

ДОЛГОСРОЧНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОПОЛЗНЕВОЙ ОПАСНОСТИ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ МОРЁЙ

**В.И. Михайлов, М.Б. Капочкина,
Н.В. Кучеренко**

Одесская национальная академия связи
им. А.С. Попова,
г. Одесса, ул. Кузачная, 1
E-mail: tsb1@mail.ru

Рассмотрены процессы активизации обвально-оползневых процессов в районе Синайского полуострова в период активных геодеформаций глобального масштаба. Обсуждается проблема влияния глобальных геодеформационных процессов на активизацию региональных экзогенных проявлений типа обвалов и оползней прибрежных склонов.

Введение. Факторы, формирующие нестационарность оползневого процесса во времени, широко дискутируются на протяжении многих десятилетий. Есть много гипотез и, в том числе достаточно экзотические объяснения этого процесса [1], выдвигающие на первый план вибрации винтов крупнотоннажных судов, как фактор активизации оползневого процесса. Мы считаем, что причины такой нестационарности в разные геодинамические эпохи могут быть различными, что подтверждается исследованиями кафедры океанологии и ОГАСА [2].

Изложение основного материала. Опасность обвалов и оползней прибрежных склонов определяется их изначальным уклоном, обводненностью грунтов, активностью геодеформационных процессов, балансом наносов в пляжной зоне, геологическим строением осадочного чехла и многими другими факторами. Факторы, позволяющие осуществлять долгосрочное прогнозирование оползневых процессов, должны характеризоваться динамичностью. Если геологическое строение склона, его уклон можно отнести к статическим фактором, то геодинамическая активность, обводненность и динамика наносов - именно те факторы, благодаря которым и формируется динамика оползневого процес-

са. Динамика прибрежной зоны моря, в связи с объективно существующей тенденцией снижения активности ветровых условий в последние десятилетия, теряет актуальность, в том числе и в отношении прогнозирования активности оползневых процессов. В то же время проблемы подтопления территорий, сейсмической и геодинамической активности в последние годы становятся все более и более актуальными, в том числе и в отношении прогнозирования оползневых процессов.

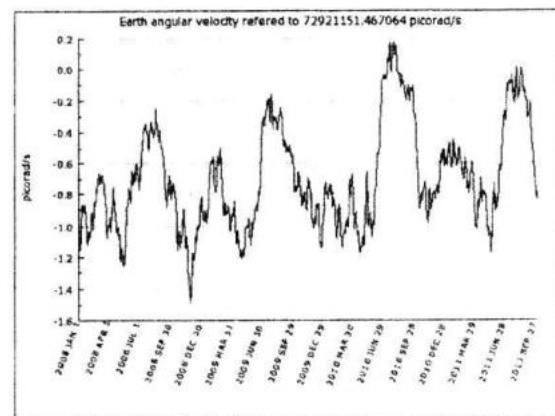
Исходя из этого, рассмотрим теоретические основы проблемы современной геодинамики и гидрогеологии. В этой связи необходимо вспомнить открытие тридцатилетней давности - «Явление глобально распространенных быстро-протекающих пульсационных изменений в гидрогеосфере, обусловленное способностью последней реагировать на изменения напряженно-деформированного состояния литосферы» (авторы: Вартанян Г.С., Куликов Г.В.). Было установлено, что Земля постоянно испытывает геодеформации, сопровождающиеся микросейсмическими проявлениями. Микросейсмические проявления хорошо коррелировались с изменениями в подземной гидросфере. В условиях тектонического сжатия фиксируется выделение воды из литосферы, а в условиях растяжения – вода поглощается литосферой. В условиях разрушения горных пород происходят сложные процессы осушения и обводнения грунтов, получившие название дилатансии. Пульсационный характер геодеформаций показали результаты исследований Э.В. Бороздича за вариациями гравитационного поля Земли. В конечном итоге, этот тип геодеформаций получил научное определение - "Явление - пульсации в поле пьезометрических уровней подземной гидросферы с характерными размерами 10^5 м (100 км) и временами 10^5 с (сутки), обусловленные эндогенными короткоживущими подкоровыми локальными возмущениями" и был зарегистрирован в качестве открытия в СССР (диплом № 273; авторы: Бороздич Э.В., Вартанян Г.С., Куликов Г.В.). Важно понимать, что пульсационные геодинамические и гидродинамические процессы формируются разными причинами, среди кото-

ных и геодеформации во время приливов в твердом теле Земли, и деформации при изменении фигуры Земли с двухнедельным циклом, который формирует двухнедельный цикл вариаций угловой скорости вращения Земли. П.Н. Кропоткиным в 70-х годах XX столетия был открыт феномен изменения объема Земли за счет эффекта суперпозиции векторов движения Солнечной системы в галактическом пространстве движения Земли вокруг Солнца. В связи с этим эффектом происходит активизация вулканизма каждый год в июне-июле месяце [3]. Теоретические положения П.Н.Кропоткина были дополнены результатами теоретических исследований азербайджанских ученых. Непрерывные изменения формы и объема Земли при прохождении гравитационных волн были подтверждены открытием (диплом РАЕН №239 от 15 октября 2003 г. авторы: Ш.Ф.Мехтиев, В.Е.Хайн, Э.Н. Халилов, Т.А.Исмайл-Заде), получившим название «Закономерность пространственно-временного распределения извержений вулканов». Было установлено глобальное явление попеременной активизации вулканических извержений в зонах спрединга (эффект растяжения) с вулканическими извержениями в зонах субдукции (эффект сжатия). Позднее Э.Н.Халиловым эта теория была дополнена теоретическими знаниями о геодеформациях, формируемыми галактическими гравитационными волнами.

Важно отметить, что объективные знания о геодеформациях практически не находят применения в теории оползневых процессов. Анализ изменчивости геодинамических условий Земли дает основания для выводов о том, что в последние десятилетия фиксируются высокоямплитудные изменения комплекса геофизических параметров, что не может не отразиться на динамике оползневых процессов. В качестве эталонного объекта нами выбран район Красноморского побережья Синайской пустыни. В этом регионе практически отсутствуют атмосферные осадки и по этой причине случаи обводнения грунтов могут быть объяснены исключительно гидрогеодинамическими процессами.

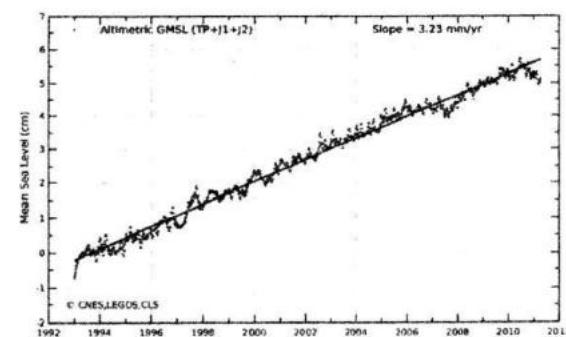
В 2010 году кафедрой океанологии был сделан доклад о влиянии подземно-

го водообмена на устойчивость склонов и биопродуктивность прибрежной зоны моря на примере побережья Синайского полуострова (экспедиция МПП «ТСБ»). Были приведены фотографии беспрецедентного за период наших наблюдений разрушения береговых склонов в бухте Эль-Мия, как результат подтопления. Для объяснения причин происходящих, процессов нами проанализированы данные об изменениях угловой скорости вращения Земли. График этих изменений показан на рис. 1. Важно отметить, что в 2010 году значение июньско-июльского экстремума угловой скорости вращения Земли было максимальным.



Р и с. 1. Изменения во времени угловой скорости вращения Земли

Как правило, ротационные эффекты обусловлены изменениями фигуры Земли. Это подтверждает график изменения среднеглобального уровня Мирового океана (рис. 2).



Р и с. 2. Изменения во времени среднеглобального уровня Мирового океана [по данным университета Колорадо]

В соответствии с изменениями угловой скорости вращения Земли, в 2010 году фиксировалось падение среднегло-

бального уровня Мирового океана, что можно объяснить изменениями фигуры Земли. Действительно в 1987-1998 и в 2007-2008 годах аналогичные падения среднеглобального уровня Мирового океана отмечались синхронно с увеличением параметра сплющенности Земли (j2).

В экспедиции МПП «ТСБ» 2011 года были дополнительно изучены изменения, произошедшие в период с августа 2010 по август 2011 гг. На рис. 3 приведены результаты последующего разрушения обрывистого склона. За год в результате физического и химического выветривания склона успели сформироваться «козырьки», которые к августу 2011 г. в некоторых местах уже обвалились.



Р и с. 3. Фотографии склона б. Эль-Мия в августе 2011 г.

В зонах повышенной трещиноватости было установлено устойчивое подтопление грунтов, зафиксирован активный рост деревьев и кустарников. Кроме этого, в зоне тектонического нарушения на западном берегу бухты в приливо-отливной зоне впервые за 8 лет зафиксирована колония моллюсков (мидий), рис.4. Возникновение популяции фильтраторов может быть объяснено увеличением объемов разгрузки подземных вод, содержащих повышенные концентрации биогенных веществ.

Активные обвалы на юге Синайского полуострова летом 2010 года можно объяснить процессами сжатия, которые обычно сопровождаются обводнением и микросейсмичностью (оба процесса направлены на усиление процессов разрушения склонов путем формирования обвалов).



Р и с. 4. Фото мидий в приливо-отливной зоне б. Эль-Мия (Синайский полуостров)

Выводы На примере региональных экзогенных процессов на Синайском полуострове показано влияние на их формирование глобальных геодеформаций. В связи с тем, что глобальные геодеформационные процессы формируются известными закономерностями и надежно прогнозируются, есть основание утверждать, что долгосрочное прогнозирование активизаций обвально-оползневых процессов регионального масштаба может прогнозироваться, в том числе и в качестве получения долгосрочных прогнозов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов А. Н., Холопцев А. В. О влиянии акустических полей крупнотоннажных морских судов на эндогенные геологические процессы побережья // СТИХИЯ – 1999. – Севастополь: СИНЭКО. – 1999.
2. Михайлов. В.И., Дорофеев В.С., Ярошенко В.Н., Капочкин Б.Б., Кучеренко Н.В. Современные изменения уровня Черного моря как основа строительного освоения прибрежий. – Одесса: Астропринт, 2010. – 156 с.
3. Войтенко С.П., Учитель И.Л., Ярошенко В.Н., Капочкин Б.Б. Геодинамика. Основы кинематической геодезии. – Одесса: Астропринт, 2007. – 254 с.