

**Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

**МОНИТОРИНГ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ  
ОПАСНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ  
И ПРОЦЕССОВ**

**Общие требования**

Издание официальное

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Центром региональных геофизических и геоэкологических исследований «ГЕОН» и Всероссийским научно-исследовательским институтом гидрогеологии и инженерной геологии Министерства природных ресурсов Российской Федерации, доработан с участием рабочей группы специалистов Технического комитета по стандартизации ТК 71 «Гражданская оборона, предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций» и Агентства по мониторингу и прогнозированию Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий

ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 71 «Гражданская оборона, предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций»

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 24 мая 1999 г. № 177

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 1999

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

Безопасность в чрезвычайных ситуациях

**МОНИТОРИНГ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОПАСНЫХ  
ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ И ПРОЦЕССОВ****Общие требования**

Safety in emergencies.  
Monitoring and forecasting of hazardous geological phenomena and processes.  
General requirements

Дата введения 2000—01—01

**1 Область применения**

Настоящий стандарт устанавливает основные положения и общие требования по составу и содержанию работ по мониторингу состояния геологической среды и прогнозированию опасных геологических явлений и процессов (далее — ОГЯ).

Стандарт обязателен для организаций и предприятий, осуществляющих мониторинг и прогнозирование ОГЯ на территории России в целях предупреждения чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного характера.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 22.0.03—95 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Природные чрезвычайные ситуации.

Термины и определения

ГОСТ Р 22.0.06—95 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Источники природных чрезвычайных ситуаций. Поражающие факторы. Номенклатура параметров поражающих воздействий

ГОСТ Р 22.1.01—95 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование.

Основные положения

ГОСТ Р 22.1.02—95 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование.

Термины и определения

ГОСТ Р 22.1.04—96 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг аэрокосмический. Номенклатура контролируемых параметров чрезвычайных ситуаций

### 3 Определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

**опасное геологическое явление:** По ГОСТ Р 22.0.03;

**мониторинг опасных геологических явлений:** По ГОСТ Р 22.1.02;

**прогнозирование опасных геологических явлений:** По ГОСТ Р 22.1.02;

**природная ЧС:** По ГОСТ Р 22.0.03;

**источник природной ЧС:** По ГОСТ Р 22.0.03;

**поражающие факторы природной ЧС:** По ГОСТ Р 22.0.03;

**землетрясение:** По ГОСТ Р 22.0.03;

**прогноз землетрясения:** По ГОСТ Р 22.0.03;

**очаг землетрясения:** По ГОСТ Р 22.0.03;

**эпицентр землетрясения:** По ГОСТ Р 22.0.03;

**сейсмическое районирование:** По ГОСТ Р 22.0.03;

**вулканическое извержение:** По ГОСТ Р 22.0.03;

**оползень:** По ГОСТ Р 22.0.03;

**обвал:** По ГОСТ Р 22.0.03;

**магнитуда землетрясения; М:** Количественная характеристика (по шкале Рихтера) излучаемой очагом сейсмической энергии, пропорциональная нормированному на эпицентральному расстоянию десятичному логарифму амплитуды наибольших колебаний грунта, записанных при прохождении сейсмических волн;

**карст:** Геологическое явление (процесс), связанное с повышенной растворимостью горных пород (преимущественно карбонатных, сульфатных, галогенных) в условиях активной циркуляции подземных вод, выраженное процессами химического и механического преобразований пород с образованием подземных полостей, поверхностных воронок, провалов, оседаний (карстовых деформаций);

**просадка в лессовых грунтах:** Уплотнение и деформирование при увлажнении (замачивании) лессов с образованием просадочных деформаций (провалов, трещин проседания, воронок);

**переработка берегов:** Геологическое явление, связанное с размывом и разрушением горных пород в береговой зоне морей (абразия), рек, озер, водохранилищ (береговая эрозия) под влиянием волно-прибойной деятельности, колебания уровня воды и других факторов, формирующих береговую линию;

**обвал:** По ГОСТ Р 22.0.03;

**суффозия:** Эрозионный процесс вымывания (выщелачивания) фильтрующейся водой микрочастиц из растворимых горных пород, сопровождающийся образованием просадочных деформаций в вышелегающих породах;

**эрозия овражная:** Процесс сосредоточенного (линейного) размыва слабодостойких пород, сопровождающийся оврагообразованием;

**овраг:** Крутосклонная долина, часто разветвленная, образовавшаяся в результате активной деятельности временных водных потоков;

**эрозия:** Процесс разрушения горных пород водными потоками;

**экзогенные геологические процессы:** Обусловлены экзодинамическим преобразованием горных пород, происходящим на поверхности Земли и в приповерхностном слое — в зоне действия факторов выветривания, эрозии, склоновых и береговых деформаций, вызванные в большей части внешними по отношению к литосфере силами (солнечной энергией, атмосферными, гидросферными, гравитационными);

**эндогенные геологические процессы:** Обусловлены эндодинамическим преобразованием горных пород, происходящие главным образом внутри Земли, в зоне действия сеймотектонических и термодинамических факторов и вызванные в основном внутренними силами Земли.

### 4 Основные положения

4.1 Мониторинг геологической среды является составной частью мониторинга окружающей природной среды (экологического мониторинга) и реализуется через специализированную систему на-

блюдений — Единую государственную систему экологического мониторинга (ЕГСЭМ), порядок функционирования которой определяется соответствующим Положением, утвержденным Правительством России.

4.2 Мониторинг и прогнозирование опасных геологических явлений осуществляется специализированными службами министерств, ведомств или специально уполномоченными организациями, которые функционально, по своему назначению, являются информационными подсистемами в составе единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС.

4.3 Основной задачей мониторинга и прогнозирования ОГЯ является своевременное выявление и прогнозирование развития опасных геологических процессов, влияющих на безопасное состояние геологической среды, в целях разработки и реализации мер по предупреждению и ликвидации ЧС, для обеспечения безопасности населения и объектов экономики страны в природных ЧС.

4.4 Источниками природной ЧС и, соответственно, объектами мониторинга и прогнозирования ОГЯ являются территории активного проявления эндогенных (землетрясение, вулканическое извержение) и экзогенных (оползень, обвал, карст, суффозия, просадка в лессовых грунтах, эрозия овражная, переработка берегов) геодинамических процессов<sup>1</sup>. Перечень поражающих факторов опасных геологических процессов, характер их действия и проявления по ГОСТ Р 22.0.06.

4.5 При организации наблюдательных сетей мониторинга должен быть выполнен подготовительный этап работ по созданию специализированной картографической основы для контролируемой территории (в форматах ГИС) в масштабах, соответствующих уровню мониторинга, с целью оптимизации системы наблюдений и оценки вероятных потерь (геологического риска) при воздействии ОГЯ на хозяйственные объекты и население.

4.6 Система мониторинга и прогнозирования опасных геологических явлений: организационная структура, объекты мониторинга, общая модель мониторинга, модели развития ОГЯ, комплекс технических средств, методы наблюдения, обработки данных, анализа ситуаций и прогнозирования, информационно-коммуникационная подсистема — должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 22.1.01.

4.7 Уполномоченные органы по проведению мониторинга и прогнозированию ОГЯ осуществляют наблюдение, сбор, обработку, обобщение, накопление, хранение и распространение информации на объектом (локальном), местном, территориальном (региональном) и федеральном уровнях, а для мониторинга землетрясений и экзогенных процессов, соответственно, на глобальном уровне и на уровне элементарных форм проявления экзогенных геологических процессов. В соответствии с ГОСТ Р 22.1.01 мониторинг более низкого уровня (ранга) должен функционировать и развиваться как составная часть мониторинга более высокого уровня.

4.8 Объектами мониторинга являются территории распространения ОГЯ, выделяемые по данным специализированных геологических исследований как учетные единицы таксономического ряда объектов наблюдений: регион, область, район, участок, временная зона.

4.9. Методы прогнозирования опасных геологических явлений, перечень исходных данных, правила оценки, алгоритмы прогноза и оценки достоверности, перечень выходных данных должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 22.1.01.

4.10 Нормативное обеспечение системы прогнозирования опасных геологических явлений по ГОСТ Р 22.1.01.

## 5 Общие требования к системе мониторинга и прогнозирования опасных геологических явлений и процессов

Общая модель и основные требования к системе мониторинга и прогнозирования опасных геологических явлений и процессов представлены в таблице 1.

<sup>1</sup> Сели, эрозия речная (русловая), подтопленная в соответствии с ГОСТ Р 22.0.06 отнесены к гидрогеологическим явлениям и процессам.

Таблица 1

Опасное геологическое явление	Мониторинг				Прогнозирование		Критерий принятия экспертного решения об опасности геологического явления
	Объект, предмет мониторинга	Фактор, обуславливающий активность опасного явления	Наблюдаемый, контролируемый параметр, показатель (база данных)	Метод наблюдения, контроля	Частота наблюдений	Прогнозируемый показатель, параметр	
I Землетрясения	Территории с активной сейсмической геодинамикой в последние 10000 лет; районы проявления возбужденной сейсмической активности; литосферные разломы, растущие антиклинали, тектонические узлы, петрофизические неоднородности литосферы и мантии земли с высокими градиентами физических свойств пород и тектонических напряжений; экстремальные пиклические и эпизодические процессы во внешнем геологическом, гра-	Активизация тектонических движений в литосфере и мантии земли, сопровождаемая возникновением аномальных напряжений в земной коре, активные разломы, растущие антиклинали, тектонические узлы, петрофизические неоднородности литосферы и мантии земли с высокими градиентами физических свойств пород и тектонических напряжений; экстремальные пиклические и эпизодические процессы во внешнем геологическом, гра-	Сейсмический режим: Время возникновения землетрясения; координаты эпицентра; глубина очага; магнитуды с уровнем предельности $M=1.0-2.0$ , $3.0-3.5$ , $4.0-4.5$ соответственно для сейсмических сетей локального, регионального, федерального уровня; эпицентральное расстояние; азимут; макросейсмические факторы (для сильных землетрясений); интенсивность сотрясения (баллы) по шкале MSK-64; пространственно-временное распределение слабых землетрясений (уровень сейсмического фона) и микросейсм; график выделения энергии землетрясений во времени; сейсмическая активность, $M=3.3$ на сплошной за сд. времени;	Сейсмологический, сейсмический, просеивания, геодезический, морской, фотоструктурный, сейсмоактивный; электромагнитный, геофизический, гидрохимический, тектонофизический, геотермический, геомагнитный, гравитометрический, аэрокосмический, ионосферный	Регулярные наблюдения с представлениями опросом не реже одного раза в год для долгосрочного прогноза; в месяц для среднесрочного прогноза; непрерывно (в зависимости от критичности ситуации) для краткосрочного прогноза; по регламенту, установленному полномочным органом	Аномальные и критические значения контролируемых параметров времени, превышающие безопасный уровень фоновых значений и отклонений в значащие существующим моделям прогнозирования подготовки землетрясения	Для долгосрочного прогноза экспертная оценка должна содержать количественное обоснование места, времени и магнитуды ожидаемого землетрясения при интенсивности сотрясения 7 и более баллов.

Мониторинг			Прогнозирование				
Объект, предмет мониторинга	Фактор, обуславливающий активность опасного геологического явления	Наблюдаемый, контролируемый параметр, показатель (база данных)	Метод наблюдения, контроля	Частота наблюдений	Прогнозируемый показатель, параметр	Метод, способ прогноза	Критерий принятия экспертного решения об опасности геологического явления
1 Землетрясение	сферах; антропогенное (техногенное) воздействие на геологическую среду	график повторяемости землетрясений; фонограммы, автешколы, рой.			среднесрочного и краткосрочного прогноза: глубина очага, значение ожидаемого риска (ущерба)	кальном уровнях (с использованием экспертных оценок и формализованных критериев); сейсмической активности, форшоков, микросейсм, роев, невязки времен вступления, скопления сейсмических волн, криповых смещений, акустической эмиссии, электромагнитного излучения, гидротектонического поля, гидрогеохимического поля, геоэлектрических деформаций и наклонов, гравитационного, геомагнитного и ионосферного полей, компонентов дешифрирования АКС; моделирование ППЗ; идентификация предвестников	ти) ППЗ, оценка сейсмического риска, соблюдение принципа прогноза по комплексу параметров, оценка вероятности ожидаемого события должна превышать для долгосрочного прогноза — 0,3, для среднесрочного — 0,5, для краткосрочного — 0,7 для прогнозируемого интервала времени (ответственно год, месяц, день или час)
<b>Эндогенные процессы</b>							
витацноное, геомангнитное, поля внешних гео-сфер		Вертикальные и горизонтальные движения земной коры, мм/год; энергетические показатели упругого волнового поля, Дж/м <sup>3</sup> ; компоненты геофизических полей; физические свойства пород; компоненты полей напряжений и деформаций, в единицах смещения, скорости, ускорения, напряженности поля, град; уровень подземных вод, мм; температура подземных вод, °С; содержание, концентрация микро- и макрокомпонент газифлюидного поля; значение t °С, и градиент геотермического поля, мВт/м <sup>2</sup>					

		Мониторинг			Прогнозирование			
Опасное геологическое явление	Объект, предмет мониторинга	Фактор, обуславливающий опасность геологического явления	Наблюдаемый, контролируемый параметр, показатель (база данных)	Метод наблюдения, контроля	Частота наблюдений	Прогнозируемый показатель, параметр	Метод, способ прогноза	Критерий принятия решения об опасности геологического явления
2 Вулканическое извержение	Территории действующих вулканов; фумарольная и газовая активность; вулканозическое явление; литосферные поля; упурых деформаций и напряжений, сейсмическое, геоэлектрическое, геотермическое, электроманнитическое, гидродинамическое, гидрохимическое	Активизация тектонических движений в литосфере и мантии Земли; экстремальные циклические и эпизодические процессы во внешних геосферах	Уровень фоновой вулканической активности (число событий на единицу площади в единицу времени); интенсивность фумарольной деятельности и газовой подгрузки, температура, вертикальные и горизонтальные движения земной коры, мм в год и за более короткий период; физические свойства пород в глубинной зоне вулканического канала (скоростные, плотностные, электрические); динамические характеристики микросейсмического и геофизических полей; компоненты напряжений, деформаций, в слинных смещения, скорости, ускорения, напряженности поля; электрическое поле обманных волн от далеких землетрясений; содержание, концентрация микро- и макрокомпонентов газофлюидного поля	Маршрутно-визуальное аэровизуальное обследование, аэрофотообъемное, вулканическое, геофизическое, геологическое, геохимическое, теплотехническое, сейсмологическое, сейсмическое, геоэлектрическое, геотермическое, электромагнитное, гидродинамическое, гидрохимическое	Регулярные наблюдения с опросом не реже одного раза в год, для долгосрочного прогноза, в месяц, для среднего срочного прогноза; в день, для краткосрочного прогноза	Аномальные и критические значения контролируемых параметров, превышающие безопасный уровень фоновых значений и отечающие существующим моделям процесса развития вулканического извержения	Долгосрочный прогноз: Вулканологическая активность, вулканического цикла, сейсмологический, геофизический, геотермический, аэрокосмический, комплексного анализа пространственно-временного распределения аномалий контролируемых параметров на региональном уровне	Решение принимается при условии количественного обоснования места, времени, интенсивности ожидаемого извержения, комбинированности прогноза оценки, риска для охраняемой территории, обоснования критичности вулканической обстановки или оценки вероятности ожидаемого события, когда интегральная оценка превышает для долгосрочного прогноза — 0,3, для среднесрочного — 0,5, для краткосрочного — 0,7 для прогнозируемого интервала времени (соответственно год, месяц, день или час)

## Эндеогенные процессы





		Мониторинг				Прогнозирование		
Опасное геологическое явление	Объект, предмет мониторинга	Фактор, обуславливающий активность геологического явления	Наблюдаемый, контролируемый параметр, показатель (база данных)	Метод наблюдения, контроля	Частота наблюдений	Прогнозируемый показатель, параметр	Метод, способ прогноза	Критерий принятия экспертного решения об опасности геологического явления
4 Обвал	Территории с крутыми неустойчивыми склонами преимущественно в горных сейсмоактивных районах и береговых зонах	Геологическое строение, рельеф, растительность, почвогрунты; неустойчивость склона и активизация склоновых процессов, обусловленные экстремальным проявлением метеорологических и гидрологических факторов; геодинамический; антропогенный (технологический)	<b>Экзогенные процессы</b>					
			Площадная поразимость территории, %; площадь проявления на одном участке, км <sup>2</sup> ; объем обвалной массы, млн м <sup>3</sup> ; скорость смещения, м/с; частота проявления, ед/год; режим быстротекущих факторов; вероятность оценки сейсмического, геодинамического и техногенного воздействия	Маршрутно-визуальное обследование крутых склонов, обвалов, откосов, искусственных сооружений; разрушения обвалопасных склонов, зачистка склонов, долговременные посты наблюдений на ответственных участках с использованием технических средств; анализ временных рядов действующих факторов; анализ бюллетеней сейсмических, геодинамических и техногенных событий	Регулярные наблюдения с периодичностью, определяемой состоянием склонов и интенсивностью воздействия факторов (табл. 3)	Неустойчивость склона, валунов, глыбовых отвалов, оползней, породной массы, представляющих опасность для транспорта, запруды, живых и мертвых и гражданских сооружений	Районирование территорий по степени проявления обвалных явлений во времени; по характеру режима быстротазмающихся факторов; по степени сейсмогеодинамической активности на текущий период; по степени устойчивости склонов, берегов, откосов, к обвалным явлениям; детерминированные расчеты устойчивости при перемещении разуровненных пород	Решение принимается в зависимости от степени активизации и опасности обвалопасных склонов и величины ожидаемого риска

Продолжение таблицы 1

		Мониторинг				Прогнозирование		
Опасное геологическое явление	Объект, предмет мониторинга	Фактор, обуславливающий активность опасного геологического явления	Наблюдаемый, контролируемый параметр, показатель (база данных)	Метод наблюдения, контроля	Частота наблюдений	Прогнозируемый показатель, параметр	Метод, способ прогноза	Критерий принятия экспертного решения об опасности геологического явления
5 Карст	Территории распространения карстообразующих массивов горных пород (известняков, доломитов, мергелей, гипсов, ангидридов, каменной и калийной солей); физико-механические и водногеологические свойства пород; подземные во-здушные факторы, геофизические и геохимические поля карстовых массивов	Геологическое строение, рельеф, почвенитизация, активизация гидродинамического режима (движения) подземных вод и процессов растворения горных пород, обуславливающая воздешная метеорологических, гидрологических, гидротехнических, геодинамических и технологических факторов	Плошадная поражность территории, %, площадь, м <sup>2</sup> , и глубина, м, отдельной карстовой формы; скорость приращения размеров провалов, мм <sup>2</sup> /сут; частота проявления карстовых деформаций, ед/год; скорость растворения пород, мм/год; общее оседание территории, мм/год; характеристики подземных вод; уровень, м; химический состав, моль/дм <sup>3</sup> ; температура, °С; скорость движения, м/с; коэффициент фильтрации, м/сут; интегральные величины трещиноватости, увлажненности, контрастности; физические свойства пород; геофизические поля	Маршрутно-визуальное обследование (наземное, дистанционное); аэрофотосъемка; гидрогеологический с использованием режимных скважин, геодезический с использованием GPS и лазерных технологий; геофизический с использованием наземных, межскважинных наблюдений	Регулярные наблюдения с опросом одного раза; в год для долгосрочного прогноза; в месяц для среднего срочного прогноза; в день, в час для краткосрочного прогноза (в зависимости от критичности ситуации)	Аномальные и критические значения контролируемых параметров, превышающие безопасный уровень фоновых значений и отвечающие существующим моделям развития карстового процесса	<b>Долгосрочный прогноз:</b> Районирование территории по степени активности и опасности карстовых процессов во времени; шикличности карстовой активизации; морфометрический; интегрированный анализ пространственно-временного распределения аномалий контрольных параметров на региональном уровне. <b>Среднесрочный и краткосрочный прогнозы:</b> Детальное районирование по степени карстовой опасности; детерминированный расчет устойчивости карстовых массивов, интегрированный анализ пространственно-временного распределения аномалий контрольных параметров на локальном уровне и на уровне отдельных форм проявления процесса	<b>Решение</b> принимается при условии: обоснования места, времени и риска ожидаемого события, комплексности прогнозной оценки, обоснования направления обратимости или оценки вероятности ожидаемого события; когда интегральная оценка вероятности превысит для долгосрочного, среднесрочного — 0,5, для краткосрочного — 0,7 для прогнозируемого интервала времени (соответственно год, месяц, день или час)

		Мониторинг				Прогнозирование		
Опасное геологическое явление	Объект, предмет мониторинга	Фактор, обуславливающий активность опасного геологического явления	Наблюдаемый, контролируемый параметр, показатель (база данных)	Метод наблюдения, контроля	Частота наблюдений	Прогнозируемый показатель, параметр	Метод, способ прогноза	Критерий принятия экспертного решения об опасности геологического явления
6 Суффозия	Территория распространения горных пород с высокой растворимостью (карстовый процесс) и низкой водопропускной способностью (эрозионный процесс); физико-механические и водно-физические свойства пород; фильтрационный и динамический режим подземных вод; геофизические и геохимические поля суффозионных массивов	Геологическое строение, рельеф, растительность, почвогрунты; высокая растворимость пород; активность горных пород; активизация гидродинамического режима (движения) подземных вод, обусловленная воздействием метеорологических, гидрогеологических, геодинамических и техногенных факторов	Площадная поразженность территории; площадь, м <sup>2</sup> , и глубина, м, отдельной суффозионной формы; объем подержанных суффозии горных пород, тыс. м <sup>3</sup> ; продолжительность проявления процесса, сут; скорость растворения и размыва пород, мм/год; частота проявления, ед/год; общее оседание территории, мм/год; характеристики подземных вод: уровень М, химический состав, моль/дм <sup>3</sup> , температура, °С, скорость движения, м/с, коэффициент фильтрации, м/сут; интегральные значения трещиноватости, увлажненности, контрастности; физические свойства поля	Маршрутно-визуальное обследование (наземное, дистанционное); аэрофото-съемка гидрогеологических с использованием режимных скважин; геологический с использованием GPS и лазерных технологий; геофизический с использованием наземных, скважинных и межскважинных наблюдений	Регулярные наблюдения с опросом одного раза: в год для долгосрочного прогноза; в месяц для среднего прогноза; для срочного прогноза; в день, в час (в зависимости от критичности ситуации) для краткосрочного прогноза	Аномальные и критические значения контролируемых параметров, превышающие безопасный уровень фоновых значений и отвечающие существующим моделям развития суффозионного процесса	<b>Долгосрочный прогноз:</b> Районирование территории по степени активности и опасности суффозионных процессов во времени; склонности суффозионной активизации; морфометрический; интегрированный анализ пространственно-временного распределения аномалий контрольных параметров на региональном уровне. <b>Среднесрочный и краткосрочный прогнозы:</b> Детальное районирование по степени суффозионной опасности; расчет устойчивости суффозионных массивов; интегрированный анализ пространственно-временного распределения аномалий контролируемых параметров на локальном уровне и на уровне отдельных форм проявления процесса	Решение принимается при условии: обоснования места, времени и риска ожидаемого события; комплексности прогнозной оценки; обоснования направления обратности или оценки величины ожидаемого события; когда интегральная оценка вероятности превышения для долгосрочного прогноза — 0,3, для среднесрочного — 0,5, для краткосрочного — 0,7 для прогнозируемого интервала времени (соответственно год, месяц, день или час)
		<b>Экзогенные процессы</b>						

Продолжение таблицы 1

		Мониторинг			Прогнозирование				
Опасное геологическое явление	Объект, предмет мониторинга	Фактор, обуславливающий активность опасного геологического явления	Наблюдаемый, контролируемый параметр, показатель (база данных)	Метод наблюдения, контроля	Частота наблюдений	Прогнозируемый показатель, параметр	Метод, способ прогноза	Критерий принятия экспертного решения об опасности геологического явления	
7 Промышленная сапка в лессовых грунтах	Территории распространения лессовых пород: береговые зоны морей, рек, озер, водохранилищ, районы разветвления овражно-балочных явлений, лессовые ландшафты степей, лесостепей, горных и предгорных районов; физико-механические и волновые свойства пород; подземные и грунтовые воды лессовых массивов	Геологическое строение, растительность, почвенность, влажность грунта; изменение режима лессовых массивов, обусловленная воздействием метеорологических, гидрологических, геодинамических, антропогенных (технологических) факторов	Площадная поразженность территории, %; площадь, км <sup>2</sup> , и глубина, м, просадки на одном участке; объем деформируемых пород, тыс. м <sup>3</sup> ; скорость развития, см/сут; продолжительность проявления, мм/год; водно-физические и физико-технические (прочностные) свойства грунтов; уровень грунтовых вод, м; коэффициент фильтрации, м/сут; интегральные показатели увлажненности, глинистости, уплотненности; компоненты упругого поля напряжений и деформаций; стационарные наблюдения лессовых полей напряжений и деформаций на отдельных участках	Маршрутно-визуальное обследование (наземное, дистанционное); аэрофото-съемка; гидрологический, геологический, гидрогеологический, геодезический, геофизический	Регулярные наблюдения с периодичностью, определяемой состоянием грунтов и интенсивностью воздействующих факторов	Аномальные и критические значения контролируемых параметров, превышающие безопасный уровень фоновых значений и отвечающие существующим моделям развития просадочного процесса	Районирование территории по степени активности и опасности просадочных явлений во времени, по степени устойчивости лессовых грунтов; интегрированный анализ пространственно-временного распределения аномалий контролируемых параметров на региональном, локальном уровнях и уровне отдельных форм проявления процесса	Решение принимается в зависимости от степени активности и опасности просадочных явлений во времени, по степени устойчивости лессовых грунтов; интегрированный анализ пространственно-временного распределения аномалий контролируемых параметров на региональном, локальном уровнях и уровне отдельных форм проявления процесса	Критерий принятия экспертного решения об опасности геологического явления
		Решение принимается в зависимости от степени активности и опасности просадочных явлений во времени, по степени устойчивости лессовых грунтов; интегрированный анализ пространственно-временного распределения аномалий контролируемых параметров на региональном, локальном уровнях и уровне отдельных форм проявления процесса	Критерий принятия экспертного решения об опасности геологического явления						

Продолжение таблицы 1

Опасное геологическое явление	Мониторинг				Прогнозирование			
	Объект, предмет мониторинга	Фактор, обуславливающий активность опасного явления	Наблюдаемый, контролируемый параметр, показатель (база данных)	Метод наблюдения, контроля	Частота наблюдений	Прогнозируемый показатель, параметр	Метод, способ прогноза	Критерий принятия экспертного решения об опасности геологического явления
8 Эрозия овражная	Территории распространения осадочных горных пород с низкой водопроницаемостью, районы с овражным ландшафтом, физико-механические и водно-физические свойства пород, подземные и грунтовые воды овражных массивов	Геологическое строение, рельеф, растительность, почвогрунты; высокая размытость пород; высокая степень выветривания поверхности склонов; изменение влажности и водно-физического режима массивов оврагов; образование, обусловленное воздействием метеорологических, гидрологических, антропогенных факторов	Площадная поразимость территории, %; площадь, км <sup>2</sup> , и глубина, м, просадки на одном участке; скорость развития эрозии, м/год; угол наклона тальвега, град; уровень грунтовых вод, м; коэффициент фильтрации, м/сут; продолжительность проявления, сут; водно-физические и физико-технические (прочностные) свойства грунтов; интегральные показатели увлажненности, глинистости, уплотненности	Визуальное и инструментальное наблюдение за образованием и развитием продольного профиля оврага; аэрофотосъемка; гидрологический; геологический; гидрогеологический; морфометрический; геодзический; геофизический; ландшафтной индикации	Регулярные наблюдения с периодичностью, определяемой активностью овражной эрозии и интенсивностью эрозии и интенивностью возмездия метеорологических, гидрологических и технических факторов	Аномальные и критические значения контролируемых параметров, превышающие безопасный уровень фоновых значений в 3 и более раза и отсвечающие существующим моделамообразования	Районирование территории по грунтовым условиям, ландшафтными индикаторам, степени активности и опасности овражной эрозии во времени; детерминированные расчеты устойчивости объемов и линейных размеров эрозии; интегрированный анализ пространственно-временного распределения аномалий контрольных параметров, локальном уровне и уровне отдельных форм проявления процесса	Решение принимается в зависимости от степени активности и опасности овражной эрозии с учетом прогноза места, времени и величины овражной эрозии; обосновании необратимости и критичности ситуации или оценки вероятности овражного события

Окончание таблицы 1

		Мониторинг			Прогнозирование			
Опасное геологическое явление	Объект, предмет мониторинга	Фактор, обуславливающий активность опасного геологического явления	Наблюдаемый, контролируемый параметр, показатель (база данных)	Метод наблюдения, контроля	Частота наблюдений	Прогнозируемый показатель, параметр	Метод, способ прогноза	Критерий принятия экспертного решения об опасности геологического явления
9 Переработка берегов, абразия	Береговые зоны морей, рек, озер, водохранилищ, сложеные горными породами повышенной размываемости; физико-механические и волновые физические свойства пород; геофизические поля; современные тектонические движения береговой зоны	Геологическое строение, рельеф, растительность, почвогрунты; гидрологические условия; высокая амплитуда приливно-отливных движений, штормовые ветры и волны, экстремальные колебания уровня воды водохранилищ, озер, рек, сезонные увеличения скорости течения рек, высокая скорость течения рек, высокая размываемость пород; быстрое заполнение водохранилищ; активизация склоновых процессов в береговой зоне; геодинамический; сейсмический; антропогенный (техногенный)	Протяженность береговой уступа, подвергается размыву; средняя скорость отступания береговой линии, метр за шторм, месяц, год; объем размываемой территории, м <sup>3</sup> за шторм, месяц, год; скорость течения реки, м/с; колебания уровня водной поверхности; скорость поднятия и опускания поверхности береговой зоны, компоненты фильтрационного и упругого поля напряжений; уровень грунтовых вод, коэффициент фильтрации, устойчивость берегового склона, компоненты геофизических полей; режим быстротекущих факторов	Визуальные и инструментальные наблюдения за перемещением береговой линии с использованием реперов; современных движений земной коры береговой зоны; геологический, гидрологический; гидрогеологический; геофизический; морфоструктурный, долговременные инструментальные наблюдения на ключевых участках	Регулярные наблюдения за периодичностью, определяемой безопасным состоянием береговой зоны и интенсивностью воздействий метеорологических, гидрологических, геодинамических и техногенных факторов	Аномальные и критические значения контролируемых параметров, превышающие безопасный уровень фоновых значений и отвечающие существующим моделям абразивно-эрозионных процессов	Районирование береговой зоны по инженерно-геологическим условиям и степени активности и опасности абразивно-эрозионных процессов; метод аналогий по морфометрическим показателям устойчивости берегов, детерминированные расчеты устойчивости, объема и дальности перемещения разрушенных пород; интегрированный анализ пространственно-временного распределения аномалий контролируемых параметров на региональном, локальном уровнях и уровне отдельных форм проявления процесса	Решение принимается в зависимости от степени активности и опасности процесса в том прогноза времени, масштаба и величины ожидаемого риска; обоснования необходимости или оценки вероятности возникновения аномалий

Ключевые слова: безопасность, чрезвычайная ситуация, мониторинг, прогнозирование, опасные геологические процессы

---

Редактор *Р. Г. Говердовская*  
Технический редактор *В. Н. Прусакова*  
Корректор *Н. И. Гавришук*  
Компьютерная верстка *Т. Ф. Кузнецовой*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 07.06.99. Подписано в печать 08.07.99. Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,70.  
Тираж 372 экз. С 3282. Зак. 1450

---

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.  
Набрано в Калужской типографии стандартов на ПЭВМ.  
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256.  
ПЛР № 040138