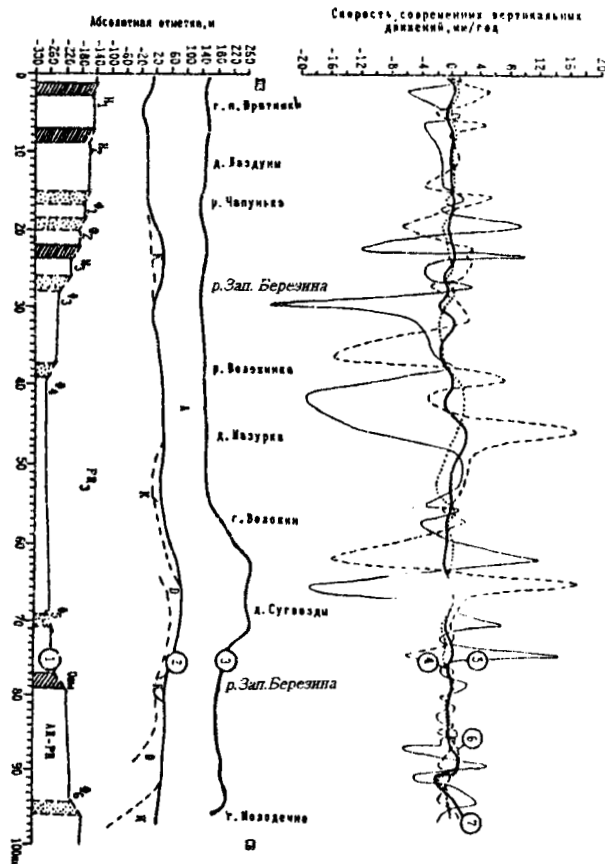
среднегодовая скорость за весь период измерений (5 лет 2 месяца) варьирует в пределах от +2 мм до -1 мм. Это свидетельствует о пульсационном характере современных вертикальных движений земной поверхности. Нередко в течение коротких отрезков времени поднятия сменяются опусканиями и наоборот. Поэтому чем короче интервал измерений, тем более значительные амплитуды вертикальных перемещений регистрируются. Это является характерной особенностью современных вертикальных движений для любого региона Земли и отмечается некоторыми исследователями (Кукал, 1987).

Выявленные значительные вариации скоростей, абсолютные значения этих величин могут поставить под сомнение глубинный характер регистрируемых перемещений реперов. Однако, проведенное сопоставление распределения рассматриваемых показателей и особенностей геологического строения территории позволяет сделать вывод о том, что наиболее характерные изменения вертикальных скоростей заметно проявляются в геологическом строении территории. Так большинство разломов, участки распространения девонских и меловых отложений, краевых ледниковых образований, некоторые ледниковые врезы в сожское и днепровское время, увеличение общей мощности антропогенного покрова и сложности его строения совпадают с наиболее мобильными участками по профилю выполненных измерений, что доказывает, во-первых, несомненно тектонический характер этой мобильности, а с другой стороны, ее частичную унаследованность от предшествующих геологических периодов.

Ниже рассматриваются конкретные результаты проведенных измерений и вытекающие из них выводы. Прежде всего, обращает на себя внимание тот факт, что Воложинский грабен сохраняет определенную автономию в развитии и на современном этапе. На это указывает приуроченность к территории структуры максимальных амплитуд современных вертикальных движений и заметное уменьшение их (до ± 6 мм/год) за Ошмянским и Налибокским региональными разломами, которые ограничивают грабен. Зоны этих разломов в целом за время наблюдений испытывали поднятие со среднегодовой скоростью около 1 мм. Правда, характер движений по отдельным циклам измерений несколько различается. В зоне Ошмянского разлома происходило устойчивое поднятие в течение всего срока работ, а в зоне Налибокского разлома режим вертикальных движений был менее устойчивым: на отдельных этапах регистрировались поднятия до 3 мм/год или же опускания до 12 мм/год (на участке первого пересечения разлома H_3 при измерениях по профилю со стороны г. Молодечно).

В распределении скоростей, судя по рисунку, проявились и некоторые другие фрагменты разломов. Это касается пересечений профиля с Налибокским разломом на участках H_1 и H_2 с непроникающими в чехол (по данным геофизических исследований) разломами Φ_1 , Φ_2 и Φ_3 , что свидетельствует об их активизации на новейшем и современном этапах. В то же время непроникающие в чехол разрывные нарушения Φ_4 , Φ_5 и Φ_6 относительно слабо выражены в характере современных вертикальных движений.

Полученные результаты также доказывают неоднородность структуры измеренных показателей в пределах грабена. В частности, наибольшая средняя скорость за весь период наблюдений присуща зоне у д. Мазурка, делящей изученную территорию примерно на две равные части. К северо-востоку от этой зоны примерно до г. Воложина среднегодовые скорости поднятия постепенно снижаются, а затем выделяется участок нисходящих движений (между г. Воложин и д. Сугвозды), после которого скорости перемещений неоднократно изменяются на коротких промежутках от +1 мм/год до -0,5 мм/год.



Распределение скоростей современных вертикальных движений по профилю Молодечно-Юратишки. 1 – поверхность фундамента; 2 – подошва антропогенных отложений; 3 – земная поверхность; среднегодовая скорость вертикальных движений трех циклов измерений: 4 – май-июнь 1990 г., декабрь 1990 г. – январь 1991 г., 5 – август 1991 г., 6 – август 1995 г.; 7 – среднегодовая скорость за весь период измерений

К юго-западу от д.Мазурка колебания суммарной среднегодовой скорости происходят в больших пределах, причем вначале идет волнообразное снижение значений до $-1,6$ мм/год, а затем такое же поднятие до $+1$ мм/год.

Примерно к средней зоне, делящей грабен на две части, приурочены границы распространения меловых пород, краевых ледниковых комплексов и флювиогляциальных отложений, усложнение строения антропогенной толщи в целом к северо-востоку. На значительном протяжении вдоль описываемой зоны в субширотном направлении следует долина р.Исloch, затем она пересекает зону поднятий, что отражается в строении долины. Возрастает врез, чаще встречаются обрывистые берега, отмечается сужение поймы, заметно уменьшается коэффициент меандрирования. Все это свидетельствует о том, что средняя зона грабена является структурной границей, проявляющейся по крайней мере с мелового периода и особенно заметной в плейстоценовое и голоценовое время.

Таким образом, проведенные исследования распределения скоростей современных вертикальных движений показали, что Воложинский грабен, ограничивающие его Налибокский и Опшмянский региональные разломы являются активными структурами на новейшем и современном этапах. На этих

этапах произошла активизация ряда непроникающих в чехол разрывных нарушений, сформировалась структурная граница в средней части грабена, которая вытянута по его простиранию. В пределах грабена устанавливаются и менее заметные различия, которые могут отражать формирование на новейшем и современном этапах структур более низкого порядка.

ЛИТЕРАТУРА

КУКАЛ З. Скорость геологических процессов. М., 1987. 246 с.

МАТВЕЕВ А.В. История формирования рельефа Белоруссии. Мн., 1990. 144 с.

Рецензент А.К.Карабанов

Поступило 26.06.1996

АСАБЛІВАСЦІ СУЧАСНЫХ ВЕРТЫКАЛЬНЫХ РУХАЎ ЗЯМНОЙ ПАВЕРХНІ НА ТЭРЫТОРЫІ ВАЛОЖЫНСКАГА ГРАБЕНА (ПА ПРОФІЛЮ МАЛАДЗЕЧНА-ЮРАЦШКІ)

А.В.Мацвееў, Л.А.Нечыпарэнка

Нівеліровачныя работы другога класа павышанай дакладнасці, праведзеныя ў 1990-1995 гг. па профілі ўкрэст распасцірання Валожынскага грабена, паказалі, што сярэднія гадавыя скорасці вертыкальных рухаў зямной кары значна змяняюцца ў залежнасці ад працягу тэрміну паміж замерамі. Пры працягу цыклаў менш чым год ваганне скорасцей адбывалася ў межах ад -24 мм/год да +16,5 мм/год. За ўвесь перыяд вымярэнняў (5 гадоў 2 месяцы) сярэднегадавая скорасць вар'іруе ад +2 мм/год да -1 мм/год. Характар размеркавання вымераных велічынь па профілі паказвае, што Валожынскі грабен заўсёды пэўную аўтаномію ў развіцці і на найвышэйшым этапе. Актыўнымі з'яўляюцца абодва абмяжоўваючыя грабен рэгіянальныя разломы (Налібоцкі і Ашмянскі). Адзначаецца таксама актывізацыя некаторых непранікаючых у чэхол разрывных парушэнняў, структурная неаднароднасць у межах грабена, існаванне цэнтральнай зоны падняццяў, якая падзяляе структуру прыкладна на дзве роўныя часткі.

SOME SPECIAL FEATURES OF RECENT VERTICAL MOVEMENTS OF THE EARTH'S SURFACE WITHIN THE VOLOZHIN GRABEN (ALONG THE MOLODECHNO-YURATISHKI PROFILE)

A. V. Matveyev, L. A. Nepochenko

A second-order leveling of increased accuracy carried out within 1990-1995 along the profile crossing transversely the Volozhin Graben showed that average annual rates of the Earth's crust vertical movements vary considerably depending on the time intervals between measurements. When the cycles are shorter than a year, the rate varied from -24 mm/yr to +16.5 mm/yr. The average annual rate ranged within +2 mm/yr to -1 mm/yr over the whole period of measurements (5 years and 2 months). The distribution pattern of measured values along the profile evidently shows that the Volozhin Graben still remains independent in its evolution at the recent evolution stage. Both regional faults (Naliboki and Oshmyany) limiting the Volozhin Graben are active ones. Some rupture dislocations not penetrating to the cover showed the activation evidences too. Some structural heterogeneity inside the Graben, as well as the central zone of uplifts that divides the Graben into two almost equal parts were noted.