

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЛЬЕФА ПРИЛЕГАЮЩЕЙ К БООМСКОМУ УЩЕЛЬЮ ТЕРРИТОРИИ (КЫРГЫЗСТАН) С ЦЕЛЬЮ ОЦЕНКИ РАЗВИТИЯ ОПАСНЫХ ЭКЗОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Талантбекова А.Т.

Научный руководитель доцент Соболева Н.П.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Морфометрический анализ рельефа – это один из основных компонентов целого комплекса геоморфологических исследований, в котором важную роль играют количественные (размерные) характеристики, описывающие в полной мере форму рельефа [3].

Помимо рельефа подробный морфологический анализ может рассказать историю происхождения, возраст геологических объектов и их связь, используя простую математику, географию и геологию. На сегодняшний день текущие методики исследования достаточно формализованы и позволяют получать важные геоморфологические выводы, включая определение районов с потенциально опасными экзогенными процессами.

Опасные экзогенные процессы – это процессы, совершающиеся на поверхности литосферы, в её самых верхних зонах и граничащих с ней внешних оболочках (атмосфере, гидросфере, биосфере), приводящие к химическим изменениям, разрушению, перемещению и переотложению минеральных масс и горных пород, преобразующие сам рельеф литосферы [1]. Эти процессы характеризуются быстрым протеканием, негативно влияют на ведение хозяйственной деятельности, наносят материальный ущерб обществу, создают угрозу жизни населения при нарушении устойчивости природной (геологической) среды. На развитие экзогенных опасных процессов в литосфере влияет большое количество природных факторов – орографические (особенно крутизна склонов), климатические, геокриологические и др., но главным образом обусловлены действием силы тяжести и солнечной энергии. К такого рода процессам на территории Боомского ущелья относятся сели, оползни, обвалы и осыпи.

Боомское ущелье представляет собой глубокую впадину, расположенную в среднем течении реки Чу между западной оконечностью хребтов Заилийского и Кунгей Ала-Тоо и восточной частью хребта Киргизского (Александровского) Ала-Тоо. Ущелье соединяет Чуйскую долину с Иссык-Кульской котловиной и является единственным коридором между Иссык-Кульской и Чуйской областями.

Для морфометрического анализа рельефа на основе изучения SRTM-модели с помощью программного пакета ArcGIS 10 (ESRI Inc.) была построена серия карт ключевых показателей рельефа, а именно карта крутизны и экспозиции склонов.

С крутизной склонов связана активность гравитационных процессов, а также степень их прогресса. Анализ крутизны склонов позволит выделить участки наиболее вероятного образования опасных экзогенных процессов, характерных для Боомского ущелья.

Для типизации крутизны склонов на исследуемом участке была выбрана классификация В. К. Жучковой и Э. М. Раковской для горных стран [2]. С помощью инструмента переклассификации в модуле ArcGIS Spatial Analyst был проведен анализ высот и сторон горизонта (относительно солнца), по результатам которого были построены табл. 1 и табл. 2.

Таблица 1

Распределение склонов по крутизне на исследуемой территории

Наименование поверхностей или склонов	Градусы	Доля от общей площади, %
Плоские и почти плоские поверхности	0-4	3,3
Пологие склоны	4-10	12,7
Покатые склоны	10-20	25,5
Склоны средней крутизны	20-30	26,2
Крутые склоны	30-45	30,1
Очень крутые склоны	45-60	2,1
Скалистые (обрывистые) склоны	60-90	0,003

Таблица 2

Распределение склонов по экспозиции на исследуемой территории

Наименование экспозиции склонов	Доля от общей площади, %	Наименование экспозиции склонов	Доля от общей площади, %
Плоскость	0,02	Юг	15,3
Север	9,6	Юго-запад	12,2
Северо-восток	13,4	Запад	9,3
Восток	8,3	Северо-запад	12,08
Юго-восток	11,4		

На рис. 1 представлена карта крутизны склонов. Исток основного русла реки Чу занимает плоские и почти плоские поверхности, пологие и покатые склоны в районе 0–20°, занимающие 41,5 % с преобладанием обвально-осыпных процессов. Далее река тянется вдоль склонов средней крутизны в районе 20–30°, занимающие 26,2 % с преобладанием оползневых процессов. Река, проходя дальше по склону, попадает в ущелье в более крутые,

в районе 30–45° уклоны, занимающие 30,1 % с преобладанием селевых и обвально-осыпных процессов. В районе притоков к основному руслу реки Чу также имеются очень крутые склоны выше 45°, занимающие 2,1 % исследуемого участка с преобладанием обвально-осыпных процессов. Следует отметить, что для образования опасных экзогенных процессов критичны уклоны от 20 и более градусов, составляющие 58,4 % от общей площади. В целом такая обстановка свидетельствует о том, что данный район характеризуется активными современными опасными экзогенными процессами и при определенных условиях имеет потенциал к их возникновению.

Карта экспозиции склонов включает в себя полную картину распределения орографических характеристик на исследуемом участке (рис. 2). Ориентация по отношению к солнцу определяет общий фон солнечной радиации на каждом участке, скорость накопления и схода снега, перемещение воздушных масс и в результате определяет будущую растительность.

Проанализировав карту экспозиции склонов, можно сказать, что большая часть исследуемой территории приходится на склоны южной экспозиции. Южные склоны более жаркие и сухие. Северные, наоборот, являются самыми холодными и сырыми, солнечные лучи проходят вскользь их поверхностей, почвенный покров слабо прогревается, что приводит к малому испарению и задержанию влаги, необходимой для питания растений. Если же склоны ориентированы на восток, то своей максимальной температуры они будут достигать утром, а если на запад – то вечером.

Вследствие вышеупомянутого склоны северной экспозиции намного меньше выгорают, чем склоны южной, т. е. на склонах с северной экспозицией произрастает большее количество растительности, что способствует укреплению склонов. В связи с этим на склонах южной экспозиции опасные экзогенные процессы протекают наиболее интенсивно.

Таким образом, морфометрический анализ территории позволит в дальнейшем выделить участки Боомского ущелья, наиболее опасные с точки зрения возникновения опасных экзогенных процессов (сели, оползни, обвалы и осыпи), что имеет важное народнохозяйственное значение.

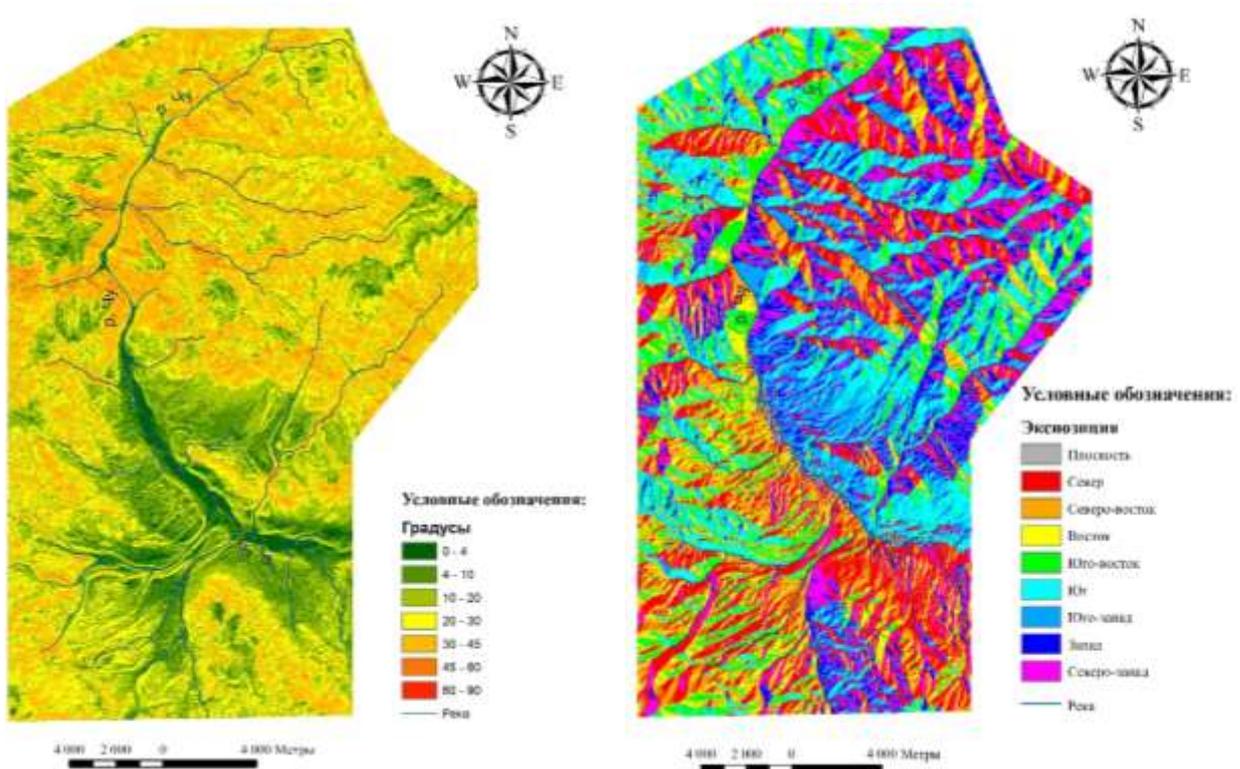


Рис. 1. Карта крутизны склонов исследуемого участка (составлена автором)

Рис. 2. Карта экспозиции склонов исследуемого участка (составлена автором)

Литература

1. Евсева Н. С. и др. Экзогенные процессы рельефообразования и четвертичные отложения суши: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению «021000.68-География». Ч. 1. – 2010.
2. Жучкова В. К., Раковская Э. М. Методы комплексных физико-географических исследований. – 2004.
3. Симонов Ю. Г. Морфометрический анализ рельефа. – 1998.