

**МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ
ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ
СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ
СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ**

**Всероссийский центр мониторинга и прогнозирования
чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера
МЧС России
Центр «Антистихия»**



X НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

5-6 октября 2010 года

**ПРОБЛЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ
СИТУАЦИЙ. ОЦЕНКА РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

Доклады и выступления

Москва 2010

СЦЕНАРИИ РАЗВИТИЯ ОПАСНЫХ ЭКЗОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ БОЛЬШОГО. СОЧИ И КРАСНОЙ ПОЛЯНЫ В СООТВЕТСТВИИ С СОВРЕМЕННЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ КЛИМАТА.

И.В. Мальнева, к.г.-м.н., ФГУП ВСЕГИНГЕО*

Н.К. Кононова, к.г.н., Институт географии РАН,**

Б.М. Крестин, ФГУП ВСЕГИНГЕО***

* irmaln@rambler.ru

** NinaKononova@yandex.ru

*** krebor@rambler.ru

Введение. Авторы неоднократно давали оценку опасности катастрофических экзогенных геологических процессов на территории Б.Сочи и Красной Поляны, которая значительно увеличивается в последние годы в связи со строительством олимпийских объектов и, соответственно, чрезвычайно высоким воздействием на геологическую среду. Отмечалось, что изменение повторяемости чрезвычайных ситуаций в значительной степени связано с погодными условиями в конкретном регионе. При этом особенности погодных условий определяются особенностями атмосферной циркуляции. По этим показателям было предложено два сценария возможного увеличения активности оползней, селей и других склоновых процессов. Аномальная погодная ситуация на европейской территории России летом 2010 года требует дополнительной оценки возможной активности экзогенных геологических процессов (ЭГП) в ближайшие годы.

Методы и материалы. Исходными материалами для данной работы являются материалы многолетних исследований ВСЕГИНГЕО по составлению долговременных прогнозов опасных ЭГП. Также использованы данные Росгидромета, материалы Южного регионального Центра ГМСН и Календарь последовательной смены элементарных циркуляционных механизмов (ЭЦМ) в атмосфере Северного полушария по типизации Б.Л. Дзердзеевского [2].

Полученные результаты. В 2006 году [4] с учётом происходящих изменений климата было предложено два сценария развития метеорологически обусловленных опасных природных процессов на территории России.

1. Сохранение существующего положения: преобладает южная меридиональная циркуляция, повторяемость южных циклонов превышает среднюю, следствием чего является большая повторяемость погодных экстремумов и связанных с ними опасных природных процессов.

2. Увеличение продолжительности северных меридиональных процессов за счет южных меридиональных. Увеличение температурных контрастов на атмосферных фронтах, обострение фронтов, рост количества осадков и связанных с ними опасных природных процессов.

Более вероятным считался второй сценарий. Происходило постепенное уменьшение продолжительности южных меридиональных процессов (13з и 13л) и рост продолжительности северных меридиональных (особенно 12а, 12г), а в последние годы – и зональных процессов [3]. В то же время еще достаточно велика продолжительность южных меридиональных процессов, при которых возможно повышение температуры, интенсивные ливни на территории многих регионов России.

На основе современных особенностей атмосферной циркуляции и связанного с ней характера погоды, закономерности планетарных факторов, техногенного воздействия, предполагалась высокая вероятность значительной активизации оползневых процессов и селей с оползневыми очагами на территории Большого Сочи и Красной Поляны в первой половине 2010 года. Данный прогноз оправдался недостаточно хорошо, что объясняется погодными условиями 2010 года на Европейской территории России.

В настоящее время значительно увеличилась активность меридиональных процессов, прежде всего северных, как отмечалось в одном из представленных ранее сценариев, но высокой осталась и продолжительность меридиональных южных процессов. В 2010 году на территории Европейской России сформировался мощный антициклон, который заблокировал проникновение циклонов,

приносящих осадки. Возможно, устойчивое положение этого антициклона обусловлено затянувшимся минимумом солнечной активности. В сложившейся ситуации на Черноморском побережье не было интенсивных фронтальных осадков, а отдельные дожди не способствовали нарушению устойчивости оползневых склонов и были недостаточны для формирования селей.

Для оценки активности оползней и селей на ближайшее десятилетие проведен анализ многолетнего режима наиболее процессоопасных ЭЦМ, количества осадков по ближайшим метеостанциям: Красная Поляна и Сочи. Прежде всего обращалось внимание на последние годы, которые были отмечены в составленных нами сценариях. Следует отметить, что лето 2010 года в Сочи было самым жарким за последние 100 лет, а также и сухим. В таблице 1 представлены данные средней месячной температуры воздуха за последнее десятилетие и средние многолетние значения по данным с 1951 года по 2009 год. Как видно, средняя месячная температура воздуха в Сочи превышала норму более чем на 3 градуса, а в августе - на 3,8 град.

Таблица 1

Средняя температура воздуха, ГМС Сочи, за июнь – август

Годы	июнь	июль	август
1998	22	24	24,7
1999	25	25	24,8
2000	19,5	24,7	23,9
2001	19,7	25,3	26,2
2002	20,4	25,2	23,5
2003	19,5	22,7	23,8
2004	19,8	22,5	23,6
2005	19	23,9	25
2006	21,5	22,3	26,2
2007	21,1	23,7	25,6
2008	19,6	22,8	25
2009	22,6	23,62	21,7
2010	22,9	25	27
Среднее значение	19,9	22,9	23,2

Количество осадков за июнь – август составило 190,6 мм. Это меньше нормы, но такие же показатели количества осадков отмечены и в 1959, 1998 годах. Вместе с тем, в одном из наиболее влажных и наиболее опасных с точки зрения активности оползней и селей в исследуемом регионе 2002 году количество осадков было в 2,5 раза больше. По данным ГМС Красная Поляна средняя месячная температура в июле – максимальная за весь период наблюдений (с 1922 года). Повышение температуры здесь происходит с начала века, однако, количество осадков в 2010 году за июнь и июль 2010 года лишь немного ниже нормы.

В результате преобладания тех или иных меридиональных циркуляционных процессов по предлагаемым ранее сценариям наиболее процессоопасная погода возможна или в весенне-осеннее, или в летнее время. При преобладании южных меридиональных процессов она формируется в высокогорье в летнее время, а при преобладании северных меридиональных процессов наиболее вероятна весной и осенью. Вместе с тем известно, что активизация оползней в поверхностных отложениях, наиболее опасных в пределах Сочинского района, происходит в основном в наиболее влажный осенне-зимне-весенний период [7, 8]. Важнейший фактор, влияющий на активизацию оползней – увлажненность территории. Особенности увлажнения оползневых склонов в значительной степени обусловлены режимом выпадения атмосферных осадков. При этом отличается влияние ливневых и обложных осадков, а активизация оползней на склонах обусловлена их совместным воздействием [6]. Анализ временных рядов активности проявления оползней и годовых сумм осадков, выполненный для Сочи-Мацестинского района, показал полное совпадение периодов активизации оползневых процессов с экстремумами годовых сумм осадков [7, 8].

Роль режима увлажнения особенно велика вследствие наличия как в коренных породах, так и в четвертичных отложениях большого количества глинистых грунтов, изменение свойств которых в значительной степени определяется колебаниями количества и вида атмосферных осадков и температуры воздуха.

Вследствие неравномерного увлажнения оползневых склонов, происходит нарушение их устойчивости, приводящее к активизации оползневого процесса. При этом, если на развитие поверхностных оползней определяющее влияние оказывают атмосферные осадки, то для блоковых оползней - подземные воды и колебание их уровня, что, в конечном счете также определяется количеством и режимом атмосферных осадков [6].

В таблице 2 представлены известные случаи активизации оползней и селей в районе Б.Сочи и Красной Поляны с 2006 года. Анализ данных материалов позволяет отметить решающую роль ЭЦМ 13з и 12 типа в формировании процессоопасной погоды и активизации оползней и селей. Подтверждается решающая роль увлажнения склонов в активизации оползневого процесса. В соответствии со сложившимися синоптическими условиями, активизация оползней происходит чаще в осенне-зимне-весеннее время.

Таблица 2

Сведения об активности оползней и селей на территории Б.Сочи и Красной Поляны в начале XXI века

Дата проявления процесса	Место проявления процесса	Ущерб при проявлении процесса	Сведения об ЭЦМ обуславливающих погоду в период проявления процесса и при его подготовке	Сведения о количестве осадков, обуславливающих проявление экзогенного процесса
2006 год, 7 февраля	Адлерский район Б.Сочи (лавины сменились оползнями)	Перекрыта часть федеральной трассы	12бз, в январе и начале февраля - 13з, 12бз, 12вз	Количество осадков с начала месяца: 1 – 48,3 мм, 7 – 35, 6 мм, 8 – 19, 2 мм, 9 – 15, 9 мм, 10 – 9,5 мм, 11 – 12,6 мм, 12 - 27, 7 мм Переувлажнение склонов с декабря 2005 до февраля 2006 года
2006 год, 9– 12 февраля	Сочинский и Краснополянский участки, 14 объектов активизации оползневых процессов, 1 объект - селевых	Разрушены автодороги, перекрыта железная дорога	12бз, 13з	

2007 год, май	Сочи, Красная Поляна – ополз-ни и сели (р. Сулимовский)	Разрушена часть железнодорожного полотна	9а	Сочи: 2 мая – 37,8 мм, 3 мая – 49,7 мм Красная Поляна: 4 мая – 62,0 мм, 5 мая – 37,2 мм
2009 год, 11 – 12 мая	Федеральная трасса Джубга – Адлер, между пос. Головинка и Якорная щель	Нарушено движение по дороге	12вл, в апреле – 12а – 10 дней, 13л – 7 дней	46, 7 мм, до этого с 5 по 10 мая дожди каждый день
2010 год, 4 января	Оползень в районе Б.Сочи	Перекрыта жел. дорога	-	2 января – 7,6 мм, 3 января – 24, 5 мм 4 января – 27, 5 мм 5 января – 4, 8 мм
2010 год, 7 января	Оползень в районе пос. Якорная Щель	Блокировано жел. дорожное движение	-	
2010 год, 7 февраля	Оползень в районе Б.Сочи	Перекрыты дороги	-	4 февраля – 17,6 мм 6 февраля – 28, 1 мм. Количество осадков за январь – 187, 4 мм
2010 год, 22 февраля	Пос. Чемитоквадже – Якорная щель. Оползень перешел в селевой поток	Нарушено движение пассажирских поездов	-	Сильный проливной дождь перед этим в районе Сочи. 22 февраля – 49, 6 мм 23 февраля – 0, 5 мм, 25 февраля осадков нет
2010 год, 25 февраля	Сочинское село Сергей - поле	Разрушена дорога, линии электропередач	-	
2010 год 22 апреля	Участок жел. дороги Сочи – Адлер	Приостановлены работы по прокладке железнодорожного тоннеля	-	42, 8 мм
2010 год 10 июня	Сочи, ул. Виноградная, ул. Санаторная	Разрушены дома	-	7 июня – 2, 0 мм 8 июня – 18, 2 мм 9 июня – 11, 6 мм

2010 год 27 июля	Участок дороги Лазаревская - Чемитоквадже	Перекрыта жел. дорога	-	18 июля – 16, 2 мм, после 22 июля осадков нет
2010 год 20 сентября	Оползень на свалке в Адлерском рай- оне (начал полз- ти с 1996 года)	Разрушены дома	-	

При условиях, сложившихся летом 2010 года, и подобным (например, лето 1972 года) длительная засуха приводит к значительному высыханию и растрескиванию глинистых пород, аргиллитов и глин на территории Б.Сочи и Красной Поляны. По трещинам вода проникает даже в результате небольших ливней, а при более обильных ливнях проникающая по трещинам вода способствует нарушению устойчивости массива горных пород и активизации оползневых процессов и селевого процесса в оползневых очагах.

Для развития и активизации опасных геологических процессов большое значение имеет интенсивное выветривание горных пород, которое особенно велико при резких колебаниях их увлажнения и высушивания, замораживания и оттаивания. Чем больше амплитуда колебаний, тем интенсивнее идет процесс выветривания и растрескивания пород. Это особенно важно для селевых бассейнов южного склона хребта Аибга, где предполагается размещение многих олимпийских объектов (в частности, указанный выше ручей Сулимовский).

Условия, необходимые для интенсивного увлажнения – высушивания и замораживания – оттаивания пород, преобладающих в данном регионе, характеризуются определенным типом погоды, который можно выразить преобладанием тех или иных ЭЦМ. Наибольшее значение имеют осадкообразующие ЭЦМ и те, погода при которых обеспечивает указанные выше условия. В частности, для глинистых пород это может быть в цикле увлажнение – высушивание ЭЦМ 13л, а при замораживании – оттаивании – 13з, обеспечивающий зи-

мой, весной и осенью влажную погоду с частыми оттепелями, в сочетании с ЭЦМ 12 типа, приносящими в эти времена года похолодание [5].

Анализ метеорологических условий 2010 года и проявления опасных геологических процессов в этот период позволяют несколько уточнить сценарий развития опасных геологических процессов на территории Б.Сочи и Красной Поляны.

2010 г. показал, какая погода нас ожидает в ближайшие 10-15 лет. В принципе, второй сценарий из указанных ранее вполне вероятен, только возможна большая экстремальность климатических характеристик. Это сильные морозы зимой и засухи летом, вследствие повышенной меридиональности атмосферных процессов. Как указано выше, такая погода способствует развитию оползневых и селевых процессов. Особенно опасно, если на всей территории, где летом господствовал антициклон, установится циклонический режим погоды, а после засухи пройдут интенсивные осадки

Данное положение подтверждается анализом самого длинного ряда инструментальных наблюдений на Земле – солнечной активности в числах Вольфа. Для уточнения тенденции развития опасных экзогенных геологических процессов был рассмотрен последний 23-й цикл чисел Вольфа – основного показателя солнечной активности. Сопоставление месячных значений этого цикла со всеми предшествующими позволяет отметить его сходство с циклом 1784 – 1798 и 1964 – 1976 гг. В настоящее время сохраняется низкая активность Солнца. Е.П. Борисенковым [1] отмечено, что после минимума 1798 года начало XIX столетия ознаменовалось небывалыми засухами и холодными зимами. Особенно страдал от засух юг России.

При современном увеличении интенсивности хозяйственной деятельности на территории Большого Сочи и Красной Поляны может значительно увеличиться опасность активизации оползней и селей, особенно к 2012 г.

При ожидаемой увеличивающейся техногенной нагрузке в связи с Олимпийскими играми 2014 года общая степень воздействия природных и техногенных факторов значительно возрастет. Многие хозяйственные объекты могут

быть повреждены даже небольшими селями. Для определенных объектов, например, нефте- и газопроводов, шоссейных дорог опасны сели даже малой мощности, большой вред может принести даже незначительная активизация оползней. Они могут прерывать движение на длительное время, с ними связан большой материальный ущерб.

Если раньше сведения об активности оползневых процессов давала Черноморская оползневая станция, специалисты которой отслеживали и по возможности предупреждали активизацию оползней, то сейчас эти функции переданы Северо-Кавказскому геоэкологическому центру, но из-за отсутствия средств эта организация, по сути, только реагирует на уже случившиеся оползни. При этом 85% территории города Сочи подвержены оползневому процессу. Это и городские микрорайоны, и санатории, и гостиницы, и дома отдыха, и на каждом участке возможна активизация. В районе Красной Поляны мониторинг оползневого и селевого процесса ведется еще хуже.

Ранее при проектировании и строительстве домов в Сочи проводился целый ряд противооползневых мероприятий. Вокруг домов строили обводные каналы, была создана мощная ливневая система и система коллекторов. В настоящее время противооползневые мероприятия часто игнорируются, положение усугубляется с каждым годом, что может привести к катастрофическим последствиям.

Проведенные исследования, анализ активности оползневых и селевых процессов на территории Б.Сочи и Красной Поляны позволяют отметить, что некоторое уменьшение их активности в 2010 году не дает основания ослабить мероприятия по предотвращению катастрофических последствий их проявления. Предотвратить возможные катастрофические события невозможно, но при систематическом ведении мониторинга опасных экзогенных геологических процессов можно свести к минимуму их негативные последствия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисенков Е.П., Пасецкий В.М. Тысячелетняя летопись необычайных явлений природы. М.: Мысль, 1988. 522 с.
2. Дзердзеевский Б.Л. Циркуляционные механизмы в Северном полушарии в XX веке // Материалы метеоролог. исследований. М., 1968. 240с.
3. Кононова Н.К. Классификация циркуляционных механизмов Северного полушария по Б.Л. Дзердзеевскому / отв. ред. А.Б. Шмакин; Российская акад. наук, Ин-т географии. – М.: Воентехиниздат, 2009, 372 с. Приложение 1. Календарь последовательной смены ЭЦМ за 1899-2008 гг.
4. Кононова Н.К., Мальнева И.В. Тенденция проявления природных опасностей на территории России в связи с глобальным изменением климата // Оценка и управление природными рисками : Материалы Всеросс. конф. «РИСК – 2006». М.: Изд -во РУДН, 2006. С. 8 - 10.
5. Мальнева И.В., Клюкин А.А., Толстых Е.А. Долговременное прогнозирование выветривания по основным метеорологическим факторам // Долговременные прогнозы экзогенных геологических процессов. М.: Наука, 1985. С. 22 – 24.
6. Ниязов Р.А., Петрухина И.А. и др. Динамика горных склонов Чаткало-Кураминской зоны. Ташкент. ФАН, 1977, с. 71-80.
7. Прогноз экзогенных геологических процессов на Черноморском побережье СССР. Под ред. А.И.Шеко. Москва: Недра, 1979. 235 с.
8. Современные геологические процессы на Черноморском побережье СССР. / Под ред. Шеко А.И. – М.: Недра, 1973. – 220 с.