

КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ АРХИТЕКТУРЫ ДИЗАЙНА И СТРОИТЕЛЬСТВА

Кафедра «Защита в чрезвычайных ситуациях»

УДК 351/354

Рецензенты:

канд. техн. наук, доц. *В.Д. Савинков*

канд. техн. наук, доц. *К.И. Кенжетеев*

Б. Ордобаев, И. Эгизов, С. Иманбеков

Рекомендовано к изданию кафедрой
«Защита в чрезвычайных ситуациях» КРСУ

ОПАСНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Ордобаев Б., Эгизов И., Иманбеков С.

Учебно-методическое пособие

О 65 ОПАСНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ: Учебно-методическое пособие.
Бишкек: КРСУ, 2011. 48 с.

Рассматриваются основные положения об опасных природных процессах, описаны условия их возникновения и изложены их характеристики и угрозы, которые они несут для безопасной жизнедеятельности.

Предназначено для студентов, обучающихся по специальности «Защита в чрезвычайных ситуациях».

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Глава I. Основные характеристики опасных природных процессов и их виды.....	6
Глава II. Землетрясения	10
Глава III. Паводки и сели	16
Глава IV. Подтопление	24
Глава V. Лавины	27
Глава VI. Оползни, обвалы, камнепады, осыпи	29
Глава VII. Другие виды ОПП:	
1. Град	33
2. Ливни	34
3. Весенние и осенние заморозки	34
4. Штормовые ветры, пыльные бури, суховеи	35
5. Засухи	36
6. Грозы	36
7. Сильные снегопады, метели и снежные заносы	37
8. Гололед	38
9. Туман	38
10. Пожары	38
11. Просадка грунтов	39
12. Эрозия почв, засоление, заиление, истощение	39
13. Русловые процессы	39
14. Заболевания человека, животных и растений	39
Контрольные вопросы	41
Глоссарий	43
ЛИТЕРАТУРА	47

ВВЕДЕНИЕ

Огромный ущерб населению Земли и экономике различных государств наносят чрезвычайные ситуации (ЧС).

В широком смысле, под ЧС понимается обстановка, сложившаяся на определенной территории в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или уже повлекли за собой человеческие жертвы, нанесли ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушения условий жизнедеятельности человека. Таким образом, ЧС является следствием стихийного бедствия, природной или антропогенной катастрофы, при которых возникает угроза жизни и здоровью людей, разрушаются материальные ценности и окружающая природная среда. Каждая чрезвычайная ситуация имеет свою физическую сущность, свои причины зарождения и характер развития, а так же свои особенности воздействия на человека, животных, растения и окружающую среду.

С самого начала зарождения человечества его стали преследовать разнообразные ЧС. С развитием человека и ростом народонаселения, расширением хозяйственной деятельности растет и подверженность их неблагоприятным и опасным явлениям природы. Стремительный технический прогресс последнего столетия, расширенное воспроизводство, экстенсивные методы хозяйствования, резкое повышение эксплуатации природных ресурсов, привели к значительному росту антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Рост производства, обострение экологических проблем, вызвали ответную реакцию окружающей среды в виде роста количества стихийных бедствий, увеличения зависимости от них. Согласно статистическим данным, за последнее время число катастроф в мире удваивается каждое десятилетие.

На современном этапе научно-технический прогресс, рост народонаселения и удовлетворение повышающихся запросов потребовали:

- резкого усиления воздействия человека на окружающую среду, увеличивающего ее потенциальную опасность;
- заселения заведомо опасных территорий;
- освоения отдаленных регионов с неблагоприятными природными условиями;
- вызвали бурное развитие и усложнение сети всевозможных коммуникаций, пересекающих опасные участки;
- строительства производств и применения технологий не уязвимых для воздействия природных сил;
- создание производств повышенной опасности – радиационных, химических, биотехнических и др., повреждение которых, в результате стихийных бедствий или техногенных аварий грозит катастрофическими последствиями.

Различают 5 основных типов ЧС в зависимости от их генезиса (порождающих причин): природные (стихийные бедствия), экологические, социальные, техногенные (производственные) и биологические.

В данном пособии рассматриваются ЧС природного типа и порождающие их опасные природные явления и процессы.

ГЛАВА I. Основные характеристики опасных природных процессов и их виды

Еще на заре становления человечества первобытные люди сталкивались с опасными природными явлениями, несли урон и гибли от их проявлений.

Повышение технической оснащенности и развитие науки несколько способствуют защищенности от природных явлений, снижают уязвимость человечества, однако с возрастанием техногенной нагрузки на окружающую среду, усиливается и взаимовлияние человека и природы друг на друга.

Население Земли стремительно растет, в еще большей степени возрастают его потребности. Это приводит к необходимости освоения новых территорий и усилению степени эксплуатации уже освоенных площадей. Люди расселяются в новых, ранее не обжитых местностях, порой не безопасных с точки зрения стихийных бедствий. Производственная деятельность, особенно добывающая промышленность, все более углубляется в моря, океаны и под землю, все выше в горы, все дальше в пустыни, леса, тундру, в субарктический и арктический пояс, другие неблагоприятные и опасные зоны земного шара.

В сельскохозяйственный оборот вовлекаются все новые и новые территории, подчас отвоеванные у лесных массивов и других устойчивых природных экосистем. Выпадают же из сельскохозяйственного оборота земли, подвергшиеся антропогенному опустыниванию, засолению, истощению.

В ходе этих процессов зачастую приходится осваивать под строительство жилья, производственные сооружения под сельскохозяйственные освоения, непригодные для этого площади – склоны гор, поймы рек, заболоченные участки, прибрежные территории, многолетнюю мерзлоту.

Все это усиливает риск для нормальной безопасной жизнедеятельности людей. Возможности эффективной борьбы со стихийными бедствиями заключаются в углубленном изучении природных процессов и явлений, исследовании их генезиса, механизмов их развития, условий формирования и исчезновения, выявления воздействующих факторов и степени их влияния.

Исследовав феномен опасных природных процессов (ОПП), поняв их принципы и сущность, будет возможно дать заблаговременный прогноз возникновения, степени мощности и характера протекания неблагоприятных или опасных явлений природы. Это даст возможность населению и хозяйствующим субъектам своевременно подготовиться, принять соответствующие меры, для того чтобы защитить жизни людей

и имущество. Таким образом, наступившие опасные явления природы будут встречены во всеоружии и не превратятся в стихийные бедствия, снизится ущерб от опасных природных явлений.

Согласно статистическим данным, каждый доллар, вложенный в обеспечение мер по предупреждению бедствий, может предотвратить экологический ущерб от их наступления на сумму в семь долларов. Это очень высокий показатель рентабельности для инвестиционных вложений. Таким образом, в области чрезвычайных ситуаций легче, дешевле и разумней предупредить их, нежели «расхлебывать» потом последствия их наступления.

Часто бывает невозможно, даже при заблаговременном прогнозе и вовремя принятых мерах, исключить полностью вредное воздействие ОПП, однако снижение материального ущерба и тем более спасение жизни и здоровья людей – это важные и неоценимые достижения в деле защиты от ЧС.

Размер и вид ущерба от ЧС зависит от множества факторов.

- вид стихийного бедствия, его мощность и продолжительность;
- плотность населения;
- виды и степень концентрации зданий, сооружений, производственных и сельскохозяйственных объектов, их характер, распределение и технологические свойства;
- степень подготовленности государства, населения и хозяйствующих субъектов к отражению последствий стихийного бедствия.

ОПП становится чрезвычайным лишь в тех случаях, когда гибнут люди или разрушаются средства производства. Если опасные природные явления происходят в удаленных безлюдных районах, не наносят особого вреда окружающей среде, то стихийным бедствием они не становятся и ЧС не наступает.

К примеру, если в незаселенной, неосвоенной, высокогорной местности прошел паводок, сель, сошла лавина или оползень, то к таким явлениям их отнести нельзя. К стихийным бедствиям не относят также и явления, которые происходят в местах проживания людей, но не приводят к их гибели или травмам, не вызывают резкого изменения условий их жизни, а также не влекут разрушения построек, коммуникаций и окружающей среды.

Стихийные бедствия могут носить комбинированный характер. Так, приход циклона проявляется в одновременном наступлении штормового ветра, гроз, сильных ливней.

Часто ОПП следуют одно за другим, поскольку одно из них провоцирует наступление другого. К примеру, землетрясение может вызвать сход лавин и оползней, прорыв водохранилищ и завальных озер.

Сильные ливни способны повлечь за собой наводнение, а оно, в свою очередь, привести к подтоплению земель.

При наступлении чрезвычайные ситуации наносят прямой урон здоровью и жизни людей, животных, а так же промышленным сельскохозяйственным объектам и окружающей среде. Кроме того, существует косвенный ущерб от воздействия стихийных бедствий, который проявляется опосредовано в различных областях человеческой деятельности.

В экономике косвенный ущерб наступает в виде нарушения нормального режима хозяйственной деятельности, как в зоне поражения, так и за ее пределами, в результате нарушения функционирования предприятий-смежников, связанных взаимопоставками с разрушенными объектами, из-за разрушения транспортных, энергетических и других видов коммуникаций. Кроме того, происходит непредвиденное отвлечение значительных человеческих, финансовых, технических, энергетических, транспортных и других видов ресурсов на восстановительные работы.

Косвенный ущерб для экологии района бедствия может возникнуть в результате загрязнения окружающей среды при разрушении стихийной производственных объектов, особенно связанных с вредным химическим, биологическим, радиоактивным производством.

В социальной сфере косвенный ущерб от ЧС проявляется в виде:

- наступления состояния депрессии у людей переживших катастрофу;
- потери доверия населения к государственным органам, не сумевшим защитить их от бедствий;
- усиления социальных разногласий в результате падения уровня жизни в пострадавших районах из-за роста безработицы, эпидемий и других причин.

На земном шаре наблюдается огромное разнообразие неблагоприятных и ОПП и явлений. Соответственно, различными исследователями разработано множество видов классификаций и типизаций их с различными критериями.

Классификации ОПП

I. По происхождению:

- естественного происхождения (природные),
- искусственного происхождения (антропогенные).

II. По генезису:

1. Метеогенные – под действием атмосферных явлений (ураганы, штормы, ливни, грозы, град, засухи, метели, гололед и др.) В свою очередь, они подразделяются на зимние и летние.

2. Гидрологические – изменение физического состояния и уровня воды в водоемах и водотоках (наводнения, сели, ледовые явления, цунами).
3. Геологические – изменения в почве и земной коре (тектонические, геофизические, экзогенные).
4. Пожары – под действием огня.
5. Космогенные.
6. Массовые заболевания людей и животных (эпидемии, эпизоотии).
7. Массовое размножение и распространение нежелательных видов животных и растений (нашествие крыс, саранчи, колорадского жука, яблочной моли, щитовки, огородной тли, распространение сорняков, повилики и т.д.).

III. По площади проявления (контуру влияния):

- точечные (импактные) – удар молнии, падение метеорита,
- линейные – прохождение селя, ледоход,
- площадные – землетрясение, наводнение,
- объемные – штормовой ветер, смерч.

IV. По продолжительности:

- внезапные,
- длительные.

Или, при более детальном разделении:

- мгновенные (сек., мин.),
- кратковременные (часы, дни),
- долговременные (месяцы, годы),
- вековые (десятки, сотни лет).

V. По тяжести последствий:

- легкие,
- средние,
- тяжелые.

VI. По характеру воздействия:

- разрушительные – землетрясения, наводнения, ураганы,
- парализующие – туман, гололед,
- истощающие – засуха, засоление, заиление, эрозия почв,
- бедствия, вызванные техногенной катастрофой,
- комбинированные.

VII. По масштабу проявления:

- всемирные,
- континентальные,
- национальные,
- региональные,
- локальные.

ГЛАВА II. Землетрясения

Землетрясения – сейсмические явления, возникающие в результате внезапных смещений и разрывов в земной коре или верхней части мантии, передающиеся на большие расстояния в виде резких колебаний, приводящих к разрушению зданий и сооружений, к пожарам и человеческим жертвам.

Тектонические деформации земной коры или верхней мантии происходят вследствие того, что накопившиеся напряжения в какой-то момент превысили прочность горных пород в данном месте.

Землетрясения являются одной из наиболее страшных природных катастроф из-за высокого разрушительного воздействия. Сильные землетрясения вызывают опустошительные разрушения на огромных пространствах, в результате их гибнут и получают ранения люди. Иногда нарушается целостность грунта, появляются трещины, разрывы земной поверхности. При этом разрушаются и повреждаются жилые дома, здания и сооружения, выводятся из строя коммунальные, энергетические, информационные сети.

Особая опасность землетрясений обусловлена еще и внезапностью их наступления. Несмотря на интенсивные, многолетние изыскания ученых-сейсмологов всего мира, до сих пор возникновение землетрясений практически не поддается прогнозированию, и это стихийное бедствие застает людей врасплох.

В отличие от многих других ОПП толчки земной коры происходят мгновенно, в течение всего нескольких секунд. У населения и специальных служб практически не бывает возможности подготовиться и принять меры защиты. Чаще всего не удается даже покинуть здания и выйти на улицу, на безопасное расстояние от них.

Землетрясение, как правило, сопровождается множеством звуков различного характера, интенсивности в зависимости от расстояния до источника его возникновения. Вблизи него слышны сильные резкие звуки, на некотором расстоянии они напоминают раскаты грома или гул взрыва. По мере удаления гул затухает и постепенно становится недоступен для человеческого уха, однако звуки и колебания в различном диапазоне частот регистрируются специальной аппаратурой даже на значительном расстоянии.

Землетрясения и их параметры регистрируются на сейсмических станциях с помощью специальных приборов – сейсмографов. Сейсмограф обычно состоит из трех сейсмометров, движущихся в трех взаимно перпендикулярных направлениях, поскольку колебание грунта при землетрясении может происходить в трех измерениях, а не просто в плоско-

сти или по прямой. Таким образом, тектонический толчок любой направленности будет зарегистрирован как минимум одним из трех сейсмометров. Сейсмометром обычно служит маятник или груз закрепленный на пружине – то есть, это чувствительный элемент, который реагирует на любые толчки и колебания грунта. Движения сейсмографа преобразуются в сейсмограмму на бумажной ленте или других носителях информации.

Генезис и виды землетрясений. В зависимости от источников происхождения различают разные виды землетрясений.

подавляющее большинство землетрясений имеет **тектоническое** происхождение, т.е. вызывается движением тектонических плит и смещением континентальных платформ. Под действием сил, обусловленных глубинными тепловыми процессами в мантии земли и в литосфере, а также вследствие вращения нашей планеты, тектонические плиты движутся с незначительной скоростью – порядка нескольких миллиметров и даже сантиметров в год. В результате расхождения и, особенно, схождения плит, на их границах возникают сильнейшие механические напряжения. При высвобождении этих напряжений и происходят тектонические землетрясения.

Вулканические землетрясения случаются в регионах расположения действующих или потухших вулканов и могут прогнозироваться с определенной степенью вероятности. Происходят они редко и ущерб от них менее значителен, поскольку строительство в таких зонах ограничено и учитывает возможность возникновения катастрофических ситуаций. Однако, в качестве примера наиболее разрушительного вулканического землетрясения можно привести извержение вулкана Кракатау в Индонезии в 1883 г. В результате извержения и, последовавших за ним, землетрясения и цунами погибло около 200 тысяч человек.

Наведенные землетрясения имеют антропогенное происхождение. Они могут возникать, когда в результате человеческой деятельности изменяется давление на отдельных участках земной коры. Это возможно, например, при заполнении или сработке крупных водохранилищ, при откачке из недр земли значительных объемов нефти, подземных вод или, наоборот, при закачке воды в шахты, пещеры и другие пустоты в земной поверхности и т.п.

Сильное землетрясение магнитудой 6,4 произошло в 1967 г. в Индии после заполнения водохранилища Койна. Наведенные землетрясения зарегистрированы в США при заполнении водохранилищ у плотин Гувер и Оровилл, плотины Синфын в Китае, плотины Монтэр во Франции, плотины Кремаста в Греции и других странах. В результате закачки загрязненной отходами воды в скважину глубиной в три кило-

метра, в штате Колорадо, в США в 1967 г. произошло землетрясение магнитудой 5,2.

Обвальные землетрясения происходят при разрушении сводов шахт, рудников, подземных карстовых пустот, при обвалах горных пород. Возникающие при этом колебания земной поверхности сравнительно слабы и распространяются на небольшие расстояния.

Очаг землетрясения, источник возникновения и распространения его называется **гипоцентр**. Понятие гипоцентра землетрясения не является строгим, это не точка, а некоторое пространство – объем, формы и размеры которого могут быть самыми различными. Очаг землетрясения обычно расположен не на поверхности земли, а в недрах ее – на глубине от первых километров до 600–700 км. Однако большинство их (около 90%) приурочено к интервалу глубин до 100–200 км.

Эпицентр землетрясения – это точка на поверхности земли, соответствующая проекции гипоцентра на земную поверхность.

В случаях, когда эпицентр располагается под водой, на дне моря или океана, могут возникать огромные волны-цунами, которые, достигая суши, вызывают страшные разрушения.

Очаг поражения – это территория, вокруг эпицентра землетрясения, на которой разрушаются и повреждаются здания, сооружения, гибнут и травмируются люди. Обычно это площадь округлой или эллипсообразной формы. Очаг поражения часто распространяется при сильных землетрясениях на десятки и даже сотни километров от эпицентра.

Вторичное воздействие землетрясений проявляется и в виде прорыва завальных озер и водохранилищ вследствие разрушения их плотин, что влечет за собой наводнения и сели.

В результате подземных толчков могут так же происходить сходы лавин, оползней, обвалы и камнепады.

Косвенное воздействие землетрясений может последовать еще во многих видах проявлений.

Вследствие коротких замыканий в электросетях возникают пожары. Из-за разрушения коммунально-энергетических трубопроводов и сетей происходят затопления подвалов и других площадей. В результате повреждения газопроводной сети возникают утечки газа и взрывоопасные скопления его. Нарушаются телефонные и другие связи, электроснабжение, водоснабжение и т.д., работы по отводу сточных вод в канализацию.

Массовые завалы, разрушение автомобильных и железных дорог препятствуют широкому применению технических средств для ведения спасательных работ. Все это серьезно затрудняет организацию деятель-

ности по оказанию помощи пострадавшим и ликвидацию последствий землетрясения.

Магнитуда землетрясения – это специальная величина, предложенная Рихтером для сравнительной оценки энергии землетрясений. Магнитуда (М) тектонических землетрясений по Рихтеру составляет от 0 до 9. В средствах массовой информации землетрясения чаще всего оценивают по девятибалльной шкале Рихтера.

Ущерб, приносимый сейсмическими колебаниями, зависящий от степени разрушений зданий и сооружений обычно определяется интенсивностью землетрясения.

Интенсивность землетрясения – на поверхности земли измеряется в баллах. Принятая у нас международная градация Медведева-Шпонхойтера-Карника MSK-64 подразделяет землетрясения по силе толчков на поверхности земли по 12-балльной шкале. Условно землетрясения можно разделить на слабые (1–4 балла), сильные (5–8 баллов) и сильнейшие, или разрушительные (8 баллов и выше).

При трехбалльном землетрясении колебания отмечаются только в помещении и лишь немногими людьми. При пятибалльном землетрясении качаются висячие предметы (люстры, лампочки), дребезжит посуда и все, находящиеся в помещении люди отмечают толчки. При восьмибалльном землетрясении возникают трещины в стенах зданий, обваливаются карнизы и трубы, разрушаются отдельные строения, построенные без учета сейсмической опасности – глиняные, саманные постройки и т.п. Десятибалльное землетрясение сопровождается широкомасштабным разрушением зданий и нарушением целостности земной поверхности – появляются трещины и разрывы.

В истории Земли зафиксировано множество катастрофических землетрясений, повлекших за собой многочисленные жертвы и разрушения.

Землетрясение М=7, разрушившее остров Гаити 12 января 2010 г., унесло около 220 тысяч жизней. В Китае 12 мая 2008 г., в провинции Сычуань землетрясение М=8 привело к гибели порядка 80 тысяч человек и едва не привело к срыву Олимпийских Игр. Землетрясение в Турции 29 августа 1999 г. с эпицентром в городе Измит на побережье Мраморного моря в 80-ти километрах от Стамбула разрушило множество домов и унесло более 14 тысяч жизней. Около 3100 человек погибли при землетрясении в 1980 г. в Италии. В Японии в 1923 г. погибло более 100 тысяч человек, а в Китае в 1920 г. – 200 тысяч человек.

На территории СНГ: Сахалинское землетрясение 1995 г. разрушило г. Нефтегорск и унесло жизни двух тысяч человек. В Армении 2 декабря 1989 г. был стерт с лица земли г. Спитак, где погибло более

25 тысяч человек. Множество жертв и разрушений принесло Ташкентское землетрясение 1966 г. Ашхабадское землетрясение в ночь с 5-го на 6-ое сентября 1948 г. унесло более 100 тысяч жизней.

Этот список можно продолжить, так как землетрясения разной силы, в том числе и очень мощные, постоянно возникают в различных районах земного шара, нанося огромный материальный ущерб и приводя к многочисленным жертвам.

Множество землетрясений, как крупных, так и мелких, происходили и продолжают происходить и на территории Кыргызстана.

Землетрясение магнитудой 6,2 балла с эпицентром в Баткенской области 20 июля 2011 г. разрушило около 400 строений, 1214 домов пострадали. Из граждан Кыргызстана жертв не было, но семь человек получили травмы. На соседней территории Узбекистана в результате разрушений погибло 13 человек.

В 2008 г. 5 октября в ходе Алайского землетрясения, было полностью разрушено село Нура – все дома и строения – осталась целой только школа. Погибло 75 человек из 400 его жителей, в больницы поступили 142 раненых. Сила землетрясения составила 8 баллов.

В 2006 г. 27 июня произошло семибалльное землетрясение в Кочкоре, Нарынской области, разрушено более 6 тысяч зданий.

Сильнейшее Суусамырское землетрясение 27 августа 1992 г., магнитудой 7,7 баллов разрушило более 8-ми тысяч домов, погибло 54 человека. В результате его отголосков даже в Бишкеке (5–6 баллов) появились трещины в некоторых зданиях. Серьезные разрушения и жертвы повлекли землетрясения в 1911 году – Кеминское (10–11 баллов) и Чаткальское (9–10 баллов), а также Андижанское 1902 г. (9–10 баллов), Чиликское 1889 г. (10–11 баллов), Дараут-Коргонское 1885 г. (9–10 баллов) и Беловодское 1885 г. (9–10 баллов). После него началась регистрация землетрясений на территории Кыргызстана, стали предприниматься меры по сейсмостойкому строительству.

Вся территория КР относится к зоне высокой сейсмоактивности и характеризуется, в основном 8–9-балльной сейсмичностью. По сравнению с подавляющим большинством других стран в Кыргызстане сейсмоопасность крайне велика. По этому показателю наша республика входит в десятку наиболее рискованных государств.

Согласно карте сейсмического районирования (1996 г.), 45% площади Республики входит в девятибалльную зону, а 49% – в восьмибалльную зону, и лишь 6% занимает семибалльная зона.

Из 194-х населенных пунктов КР, 74 находится в зонах возможных очагов землетрясений, с интенсивностью сейсмических воздействий 9 баллов и более (возможная магнитуда более 7-ми баллов). В числе

этих населенных пунктов – 9 городов, 16 райцентров и поселков городского типа и 49 сел.

Более того, 27 населенных пунктов, расположенных в зоне с расчетной сейсмичностью 9 баллов имеют неблагоприятные инженерно-геологические условия (просадочные грунты, высокий уровень подземных вод, тектонические разломы, сложный рельеф и т.д.). Одна третья часть города Бишкек расположена в таких сложных условиях. На территории указанных 74-х населенных пунктов проживает около трех миллионов человек, то есть почти 63% населения Кыргызстана.

Ежегодно станции сейсмического наблюдения регистрируют до 3000 сейсмособытий, из них до 10 – ощутимые и сильные.

Последние сильные землетрясения, произошедшие на территории Кыргызстана характеризуются расположением их эпицентров в районах с преобладанием индивидуальной застройки, вследствие чего основные разрушения пришлись на жилые одноэтажные дома, которые в подавляющем большинстве относятся к несейсмостойким зданиям. Как правило, все подверженные здания не имеют элементов или устройств сейсмической защиты и не отвечают нормам сейсмостойкого строительства.

Поскольку угроза серьезных тектонических толчков на территории КР является объективной реальностью, то подготовка к ним – есть важнейшая государственная задача. Анализ последствий землетрясений показал, что выгоднее подготовиться к ним заранее, нежели восстанавливать причиненный ущерб. Проведение предупредительных мер позволяет в десять раз снизить материальный убыток от землетрясений.

Эффективность мероприятий по снижению ущерба от землетрясений зависит от объективности и корректности оценки сейсмического риска на рассматриваемых площадях. Возможный ущерб от землетрясений определяется, с одной стороны, параметрами сейсмических колебаний грунтов, таких как интенсивность, повторяемость, с другой же стороны – особенностями застройки.

Высокая сейсмичность территории нашей республики предъявляет особые требования к строительным нормам. Необходима государственная политика повышения уровня сейсмостойкости существующих и строящихся зданий и сооружений.

Понятие сейсмостойкость отражает способность здания выдерживать землетрясение расчетной интенсивности с непревышением заданной степени повреждений. Сейсмостойкость сооружения зависит от множества факторов: соответствия проекта требованиям норм строительства в сейсмоопасных районах, принятой конструктивной схемы, наличия дефектов, качества выполнения строительно-монтажных работ,

повреждения конструкций в ходе эксплуатации, физического износа, грунтовых условий и т.д.

Нарушение хотя бы одного из требований норм сейсмоустойчивого строительства, в большинстве случаев сводит к минимуму эффективности затрат на антисейсмические мероприятия. К тому же высокая повторяемость толчков различной интенсивности ведет к накоплению мелких повреждений, которые в итоге приводят к серьезным разрушениям зданий даже в результате землетрясений, мощность которых не превышает расчетную.

ГЛАВА III. Паводки и сели

Наводнения являются одним из наиболее распространенных видов чрезвычайных ситуаций на земле. Наводнения на реках вызываются половодьем или паводками.

Наводнение – это разрушительное явление, затопление местности, вызванное подъемом уровня воды в водотоке или водоеме, вызванное необычайно интенсивным половодьем или паводком, ветровым нагоном, ледовым или иным подпором.

Половодье – это регулярный (ежегодно повторяющийся), длительный (от 1 до 6 месяцев) период подъема уровней и расходов воды в реке, вызываемый климатическими факторами: весенне-летним таянием снега и льда, либо наступлением сезона дождей.

Паводок – это одномоментный (от нескольких часов до нескольких дней) резкий подъем уровня и водности рек, вызванный обильными осадками или быстрым снеготаянием в результате интенсивного потепления, либо другими чрезвычайными причинами (прорыв плотины или дамбы).

Сель – это вид внезапного мощного паводка, при котором водный поток несет значительное количество твердого материала в виде влекомых наносов, состоящих из продуктов разрушения горных пород.

На равнинных территориях наводнения являются одним из наиболее распространенных и опасных стихийных бедствий.

Дело в том, что незначительные уклоны местности равнин обуславливают низкие скорости течения рек, при которых большие объемы стока воды в паводок, не успевают пройти по руслам рек. В результате реки разливаются, затапливая большие площади низинных территорий. Происходит подмыв и размыв мостов, шлюзов, пристаней, водозаборных узлов, каналов и других гидротехнических сооружений. Затапливаются и размываются сенокосы, пашни, сады и огороды. Происходит за-

топление и подтопление дорог, населенных пунктов, жилых домов, хозяйственных построек, производственных площадей и других сооружений и объектов. При этом наносится огромный ущерб сельскому хозяйству, промышленности, другим отраслям, прерывается сообщение между отдельными населенными пунктами, гибнет скот, нередки даже человеческие жертвы.

Паводки на равнинных реках вызываются интенсивным весенним снеготаянием, либо продолжительными атмосферными осадками в виде дождей и ливней. В странах с холодным климатом, где в зимний период формируется устойчивый снежный покров, весеннее таяние может привести к наводнению в случае прихода «дружной весны», когда в результате продолжительного периода интенсивного потепления, в ходе особого сильного снеготаяния, формируется повышенный сток реки.

Дождевые паводки в зоне умеренного климата проходят либо весной, накладываясь на снеговые половодья, либо в летне-осенний период. Интенсивные и, главное, продолжительные дожди (3–5 и более дней) в первые дни насыщают влагой почвогрунты, а затем, когда влагонасыщение водосбора достигает критической отметки, проходит паводочная волна. Спад паводка происходит через несколько дней (в зависимости от времени добегания τ) после прекращения осадков.

В тропических и экваториальных широтах разрушительные дождевые паводки возникают под воздействием циклонов, тайфунов и муссонов. Особенно подвержены данным явлениям острова и прибрежные районы.

В горной местности, в силу больших уклонов русел, пропускная способность их достаточно велика даже при небольшом поперечном сечении. Это позволяет им пропускать значительные объемы паводковых вод, не допуская разлива или выхода из берегов.

Тем не менее, наводнения нередко происходят и в горной местности. При этом пострадать могут не только мосты, водозаборы, оросительные каналы, но и (в случае выхода реки из берегов) объекты, расположенные на надпойменной террасе – сенокосы, пашни, сады, фермы, дачи, жилые и производственные строения, линии коммуникаций.

При выходе из ущелий в долину, русла горных рек, обычно пролегают по конусам выноса – ровным и даже округло-выпуклым по центральной оси геоморфологическим формированиям, сложенным рыхлыми аллювиально-проллювиальными отложениями. На этом участке горной реки выход ее из берегов в паводок еще более вероятен. При наводнениях в горных реках, не происходит затопление огромных территорий, как на равнинах, в силу больших уклонов местности. Но из-за высоких скоростей течения разрушающая сила потока значительно

больше. Так, если на равнинах, к примеру, дом может просто затопить, то в горной местности, быстрый поток может разрушить стены или даже снести дом с фундамента, или вместе с ним, и унести далеко вниз по течению.

Территория Кыргызстана покрыта густой сетью небольших горных рек, и поэтому в значительной мере подвержена паводковым процессам.

По данным МЧС КР ежегодно происходит в среднем 45–50 ЧС, связанных с паводками и селями. Это составляет до 30–35%, то есть до одной трети от всех ЧС природного характера.

Реки Кыргызстана питаются, в основном, в результате таяния ледников, вечных снегов высокогорья, сезонных снегов в среднегорье, низкогогорье и долинах, а так же в результате выпадения дождевых осадков.

Различные типы рек характеризуются прохождением половодья и паводков в разный период года и, в результате различных природных, прежде всего гидрометеорологических процессов.

Согласно классификации рек Средней Азии, выполненной В.Л. Шульцем, выделяют четыре типа рек:

1. Реки ледниково-снегового типа питания.

Таяние ледников и высокогорных снегов дает основной объем стока этих рек. Это наиболее высокогорные реки. Водосборные бассейны их начинаются от самых пиков и гребней горных хребтов, от высот 4–7 км. Половодный период приходится на апрель – сентябрь. Пик половодья проходит в июле – августе. В эти месяцы, в случае особо интенсивного таяния больших запасов снега и льда, в результате продолжительного жаркого периода, могут проходить повышенные расходы воды, грозящие наводнением.

К рекам этого типа относятся реки Чуйской долины, стекающие с северного склона хребта Кыргызского Ала-Тоо, большинство Иссык-Кульских рек, кроме западной и северо-западной части долины, а также рек Тюп и Жергалан, река Нарын в своем верхнем течении, река Сарыжаз, высокогорные реки Южного Кыргызстана, стекающие с северного склона Туркестан-Алайского хребта и многие другие высокогорные реки Кыргызстана, имеющие значительное оледенение на территории своих водосборных бассейнов.

2. Реки снегово-ледникового питания.

Основной вклад в питание рек данного типа вносят талые воды сезонных снегов, а также высокогорных снежников и ледников. Водосборный бассейн таких рек начинается с гребней не столь высотных хребтов от отметок 3500–4500 метров и ниже. Большая часть их площади приходится на среднегорье 1500–3000 метров над уровнем моря. По-

ловодный период здесь – с марта по сентябрь, пик его проходит с мая по июль. В эти месяцы возможны паводки и сели в случае чрезвычайно интенсивного таяния сезонных и вечных снегов или ледников, а также при наложении теплых ливневых осадков на процесс снеготаяния. В Кыргызстане это реки среднегорий, а также нижней части высокогорий, такие как Тюп и Жергалан в Иссык-Кульской долине, большинство рек внутренних районов республики (Ат-Баши, Алабука, Кекемерен, Суусамыр, Чаткал), часть рек Жалал-Абадской и Таласской областей.

3. Реки снегового типа питания не имеют на территории своего водосбора ледников и вечных снегов. Питание их происходит, в основном, за счет весенне-летнего таяния запасов снегов. Это реки, располагающиеся в нижнем ярусе гор в интервале высот от 500–1000 метров и выше (максимум до 3500–4000 метров). С началом весеннего снеготаяния, здесь начинается и половодный период, протекающий с марта по июнь – июль. Пик половодья приходится на апрель – май. В эти месяцы, в случае интенсивного снеготаяния, возможны наводнения на реках данного типа, особенно при выпадении теплых ливневых осадков.

В Кыргызстане ареал распространения рек снегового типа – это низкогорья Чуйской, Иссык-Кульской, Таласской, Ферганской долин, Западного Прииссыккулье, нижняя часть Внутреннего Тянь-Шаня, а также реки стекающие с юго-западного склона Ферганского хребта.

4. Реки и временные водотоки дождевого типа питания имеют крайне незначительное распространение. Приурочены они в основном к нижней зоне гор, предгорьям, адырам и холмам на равнинной местности. Сухой сай или лог в результате чрезвычайно интенсивного ливня может, переполнившись водой, образовать поверхностный сток, иногда настолько мощный, что возникает паводочная волна, которая способна привести к серьезным разрушениям и даже жертвам.

Сели

Сель – это мощный водогразакаменный поток, внезапно возникающий в бассейне горных рек и временных руслах.

Сели характеризуются внезапностью возникновения и резким подъемом уровня рек, намного превышающие наводнения.

Образуется сель при взаимодействии, наличии двух главных факторов – быстрое увеличение водности рек и поступление в водный поток большого количества грубообломочных и рыхлообломочных материалов.

Оба эти факторы порой взаимосвязаны:

Наличие большого количества твердых материалов ведет к подъему уровня в результате замещения объема воды в русле, а так же из-за снижения скорости потока. В свою очередь, рост водности, как в русле, так и на склонах, влечет за собой: 1) усиление водной эрозии, 2) увели-

чение размывающей способности потоков, 3) подмыв и обрушение берегов, 4) размыв дна русла.

В результате этих процессов водный поток насыщается твердым материалом. Кроме того, с увеличением скорости течения жидкости прямо пропорционально растет и влекущая способность потока, то есть чем быстрее поток, тем большее количество твердых наносов и тем более крупных камней и валунов он способен нести.

Таким образом, резкое увеличение водности и, соответственно, ускорение течения ведет к росту количества и крупности влекомых наносов, в изобилии наличествующих в горных реках, так как их русла и берега обычно сложены из легкоразмываемого, грубо и рыхлообломочного материала – аллювиально-пролювиальных, делювиальных и коллювиальных отложений, состоящих обычно из валунов, камней, гравия, гальки, песка, супесей, суглинков, лессов, глин, илов и т.п. А это значит, что любой резкий подъем водности горных рек автоматически сильно увеличивает количество твердых примесей в потоке.

Селевые потоки отличает высокая скорость течения и насыщенность твердым материалом, что приводит к серьезной разрушительной способности селя.

Сели обладают высокой эрозионной способностью, вызывают размыв дна и берегов, деформации и даже изменения русел рек. Переносится огромное количество твердого материала, они создают характерные селевые отложения: отмостки, намывы, заносы и заиление площадей.

Селевые явления имеют место в основном в руслах рек постоянных водотоков, но наблюдаются и на временных руслах, сухих логах и впадинах в период интенсивных ливней.

Характер движения селевого потока непрерывный, либо волновой, в виде последовательных валов. При этом скорость и объем потока то снижается в момент задержки селевой массы в местах сужения русла, изгибов, снижения уклонов, то вновь возрастает после прорыва заторов.

Длительность прохождения селевого паводка невелика, обычно в пределах нескольких часов.

Нередки случаи, когда селевая масса из бокового притока, выходя в главную долину, перекрывает русло основной реки. Образуется затор, вода накапливается, затем происходит прорыв и уже по главной реке проходит более мощный селевый поток.

Селеактивные бассейны **разделяются** по частоте повторяемости на:

- селеактивные (один раз в 5–10 лет и чаще),
- бассейны низкой селевой активности.

В зависимости от объема перемещенной твердой массы различают мощные, средние и маломощные сели.

По высоте местности прохождения селя выделяют высокогорные и низкогорные.

По происхождению сели делятся на естественные и антропогенного происхождения.

По механизму зарождения выделяют сели эрозийные и прорывные.

По генезису сели могут быть дождевые, снеговые, ледниковые, вулканические, сейсмические, антропогенные и комбинированные.

По составу селевого потока различают грязевые, грязекаменные, водокаменные.

Факторы способствующие образованию селей

Как уже отмечалось, сели формируются при совокупном воздействии двух факторов: гидрометеорологических – вызывающих резкое увеличение водности реки и геолого-геоморфологических, которые определяют поступление в водный поток большого количества твердых материалов.

Рассмотрим подробнее основные факторы способствующие возникновению селей.

I. Гидрометеорологические условия, способные создать на территории водосборного бассейна большие объемы воды, в течение короткого временного промежутка:

1. Интенсивные и продолжительные ливневые осадки. Приводят к резкому подъему уровня рек и появлению обильного поверхностного стока в сухих руслах и логах. Кроме того, длительные осадки вызывают влагонасыщение почвогрунтов, повышая их неустойчивость, а интенсивные ливни влекут водную эрозию поверхностного слоя почвы и образование промоин и оврагов. Все это способствует попаданию твердых материалов почвы и горных пород в водный поток.

Если в период снеготаяния наступает теплый фронт, то обильные осадки вкупе с повышением температуры, не только увеличивают водность сами по себе, но еще и резко усиливают снеготаяние, вызывая, тем самым двойной эффект.

2. Интенсивное снеготаяние приводит к поступлению значительных объемов воды в русло в короткий временной отрезок, что может привести к прохождению паводка или селя.

3. Резкое атмосферное потепление влечет значительное усиление таяния снежных и ледовых запасов на территории водосборного бассейна, что способно привести к паводковым и селевым явлениям.

4. Повышенное накопление снежных запасов на территории водосбора в дальнейшем, в период снеготаяния, при интенсивном его протекании может повлечь образование селевых потоков.

II. Геолого-геоморфологические факторы способствующие поступлению в русло больших количеств твердых материалов.

1. Типы горных пород, слагающие борта и дно горных долин, повышенная водоразмываемость их. Там, где отложения пород имеют повышенное содержание пылеватых и глинистых фракций, увеличивается вероятность образования селей.

2. Уклоны русла и крутизна склонов прямо пропорционально связаны с селевой активностью. Чем больше уклоны, тем выше не только скорость потока, но и подверженность пород к размыву.

III. Сейсмические факторы.

В районах высокой сейсмичности в результате землетрясения могут произойти срывы грунтовых масс со склонов, заторы и запруды с последующим их разрушением, прорыв плотин естественных озер и искусственных водоемов. Эти явления могут послужить причиной схода селей.

IV. Оползни и обвалы.

Оползни, сошедшие в русла рек, могут вызвать насыщенные грязевые сели, а обвалы горных пород – водокаменные и грязекаменные сели.

V. Антропогенные факторы.

В последние десятилетия активизируется хозяйственная деятельность в горных регионах. Селевые очаги могут образовываться в местах проведения горнодобывающих работ, размыва складированных отвалов и техногенных пород, проведения взрывных и вскрышных работ. Косвенное воздействие, способствующее селеобразованию, оказывают вырубка горных лесов, деградация пастбищ, неправильные способы вспашки и орошение площадей, приводящие к усилению эрозионных процессов.

Особо следует отметить случаи прорыва плотин водохранилищ и дамб, приводящих к катастрофическим селям.

В Кыргызстане селевые паводки являются одним из наиболее часто повторяющихся и опасных чрезвычайных природных явлений. Практически вся территория республики является селеопасной.

Сели, как и большинство природных явлений, в Кыргызстане подчиняются закону высотной поясности, то есть изменяются в зависимости от высоты местности.

В предгорьях и низкогорьях формируются в основном сели ливневого происхождения. Интенсивные и продолжительные ливни насыщая влагой рыхлые четвертичные отложения лишённые растительности предгорий (низин) и адыров приводят к образованию грязевых и грязекаменных селевых потоков. Период прохождения ливневых селей – с конца марта по сентябрь. Наиболее опасные месяцы: май, июнь, июль.

В среднегорной зоне республики обычно формируются снеговые и снего-дождевые сели. Основные условия селеобразования здесь – это большие уклоны местности и теплые ливневые дожди, выпадающие в период интенсивного снеготаяния. Селеопасный период с середины апреля до середины сентября, пик приходится на май – июнь.

В высокогорной зоне формируются гляциальные (ледниковые) сели. Внутри морен и в ледниковых емкостях скапливаются значительные объемы талых вод, переполняются ледниковые и моренные озера. Грубообломочные отложения скальных и моренных комплексов в изобилии дают твердый материал для мощных водокаменных селей. А при прорывах высокогорных озер могут происходить катастрофические селевые паводки. Селеопасный период здесь совпадает с периодом летнего интенсивного таяния льда и приходится на июнь – август.

Прорыв высокогорных озер. Причиной наиболее мощных и внезапных селей и паводков часто является прорыв высокогорных озер. В горной и особенно высокогорной местности нередко расположены прорывоопасные озера.

Выделяют несколько видов таких озер.

– Завальные озера образуются в результате схода оползня или обвала (нередко вызванных землетрясением), когда массы горных пород перегораживают русло реки, образуя естественную подпорную плотину. Разрушение плотины и прорыв озера сравнительно редко могут произойти в случаях оползней, обвалов, при переполнении.

– Моренные озера заполняют впадины в гляциально-нивальном зоне, образованы древними моренными отложениями, подпружены конечными моренами и относительно устойчивы.

– Моренно-ригельные озера образованы плотинами, состоящими из коренных пород в виде скалистых порогов (ригелей) и моренных отложений, крайне неустойчивы и могут прорываться при переполнении чаши озера.

– Моренно-ледниковые озера образованы плотинами, состоящими из промерзших морен и погребенного ими льда. Это наиболее опасный тип озер. С ростом температуры усиливается таяние ледника и наполняется ванна озера, а также может произойти протаивание плотины с образованием каналов и прорана в ней, что приводит к прохождению мощных паводков и селей.

– Ледниковые озера расположены непосредственно на поверхности ледника или во внутрiledниковых полостях. Развитие озер этого типа полностью зависит от температуры воздуха. С ростом температуры происходит усиление таяния ледника и наполнение ледниковых озер.

В определенных условиях, при переполнении озерной чаши или оттаивании плотины озера, возможен прорыв его с образованием сильных паводков и селей. Наиболее яркий образец озер данного типа – озеро Мерцбахера на леднике Энильчек, которое прорывается почти ежегодно по внутрiledниковым каналам, приводя к мощнейшим паводкам на р. Сарыжаз (расходы воды достигают 1000 м³/с).

Опасность прорыва высокогорных озер возрастает с ростом температуры, во время интенсивных ливней, в результате термокарстовых процессов, при сползании языка ледника непосредственно в чашу озера, при обвално-оползневых процессах, землетрясении. Озера с постоянным поверхностным стоком более устойчивы к прорыву. Если же озеро разгружается по подземным каналам, то существует возможность закупорки их, что повлечет переполнение чаши и возможность прорыва.

В Кыргызстане существует более тысячи высокогорных озер, порядка трехсот являются прорывоопасными. Многие случаи прорыва в удаленных, неосвоенных районах остаются без последствий или даже, вообще, незамеченными. Тем не менее, за последние полвека зарегистрировано около 70 опасных случаев прорывов, повлекших разрушения и даже человеческие жертвы. Наиболее известные из прорывоопасных озер: Адыгене на р. Ала-Арча, Чок-Тал, Чолпон-Атинские озера, Чон-Аксу, Кольтор и Зындан на р. Тон, оз. Петрова, Терстор, Каракум и Кольтор в Нарыне, Жалпактор и Чырканык в Таласе, Кара-Ункур, Капка-Таш и Коль в Жалал-Абадской области, Зергер, в Ошской области, Гаумыш в Баткенской области.

ГЛАВА IV. Подтопление

Подтопление – это подъем уровня грунтовых вод, вызванный повышением горизонта воды в реках сооружением водохранилищ, плотин, дамб, усиленной инфильтрацией воды в почву в ходе поливных работ, потерями воды из каналов, водопровода, канализации и другими причинами. При подтоплении происходит заболачивание территории, засоление почвы, разрушаются здания, сооружения, дороги, ухудшается санитарное состояние местности.

К подтопленным относят территории, на которых уровень грунтовых вод поднялся на глубину, не допустимую для хозяйственного использования: для лугов на 0,6–0,9 м, пашни 0,8–1,4 м, садов 1,2–1,8 м, мелких населенных пунктов 1,5–2,0 м, городов 3–4 м.

Причинами подтопления могут быть как естественные (природные) факторы, так и искусственные (антропогенные). Природные причины возникновения вызываются геологическими, геоморфологически-

ми условиями местности, а также гидрологическими и климатическими процессами.

Антропогенные причины подтопления обусловлены изменением хозяйственной деятельностью условий питания и разгрузки подземных вод, вследствие:

- строительства водохранилищ, прудов, БСР;
- сооружения плотин, подпоров, дамб, водосборных экранов при строительных работах;
- снижения откачки подземных вод;
- утечек из оросительной сети;
- превышения норм поливов;
- засорения коллекторно-дренажной сети;
- нерациональной планировки и застройки территории и других причин.

Выделяют три степени подтопления местности: – слабое подтопление – подъем уровня грунтовых вод до глубины 2–3 м;

– умеренное подтопление – уровень грунтовых вод залегает на глубине 0,2–2,0 м;

– активное подтопление с залеганием уровня грунтовых вод, приближающимся к поверхности, что приводит к заболачиванию и засолению верхних горизонтов почвы.

Подтопление территорий наносит серьезный урон населению и хозяйствующим субъектам. На подтопленных площадях в пределах населенных пунктов, производственных зон и сельскохозяйственных угодий происходит:

- затопление заглубленных помещений (подвалов, цокольных этажей), сооружений и коммуникаций (подземные водопроводы, теплотрассы, канализация, электрические кабели и другие);
- усиление коррозии металла и бетона в фундаментах и других заглубленных сооружениях;
- изменение прочностных свойств грунтов, ведущее к осадкам, просадкам, набуханию грунтов;
- деформация и разрушение фундаментов и стен жилых домов, зданий, сооружений, дорог и других коммуникаций;
- активизация опасных процессов, оползней, морозного пучения, просадочных явлений;
- повышение сейсмической опасности за счет эффекта приращения балльности землетрясений на подтопленных территориях;
- деградация земель – заболачивание и засоление обрабатываемых участков;
- ухудшение санитарно-гигиенических условий и общего экологического состояния региона.

Подтопления территории из-за высокого стояния грунтовых вод в **Кыргызстане** является одним из самых распространенных природных бедствий. Данному явлению подвержены преимущественно равнинные, то есть наиболее благоприятные для проживания и ведения хозяйственной деятельности территории.

В зону возможного подтопления входит вся полоса нижней части Чуйской долины. Территория, расположенная ниже БЧК, практически по всей его протяженности входит в зону риска. Это обусловлено тем обстоятельством, что к природным факторам (высокий уровень стояния грунтовых вод, прохождение здесь естественной предгорной полосы выклинивания подземных вод), добавляются и антропогенные факторы (возвратные воды с поливных площадей, высокая инфильтрация сквозь земляные ложа и борта Большого Чуйского и других оросительных каналов). В зоне подтопления расположены и основные города и поселки Чуйской области – Токмок, Кант, Бишкек, Сокулук, Беловодское, Кара-Балта, Каинда и многие другие населенные пункты.

В Иссык-Кульской области в зону возможного подтопления входят многие участки прибрежной полосы озера (в том числе г. Балыкчы), а так же Тюпской, Жергаланской, Барбулакской, Конуроленской и других впадин.

В Таласской области опасные участки приурочены к долинам рек Талас, Беш-Таш, Урмарал, Кара-Буура, включая г. Талас.

В Нарынской области в зону риска входят отдельные участки межгорных впадин – Кочкорской, Ат-Башинской, Ала-Букинской, Сон-Кольской, Жумгалской, включая райцентры Ат-Баши, Кочкор, Баетово, Чаек.

В Южном Кыргызстане участки подтопления формируются в межгорных впадинах – Алабука-Караванской, Кегартской, Ош-Карасуйской, Араванской, Ноокатской, Баткенской, Исфана-Ляканской.

По данным МЧС КР в последние 10–20 лет увеличилось число случаев интенсивности подтопления в большинстве регионов республики. Это обусловлено в основном климатическими процессами:

– общее увеличение количества атмосферных осадков, выпадающих в регионе, глобальное потепление климата, способствующее усилению таяния ледников, что влечет увеличение водности рек и повышение пополнения запасов подземных вод с подъемом их уровня,

– антропогенные факторы – быстрый рост числа новостроек, в том числе на заведомо неблагоприятных территориях – понижениях долин, надпойменных террасах и т.д.

Однако главной причиной прогрессирующих очагов процессов подтопления является неудовлетворительное состояние коллекторно-дренажной системы. С распадом Советского Союза и последовавшим развалом плановой системы хозяйствования, прекратились, либо резко сократились планомерные работы по ежегодной очистке и восстановлению дренажных и коллекторных каналов, понижающих уровень грунтовых вод.

ГЛАВА V. Лавины

Снежная лавина – внезапное быстрое перемещение снежных масс вниз по крутым склонам, под действием силы тяжести.

Лавины могут возникать повсюду на крутых горных склонах с уклоном 20–50° при наличии устойчивого снежного покрова достаточной мощности.

При склонах менее 20° движение снега почти невозможно ввиду разнонаправленности вектора силы тяжести и направления склона, а на крутых склонах от 50° и более, падающий снег осыпается, не задерживаясь, и формирования снежного покрова не происходит.

Для схода лавины необходимо определенное взаимодействие физического состояния накопленной снежной массы и комплекса метеословий.

При образовании лавины сначала происходит соскальзывание снега со склона, после чего снежная масса быстро набирает скорость, вовлекая все новые и новые снежные массы, а так же, порой, камни, щебень, грунты, обломки деревьев и другие предметы. Такой мощный поток несется вниз по склону или лотку с большой скоростью 10–100 м/с и сметает все на своем пути.

Основные лавинообразующие факторы:

- мощность снегового покрова и его структура;
- крутизна и рельеф склона;
- температура внутри снежной толщи и процессы метаморфизации различных слоев снега;
- микрорельеф и состояние подстилающей поверхности;
- интенсивность снегопада;
- температура и влажность воздуха, осадки, ветровые явления и другие метеорологические параметры;
- внешние факторы, способные вызвать сотрясение снежных масс (землетрясения, воздействие человека, животных, техники и т.п.).

Падающая лавина может соскользнуть непосредственно по поверхности грунта, либо по поверхности нижележащего, подмерзшего и уплотненного слоя снега.

Большинство лавиноопасных очагов порождает сход лавин ежегодно или даже несколько раз за год, однако существуют участки, где наблюдались лавины один раз в десятки и даже в сотни лет.

Выделяют три зоны:

1. Зона формирования (зарождения) лавины, так называемый лавиносбор.
2. Зона транзита – лоток, участок склона.

3. Зона остановки тела лавины – конус выноса. Дальность выброса может достигать километра и более при соответствующем рельефе местности.

Представляют опасность лавины объемом от 100 м³ и более, достигающие млн. м³.

Различают различные виды лавин:

– Лотковые лавины – стекание снежных масс по фиксированному руслу – так называемому «лотку» – перегибу между двумя крутыми склонами, ориентированными под некоторым углом друг к другу.

– Склоновые лавины – слой снега, соскользнувший широким фронтом вдоль склона, вне фиксированных русел. При этом вовлекается в движение снежная масса глубиной 30–60 см. Воздействие таких лавин слабее лотковых.

– Прыгающие лавины – свободное падение снежных карнизов или снежных козырьков с уступов склонов.

По влагонасыщенности снежной массы разделяют: сухие лавины и из влажного снега (объемные).

Обычно лавины сходят зимой и в начале весны, в высокогорьях – почти круглый год. Сильный снегопад увеличивает вероятность схода лавин. В течение суток наиболее опасный период – дневное время.

Основная масса лавин сходит с северных и северо-западных склонов. Большинство из них это лавины из свежеснежавшего снега. Лавины из мокрого снега регистрируются несколько реже, но большего объема и значительной разрушительной способности. Ударная сила их может достигать до 300–500 т/м² в виду высокой плотности мокрого снега – 400–800 кг/м³ и значительной общей массы. Мокрые лавины труднее поддаются очистке, но по ним можно проложить трассу прямо по их плотной поверхности. У сухих лавин плотность 200–400 кг/м³, ударная сила 50–150 т/м², скорость их движения – от 20 до 100 м/с – намного выше чем у мокрых лавин (10–20 м/с). Движение сухой лавины обычно сопровождается снежно-пылевым облаком. В некоторых случаях, при высокой скорости лавины большого объема и значительной плотности снежно-пылевого облака, перед фронтом лавины образуется ударная воздушная волна большой разрушительной силы.

В Кыргызстане, как в горной стране, лавинная деятельность распространена очень широко и представляет серьезную угрозу. Ежегодно в республике регистрируется порядка тысячи лавин, около сотни из них представляют угрозу человеческой деятельности. Еще большее их количество остается не учтенным ввиду отсутствия наблюдений за обширными горными территориями.

Лавинная деятельность в высокогорных нежилых районах не влечет за собой ЧС при отсутствии угрозы людям, постройкам, сооружениям, растительному и животному миру.

Серьезный ущерб наносят лавины, сошедшие на горные дороги, перекрывая их и даже порой погребая под собой автомобили и постройки вместе с находящимися в них или поблизости людьми.

Ежегодно в КР погибает под лавинами от 2 до 20 и более человек. В основном это люди, погребенные или снесенные в автомобилях, а также чабаны, охотники, сборщики дров, горнолыжники, альпинисты, горные туристы.

Часто страдают от лавин опоры и провода ЛЭП и другие коммуникации, проходящие в лавиноопасной зоне. Лавины погребают под собой домашний скот, диких животных, горные леса и кустарники.

Кроме прямого ущерба, наносимого разрушительным действием лавины при ее падении, отмечают порой и **косвенный** эффект в виде перегораживания русел рек, создания подпорных водоемов с дальнейшим их прорывом, который может вызывать селевой паводок.

Высота тела сошедшей, например, на автодорогу, лавины может составлять от нескольких сантиметров до десятков метров.

Известны случаи, когда тело сошедшей крупной лавины не успевало растаять за летний сезон и оставалось до следующего года.

Практически ежегодно и даже по несколько раз за год сошедшие лавины перекрывают стратегические автомобильные дороги Кыргызстана: Бишкек – Туя-Ашу – Ош, Бишкек – Нарын – Торугарт, Бишкек – Алабель – Талас, Каракулжа – Алайку, Ош – Гулча – Эркечтам, Алабука – Каныш-Кыя, Каракол – Энильчек, Казарман – Ак-Тала и другие.

ГЛАВА VI. Оползни, обвалы, камнепады, осыпи

Оползень – это смещение вниз по склону в виде скользящего движения масс горных пород, слагающих данный участок склона.

Движение оползня начинается вследствие нарушения равновесного состояния или ослабления прочности какой-либо части склона и продолжается до достижения нового равновесного состояния.

Нарушение природного равновесия на оползнеопасных склонах может произойти в результате воздействия целого ряда причин:

– излишняя увлажненность толщи горных пород вследствие выпадения обильных осадков, подъема уровня грунтовых вод, орошения и обводнения склона, неправильной распашки, прокладки ирригационных каналов с земляным руслом;

– нарушение устойчивости и связности масс горных пород, слагающих склон, вследствие землетрясений, современных геодинамических движений тектонических плит, вырубки леса, кустарников и травяного покрова на горных склонах, возведения хозяйственных сооружений, установки опор для ЛЭП, подрезки склонов в результате строительных работ, прокладки дорог и каналов, разработки карьеров и других горнодобывающих работ.

Оползневые очаги образуются в основном на склонах высотой более 50 метров и крутизной 20–40° и более. На глинистых породах оползни вероятны на гораздо более пологих участках, при избыточном увлажнении грунтов.

Оползневые явления возможны в течение всего года, но подавляющая часть их сходит в весенний период.

В многоводные годы с большим количеством осадков образуется большее число оползней. Однако крупные оползни, образующиеся под воздействием повышения уровня подземных вод, возникают и в маловодные годы, в любой период, но чаще весной, когда вес оползневой массы резко возрастает в процессе инфильтрации дождевых осадков и талых снеговых вод.

Оползневая деятельность подразделяется на три основные стадии и происходит следующим образом:

1. Первая стадия – зарождение очага и подготовка оползня в результате переувлажнения и снижения устойчивости – нарастают деформации склона, и начинается вязкопластичное течение.
2. Стадия основного смещения. Основная масса тела оползня сдвигается от стенки срыва и за сравнительно короткий период происходит значительная часть смещения оползня по его основанию, (т.н. ложу или зеркалу) скольжения.
3. Стадия вторичных смещений. После основного смещения, отдельные участки оползневого очага, оставшиеся в неустойчивом состоянии, путем локальных, вторичных смещений приходят в более нижнее – стабильное, устойчивое положение.

Таким образом, тело оползня, сместившись, под действием силы тяжести вниз по зеркалу скольжения, останавливается, достигнув устойчивого базиса разгрузки оползня.

В современную эпоху, в мире, число оползней имеет тенденцию к росту вследствие усиления антропогенного воздействия на горные склоны, в связи с ростом тектонической и сейсмической активности, а так же в результате глобального изменения климата, проявляющегося в виде роста увлажненности некоторых регионов или эрозионных процессах на горных склонах.

Классификация оползней. Разными исследователями разработано множество классификаций оползней по различным признакам.

1. По размерам (мощности) проявления – на крупные, средние и малые оползни, в зависимости от объема перемещенной массы тела оползня или площади его поверхности.
2. По скорости движения – на быстрые, умеренные и медленные. Наиболее опасны очень быстрые (1 м/с и быстрее) сходы оползня, при которых невозможно спасти имущество, скот и даже человеческие жизни. Крайне медленные оползни могут смещаться на несколько см в год, держа в постоянном напряжении жителей и службы, работающие на опасном участке.
3. По генезису (происхождению) – могут различать оползни, вызванные следующими факторами: сейсмическими, тектоническими, дождевыми осадками, снеготаянием, антропогенным воздействием.

В реальности сход оползня происходит чаще всего при комбинации нескольких причин (факторов).

Оползневая деятельность наносит существенный ущерб населению и экономике. Повреждаются авто- и железные дороги, каналы, ЛЭП и линии проводной связи, жилые дома, кошары, промышленные, сельскохозяйственные, туристические постройки и объекты горнодобывающей отрасли, расположенные в зоне разгрузки оползня.

Нередко под оползнями гибнет домашний скот и даже люди.

В зоне действия оползней выбывают из сельскохозяйственного оборота пастбища, сенокосы, сады, пахотные земли.

В случае, когда оползневая масса перегораживает русла рек, образуя запрудные озера, возникает опасность прорыва их плотин со сходом паводка или селя.

Чаще всего все эти объекты повреждаются в результате завала их сошедшей оползневой массой. В редких случаях пострадавшие объекты бывают, расположены непосредственно в зоне зарождения (очаге) оползня, на самом горном склоне, который смещается вниз, унося с собой и разрушая находящиеся на нем постройки и сооружения.

В Кыргызстане оползневые процессы получили широкое распространение. Оползневой опасности подвержена почти вся территория республики (включая гляциально-нивальный пояс и плоскоравнинную зону), в том числе даже города Ош и Бишкек.

Наиболее подвержена оползневой деятельности низкогорная и среднегорная зоны в районах распространения мезокайнозойских отложений, представленных переслаивающимися глинами, песчаниками, известняками, мергелями, гипсами с многочисленными водоносными горизонтами и лессовидными суглинками.

По данным МЧС КР в Кыргызстане в настоящее время насчитывается около 5 тысяч оползней. В оползнеопасных зонах расположено около 300 населенных пунктов. Южный регион более подвержен оползневой опасности в силу особенностей геологического строения и повышенной плотности расселения.

Активизация оползневой деятельности наблюдается в многоводные годы. Особенно важное значение имеет сумма осадков холодного периода года, с октября по март. При выпадении в этот период повышенного количества осадков активизируются все существующие оползни и даже образуются новые очаги.

Поскольку Кыргызская Республика располагается в сейсмоактивной зоне, нередко причиной схода оползня становятся землетрясения.

Обвалы, осыпи, камнепады

В горных странах, к таковым относится и Кыргызстан, имеют распространение еще и такие опасные природные процессы как:

– обвалы – это обрушение сравнительно цельных, как грубообломочных, так и рыхлообломочных масс горных пород.

– камнепад – быстрое, мгновенное (со скоростью несколько метров в секунду) падение или скатывание отдельных, достаточно крупных (от нескольких см в диаметре до метра и более) обломков грубообломочных горных пород в виде гравия, камней, валунов.

– осыпи – медленное (от нескольких мм в год до нескольких м/с) скольжение и скатывание отдельных обломков (размером от нескольких мм до нескольких дм) грубообломочных горных пород, в составе единого массива – поля размером от нескольких метров до десятков и даже сотен метров, как в длину, так и в ширину. Образуются обычно под скальными массивами в результате их эрозионного разрушения.

Нередко эти процессы происходят в комбинированном виде на одних и тех же участках одновременно. Обвально-осыпные явления развиваются преимущественно на скальных и полускальных породах в горных районах, под воздействием ливневых осадков, снеготаяния, эолового выветривания. Особо мощный импульс обвалам, камнепадам, осыпям придают сейсмические процессы.

Обвально-осыпная деятельность несет угрозу дорогам, линиям коммуникаций, жилым и промышленным, туристическим, животноводческим, и другим объектам расположенным в горах в зоне их деятельности.

Крупные обвалы могут перекрывать реки и ручьи, создавая угрозу прорыва образовавшихся запрудных и завальных озер.

ГЛАВА VII. Другие виды опасных природных процессов

В данной главе вкратце рассмотрим другие ОПП, менее распространенные на территории КР и влекущие за собой меньше негативных последствий в силу своей низкой интенсивности проявления, редкой частоты и меньшей продолжительности.

1. Град

В теплое время года атмосферные осадки выпадают преимущественно в жидком виде (дождь), однако в редких случаях, при интенсивных ливнях и, особенно, во время сильных гроз, атмосферные осадки могут выпадать на земную поверхность в виде града. То есть в виде плотных прозрачных льдинок, либо менее плотных матово-белых льдинок или уплотненных льдинок (снежинок-снежков), преимущественно округлой формы, диаметром от нескольких мм до 3–5 см и более. В КР сезон возможного выпадения града приходится на весь теплый период. В Чуйской и Ферганской долинах град выпадает преимущественно с апреля по июль, то есть в период цветения и раннего развития сельскохозяйственных культур. В горной и предгорной зоне Кыргызстана градовые осадки чаще регистрируются с мая по июль. По всей территории Кыргызстана рекорсменом по числу дней выпадения града является июнь.

Частота выпадения града растет вместе с высотой местности в среднем от 0,5–1 дней в году в низовьях Чуйской и Ферганской долин, до 2–4 дней в год в высокогорьях. Реже всего град выпадает в Нарынской области, в среднем от 0,5–3 дней в году. Наиболее подвержены градобитию районы Ала-Бука и Аксы, где наблюдается максимальное по Кыргызстану число дней с градом – 7,4 в среднем, а в отдельные годы – до 15.

В Кыргызской Республике обычно град проходит узкой полосой, шириной от сотен метров до 10–20 км и на расстояние протяженностью до нескольких сот километров.

Обычный размер града 0,5–1 см в диаметре, то есть величиной с горошину и крупнее. Вредное воздействие града заключается в повреждении листьев, и завязей плодов овощных культур, побегов и колосьев зерновых и технических насаждений. В некоторые годы интенсивный и продолжительный градобой полностью уничтожает урожай или посадки отдельных видов сельскохозяйственных культур на территории целых районов.

Катастрофический градобой наступает при выпадении градинок диаметром 2 сантиметра и более. При таких явлениях не только уничто-

жаются сельскохозяйственные насаждения, но и повреждаются жилые и производственные постройки, автомобили и другая техника, ломаются стекла и шиферные перекрытия.

2. Ливни

Ливни – это проливные дожди с высокой интенсивностью, выпадающие на определенную территорию, обычно неширокой полосой.

Сильные ливни могут причинить ущерб сельскому хозяйству вследствие полегания хлебов, смыва пыльцы плодовых культур и кукурузы в период опыления, сбивание цветков и завязей, механического повреждения растений, смыва пахотного слоя почвы, невозможности высушить скошенную траву и зерно на току.

Интенсивные и длительные осадки мешают проведению некоторых видов сельскохозяйственных, строительных и других работ на открытом воздухе, создают помехи для транспорта и других видов коммуникаций, туризма, горных работ и т.д.

Разрушающий эффект ливней может усиливаться продолжительными осадками с не столь большой интенсивностью.

Косвенным эффектом воздействия продолжительных и интенсивных ливневых дождей могут стать наводнения, сели, оползни, подтопления, водная эрозия почв.

В Кыргызской Республике ливни распространены в период с марта по ноябрь, но преимущественно в мае – июле, в среднем от 1-го до 10-ти раз за год.

3. Весенние и осенние заморозки

Весенние и осенние заморозки являются одним из наиболее опасных метеорологических проявлений для Кыргызстана. Они повреждают, либо полностью уничтожают сельскохозяйственные насаждения, сокращают продолжительность вегетативного периода в целом. Неблагоприятное воздействие от заморозков иногда усиливается выпадением снегопада.

Поздние весенние заморозки приводят к гибели рассады, наземных плодовых культур (абрикос, яблоня, груша, персик и т.д.) в период цветения, что может привести к неурожаю.

В предгорных долинах опасными являются уже апрельские заморозки. С повышением высоты местности, в предгорьях и низкогорных долинах следует опасаться заморозков в мае. Наиболее поздние июньские заморозки регистрируются в Нарынской, Кочкорской, Кеминской, Чаткальской, Алайской долинах и в восточном Прииссыккулье.

Ранние осенние заморозки (сентябрь, октябрь) прекращают вегетацию теплолюбивых культур (помидоров, перца, огурцов, бахчевых, ягодных, табака и других культур), а при интенсивных морозах – до 3–5° С, губительны для этих и многих других культур, а также для собранного, но не убранных или не укрытого на полях урожая.

4. Штормовые ветры, пыльные бури, суховеи

Сильный ветер при скорости от 15–20 м/с и выше может наносить существенный урон хозяйственной деятельности. В сельском хозяйстве, к примеру, срывать плоды в садах, вызвать полегание травостоя и зерновых, вымолачивать зерно из колосков, сносить скошенную траву.

Затрудняется проведение сельскохозяйственных, строительных и других работ вне закрытых помещений, проведение культурно-массовых мероприятий, функционирование рекреационных учреждений.

Более сильные ветры – 20 м/с и выше – могут вызвать падение деревьев, столбов, мачт, заборов и других высотных объектов, срывать шифер, черепицу и другие покрытия с крыш зданий, сооружений и навесов, разбивать окна и стекла в них, привести к обрыву и замыканию проводов, срывать рекламные и другие щиты, стенды и тому подобное.

Сильный ветер в КР наблюдается в течение всего года, несколько чаще в теплый период. В целом по республике число дней с ветром 15 м/с и более невелико и колеблется от 2–4 до 15–20 в год, но в отдельных районах – высокогорные сырты, места выхода из ущелий в долину, восточное и особенно западное Прииссыккулье – распространение гораздо сильнее. Так в районе города Балыкчи – 50–70 дней в году.

Пыльная буря – это сильный и продолжительный ветер, несущий во взвешенном виде большое количество пыли, песка. Пыльные бури образуются при турбулентном ветровом потоке, когда структура ветра способствует подъему с подстилающей поверхности мелкодисперсных частиц. Пыльные бури распространены в пустынных и степных районах при несплошном растительном покрове. Перенос пыли начинается при скорости ветра от 5 м/с и более. Сильный ветер (20 м/с и выше), поднимая в воздух частички лессовых пород, песка, пыли, образует пыльные бури, которые ухудшают видимость вплоть до нескольких десятков метров, что негативно сказывается на движении авто- и авиатранспорта, проведении культурно-массовых мероприятий, функционировании рекреационных учреждений.

Слои пыли осаждаются на сельскохозяйственных посевах, жилых и производственных объектах, сооружениях, механизмах.

К неблагоприятным метеорологическим явлениям, вызываемым ветровой деятельностью в теплый период, относится и **суховеи**.

Суховеи образуются при выносе горячих и сухих воздушных масс из пустынных районов, а так же при трансформации воздушных масс арктического происхождения, когда они, проходя по теплым широтам, быстро нагреваются до значительных температур, не успевая, в то же время, восполнить относительную влажность.

В КР суховеи распространены в Чуйской, Талаской, Нарынской областях. Интенсивность и частота их уменьшается с высотой местности от 25–50 дней в году в долинах, до 2–5 и реже в высокогорье. В южном Кыргызстане суховеи наблюдаются реже, чем на остальной территории.

5. Засухи

Засухи – длительные периоды с высокими температурами воздуха при значительном дефиците влаги и отсутствии, или низком количестве осадков, приводящие угнетению или полному высыханию растительного покрова местности, пересыханию или снижению водности родников, ручьев рек и водоемов, снижению уровня грунтовых вод.

Засухи слабой и средней интенсивности – распространенное явление в аридных зонах, к ним относятся и низкогорья Кыргызстана. В Чуйской, Таласской, Ферганской долинах август – сентябрь обычно являются засушливым сезоном. Наиболее засушливые районы Кыргызстана – западное Прииссыккулье и Кочкорская долина, где засуха может длиться круглый год, а в отдельные годы может не выпасть ни одного мм осадков.

Следует отметить, что в Кыргызстане, как и во всех аридных регионах, где развито орошаемое земледелие, последствия засухи не наносят значительного урона ввиду общей приспособленности растительного, животного мира и человека к данным особенностям местного климата. Тем не менее, засушливые явления существенно снижают урожайность в богарном земледелии, а в отдельные годы особо интенсивные и продолжительные засухи могут причинять серьезный ущерб многолетним видам растений, как диким так и культурным, затрудняют коммунальное и сельскохозяйственное водоснабжение.

6. Грозы

Грозы – это атмосферные явления, связанные с интенсивными восходящими движениями в атмосфере с развитием мощной кучево-дождевой облачности, сопровождаемые многократными электрическими разрядами молний между облаками и земной поверхностью, громом, сильным дождем, иногда градом.

Молния – это гигантский электрический разряд длиной до нескольких километров, продолжительностью в доли секунды, сопровождаемый яркой световой вспышкой и сильным громом.

Обычно предпосылки к образованию гроз могут создаваться при прохождении холодных атмосферных фронтов в области пониженного давления. Грозы иногда идут против ветра. Перед началом грозовых явлений обычно наступает безветрие, либо ветер меняет направление, налетают резкие шквалы, затем начинается дождь. Наиболее опасны сухие грозы, то есть не сопровождающиеся осадками, что происходит в условиях высокого дефицита влажности, когда воздух настолько сух, что дождевые капли испаряются, не достигая земной поверхности.

В результате грозовой деятельности получают ранения и гибнут люди, пораженные грозовым разрядом, разрушаются и горят высокие деревья, мачты, стойки, антенны, высотные здания и сооружения. Крайне опасно попадание самолетов и вертолетов в грозовое облако.

В Кыргызстане сезон гроз начинается в марте с предгорных равнин и в апреле – мае охватывает уже всю территорию, а ослабевает сезон гроз в сентябре. Очень редко грозы наблюдаются в зимний период. В низкогорных районах регистрируются в среднем 15–30 дней в году с грозовыми явлениями. С высотой число гроз увеличивается до 35–40 дней в году в горной местности вследствие роста влажности воздуха и усиления турбулентных процессов в атмосфере. По тем же причинам наблюдается и повышенное число грозовых дней в Иссык-Кульской котловине.

7. Сильные снегопады, метели и снежные заносы

Сильные снегопады, метели и снежные заносы затрудняют движение транспорта, взлет-посадку самолетов, осложняют проведение сельскохозяйственных, строительно-ремонтных и других работ на открытом пространстве. Метели образуются при скорости ветра от 10–15 м/с, при сухом, неуплотненном поверхностном слое снега.

Особо сильные снегопады могут повлечь обрушение деревьев, мачт, стоек, щитов и стендов, проваливание крыш и навесов.

В сельском хозяйстве опасны поздние весенние и ранние осенние снегопады, которые уничтожают посевы, цветки, почки, завязи, необранный или не укрытый урожай. На горных пастбищах, такие явления могут вызвать падеж скота, находящегося на отгонном содержании. Так, в сентябре 2010 года, на жайлоо Ат-Баши, Аксай, Арпа погибло большое количество голов крупнорогатого и мелкорогатого скота, не успевших спуститься в долины в результате «жута» после обильного снегопада.

8. Гололед

Гололед – слой льда, образующийся на любых поверхностях, возникает при замерзании капель переохлажденного дождя, мороза, тумана. На дорогах гололед часто возникает при вторичном замерзании подтаявшего днем снежного покрова и в результате укатки его колесами машин. Это серьезно осложняет движение транспорта.

Под тяжестью льда ломаются ветки деревьев, штанги, мачты и другие сооружения. Серьезную проблему в КР представляет обрыв проводов различного назначения в результате их обледенения или налипания мокрого снега.

Гололедные явления наблюдаются в Кыргызстане регулярно от 3 до 10 раз за холодный сезон, в Южных областях несколько реже.

Сильные морозы (20 градусов и более) при бесснежье или небольшом снеговом покрове отрицательно воздействуют на зимующие растения. Чаще всего такие явления наблюдаются в Кочкорской долине, в среднем – 15–20 за год, а также на остальной территории Нарынской области 5–10, Карабурунской, Кеминской и Тогуз-Тороу долинах 1–3 дня в среднем за год.

9. Туман

Туман это – скопление в воздухе мельчайших продуктов конденсации водяного пара.

При сильных туманах резко снижается видимость – до 50–30 м и менее, что существенно затрудняет движение транспорта и взлет-посадку самолетов.

В Кыргызстане туман чаще всего возникает в замкнутых долинах. С ростом высоты местности повторяемость этих явлений обычно возрастает. Подавляющее большинство туманов приходится на холодную половину года.

10. Пожары

Природные пожары – это степные, горные, полевые (созревшие зерновые), лесные, торфяные пожары. Причиной возгорания обычно становится человек и его деятельность. Это непогашенные костры, брошенные окурки отдыхающих, пастухов, полеводов, туристов, это искры из глушителей сельскохозяйственной техники и машин, неправильный поджиг сорняков, листвы, мусора и т.д. Очень редко наблюдаются природные источники возгорания – от удара молнии, извержения вулкана, самовоспламенения торфа и других органических скоплений.

Природные пожары являются опасным стихийным бедствием. Огонь уничтожает лес, кустарниковый и травяной покров, созревшие

хлеба, торф, сгорают постройки, гибнут животные, птицы, насекомые, иногда домашний скот и даже люди. Задымление больших территорий может приводить к отравлению окисью углерода. Снижается видимость, что отрицательно сказывается на движении транспорта.

11. Просадка грунтов

Ряд горных пород (лессовые породы, карстующиеся известняки и другие) имеют свойство давать просадку (провал) в условиях повышенной влажности, под тяжестью собственного веса или внешней нагрузки от зданий и сооружений. Величина просадки может изменяться от нескольких метров.

В Кыргызстане лессовые формации распространены очень широко, они покрывают слоем 5–50 м днища межгорных впадин и предгорных равнин и более тонким слоем (от нескольких см до нескольких метров) поднимаются по горным склонам вплоть до водораздельных хребтов.

Карстующиеся породы залегают в южных областях в Ноокатском, Араванском, Баткенском и некоторых других районах.

12. Эрозия почв, засоление, заиление, истощение

К деградации земель приводят различные виды эрозии: – ветровая (вынос ветром частиц почвогрунтов), – водная (смыв дождевыми осадками), – ирригационная (при поливе напуском), – русловая и овражная (размыв реками и временными водотоками), – пастбищная (перевыпас скота) и другие.

Неправильные методы полива, повышение уровня грунтовых вод, большие потери из ирригационной сети, переполив напуском, неразумный севооборот, отсутствие промывных поливов приводят к засолению сельскохозяйственных угодий, заилению пахотных земель, зарастанию камышом, истощению земель.

13. Русловые процессы:

В результате естественных русловых процессов в долинах рек могут происходить различные нежелательные для человека явления, такие как изменение русла рек, разрушение берегов, намывание отмелей, вымывание омутов, меандрирование рек и другие.

14. Массовое распространение растений, насекомых, животных, вредителей сельского хозяйства, заболеваний растений и животных (эпизоотии), а также человека (эпидемии, пандемии).

Большой ущерб человеку и природе наносит массовое распространение (размножение, нашествие): – растений, наносящих вред сель-

скохозяйственным посевам или засоряющих водоемы (сорняки, камыш и др.); – насекомых (саранча, совка, колорадский жук, яблоневая моль, сибирский шелкопряд, майский жук, тля, термиты и др.); – грызунов (мыши, крысы); – птиц, уничтожающих сельскохозяйственные насаждения (скворцы, сороки, грачи, попугаи и др.): – и даже различных видов животных (размножение кроликов в Австралии, нашествие леммингов в приполярных районах, миграции карибу, гну и др.)

Болезни домашнего скота и птиц приводят к падежу поголовья, снижению их товарной продуктивности.

Эпизоотии – массовое распространение заболеваний животных в регионе, стране или даже континенте. Наиболее опасные и распространенные болезни животных: ящур, бруцеллез, сальмонеллез, сап, чума различных видов, сибирская язва, туляремия и другие.

Эпифитотии – заболевания растений. К наиболее распространенным и опасным заболеваниям растений относятся хлебная ржа, фитофтороз, или картофельная гниль, пиокулариоз риса и многие другие.

Эпидемия – распространение какой-либо инфекционной болезни человека значительно превышающее обычный уровень заболеваний в данной местности. Эпидемический процесс – это непрерывный процесс передачи возбудителя инфекции и распространения заболевания в обществе. Возбудителями заболеваний являются болезнетворные микробы и вирусы, которые передаются различными путями: контактно-бытовым, воздушно-капельным, при укусах насекомых, грызунов, клещей.

Пандемия – распространение заболевания на огромных территориях (несколько стран, континенты или их части).

Основные наиболее опасные инфекционные заболевания, развивающиеся в эпидемии и пандемии: грипп, холера, чума, оспа, тиф, малярия, дизентерия, проказа, СПИД.

Контрольные вопросы

1. Почему в мире участилось число стихийных бедствий?
2. Каковы основные типы ЧС.
3. Каковы основные характеристики опасных природных процессов?
4. Виды опасных природных процессов.
5. От чего зависит ущерб, наносимый стихийными бедствиями?
6. Прямой и косвенный ущерб.
7. Когда ОПП становится чрезвычайным?
8. Каковы классификации ОПП:
 - а) по происхождению,
 - б) по генезису,
 - в) по площади проявления,
 - г) по продолжительности,
 - д) по тяжести последствий,
 - е) по характеру воздействия,
 - ж) по масштабу проявления?
9. Что такое землетрясение?
10. Как измеряются параметры землетрясений?
11. Основные характеристики землетрясения.
12. Что такое интенсивность землетрясения?
13. Очаг поражения.
14. Примеры землетрясений в Кыргызстане и в мире.
15. Что такое наводнение, половодье, паводок, сели?
16. Особенности наводнений в горной местности.
17. Когда наступает период половодья на реках ледниково-снегового, снего-ледникового, снегового, дождевого типа?
18. Сели и их характеристики.
19. Типы селей.
20. Факторы селеформирования.
21. Особенности селей в разных высотных зонах.
22. Прорыв высокогорных озер.
23. Подтопление.
24. Причины подтопления.
25. Ущерб наносимый процессами подтопления.
26. Районы Кыргызстана подверженные риску подтопления.

27. Лавины, что такое зоны лавин?
28. Основные лавинообразующие факторы.
29. Ущерб наносимый лавинами.
30. Виды лавин.
31. Оползни, обвалы.
32. Камнепады, осыпи.
33. Классификации оползней.
34. Ущерб от оползней.
35. ОПП метеорологического происхождения.
36. Град и его основные характеристики.
37. Лавины.
38. Весенние и осенние заморозки.
39. Штормовые ветры.
40. Пыльные бури.
41. Суховей.
42. Засухи.
43. Грозы.
44. Сильные снегопады.
45. Метели.
46. Снежные заносы.
47. Гололед.
48. Туман.
49. ОПП геологического происхождения.
50. Эрозия почв.
51. Засоление, заиление, истощение почв.
52. Руслые процессы.
53. Виды природных пожаров и их причины.
54. Массовые нашествия насекомых, животных, заболевания растений и животных.
55. Что такое эпидемия, пандемия, эпизоотия?
56. Пути передачи инфекции.
57. Основные эпидемические заболевания.

ГЛОССАРИЙ

Буря – сильный ветер, скорость которого меньше скорости урагана и достигает 15–20 м/с.

Ветровой нагон – подъем уровня воды, вызванный воздействием ветра на водную поверхность, происходящий обычно в устьях крупных рек, а также на наветренном берегу больших озер, водохранилищ и морей. Возможен в любое время года, характеризуется отсутствием и значительным подъемом воды.

Гололед – это слой плотного льда, образовавшийся на поверхности земли, тротуарах, проезжей части улицы и на предметах (деревьях, проводах и т.д.) при намерзании переохлажденного дождя и мороси (тумана).

Гололедица – это тонкий слой льда на поверхности земли, образующийся после оттепели или дождя в результате похолодания, а также замерзания мокрого снега и капель дождя.

Горно-долинные ветры. В горных системах наблюдаются ветры с суточной периодичностью, схожие с бризами. Это – горно-долинные ветры. Днем долинный ветер дует из горла долины вверх по долине, а также вверх по горным склонам. Ночью горный ветер дует вниз по склонам и вниз по долине, в сторону равнины. Горно-долинные ветры хорошо выражены во многих долинах и котловинах Альп, Кавказа, Памира и в других горных странах, главным образом в теплое полугодие. Как правило, они не сильны, но иногда достигают 10 м/сек и более.

Гроза – атмосферное явление, связанное с развитием мощных кучево-дождевых облаков, сопровождающееся многократными электрическими разрядами между облаками и земной поверхностью, звуковыми явлениями, сильными осадками, нередко с градом.

Град – атмосферные осадки, выпадающие в теплое время в виде частичек плотного льда диаметром от 5 мм до 15 мм, обычно вместе с ливневым дождем при грозе.

Заморозками называют понижения температуры воздуха ночью до 0 градусов и ниже, в то время как средние суточные температурные значения еще (или уже) держатся выше нуля, т.е. осенью и весной.

Засухи – длительные периоды с высокими температурами воздуха при значительном дефиците влаги и отсутствием, или низким количеством осадков, приводящие угнетению или полному высыханию растительного покрова местности, пересыханию или снижению водности родников, ручьев рек и водоемов, снижению уровня грунтовых вод.

Затор – нагромождение льдин во время весеннего ледохода в сужениях и излучинах русла реки, стесняющее течение и вызывающее

на некоторых участках выше него подъем уровня воды. Характерно для рек, текущих с юга на север, происходят в конце зимы – начале весны.

Зажор – скопление рыхлого ледового материала во время ледостава в сужениях и излучинах реки, вызывающее подъем уровня воды на некоторых участках выше ее русла. Наводнения из-за зажоров возникают обычно в начале зимы.

Землетрясения – толчки и колебания земной поверхности, происходящие в результате смещения горных пород и распространения по грунтовой среде упругих сейсмических волн, которые могут привести к разрушению зданий и сооружений, к пожарам и человеческим жертвам.

Интенсивность землетрясения – это внешний эффект землетрясения на поверхности Земли, который выражается в определенном смещении почвы, частиц горных пород, степени разрушения зданий, появлении трещин на поверхности и т.д. В настоящее время в России используется шкала интенсивности землетрясений «MSK-64», названная так по заглавным буквам фамилий авторов: С.В. Медведев (СССР), В. Шпонхойер (ГДР), В. Карник (ЧССР). Шкала удобна, ею легко пользоваться, а интенсивность землетрясений измеряется в баллах от 1 до 12.

Камнепад – быстрое, мгновенное (со скоростью несколько метров в секунду) падение или скатывание отдельных, достаточно крупных (от нескольких см в диаметре до метра и более) обломков грубообломочных горных пород в виде гравия, камней, валунов.

Ливни – это проливные дожди с высокой интенсивностью, выпадающие на определенную территорию, обычно неширокой полосой.

Магнитуда – это безразмерная величина, и она была предложена в 1935 г. американским геофизиком Ч. Рихтером. Шкала, созданная им, широко используется в сейсмологии и изменяется от 0 до 8,8 при самых сильных катастрофических землетрясениях. Магнитуда отличается от интенсивности. Так, например, Ташкентское землетрясение 1966 г. было силой в 8 баллов, М-5,3; Ашхабадское 1948 г. – 10 баллов, М-7,3.

Молния – это гигантский электрический разряд длиной до нескольких километров, продолжительностью в доли секунды, сопровождаемый яркой световой вспышкой и сильным громом.

Муссоны – это устойчивые сезонные режимы воздушных течений с резким изменением преобладающего направления ветра от зимы к лету и от лета к зиме.

Наводнение – это разрушительное явление, затопление местности, вызванное подъемом уровня воды в водотоке или водоеме, вызванное необычайно интенсивным половодьем или паводком, ветровым нагоном, ледовым или иным подпором.

Наводнения при прорыве плотин – интенсивный, значительный подъем воды в реке, вызванный прорывом плотины, дамбы, естественной природной преграды в результате оползней, обвалов горных пород, движения ледников.

Обвалы – это обрушение сравнительно цельных, как грубообломочных, так и рыхлообломочных масс горных пород.

Оползень – это смещение вниз по склону в виде скользящего движения масс горных пород, слагающих данный участок склона.

Осыпи – медленное (от нескольких мм в год до нескольких м/с) скольжение и скатывание отдельных обломков (размером от нескольких мм до нескольких дм) грубообломочных горных пород, в составе единого массива – поля размером от нескольких метров до десятков и даже сотен метров, как в длину, так и в ширину. Образуются обычно под скальными породами.

Паводок – это одномоментный (от нескольких часов до нескольких дней) резкий подъем уровня и водности рек, вызванный обильными осадками или быстрым снеготаянием в результате интенсивного потепления, либо другими чрезвычайными причинами (прорыв плотины или дамбы).

Пассаты – это устойчивые, в основном восточные ветры, умеренной скорости (в среднем 5–8 м/сек у земной поверхности), дующие в каждом полушарии на обращенной к экватору стороне субтропической зоны высокого давления.

Подтопление – это подъем уровня грунтовых вод, вызванный повышением горизонта воды в реках сооружением водохранилищ, плотин, дамб, усиленной инфильтрацией воды в почву в ходе поливных работ, потерями воды из каналов, водопровода, канализации и другими причинами.

Половодье – это регулярный (ежегодно повторяющийся), длительный (от 1 до 6 месяцев) период подъема уровней и расходов воды в реке, вызываемый климатическими факторами: весенне-летним таянием снега и льда, либо наступлением сезона дождей.

Сель – это вид внезапного мощного паводка, при котором водный поток несет значительное количество твердого материала в виде влекомых наносов, состоящих из продуктов разрушения горных пород.

Сильный снегопад – это продолжительное интенсивное выпадение снега из облаков, приводящее к значительному снижению видимости и затруднению движения транспорта.

Смерч – это восходящий вихрь, состоящий из чрезвычайно быстро вращающегося воздуха, смешанного с частицами влаги, песка, пыли и других взвесей.

Снежная лавина – внезапное быстрое перемещение снежных масс вниз по крутым склонам, под действием силы тяжести.

Стихийное бедствие – экстремальное явление природы катастрофического характера, приводящее к внезапному нарушению нормальной деятельности людей.

Туман – скопление продуктов конденсации в виде капель или кристаллов, взвешенных в воздухе непосредственно над поверхностью земли, сопровождающееся значительным ухудшением видимости.

Чрезвычайная ситуация (ЧС) – обстановка, сложившаяся на определенной территории в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или уже повлекли за собой человеческие жертвы, нанесли ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушения условий жизнедеятельности человека.

Ураган – ветер разрушительной силы и значительной продолжительности, скорость которого, измеренная на высоте 2 м от поверхности земли, превышает 32 м/с.

Циклон – атмосферное возмущение с пониженным давлением воздуха и ураганными скоростями ветра, возникающее в тропических широтах и вызывающее огромные разрушения и гибель людей.

Шквал – резкое кратковременное усиление ветра до 20–30 м/с и выше, сопровождающееся изменением его направления, связанное с конвективными процессами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мероприятия по реализации целевой, образовательной, научно-технической программы «Единая государственная система прогнозирования и предупреждения чрезвычайных ситуаций». Постановление ПКР от 11.09.2006 г. № 650.
2. Мониторинг «Прогнозирование опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики» (Изд. 8-ое). Бишкек: МЧС КР, 2011. 711 с.
3. *Абдыкалыков А., Маматов Ж., Бозов К., Ордобаев Б., Кожобаев Д., Кенжетаев К., Матозимов Б., Орозалиев Б.* Чрезвычайные ситуации. Природные явления. Правила поведения: Часть I. Бишкек: Айат, 2009. 72 с.
4. *Бозов К., Маматов Ж., Ордобаев Б., Кожобаев Д., Кенжетаев К., Матозимов Б., Эшимамбетов Т., Кыдырова Ж.* Чрезвычайные ситуации техногенного характера. Правила поведения: Часть II. Бишкек: Айат, 2011. 8 с.
5. *Маматов Ж., Бозов К., Ордобаев Б., Кожобаев Д., Кенжетаев К., Матозимов Б., Матмуратов У., Кыдырова Ж.* Чрезвычайные ситуации экологического характера. Правила поведения: Учебное пособие. Часть III. Бишкек: Айат, 2011. 64 с.
6. *Кожобаев Д., Ордобаев Б., Маматов Ж., Бозов К., Матозимов Б., Кенжетаев К., Матмуратов У., Шамишев Н.* Чрезвычайные ситуации биологического характера. Правила поведения и лечения: Учебное пособие. Часть IV. Бишкек: Айат, 2011. 28 с.
7. *Ордобаев Б., Кожобаев Д., Маматов Ж., Бозов К., Матозимов Б., Кенжетаев К., Шамишев Н., Матмуратов У.* Чрезвычайные ситуации социального характера. Правила поведения: Учебное пособие. Часть V. Бишкек: Айат, 2011. 108 с.
8. *Храмов Г.Н.* Опасные природные процессы: Учебное пособие. Санкт-Петербург, 2004.
9. Учебно-методический комплекс дисциплины «Опасные природные процессы» для студентов по специальности 330600 «Защита в чрезвычайных ситуациях» направления подготовки дипломированных специалистов 656500 «Безопасность жизнедеятельности» / Сост. Е.А. Курдюкова, А.М. Ени. Тирасполь, 2010.
10. Чрезвычайные ситуации и защита от них / Сост. А. Бондаренко. М.: 1998.
11. Атлас Киргизской ССР. Природные условия и ресурсы. М.: ГУГК. Том 1. 1987.
12. Чрезвычайные ситуации. Энергия: экономика, техника, экология. 2000.
13. *Мастрюков Б.С.* Безопасность при чрезвычайных ситуациях. 1998.

Б. Ордобаев, И. Эгизов, С. Иманбеков

ОПАСНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Учебно-методическое пособие

Редактор *В.В. Мокрынина*
Корректор *А.И. Дегтярева*
Компьютерная верстка *Ю.Ю. Юдаковой*

Подписано в печать 11.10.11. Формат 60×84^{1/16}
Офсетная печать. Объем 3,0 п.л.
Тираж 100. Заказ 251.

Отпечатано в типографии КРСУ
720048, Бишкек, ул. Горького, 2