

1. В период сейсмической активизации очаговой зоны, на геофизических станциях, расположенных в радиусе проявления предвестников ($R \leq e^m$), электромагнитное поле испытывает изменения величиной от нескольких единиц до десятка от среднего уровня фоновых значений полей. Длительность их составляет дни, первые недели.

2. Наблюдения непосредственно в очаговой зоне показали, что активизация сейсмичности в очаге приводит к аномальным изменениям электромагнитного поля. Обнаружены аномальные изменения геомагнитного поля на пунктах повторных наблюдений, амплитуда которых доходит до 40 нТл.

3. При землетрясениях средней и большей силы электропроводность земной коры может существенно измениться (десятки процентов).

Таким образом, исходя из вышеизложенного можно заключить, что возможны несколько механизмов генерации аномальных изменений электромагнитного поля, вызванных афтершоковой деятельностью очага Парванийского землетрясения: изменения, связанные с сейсмотектоническими процессами (пьезомагнитный, пьезоэлектрический эффекты); изменения, связанные с дилатансией или электрокинетическими процессами, происшедшими в очаговой зоне, и, наконец, изменения электропроводности горных пород в зоне разрыва, обусловленные механо-электрическими процессами в очаге [4].

Авторы придерживаются мнения, что последний из указанных механизмов наиболее хорошо объясняет обнаруженные изменения электромагнитного поля, хотя других косвенных данных, подтверждающих сказанное, к сожалению, не имеется.

Институт геофизики и инженерной сейсмологии АН Армянской ССР

Поступила 26.III.1988.

ЛИТЕРАТУРА

1. Габриелян А. А., Саркисян О. А., Симонян Г. П. «Сейсмотектоника Армянской ССР», Ереван, Изд. Ереванского гос. университета, 1981, 283 стр.
2. Киракосян Х. В., Тоноян Е. П., Оганесян Г. М. «Некоторые результаты изучения электромагнитного поля на территории АрмССР». В кн.: Современные геофизические исследования (материалы III Всесоюзной конференции молодых ученых в г. Суздале 2—5 апреля 1986 г.), часть I, Москва, Изд. ИФЗ АН СССР, 1987, стр. 104—111.
3. Сирунян Т. А., Тоноян Е. П., Оганесян Г. М. «Применение магнитометрического метода при поиске предвестников землетрясений в сейсмоактивных районах Армении». Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1987, том X, № 5, стр. 73—76.
4. Сковородкин Ю. П. Изучение тектонических процессов методами магнитометрии. М., Наука, 1985, 196 стр.

Известия АН АрмССР. Науки о Земле, 1989, XLII, № 1, 62—66

УДК: 551.435.627 (479.25)

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

А. Г. СААКЯН

СТАДИЙНОСТЬ РАЗВИТИЯ ВУРГУНСКОГО ОПОЛЗНЕВОГО МАССИВА (БАССЕЙН РЕКИ АГСТЕВ АРМЯНСКОЙ ССР)

На территории Армянской ССР широко развиты оползневые явления, причиняющие значительный ущерб народному хозяйству республики.

Один из крупнейших оползневых массивов Армении располагается в бассейне р. Агстев в районе с. Вургун (Ахкихлу). Оползневой поток протяженностью порядка 4,0—4,6 км, шириной порядка до 1,0—1,5 км

и мощностью от 20 до 95 м, начинаясь под карнизами Иджеванского хребта, прослеживается до современной поймы р. Агстев.

Для правильной оценки инженерно-геологической обстановки крупных оползневых массивов требуется детальный анализ геологической истории развития территории и формирования неустойчивого склона. Всесторонняя характеристика проявлений оползневых процессов, имеющих место как в геологическом прошлом, так и в современных условиях, а также выявление природных и техногенных факторов, способствуют в целом формированию оползней в настоящее время.

Началом образования Вургунского оползневого массива можно считать верхнеплиоцен—нижнечетвертичное время. В верхнем плиоцене (в конце акчагыла) в бассейне р. Агстев, как и на всей территории Малого Кавказа, усиливались дифференцированные движения. Эти движения сопровождались оживлением тектонических разрывов и крупными гравитационными блоковыми смещениями (А. Т. Асланян, 1958).

Неотектонические движения, катастрофические землетрясения и интенсивная глубинная эрозия р. Агстев привели в целом к обрушению поднятых блоков и к образованию грандиозного Вургунского обвала. Огромные блоки известняков и доломитов, сорванные с карниза Иджеванского хребта, сместились в долину и остановились на уровне древней пойменной террасы р. Агстев (высота террасы 85—100 м соответствует нижнечетвертичному времени).

По данным УГ СМ АрмССР, в 1968 г. скважиной № 3 на интервале 63,4—64,6 м были вскрыты валуны и гальки с песчаным заполнителем, что по отметкам соответствует вышеуказанной террасе.

По всей вероятности, останцами этих крупных гравитационных смещений являются массив Абегасар, сохранившиеся отдельные блоки карбонатных пород в устье речки Арег, а также вытянутые в широтном плане (в восточной части района с. Вургуи) блоки известняков (рис. 1).

Крупные глыбы известняков были вскрыты при разведочных работах буровыми скважинами на глубине от 20 до 95 м (скв. №№ 33, 35, 4, 7, 3).

Ложем для этих накоплений, в основном, являются гидротермально-измененные, превращенные в глинистую массу, образования зоны тектонических нарушений. Следовательно, происходящие в верхнеплиоцен-четвертичное время сейсмогенно-гравитационные смещения явились начальной стадией (I этап) образования Вургунского оползня.

В четвертичное время в результате дальнейшего поднятия Иджеванского хребта и опускания базиса эрозии р. Агстев в теле гравитационно-смещенных накоплений образовался гигантский оползень—скольжения. Исходным материалом для формирования данного оползня послужили раздробленные (в виде глыб и обломков), смещенные породы с глинисто-суглинистым заполнителем (заполнитель составляет порядка 10—20% от общей массы), представляющие, в основном, продукты выветривания известняков, доломитов и туфогенных пород. Возраст второй стадии оползня (II этап развития) определяется как средне-верхнечетвертичный, т. к. на левом борту ущелья р. Агстев по трассе магистрального газопровода недалеко от газокомпрессорной станции из-под оползневых накоплений обнажаются галечники террасы высотой 40—50 м, относящиеся к среднечетвертичному возрасту (рис. 1)

В дальнейшем, в голоцене, в результате продолжающегося опускания базиса эрозии р. Агстев (на современный уровень уреза реки) и усиления эрозионных явлений образовался современный оползень-течения—III стадия развития (III этап).

Начиная с северной, возвышенной части с. Вургуи, оползень-течение, двигаясь вниз по склону, прослеживается до юго-восточной окраи-

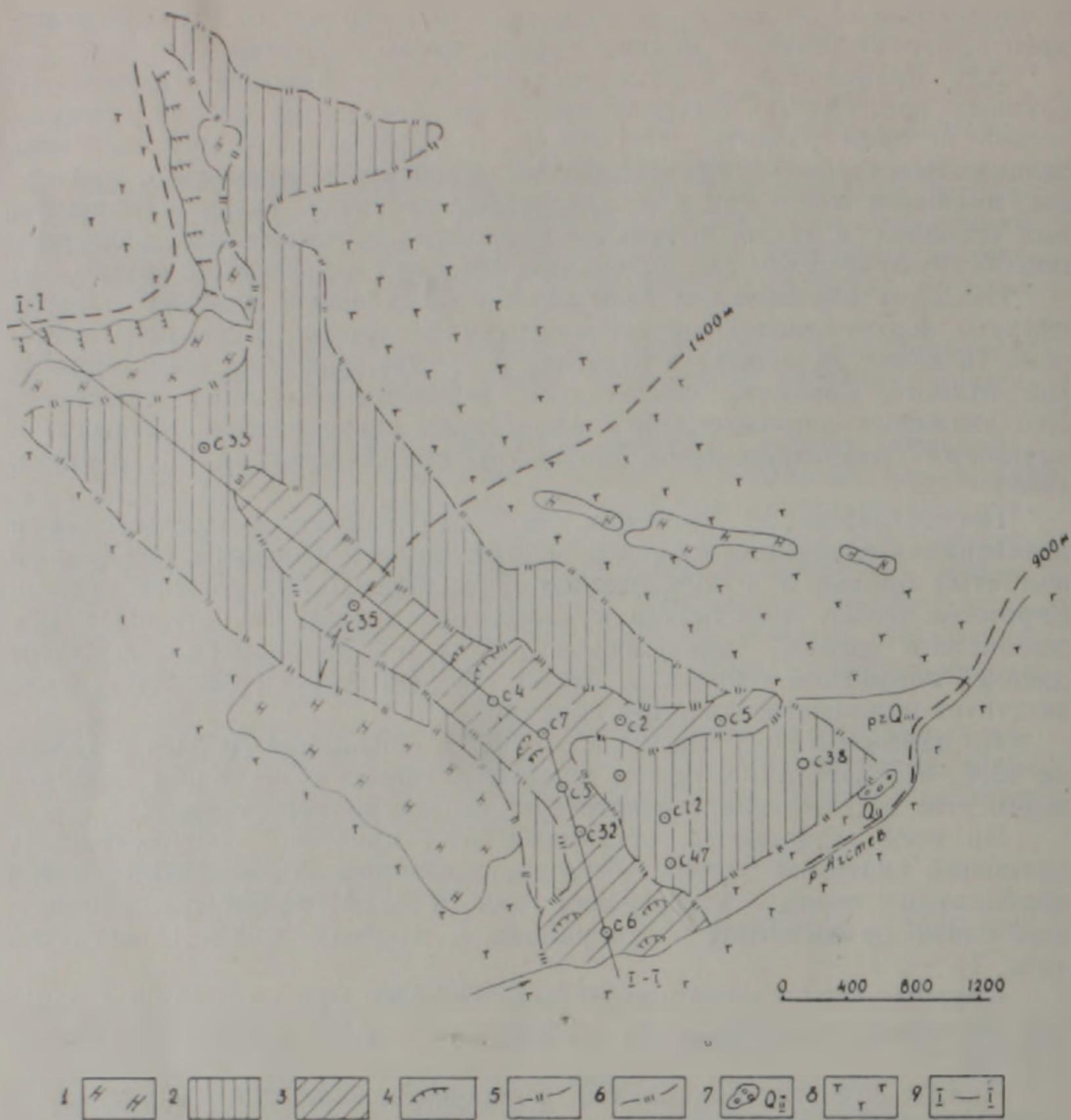


Рис. 1. Вургунский оползневой массив в ущелье р. Агстев. 1. Гравитационно-смещенные блоки известняков (I стадия развития). 2. Оползневые наклоны: глыбы известняков с глинисто-суглинистым заполнителем (оползень смещения—II стадия развития). 3. Оползневые накопления: суглинисто-глинистые образования с включением дресвы и щебня (оползень течения—III стадия развития). 4. Свежие оползневые трещины—небольшие по размерам оползневые участки (IV стадия развития). 5. Граница оползня—смещения. 6. Граница оползня—течения. 7. Обнажение террасы 40—50 м. 8. Выходы коренных пород. 9. Линия разреза I—I.

ны села и, упираясь здесь в контрофосный глыбовый массив средне-четвертичного стабилизирующего оползня и расщепляясь на две ветви (по двум эрозионным логам), круто спускается к пойме р. Агстев. Языковая часть южной ветви постоянно размывается рекой Агстев, а восточная ветвь движется по обширному пролювиальному конусу выноса речки Ахкихлу.

Оползневые накопления, согласно пробуренным скважинам, представлены суглинками и глинами с включением обломков, дресвы известняков и доломитов. Обломочный материал составляет порядка 15—30% от общей массы.

Как видно из вышеописанного, состав обломочного материала по этапам развития оползня уменьшается от 100% (I стадия развития) до 15% (III стадия развития). В настоящее время развитие оползневого процесса продолжается и в теле оползня-течения появляются новые

трещины отрыва, растяжения и т. д. и формируются небольшие по размерам активные оползневые участки—IV стадия (IV—этап) развития. Активизации этих процессов способствует неосторожная хозяйственная деятельность человека: подрезка оползневого склона при строительстве различных коммуникаций, чрезмерное увлажнение склона при поливах и т. д.

Анализ взаимоотношений гравитационно-смещенных блоков и оползневых тел с другими элементами строения склона дал возможность определить, что развитие Вургунского оползневого массива происходило поэтапно, синхронно с формированием долины р. Агстев (рис. 2). При этом каждый цикл (стадия) развития оползневого склона формирует свой оползень и каждый вновь сформированный оползень как по размерам и составу, так и по характеру движения отличается от предыдущего.

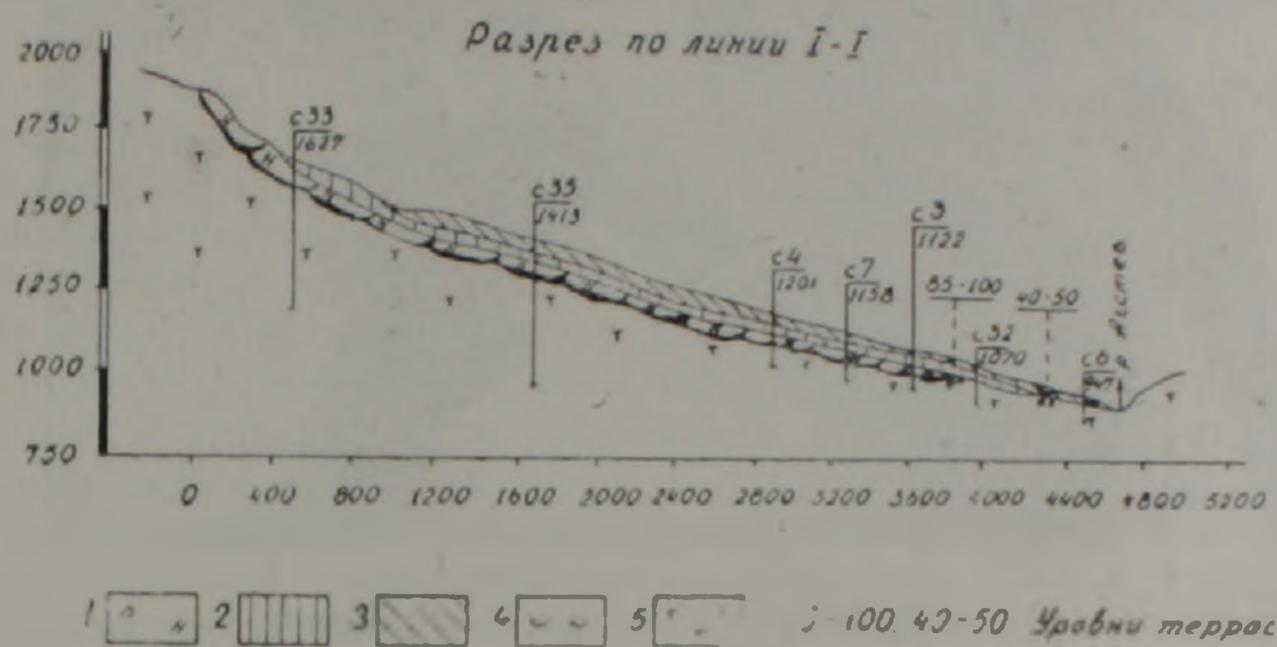


Рис. 2. Разрез Вургунского оползневого склона. 1. Гравитационно-смещенные блоки известняков (I стадия развития). 2. Оползневые накопления: глыбы известняков с глинисто-суглинистым заполнителем (II стадия развития). 3. Оползневые накопления: суглинисто-глинистые образования с включением дресвы и щебня (III стадия развития). 4. Свежие оползневые трещины (IV стадия развития). 5. Выходы коренных скальных пород.

Рассмотрение данной модели эволюции Вургунского оползневого массива приводит к следующим выводам, имеющим существенное значение для инженерно-геологического районирования и строительного освоения территории. Схема стадийности развития представляется в следующем виде.

I стадия развития. Возраст—верхнеплиоцен-нижнечетвертичный, уровень уреза 85—100 м—грандиозный обвал (гравитационно-смещенные блоки). В настоящее время эти блоки находятся в устойчивом состоянии.

II стадия развития. Возраст—средне-верхнечетвертичный, уровень уреза 40—50 м. Гигантский оползень-смещения. В настоящее время образования данного оползня находятся практически в стабилизированном состоянии, однако глубокие подрезки в языковой части оползня могут вызвать нарушение устойчивости отдельных участков.

III стадия развития. Возраст—верхнечетвертичный-голоцен, уровень уреза—современная пойма р. Агстев. Крупный оползень-течения—в настоящее время находится в неустойчивом состоянии. Скорости подвижек по наблюдениям оползневой станции Управления геологии СМ АрмССР составляют от нескольких сантиметров до десятков сантиметров в год.

IV стадия развития. Голоцен—крайне неустойчивые оползневые участки со скоростью смещения от десятков сантиметров до полтора метра в год. Активизация их вызвана в основном неосторожной хозяйственной деятельностью человека.

В своем развитии Вургунский оползень не раз запруживал р. Агстев, создавая озеро, которое протягивалось до устья р. Гетик, правого притока р. Агстев (А. Т. Асланян, 1979).

Схожая многоступенчатая картина эволюции развития оползневых явлений наблюдается и на других оползневых массивах бассейна р. Агстев (Иджеванский, Куйбышевский, Дилижанский, Парзлический и др.).



Рис. 3. Общий вид модели оползневого тела до проведения эксперимента

В 1987 г. в лаборатории инженерно-геологических процессов геологического факультета МГУ было проведено моделирование Вургунского оползневого склона на объемной физической модели (рис. 3). В качестве основного методического приема была взята тождественность изменения показателей физико-механических свойств глинистых грунтов от влажности в природных условиях и термопластических материалов от температуры в процессе моделирования природного процесса.

Результаты моделирования показали, что максимальные оползневые деформации на Вургунском массиве (III стадия развития) предполагается наблюдать на южном оползневом языке, где смещения начнутся при влажности пород 32–35% и вязкости $\eta = 5,7 \times 10^8$ пз. На восточном оползневом языке оползневые накопления начнут смещаться, когда их влажность достигнет 35–37%, а вязкость $\eta = 3,1 \times 10^8$ пз.

Следовательно, противооползневые мероприятия в первую очередь необходимо осуществить с целью понижения степени водонасыщения оползневых накоплений.

Борьба с оползневыми явлениями на Вургунском оползневом массиве представляется неотложной задачей, т. к. смещения оползневых масс создают угрозу участку шоссеиной дороги Ереван—Тбилиси, магистральному газопроводу Карадаг—Ереван и железной дороге Дилижан—Иджеван.

Для прогнозирования динамики Вургунского оползня с учетом преобразования оползневых масс и динамики влаги необходимо организовать стационарную службу мониторинга.

Поступила 10 XI 1987.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

ЛИТЕРАТУРА

1. Асланян А. Т. Крупные олистостромы плиоценового возраста в долине р. Агстев (АрмССР).—Изв. АН АрмССР. Наука о Земле, 1979, № 1, с. 24–32.
2. Асланян А. Т. Региональная геология Армении. Ереван. Айпетрат, 1958., 430 с.