

УДК 551.528.481

ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ ДВИЖЕНИЯ В 2008 г.

И. Учитель
ОАО “Одессгаз”

В. Ярошенко, Б. Капочкин
Одесская государственная академия строительства и архитектуры

Постановка проблемы и ее связь с важнейшими научными и практическими заданиями

Риск геодинамической опасности меняется в зависимости от изменчивости геодеформационных процессов. Планирование хозяйственной деятельности, в том числе определенных ответственных этапов строительных работ на относительно спокойные геодинамические периоды имеет большое практическое значение. Прогнозные оценки геодинамического риска уже длительное время используются при эксплуатации газопроводов [1]. Диагностические, экспертные оценки причин обрушения строений, аварий на трубопроводах так же актуальны.

Исследование геодеформационного процесса целесообразно начинать с изучения изменения во времени динамических факторов (сил), провоцирующих геодеформационный процесс [2]. Главным динамическим фактором считается новая годовая мода колебаний, в соответствии с проявлениями которой происходит смещение масс вдоль оси вращения (в марте расширяется Южное полушарие, а в августе – Северное) [2]. По нашему мнению, этот процесс может быть отнесен к “поплавковым” колебаниям Земли при движении по орбите вокруг Солнца. Геодезическими методами установлено, что Северное полушарие в феврале–марте испытывает сжатие в результате растяжения Южного полушария. В августе–сентябре сжатие испытывает Южное полушарие за счет растяжения в Северном полушарии. Годовая мода деформаций в феврале–марте формирует эффект опускания поверхности геоида на 3 мм в районе Северного полюса, а экваториальное смещение на север измеряется 1,5 мм. Таким образом, можно утверждать, что в Украине вероятность формирования разрывных геодеформаций весной достаточно высока.

Другим динамическим фактором, предполагающим сжатие и растяжение всей Земли одновременно, является феномен сжатия Земли в июне–июле, когда увеличивается угловая скорость вращения Земли вокруг своей оси и повсеместно усиливается вулканизм. Известный геолог П. Кропоткин обосновывал эту гипотезу изменением суперпозиции скоростей движения Земли в Солнечной системе и Солнечной системы в Галактическом пространстве. Исходя из этого в Украине можно предполагать повышение вероятности геодеформаций, связанных с процессами глобального сжатия в июне–июле.

Третьим по рангу фактором, формирующим изменение поля геодеформаций, является изменение в течение года скорости при движении Земли по орбите вокруг Солнца [2]. Исходя из этого предположения, увеличения вероятности разрывных геодеформаций можно ожидать в периоды, когда Земля движется с положительным или отрицательным ускорением к афелию (3 июля) или перигелию (3 января). Усиления сейсмической активности следовало бы ожидать после 12 февраля с нарастанием вероятности землетрясений к 15 мая, когда Земля удаляется от Солнца с положительным ускорением, а также после 3 ноября с нарастанием вероятности землетрясений к 3 января и после 3 июля к 27 июля, когда Земля сближается с Солнцем, но с отрицательным

ускорением. Исходя из изложенного, в Украине можно ожидать ежегодное увеличение геодинамической опасности в мае, июле, декабре.

Четвертым по рангу фактором являются земноприливные геодеформации, кратные и дольные моде зонального прилива с периодом 14 суток [2].

Основные результаты исследования

Рассмотрим фактические данные сейсмических проявлений в Европе. Ожидаемое ежегодное (февраль–март) увеличение сейсмичности в Европе нашло отражение в 2008 г. (рис. 1).

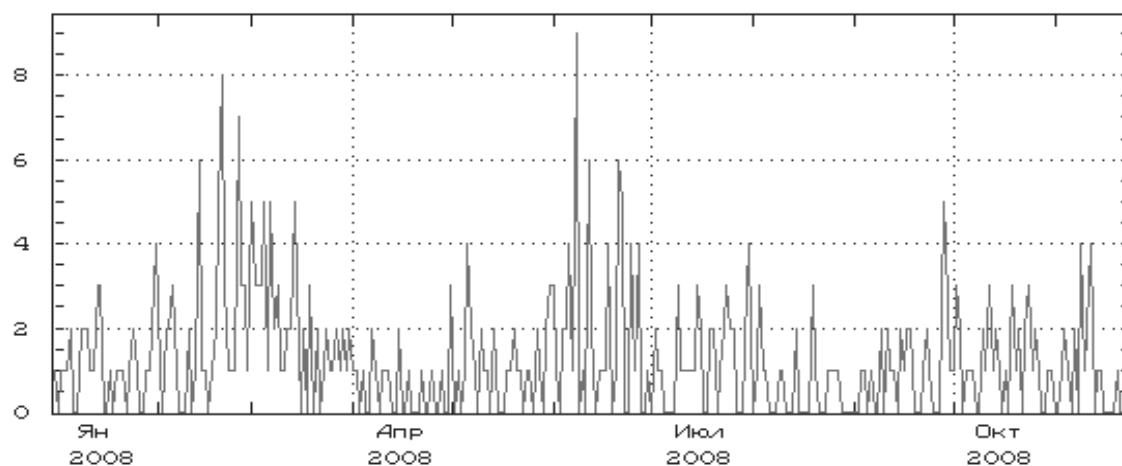


Рис. 1. Изменение во времени европейской сейсмичности $M \geq 4$
(количество толчков в сутки)

Сильнейшее в 2008 г. землетрясение – в Китае (Сычуань) – произошло 12 мая 2008 г. 7 мая в 124 км от Одессы зафиксировано мелкофокусное землетрясение с $M=5$.

Известно, что межблоковые геодеформации являются причиной землетрясений. В свою очередь, эти процессы определяются межплитовыми взаимодействиями. Такие сейсмические проявления были изучены. С февраля по июнь в результате ежемесячной активизации спрединга в Атлантическом океане периодически увеличивалась сейсмическая опасность. Это происходило на протяжении 4-х месячных циклов, которые начали проявляться на даты полнолуний 7 марта, 6 апреля, 5 мая и 3 июня. Как уже упоминалось, в Одесском регионе процесс спрединга в Атлантике 5 мая 2008 г. завершился активизацией местной сейсмичности с $M=5$ в 124 км от Одессы (максимальные земноприливные геодеформации и максимальные геодеформации в условиях ускорения движения Земли по орбите вокруг Солнца [2]).

В соответствии с гипотезой П. Кропоткина, в июне каждого года уменьшается объем Земли с соответствующими сейсмическими появлениями как в Европе, так и в мире, что действительно в 2008 г. проявилось аномалией сейсмических проявлений (рис. 2).

В дальнейшем, когда в северном полушарии фиксируется растяжение и следует ожидать июльский максимум пластических геодеформаций на фоне минимума разрывных геодеформаций, в 2008 г сейсмические проявления по сравнению с серединой мая имели принципиально иной характер. 3–24 июля в период относительного сжатия в условиях ускоренного движения Земли по орбите вокруг Солнца на юге Украины 4 и 24 июля 2008 г. произошли мантийные землетрясения. Специфические геодинамические условия спровоцировали подъем уровня грунтовых вод, и как следствие – катастрофическое наводнение в Украине. Этот процесс был детально изучен, и установлено, что ливневые осадки в этот период были связаны с испарением с подтопленных грунтов. Подтопление грунтов было связано со специфическими геодеформационными процессами, характерными для этого периода.

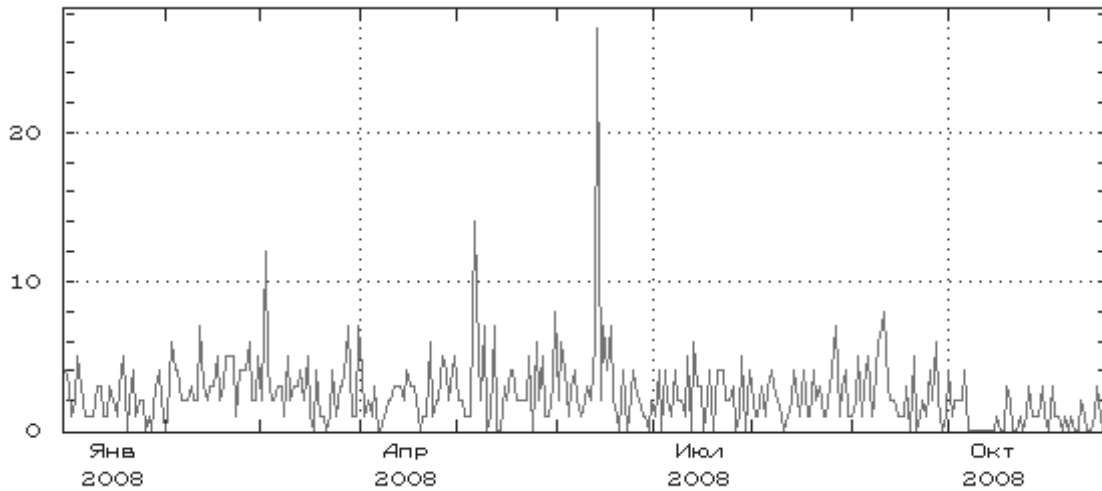


Рис. 2. Изменение во времени глобальной сейсмичности $M \geq 4$
(количество толчков в сутки)

Особое место занимают геодеформации глобального характера в сентябре 2008 г. По нашим данным, в этот период опять усилилось влияние на геодеформационный процесс зональных приливов. Рассматриваемый период характеризовался наиболее сильным сжатием, проявившимся глобально 9 сентября и отразившимся в аномалиях ГГД поля особенно интенсивно в Южной Америке. Сжатие было таким мощным, что подземные воды были выжаты из земной коры на площади несколько миллионов квадратных километров.

Высокая амплитуда геодеформаций нашла отражение в техногенных авариях и катастрофах. Наиболее трагическими были события в Египте, где 6 сентября скала обрушилась на жилой район Каира (более 500 жителей были заживо погребены в своих домах). 4 сентября у одной из вологодских многоэтажек обвалилась часть облицовочной стены, а 5 сентября в Саратове рухнула внешняя стена двухэтажного дома. Участвовавшие в этот период взрывы бытового газа в Москве вынудили Мостехнадзор выступить с соответствующим заявлением.

5–9 сентября в Одессе фиксировались мощные пластические геодеформации, спровоцировавшие 5 сентября в Одессе беспрецедентные для 2008 г. разгерметизации газопроводов. Пластические геодеформации этого периода, возможно, связаны и с экологической катастрофой в Одессе (выбросы в атмосферу аммиака, предположительно на промышленных предприятиях Одессы). Вертикальные движения блоков земной коры в Одессе в этот период показаны на рис. 3. Их амплитуда достигла 60 см.

Важно отметить, что в Одесском регионе в последнее время фиксируются существенные изменения геодеформационных условий. Если раньше эта часть Черноморского побережья опускалась со скоростью до 1 см в год, то в последнее время реперная точка в Одесском порту начала вздыматься над уровнем моря [3].

Спустя несколько лет произошли и другие изменения поля геодеформаций. Например, в 2004 г. изменились тенденции смещения украинской сети перманентных GPS станций [4]. Эти изменения подтвердили начало формирования не известных ранее разрушительных пластических геодеформаций с выраженной горизонтальной составляющей [2].

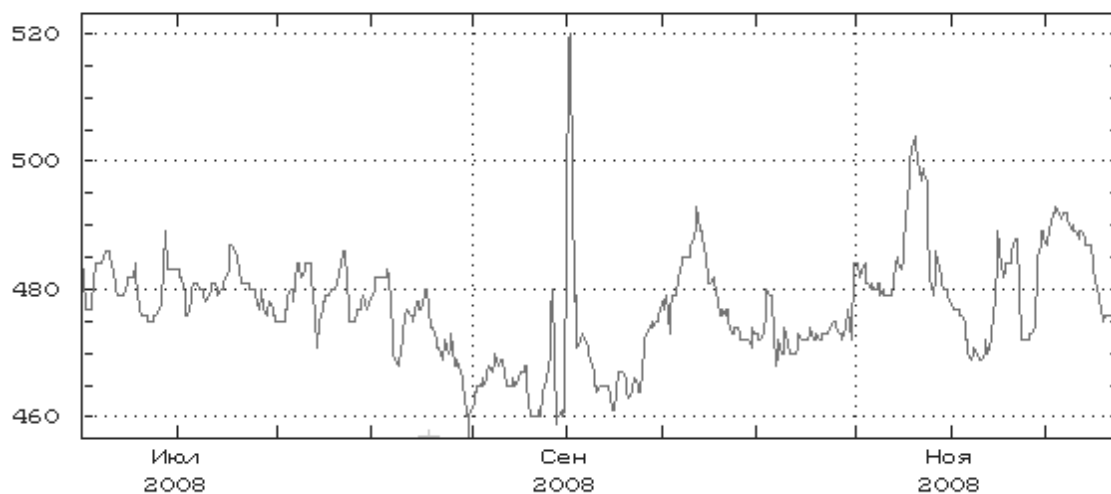


Рис. 3. Изменение во времени положения геодезического репера относительно уровня моря в п.Яхт-клуб (см)

Нами проанализированы данные продолжительных геодезических обследований одного из проблемных участков газопровода, выполненных ОГАСА по заказу ОАО “Одессагаз”. Динамика движения всего газопровода от года к году показывает, что в 2003 году по сравнению с 2002 годом газопровод сместился вниз по склону на 3 см. После этого до апреля 2004 г. существенных смещений не зафиксировано. С весны до осени 2004 г. газопровод вернулся в положение 2002 г. С осени 2004 г. по осень 2008 г. произошли необычные направленные смещения газопровода на СЗ с максимальной амплитудой (до 6 см).

Выводы

В 2008 году проявились геодеформации трех типов. В апреле–мае 2008 г. в Украине и Европе зафиксированы разрывные геодеформации, сопровождавшиеся землетрясениями.

В июне–июле проявились геодеформации, характерные для условий растяжения земной коры, сопровождавшиеся обводнением грунтов и спровоцировавшие катастрофическое наводнение на Украине.

В начале сентября фиксировались необычные опасные пластические геодеформации глобального характера.

Литература

1. Учитель И.Л., Ярошенко В.Н., Гладких И.И., Капочкин Б.Б. Основы неогеодинамики. Сети газопроводов как элемент деформационного мониторинга. – Одесса: Астропринт, 2001. – 144 с.
2. Учитель И.Л., Дорофеев В.С., Ярошенко В.Н., Капочкин Б.Б. Геодинамика. Основы динамической геодезии. – Одесса: Астропринт, 2008. – 312 с.
3. Андрианова О.Р., Белевич Р.Р., Буров А.М., Скипа М.И. О некоторых особенностях разномасштабных колебаний уровня моря и прибрежной суши на ст. Одесса-порт. // *Екологія міст*

та рекреаційних зон.: Всеукраїнська науково-практична конференція 17–18 квітня 2008 р. – Одеса, 2008. – С.250–255.

4. Янків-Вітковська Л.М., Савчук С.Г., Паучок В.К. До аналізу систематичних похибок координат перманентних GPS-станцій // Вісник геодезії та картографії. – 2007. – № 5 (50). – С.9–13.

Геодинамічні рухи в 2008 р.

І. Учитель, В. Ярошенко, Б. Капочкін

Наведено результати комплексного аналізу сейсмічності, даних реєстрації пластичних геодформацій, проаналізовано процеси, що формують глобальні геодформації. Вивчений причинно-наслідковий механізм формування в Одесі аномальних геодформацій різних типів в травні, липні і вересні 2008 р.

Геодинамические движения в 2008 году

И. Учитель, В. Ярошенко, Б. Капочкин

Приведены результаты комплексного анализа сейсмичности, данных регистрации пластических геодформаций, проанализированы процессы, формирующие глобальные геодформации. Изучен причинно-следственный механизм формирования в Одессе аномальных геодформаций разных типов в мае, июне и сентябре 2008 г.

Geodynamic motions in 2008

I. Uchytel, V. Jaroshenko, B. Kapochkin

Presented results of complex analysis of seismicity, data of registration of plastic geodeformations, analyzed processes, that form worldwide geodeformations. Causes and consequences are explored of forming in Odessa anomalous geodeformations different types in May, July and September 2008