

*Андамов Р.Ш., Валиев Ш.Ф.*

**ОРТО ТАЖИКИСТАНДАГЫ ТАБИГЫЙ ЛОКАЛДЫК ГЕОРИСКТЕРДИ  
ЭКЗОГЕОДИНАМИКА ПРОЦЕССТЕР МЕНЕН БАЙЛАНЫШТУУ ИНЖЕНЕРДИК-  
ГЕОНОМИЯЛЫК ТИПИЗАЦИЯСЫ**

*Андамов Р.Ш., Валиев Ш.Ф.*

**ИНЖЕНЕРНО-ГЕОНОМИЧЕСКАЯ ТИПИЗАЦИЯ ЛОКАЛЬНЫХ ГЕОРИСКОВ  
ПРИРОДНОГО ГЕНЕЗИСА ЦЕНТРАЛЬНОГО ТАДЖИКИСТАНА В  
ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭКЗОГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

*R.Sh. Andamov, Sh.F. Valiev*

**ENGINEERING AND GEONOMIC TYPIFICATION OF LOCAL GEORISKS OF  
NATURAL GENESIS IN CENTRAL TAJIKISTAN DEPENDING ON  
EXOGEODYNAMIC PROCESSES**

УДК: 631.42/575.3

*Орто Тажикистанда пайда болгон георисктерди жаңы тектоника жана азыркы кыймылдардын өзгөчө таасири табылган.*

**Негизги сөздөр:** иш-чаралар, инженердик геонимия, георисктер, индукциялык георисктер, экзогеодинамика процесстери, типизация, техногендик, ландшафттар, вергентдик, эксплуатация.

*Влияние новейших и современных движений, индуцирующих геориски природного генезиса в Центральном Таджикистане в зависимости от экзогеодинамических процессов существенно в больших масштабах и подлежит изучению на должном уровне. Проведена инженерно-геономическая типизация георисков природного характера Центрального Таджикистана в зависимости от экзогеодинамических процессов.*

**Ключевые слова:** мероприятия, инженерная геонимия, геориски, индуцирующие геориски, экзогеодинамические процессы, типизация, техногенный, ландшафт, вергентность, эксплуатация.

*The features of impact of newest and modern movements on the formation of georisks in Central Tajikistan were clarified. EGN typification of georisks for the study area is conducted.*

**Key words:** activities, engineering geonomy, georisks, inducing georisks, exogeodynamic processes, typification, technogenic, landscape, vergence, exploitation.

Центральный Таджикистан относится к высокогорной сейсмически опасной зоне и характеризуется наличием более 50 разновидностей опасных природных процессов и явлений. Количество чрезвычайных ситуаций природного характера и экономический ущерб от них в последнее время заметно возрастает [1, 2, 5].

Влияние новейших и современных движений на образование обвалов и оползней сказывается и косвенно через посредство землетрясений и сейсмогенных локальных смещений отдельных участков земной коры. Сильные сотрясения земной коры способны вызвать обрушение масс в самом начале развития первоначального рельефа при общей недостаточности развития всех процессов, оказывающих то или иное влияние на образование обвалов и оползней. В связи с этим землетрясения способны с

одной стороны разрядить обстановку серией многих обвалов и оползней, а с другой стороны вызвать массовые обрушения пород в эпицентральных зонах при сформировавшемся первоначальном рельефе. Образование обвалов и оползней определяется совокупностью вертикальных поднятий и процессов глубинной эрозии [1, 2, 8].

При преобладании скорости поднятия над скоростью глубинной эрозии абсолютные высоты днищ рек все время повышаются. Чем интенсивнее поднятие, тем меньше время формирования первоначального рельефа. При этом возможны наиболее интенсивные врезы с образованием крутосклонных (до вертикальных) бортов долин. Чем массивнее и прочнее горный массив, тем глубже каньонобразные ущелья и тем более грандиозных размеров достигают обвалы и оползни. В этих условиях процесс смещения оползневых масс проявляется в наиболее частом виде.

Основными факторами, определяющими возможность образования обвала или оползня, является величина вертикального поднятия и «компенсационного» вреза. Объем масс, захватываемый смещением монолитных пород типа гнейсов или гранитов, достигает иногда нескольких кубических километров [1, 2, 9].

Один из таких оползней произошел у поселка Айни, 24 апреля 1964 года. Объем обрушившихся пород составил 20 млн.м<sup>3</sup>, наибольшая высота завала-150 м. и площадь 435 тыс. м<sup>2</sup>. Оползневые массы перегородили р. Зеравшан на 800-850 м по течению и на 600-650 м в ширину, остановив её воды и образовав озеро. Крутизна склона в нижней части составила 25-35<sup>0</sup>, у бровки срыва 75<sup>0</sup> [10]. В районе оползня склон сложен нижнесилурийскими глинисто-углистыми сланцами с прослоями алевролитов и песчаников юго-западного падения. Силурийские породы перекрыты четвертичными образованиями, представленными аллювиальными, пролювиальными и делювиальными шепнисто-древесными отложениями. Сместившиеся оползневые массы не только перекрыли русло реки Зеравшан, но и выплеснулись на противоположный берег, перекрыв вторую

надпойменную террасу. После смещения оползня в его верхней части отмечены выходы подземных вод в виде родников [2, 7, 10].

Аналогичный оползень расположен напротив кишлака Сангистон, на левом борту реки Зеравшан. Длина оползня около 700 метров, средняя ширина – 400 метров. Крутизна склона у основания  $65-75^{\circ}$ , в средней части  $25-30^{\circ}$ , а в верхней  $65-75^{\circ}$ . В районе оползня склон сложен нижнесилурийскими глинисто-углистыми сланцами и делювиальными образованиями. У бровки срыва оползня, в частности, наблюдается разлом, представленный мощной зоной дробленных пород. Падение поверхности разлома южное под углом  $75^{\circ}$ . В головной части оползня выклиниваются подземные воды в виде родников. Выше бровки срыва оползня, в еще неотделившемся массиве и в делювиальном чехле, наблюдается множество трещин, параллельных бровке срыва оползня, длиной до 30-40 м., шириной 1-1,5 м. Аналогичные трещины наблюдаются и в теле оползня в разных его частях, особенно в его нижней части. Оползень произошел в конце XIX века и перекрыл русло реки Зеравшан [2, 7, 10].

Образование обвалов в значительной мере зависит от текстурных и даже микротекстурных особенностей строения рельефа. Здесь играют роль такие факторы, как густота трещин, количество их систем и даже ориентировка систем трещин относительно русла. Обвалы скальных пород, как правило, перекрывают русла рек с образованием озер. Примером могут служить большая часть Маргузорских озер, некоторые из Алаутдинских озер, известное многим озеро Сарез и др.

Характерным примером может служить и обвал на реке Ягноб. Он произошел на склоне правого борта реки Ягноб, в 10 км. восточнее кишлака Такфон. Длина смещения от бровки срыва до языка обвальной массы пород около 750 метров, ширина в головной части составляет 200 м., в средней части – 500 м., у языка – 1000-1200 м. Крутизна склона у основания  $20-30^{\circ}$ , в верхней части –  $65-80^{\circ}$ . В районе обвала склон сложен серыми и светло-серыми известняками среднего палеозоя.

Тело обвала сложено исключительно глыбами известняков. Наибольшая мощность оползневого тела наблюдается в его нижней части и составляет 20-30 метров [2, 7, 10].

Дальнейшее врезание реки подготавливает условия для новых срывов. Вторичный обвально-оползневой рельеф характеризуется более пологими стенками срыва, достигающими вверху  $30-35^{\circ}$ , а в нижней части приближающихся к нулевым значениям. В этой стадии развития рельефа процессы оползневые преобладают над обвалами. В зависимости от различных условий (литология, влажность, форма склона, оползень может иметь ступенчатый характер, или развиваться поэтапно вверх по склону.

Рассмотренные закономерности развития обвально-оползневой рельефа в достаточно чистом

виде можно наблюдать в районах интенсивных новейших, в основном, современных движений [4, 7, 10].

По данным О.К. Чеди и А.К. Трофимова новейшие движения продолжаются и в настоящее время. О новейшей тектонической активности горно-складчатых областей свидетельствуют сейсмологические данные.

Возрастание чрезвычайных ситуаций прежде всего связано с глобальным изменением климата – увеличением атмосферных осадков и повышением температуры, а также нерациональным использованием земель, особенно горных склонов – нарушением природного равновесия склонов в связи с вырубкой лесов, вспашкой под посевы сельскохозяйственных культур, деградацией растительности из-за чрезмерного выпаса скота, что в целом определяет методологию проведения мониторинга.

Нами при исследованиях использованы данные сетей наблюдений из различных ведомств. Например, мониторинг метеорологических опасных явлений и процессов (см. рис. 1) осуществлен специально уполномоченной организацией «Таджгидрометом», где ведутся регулярные наблюдения за состоянием метеорологических явлений и процессов, их количественными и качественными показателями; сбор, хранение, обработку, создание и наполнение банков данных, в частности: регулярные наблюдения за состоянием метеорологических явлений и процессов, их количественными и качественными показателями; сбор, хранение и обработка данных; создание и наполнение банков данных.

Определен режим наблюдений по стандартному и учащенному метеорологическому мониторингу [1, 5]. К прогнозируемому параметру, относятся: количество ожидаемых осадков в 30 мм и более за час (для ливня), 50 мм и более за 12 ч. и менее (для сильного дождя).

К характеру действия и проявления поражающего фактора опасного метеорологического явления относятся: а) гидродинамический поток; б) поток воды, затопление территории, дождевой паводок, размыв почвы, дорог, возникновение текучего состояния почво-грунтов; в) повреждение сельскохозяйственных культур, затруднения в работе транспорта; г) подмыв берегов рек, возникновение оползней, сход селей, лавин.

Мониторинг проводится по следующим трем позициям: 1) определяется наблюдаемый и контролируемый параметр в количестве мм/мин, мм/час дается способ и средство наблюдений: а) визуальные и инструментальные наблюдения с помощью технических средств, б) авиационно-космические наблюдения, в) радиолокационные метеонаблюдения; 2) определяется режим наблюдений по а) стандартному, б) учащенному метеорологическому мониторингу (рис. 1).

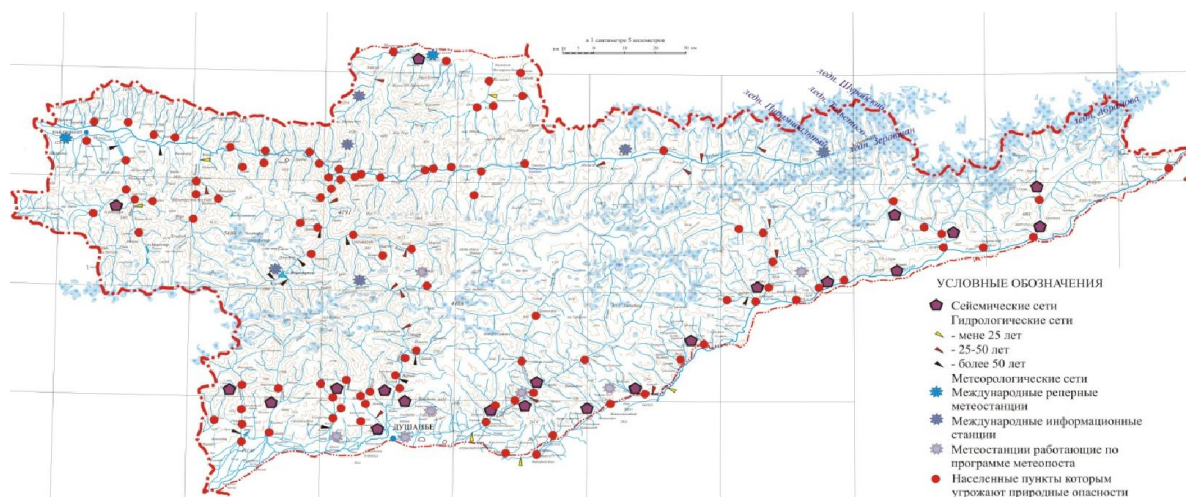


Рис. 1. Карта сети мониторинга георисков территории Центрального Таджикистана (масштаб 1:500 000).

Мониторинг гидрологических опасностей заключается в комплексном наблюдении за катастрофическими паводками, селями, снежными лавинами [1, 5, 7]. Для катастрофического паводка данные фиксируются по слою выпавших осадков в бассейне реки, снегозапасам (в мм.), расходам воды (в м<sup>3</sup>/сек), высоте подъема уровня воды (в см).

Прогнозируемым параметром является высота подъема уровня воды. К характеру действия и проявления поражающего фактора опасного гидрологического явления относятся: а) гидродинамическое воздействие на береговые сооружения, б) размыв берегов потоком воды, в) загрязнение гидросферы, почв, грунтов, г) затопление территории.

Мониторинг селей проводится на основе определения сильного выпадения снега в мм/сут., таяния снега в селеопасных районах гор, измерений положительной температуры воздуха.

К прогнозируемым параметрам относятся сильные осадки: дождь (мм/сут.), температура воздуха. К характеру действия и проявления поражающего фактора опасного гидрологического явления относятся: а) смещение горных пород, смешанных с водой и снегом, б) динамическое воздействие движущейся массы на строения на трассе своего движения [1, 5, 7].

Мониторинг снежных лавин проводился по определению толщины снежного покрова на склонах гор (в см.), осадков в мм/сут, сейсмической активности (в баллах).

К прогнозируемым параметрам были отнесены: а) толщина снежного покрова (в см.), б) крутизна склона (в градусах), в) скорость движения лавины, (м/с). К характеру действия и проявления поражающего фактора опасного гидрологического явления относятся: а) смещение (движение) снежных масс, б) удар, в) давление смещенных масс снега.

Лавины также относятся к оползням. Крупные снежные лавины являются катастрофами, уносящими десятки жизней. Скорость снежных лавин колеблется в широком диапазоне от 25 до 360 км/ч. По величине лавины делятся на большие, средние и

малые. Большие уничтожают на своем пути все жилища и деревья. Средние опасны лишь для людей, малые практически не опасны [5,8,9].

Существует несколько косвенных причин возникновения лавин: неустойчивость склона, перекристаллизация снега, образование плоскости скольжения, снежные наносы с большим углом откоса, чем склон. Прямой причиной часто является сотрясение. Как и в случае других оползневых смещений, наиважнейшую роль в защите от лавин играют превентивные меры. Лавиноопасные склоны распознаются достаточно просто. Важное значение представляют исследования предшествующих лавин, так как большинство из них спускается по одним и тем же трассам.

Для прогноза лавин значение имеет и направление ветра, и количество осадков. При выпадении 25 мм свежего снега возникновение лавин возможно, при 55 мм они весьма вероятны, а при 100 мм приходится допустить возможность их возникновения через несколько часов.

Мониторинг опасных экзо - и эндогенных процессов и явлений проводился в соответствии с вышеприведенными в качестве примера требованиями нормативных документов.

Ведение мониторинга селей проводился по следующим признакам угрозы от селей: быстрое поступление воды по руслам, поймам рек и крутым обнаженным склонам горных ущелий; продолжительные, интенсивные осадки (дожди или ливни) - до 70-80% случаев; быстрое таяние снега, снежников и ледников - до 10-15% случаев; прорывы плотин высокогорных озер, водохранилищ, дамб БСР - до 1-5% случаев; помутнение и загрязнение воды в русле рек в бурые, коричневые и красные тона; резкое, заметное увеличение объема воды в русле, шум и грохот перекатывающихся по дну валунов и глыб; интенсивный размыв и разрушение берегов рек и изменение их русел [1, 5, 8].

Для предупреждения селевой опасности необходимо: создание сети наблюдений из гидропостов и метеостанций; составление компьютерных электрон-

ных карт прогноза селевой опасности и рисков (долго-, средне-, и краткосрочные варианты); организация дистанционных и детальных наземных обследований участков и зон, подверженных селевым и паводковым опасностям (рис. 1).

В стране насчитывалось по данным Забирова Р.Д. до 1085 ледников длиной более 1,5 км и, общей площадью 8041 кв.км. До 16 ледников достигали длины более 16 км. Наиболее крупный ледник Федченко имеет длину более 70 км., и площадь 907 кв. км. При этом 91% площади оледенения находится в бассейне реки Аму-Дарья [3, 8].

Ледники, в связи с их весьма чувствительными к климатическим изменениям, представляют опасности в виде: 1) пульсаций языковой составляющей ледника; 2) ледяных обвалов; 3) фирновых лавин; 4) внутриледниковых полостей, заполненных значительными объемами воды; 5) приледниковых и/или удаленных морено-ледниковых прорывоопасных горных озер; 6) образований от оторвавшейся массы льда и/или лавинных материалов плотин новых завальных горных озер [3, 8].

Для ведения мониторинга необходимо использовать следующие признаки угрозы прорыва ледниковых озер: наличие в верховьях рек приледниковых высокогорных озер с моренно-ледниковыми плотинами; глобальное (планетарное) и/или региональное заметное потепление климата, приводящее к интенсивному таянию ледников и быстрому опасному наполнению горных озер; резкий и высокий подъем нулевой изотермы на уровень и выше моренно-

ледниковых плотин, способствующий увеличению таяния ледников и оттаивания мерзлой плотины; резкое возрастание даже в хорошую солнечную погоду объема воды в русле с паводковым размывом берегов, формированием селевых явлений и процессов; наличие на теле плотин высокогорных озер эрозионных промоин, овражной сети; образование на гребне плотины озера русел перелива воды при их переполнении; помутнение и изменение цвета воды в местах их выхода из-под плотины ниже по уклону.

Для предупреждения прорыва озер необходимо: создание сети мониторинга и наблюдения за состоянием плотины, объемом воды, изменениями в акватории высокогорного озера; систематическое проведение спутниковых аэровизуальных (ежегодно) и детальных наземных обследований для определения категории прорывоопасности и зон возможного селе-паводкового поражения при их прорыве; составление карт прогноза ожидаемой прорывоопасности высокогорных озер; заблаговременное предупреждение местных госадминистраций, органов самоуправления и населения от степени угрозы от прорывоопасных озер; проведение научно-исследовательских работ по совершенствованию прогнозов и наблюдений за состоянием устойчивости плотины и определению зон возможного поражения.

На рисунке 2 видно, что геориски природного генезиса имеют вергентную составляющую и разделяются на три структуры.

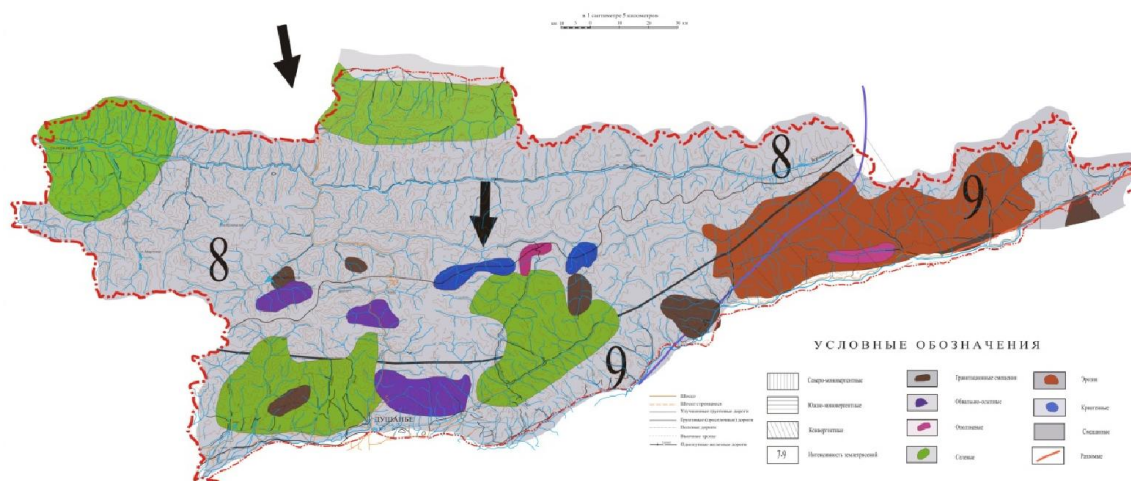


Рис. 2. Инженерно-геономическая карта георисков природного генезиса, в зависимости от направления движения вергентных неотектонических структур и интенсивности возможных землетрясений Центральной Таджикистана (масштаб 1:500 000).

Южно-моновергентные структуры на карте представлены преимущественно георисками: селевыми, эрозионными, обвально-осыпными, гравитационными смещениями. На северо-моновергентных структурах активно участвуют геориски: криогенные, гляциальные, эрозионные, обвально-осыпные и гравитационные смещения. В конвергентных неотектонических условиях принимают участие: эрозия, гравитационные смещения, оползни [1, 3, 5, 9].

Проведенные исследования позволили обозначить перспективы дальнейшего совершенствования комплексных исследований по изучению геодинамических явлений природного и техногенного характера обеспечивающих оперативность решения необходимых задач измерений и требуемый высокий уровень точности, относящийся к реальным значениям деформаций.

**Литература:**

1. Айталиев А.М., Мелешко А.В. и др. Мониторинг и прогноз возможной активизации опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики и приграничных районах с государствами Центральной Азии (коллективная монография) Под ред. Усупаева Ш.Э. Бишкек, 2006. – 617 с.
2. Андамов Р.Ш., Таджибеков М., Мухаббатов М.М. Проявление современных геодинамических процессов в Гиссаро-Алае в связи с новейшими тектоническими движениями (на примере Зиддинской впадины)// Доклады академии Наук РТ 2000, т. 43, №7, с. 5-12
3. Андамов Р.Ш. Проявление гравитационных процессов в долинах рек Яфч, Дуоба, Чоре и Кумарг (Зеравшанский хребет)//Известия вузов. Бишкек, 2015. № 1.– С.97-100.
4. Бабаев А.М., Кошлаков Г.В., Мирзоев К.М. Сейсмическое районирование Таджикистана: Объясн. зап. / Душанбе: Дониш, 1978. –68 с.
5. Валиев Ш.Ф. Инженерно-хозяйственная трансформация кровли литосферы Таджикистана. Душанбе: Сино, 2014.-В15 216с.
6. Валиев Ш.Ф., Усупаев Ш.Э. О трансформации литосферы георисками в Таджикистане/Современные техника и технологии в научных исследованиях/ Материалы докладов VII Международной конференции молодых ученых и студентов. г. Бишкек, 25-26 марта 2015 г. Бишкек, 2015. – С. 22-27.
7. Молдобеков Б.Д., Усупаев Ш.Э. Мониторинг окружающей среды и снижение георисков в регионе Центральной Азии/Проблемы снижения природных опасностей и рисков [Текст]: Материалы Международной научно-практической конференции «ГЕОРИСК - 2012». – С.157-162.
8. Преснухин В.И. Оползни Таджикистана//Душанбе: Дониш,1967. 158 с.
9. Усупаев Ш.Э., Молдобеков Б.Д., Мелешко А.В., Абдрахманова Г.А., Абдыбачаев У.А., Атыкенова Э.Э., Исамидинова Л. Инженерно-геономические особенности формирования и развития оползней на территории Кыргызстана (аспекты прогноза и оценки георисков)/ Труды международного семинара, посв.мониторингу за оползнями в странах Центрально-Азиатского региона. ГСС ГИДРОИНГЕО Ташкент, 2010.– С.93 -107.
10. Чедия О.К. Юг Средней Азии в новейшую эпоху горообразования. Фрунзе.: Илым, 1971. – 321 с.

**Рецензент: д.г.-м.н, профессор Хакимов Ф.Х.**