

**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

## ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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 преобразования 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 выщелачиваемых 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 сейсмотектонических 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 (руслевая), подтопленная в соответствии с ГОСТ Р 22.0.06 отнесены к гидрогеологическим явлениям и процессам.



Продолжение таблицы 1

Опасное геологическое явление	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
<b>Эндегенные процессы</b>								
1 Землетрясение	Витационное, геоматнитное, поля внешних гео-сфер	сферах; антропогенное (техногенное) воздействие на геологическую среду	<p>график повторяемости землетрясений; фоноки, автешкоки, рой.</p> <p><b>Геодинамический режим:</b></p> <p>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, °C; содержание, концентрация микро- и макрокомпонент газифлюидного поля; значение t °C, и градиент геотермического поля, мВт/м<sup>2</sup></p>			<p>среднесрочного и краткосрочного прогноза: глубина очага, значение ожидаемого риска (ущерба)</p> <p>кальном уровнях (с использованием экспертных оценок и формализованных критериев); сейсмической активности, форшоков, микро-сейсм, роев, невязки времен вступления, скоростей сейсмических волн, криповых смещений, акустической эмиссии, электромагнитного излучения, гидрогеодеформационного поля, гидрогеохимического поля, геоэлектрических деформаций и наклонов, гравитационного, геомагнитного и ионосферного полей, компонентов дешифрирования АКС; моделирование ППЗ; идентификация предвестников</p>	<p>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 (соответственно год, месяц, день или час)</p>	









проектирование таблицы 1

Опасное геологическое явление	Мониторинг	Прогнозирование	Критерий принятия решения об опасности геологического явления
Объект, предмет мониторинга	Фактор, обуславливающий активность опасного геологического явления	Наблюдаемый, контролируемый параметр, показатель (базы данных)	Метод наблюдения, контроля
Частота наблюдений	Прогнозируемый показатель, параметр	Метод, способ прогноза	Решение
Экзогенные процессы			
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 (техногенный)	Площадная поразительность 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; вероятностная оценка сейсмического, геодинамического и техногенного воздействия
	Маршрутно-визуальное обследование крутых склонов, берегов, откосов, искусственных сооружений; разрушения обвалоподобных склонов, зачистка склонов, долговременные посты наблюдений на откосах с участием специалистов по использованию технических средств; анализ временных рядов быстротекущих факторов; анализ бюллетеней сейсмических, геодинамических и техногенных событий	Регулярные наблюдения с периодичностью, определяемой состоянием склонов и интенсивностью воздействия факторов (табл. 3)	Неустойчивость склона, впадин, глыбовых откосов, оползней, породной массы, представляющих опасность для транспорта, запруды, инженерных и гражданских сооружений
	Районирование территории по степени проявления обваловых явлений во времени; по характеру режима быстротекучих факторов; по степени сейсмодинамической активности на текущий период; по степени устойчивости склонов, берегов, откосов, к обвалным явлениям; детерминированные расчеты устойчивости объемов и дальности перемещения пород	Решение принимается в зависимости от степени активизации и опасности обвалоопасных склонов и величины ожидаемого риска	

Продолжение таблицы 1

Опасное геологическое явление	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	Критерий принятия экспертного решения об опасности геологического явления
<b>Экзогенные процессы</b>							
5 Карст	Территории распространения карстообразующих массивов горных пород (известняков, доломитов, мергелей, гипсов, ангидридов, каменной и калийной солей); физико-механические и водно-физические свойства пород; подземные воды, геодинамические и геохимические поля массивов	Геологическое строение, рельеф, почвогрунты; активизация гидродинамического режима (движения) подземных вод и процессов растворения горных пород, обуславливающая воздействие метеорологических, гидрологических, гидротехнических, геодинамических и техногенных факторов	Площадь пораженной 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, °C; скорость движения, м/с; коэффициент фильтрации, м/сут; интегральные величины трещиноватости, уязвренности; 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 не реже одного раза в год для долгосрочного прогноза; в месяц для среднего для среднего 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	Решение принимается при условии обоснования места, времени и риска ожидаемого события, комплексности прогнозной оценки, обоснования истинности обратимости или оценки вероятности ожидаемого события, когда интегральная оценка вероятности превышает для долгосрочного, среднесрочного — 0,5, для краткосрочного — 0,7 для прогнозируемого интервала времени (соответственно год, месяц, день или час) развития процесса

Продолжение таблицы 1

Опасное геологическое явление	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	Критерий принятия экспертного решения об опасности геологического явления
6 Суффозия	<b>Экзогенные процессы</b>						
	Территория распространения горных пород с высокой степенью растворимости (карстовый процесс) и низкой водопропускной способностью (эрозийный процесс); физико-механические и водно-физические свойства пород; фильтрационный и динамический режим подземных вод; геофизические и геохимические поля суффозионных массивов	Геологическое строение, рельеф, растительность, почвотрунт; высокая растворимость и размываемость 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 формации; объем подверженных 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; характеристика 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; физико-геофизические свойства пород; геофизические поля	Маршрутно-визуальное обследование (наземное, дистанционное), аэрофотосъемка гидрогеологических скважин; скважинный 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 контролируемых параметров на региональном уровне. <b>Среднесрочный и краткосрочный прогнозы:</b> Детальное районирование по степени суффозионной опасности; детерминированный 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: места, времени и риска ожидаемого события, комплексности прогнозной оценки, обоснования неопределенности обратимости или оценки вероятности события; когда интегральная оценка вероятности превышает для долгосрочного прогноза — 0,3, для среднесрочного — 0,5, для краткосрочного — 0,7 для прогнозируемого интервала времени (соответственно год, месяц, день или час)

Продолжение таблицы 1

Опасное геологическое явление	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	Критерий принятия экспертного решения об опасности геологического явления
<b>Экзогенные процессы</b>							
7 Промывка 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 физические свойства пород; подземные и грунтовые воды лессовых массивов	Геологическое строение, растительность, почвенность, влажность, режим лесов, режимов, обводненность, возмездием метеорологических, гидрологических, динамических, геологических, антропогенных факторов	Площадная поранность 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 локальных 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 воздействия факторов	Аномальные и критические значения контролируемых параметров, превышающие безопасный уровень фоновых значений и отвечающие существующим моделям развития протекания процесса	Решение принимается в зависимости от степени активности опасных явлений во времени, по степени устойчивости лессовых грунтов; интегрированный анализ пространственного, временного распределения аномалий контролируемых параметров на региональном, локальном уровнях и уровне отдельных форм проявления процесса

Продолжение таблицы 1

Опасное геологическое явление	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	Критерий принятия экспертного решения об опасности геологического явления
Экзогенные процессы							
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; изменение влажностного режима массивов оврагов; образование, обусловленное воздействием метео-рологических, гидрологических, антропогенных факторов	Площадь пораженной территории, %; площадь, км <sup>2</sup> , и глубина, м, просадки на одном участке; скорость развития эрозии, м/год; угол наклона talьвега, 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; ландшафтная индикация	Регулярные наблюдения с периодичностью, определяемой делением активной овражной эрозии на интенсивную и интенисивную возмущения метеорологических, гидрологических и технических факторов	Аномальные и критические значения контролируемых параметров, превышающие безопасный уровень фоновых значений в 3 и более раз и отсвечивающие существующим мо-делям оврагообразования	Решение принимается в зависимости от степени активности и опасности овражной эрозии во времени; делением овражной эрозии на интенсивную и интенисивную эрозии с учетом прогноза места, времени и величины овражной эрозии; анализированный анализ пространственно-временного распределения аномалий контролируемых параметров на региональном, локальном уровне и уровне отдельных форм проявления процесса



Окончание таблицы 1

Опасное геологическое явление	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	Критерий принятия экспертного решения об опасности геологического явления
<b>Экзогенные процессы</b>							
9 Переработка берегов, абразия	Береговые зоны морей, рек, озер, водохранилищ, сложенные горными породами повышенной размываемости; физико-механические и водно-физические свойства пород; геофизические условия, озер, рек, сезонные увеличения скорости течения рек, высокая скорость размываемости пород; современные тектонические движения береговой зоны	Геологическое строение, рельеф, растительность, почвогрунты; гидрологические условия: высокая амплитуда приливно-отливных движений, штормовые ветры и волны, экстремально высокие колебания уровня воды водохранилищ, озер, рек, сезонные увеличения скорости течения рек, высокая скорость размываемости пород; современные тектонические движения береговой зоны	Протяженность береговой уступа, подвешенного размыта; средняя скорость отступания береговой линии, метр за шторм, месяц, год; объем размываемого берегового уступа, м <sup>3</sup> за шторм, месяц, год; скорость течения реки, м/с; колебания уровня водной поверхности; скорость поднятия и опускания поверхности береговой зоны, мм/год; 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; совмещенный земной коры береговой подвижки; геологический, гидрологический, гидрогеологический, орографический, геофизический, морфоструктурный, долговременные инструментальные наблюдения на ключевых участках	Регулярные наблюдения по периодическому, специальному, бесплановому, по мере необходимости зонной и интенсивности воздействий метеорологических, гидрологических, геодинамических и техногенных факторов	Аномальные и критические значения контролируемых параметров, превышающие безопасные составляющие береговой зоны и интенсивности воздействий метеорологических, гидрологических, геодинамических и техногенных факторов	Решение принимается в зависимости от степени активности и опасности процессов; метод аналогий по морфометрическим показателям, детерминированным расчетам 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



---

УДК 658.382.3:006.354

ОКС 13.020

Т 58

ОКСТУ 0022

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