

ФАКТОРЫ ОПОЛЗНЕВОЙ ОПАСНОСТИ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ЭЛЬБУРСКОГО ХРЕБТА (НА ПРИМЕРЕ БАСЕЙНА РЕКИ СЕФИДРУД)

Джафарзаде Эсталх Кухи А.

Институт Географии им. акад. Г. А. Алиева Национальной Академии Наук, Азербайджан

Поступила в редакцию 30 января 2013 г.

Аннотация: Оползневые процессы являются одним из распространенных морфодинамических процессов на севере Ирана. В результате этих процессов каждый год в этом регионе наносится колоссальный ущерб экономике страны, не обходится без человеческих жертв. Модельной областью был выбран бассейн реки Сефидруд, который является одним из оползнеопасных регионов Ирана. Было установлено, что основным фактором, влияющим на формирование оползней, является наличие многочисленных тектонических разломов и разрывов. Кроме этого, на формирование оползней также влияют морфометрические параметры бассейна. В среднегорных и низкогорных участках бассейна реки Сефидруд развито чаеводство. А это в свою очередь означает интенсивное орошение и дополнительную нагрузку на склоны. На основе анализа вышеперечисленных факторов была проведена оценка бассейна по степени оползневой опасности.

Ключевые слова: Эльбурский хребет, Сефидруд, оползни, оползневая опасность.

Abstract: Landslide phenomena are one of the common morphodynamic processes in northern Iran. As a result of these processes in the region, the country suffers enormous economic damage and numerous human losses every year. Sefidrood river basin was chosen as a model area. It represents one of the landslide hazard regions of Iran. The research revealed that the main factor which influences the formation of landslides is the presence of numerous tectonic fractures and cracks. In addition, morphometric parameters of the basin affect the formation of landslides. Tea growing industry in the middle and lowland areas of the Sefidrood river basin requires intensive irrigation, which causes an additional burden on the slopes. Thus, the estimation of raising landslide hazard in the river basin was done on the base of aforementioned factors.

Key words: Alborz ridge, Sefidrood, landslides, landslide hazard.

Оползни представляют собой одну из основных природных угроз, которая приводит к огромному ущербу имущества и гибели людей почти каждый год в горных регионах. Анализ природно-стихийных явлений, произошедших в промежутке времени 1990-2010-ых годов показывает, что оползни составляют более 5 % от общего числа особо опасных природных явлений. Бесплановая урбанизация, развитие горного туризма, освоение горных геоконплексов и как следствие интенсивная вырубка лесов приводит к усилению частоты оползневой опасности. В последнее десятилетие были проведены многочисленные исследования, посвященные оценке оползневой опасности в различных регионах мира [3, 6, 8, 9].

Областью исследований с целью оценки оползневой опасности в пределах горных регионов был

выбран Эльбурский хребет, который расположен в северной части Исламской Республики Иран (ИРИ). Эльбурский хребет, в частности его северный склон, является уникальным регионом по своеобразию географического положения. Близость Каспийского моря, разнообразие ландшафтов, а также наличие развитой инфраструктуры и транспортной сети, определяет роль территории как крупнейшего курортного и туристского региона. Данный регион является районом интенсивного чаеводства и цитрусового плодоводства. В последние десятилетия здесь осуществляется интенсивное строительство и расширение населенных пунктов, автомобильных дорог, трубопроводов, объектов промышленности. Часть этих объектов проходит или находится в низко- и среднегорных участках, что в свою очередь требует повышенного внимания к условиям и ареалам формирования и потенциального развития оползней.

Анализ распространения и развития оползней, а также оценка оползневой опасности и риска позволит решить многие задачи и применить полученные результаты для рационального использования территории и уменьшения возможного риска и ущерба от оползней.

Очертания горной системы имеют форму латинской буквы S: окаймляя юго-западное и южное побережье Каспийского моря. Эльбурс состоит из трех достаточно обособленных частей: на северо-западе это Талышские горы, имеющие высоту от 2150 м до 2450 м; затем это Центральный Эльбурс с отметками высот от 2450 м до 3050 м (отдельные вершины имеют высоту свыше 3650 м); далее на востоке его продолжением служат Туркмено-Хорасанские горы (высота 1500-1850 м). В горах Эльбурса, к северо-востоку от столицы Ирана – Тегерана, расположена высшая точка всего Среднего Востока – потухший вулкан Демавенд (5604 м), вершина которого покрыта ледниками.

Сефидруд (в пер. с фарси «Белая река») – крупная река в Северном Иране. Ранее образовывалась при слиянии горных рек Кызылузен и Шахруд у южного склона горной системы Эльбурс, ныне вытекает из водохранилища. Воды реки затем прорывают западную оконечность хребта и впадают в Каспийское море, образуя обширную дельту.

При слиянии Кызылузен и Шахруд в 1962 году сооружена ГЭС мощностью около 90 Мвт с плотинной высотой более 100 м, регулирующая сток воды. В результате образовалось водохранилище. Это позволило снять угрозу сильных наводнений в дельте реки, где орошается свыше 200 тысяч га земель (рис, пшеница, садоводство, виноградарство).

Дельта реки выдается в Каспийское море, однако после возведения плотины темпы ее выдвижения сократились.

Подготовка настоящего материала является первым и основным этапом при оценке оползневой опасности. На этом этапе база данных включает две составляющих: первое, данные о географическом местоположении оползней, и, второе, данные о факторах, способствующих формированию оползней.

Территориальное распределение оползней выявлено интерпретацией материалов дистанционного зондирования (МДЗ) и верифицированы полевыми исследованиями.

Факторы, способствующие формированию оползней, были выделены на основе тщательного анализа литературных источников [1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10] и собственных полевых исследований.

Условия и факторы формирования оползней в бассейне р. Сефидруд обусловлены геологическим строением, рельефом, климатическими и антропогенными факторами, а также развитием территории в плиоцен-четвертичное время. Все условия и факторы, обуславливающие развитие оползневых процессов на исследуемой территории, подразделены на постоянные, медленно изменяющиеся и быстро изменяющиеся. К постоянным или так называемым основным факторам относятся те, которые на время проведения исследований, можно считать неизменными – это геологическое строение и рельеф. Факторы этой группы определяют генетические особенности экзогенных процессов и интенсивность их проявления. Медленно изменяющиеся факторы определяют общую тенденцию развития экзогенных процессов. В этой группе в свою очередь можно выделить две подгруппы: независимые и производные [10].

К группе независимых относятся современные тектонические движения и климат. Независимость этих факторов условна и может только рассматриваться по отношению к факторам второй подгруппы – производными, к которым отнесены гидрогеологические условия, растительность и почвы.

Группа быстроизменяющихся или непостоянных факторов включает в себя метеорологические, (атмосферные осадки, температура), сейсмические (землетрясения) условия и антропогенные факторы (избыточное искусственное увлажнение склонов, вырубка лесов, подрезка склонов, неумеренный выпас скота) и определяют режим активизации оползневых процессов. Воздействие их опосредовано через производные факторы (поверхностный сток, влажность, пористость, температуру, прочностные и деформационные свойства горных пород и т.д.). Кроме этого ряд экзогенных процессов также является факторами, влияющими на динамику развития оползней. Такие факторы, как эрозия постоянных и временных водотоков и прочие, хотя и играют большую роль в оползневом процессе, но являются функцией от вышеперечисленных факторов, так как в конечном итоге активность эрозии определяется изменением базиса денудации и климатическими условиями.

Первые две группы факторов влияют на пространственное распространение оползней, а факторы третьей группы – на их развитие во времени.

Геолого-тектонические условия. Геологическое строение исследуемой области сформировалось в конце плиоцена, 2-3 млн. лет назад, в пасаденскую (средний и поздний плейстоцен) фазу складчатости. В плейстоцене, наряду с тектони-

ческими и климатическими изменениями в формировании рельефа большую роль сыграла также эрозия. В литологическом отношении Эльбурский хребет состоит из различных осадочных, метаморфических и магматических пород от докембрия до четвертичного периода.

Большая часть территории, в частности низменная и равнинная части, покрыты современными речными, дельтовыми и морскими отложениями. Такие рыхлые отложения отрицательно влияют на устойчивость поверхности региона.

Верхнеюрские отложения в основном представлены вулканическими породами, которые устойчивы к эрозии. Неогеновые отложения представлены известняками, мергелями и песчаниками. Устойчивость этих отложений к эрозии слабая. Четвертичные отложения, в основном, состоят из аллювиальных, преимущественно речных и морских отложений.

Расположенный на северной окраине коллизонной зоны между Евразийской и Аравийской плитой Эльбурский хребет характеризуется резко расчлененным рельефом и глубокими ущельями и высокой сейсмической активностью (с интенсивностью землетрясений до 7-9 баллов).

Современные тектонические движения непосредственно воздействуют на оползне-обвальные процессы в центральной части Эльбурса, где наиболее широко развиты крупные дизъюнктивные нарушения. Главными разломами являются собственно Сефидрудский, Северо-Хазарский, Северо-Эльбурский.

Развитие сейсмогенных оползней обусловлено рядом факторов: 1) высокой тектонической и сейсмической активностью; 2) большой высотой и крутизной склонов и, следовательно, неустойчивым состоянием массивов горных пород; 3) наличием взаимно пересекающихся разновозрастных разрывных нарушений, приведших к интенсивному дроблению горных пород; 4) неоднородностью литологического состава горных пород, интенсивно трещиноватых и поддающихся выветриванию.

Рудбар-Манджилское землетрясение 1990-ого года (с магнитудой 7.7) стало причиной формирования новых и активизации древних оползней. После землетрясения в залегании пород произошли изменения, а это в свою очередь стало причиной образования оползней на склонах. Оползень вблизи селения Фаталак является самым разрушительным оползнем на исследуемой территории. Длина оползня составляла 800 метров, ширина – 850 метров, расстояние от эпицентра землетрясения 13 ки-

лометров. Оползень спровоцированный вышеназванным землетрясением стер с лица земли это селение со всеми его жителями.

Уклоны и экспозиции склонов являются одним из важных факторов в возникновении оползней. С увеличением его количественных показателей растет влияние силы притяжения Земли. В бассейне р. Сефидруд между населенными пунктами Рудбар и Туткабон большие уклоны способствуют развитию здесь оползней. Большие уклоны способствуют формированию блоковых оползней напротив селения Гянджа на левобережье р. Сефидруд.

Немаловажную роль в формировании оползней исследуемой территории играет и экспозиция склонов. На участке Туткабон оползни обычно приурочены к южным склонам и простираются с востока на запад. Это связано с многочисленностью долин малых рек на южном склоне, т.е., густотой речной сети.

Климатические факторы. Климатические факторы возникновения оползней – это режим тепла и влаги при котором происходит возникновение и активизация оползневых процессов. Они реализуются через определенный тип погоды. В пределах исследуемой территории климат субтропический. На северных склонах выпадает до 1700 мм осадков в год, на южных склонах – 650 мм. Повышенное количество осадков и определенный режим их выпадения способствуют нарушению устойчивости склонов и как следствие – сходу оползней, что хорошо видно на северных склонах Эльбурского хребта.

Антропогенные факторы. При антропогенном освоении территории очень важно оценить насколько устойчивым окажется в этих условиях рельеф, отдельные его формы, насколько реальным будет возникновение экзогенных процессов, в том числе оползней, представляющих угрозу для жизнедеятельности человека. Основные виды антропогенных воздействий – подрезка основания склонов, перегрузка склонов и их рыхление, искусственное обводнение и переувлажнение пород при утечках из водоводов и чрезмерном поливе обрабатываемых земель, взрывные и вибрационно-динамические нагрузки, добыча полезных ископаемых. Они приурочены к наиболее урбанизированным территориям и объектам линейной инфраструктуры.

Территория под названием Южно-Каспийские леса охватывают пространства от Каспийского моря до высокогорных зон северного склона Эльбурского хребта (до высоты 2700 м). Но, в после-

днее время в связи с интенсивным развитием сельского хозяйства идет ускоренная их вырубка. Согласно аэроснимкам 1942-ого года площадь Южно-Каспийских лесов составляла 3,6 млн га, 1958-ого года – 3,4 млн га. Оценка проведенная в последние годы показало, что площадь лесов составляет всего 1,8 млн га. Основной причиной такой интенсивной вырубки лесов является использование древесины в качестве горючего материала, при строительстве домов, при прокладке дорог, при освоении плантаций чая и цитрусовых.

Такая неплановая вырубка лесов приводит к развитию оползневых процессов на склонах гор исследуемой территории. На данной территории формированию оползней очень часто способствует подрезка склонов при прокладке дорог, в частности автомобильной дороги Решт-Казвин и железной дороги Тегеран-Север.

Итак, анализ всех факторов, способствующих формированию оползней в бассейне р. Сефидруд показывает, что самыми активными факторами являются – литология, сейсмичность и антропогенные факторы. Другие факторы играют второстепенную роль в развитии оползней.

Территории с очень высокой и высокой оползневой опасностью приурочены к высокогорью. Отсутствие лесного покрова, наличие многочисленных разломов и разрывов, а также сложное литологическое строение создало здесь благоприятные условия для формирования оползней разного типа. Опасные территории приурочены в основном к низкогорью и контактной зоне горы-равнины. Основным фактором, способствующим развитию здесь оползней является антропогенный фактор.

Джафарзаде Эсталх Кухи А.
Институт Географии им. акад. Г. А. Алиева Национальной Академии Наук Азербайджана, г. Баку

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ализаде Э. К. Экзоморфодинамика рельефа гор и ее оценка (на примере северо-восточного склона Большого Кавказа) / Э. К. Ализаде, С. А. Тарихазер. – Баку : Victory, 2010. – 236 с.
2. Будагов Б. А. Основные географические проблемы экологически сбалансированного развития Азербайджанской Республики / Б. А. Будагов // Вестник Белорусского государственного университета. Сер. естественных наук. – 1999. – № 1. – С. 164-188.
3. Akgun A. GIS-based landslide susceptibility for Arsin-Yomra (Trabzon, North Turkey) region / A. Akgun, F. Bulut // Environmental geology. – 2007. – Vol. 51. – P. 1377-1387.
4. Asadian F. Changes of microenvironment in Gilan city due to landslides / F. Asadian, Z. Arzjani, M. Varavipour // Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences. – 2010. – Vol. 5, № 1. – P. 93-102.
5. Donati L. An objective method to rank the importance of the factors predisposing to landslides with the GIS methodology: Application to an area of the Apennines (Valnerina; Perugia, Italy) / L. Donati, M. Turrini // Engineering Geology. – 2002. – Vol. 63. – P. 277-289.
6. Lee E. M. Landslide risk assessment / E. M. Lee, DKC Jones. - London : Thomas Telford, 2004. - 454 p.
7. Metternicht G. Remote sensing of landslides : An analysis of the potential contribution to geo-spatial systems for hazard assessment in mountainous environments / G. Metternicht, L. Hurni, R. Gogu // Remote Sensing of Environment. – 2005. – Vol. 98. – P. 284-303.
8. Probabilistic landslide hazard assessment at the basin scale / Guzzetti [et al.] // Geomorphology. – 2005. – Vol. 72. – P. 272-299.
9. Refice A. Probabilistic modeling of uncertainties in earthquake-induced landslide hazard assessment / A. Refice, D. Capolongo // Computers & Geosciences. – 2002. – Vol. 28. – P. 735-749.
10. Varnes D. J. Landslide hazard zonation : A review of principles and practice / D. J. Varnes. – Paris : UNESCO, 1984. – 63 p.

Jafarzadeh Estalkh Kuchi A.
Institute of Geography named after academician H. A. Aliyev of the National Academy of Sciences of Azerbaijan, Baku