

ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ БАССЕЙНА р. БАСАНДАЙКИ (ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта «Оценка экологических рисков при освоении инвестиционно-привлекательных территорий» в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 гг. (ГК № П742 от 20 мая 2010 г.).

На основании создания и анализа цифровой модели рельефа бассейна р. Басандайки проведено детальное изучение морфометрических показателей участка Томь-Яйского междуречья вблизи г. Томска для оценки развития плоскостной, овражной эрозии.

Ключевые слова: эколого-геоморфологические исследования; морфометрические показатели рельефа; бассейн р. Басандайки.

Последние десятилетия XX в., по мнению Э.А. Лихачевой и Д.А. Тимофеева [1], можно определить как «экологический взрыв». Пути решения глобальных и региональных экологических проблем стали (или провозглашены) целью государственной и международной политики. Кульминацией совместных усилий обществ, государственных органов и ученых стала Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992), собравшая руководителей 190 государств и принявшая программу экологической ориентации развития общества [1, 2]. С этого момента началась активная экологизация общественных, философских, технических и, главным образом, естественных наук, в том числе геологии, географии и геоморфологии.

В 1991 г. Д.В. Тимофеевым сформулировано определение «экологическая геоморфология» – научное направление в общей и прикладной геоморфологии, изучающее взаимосвязи и результаты взаимодействия геоморфологических систем любого ранга с системой экологии человека (синоним – эквайроментальная геоморфология за рубежом). За прошедшие 20 лет определены цели и задачи изучения рельефа с экологических позиций, сформулированы направления исследований (региональные, отраслевые), эколого-геоморфологических оценок и анализа ситуаций и состояний и др. [3].

Эколого-геоморфологические исследования – это, прежде всего, географические, ландшафтно-географические, социально-экологические. Методы исследований в экологической геоморфологии имеют и общегеографическую, и ландшафтную, и экологическую направленность, базирующуюся при этом на традиционных геоморфологических исследованиях. Круг задач, которые решаются при эколого-геоморфологическом изучении территории, обширен, это нацеливает специалиста на создание серий эколого-геоморфологических карт. С помощью карт может быть проведена оценка морфометрических и морфодинамических показателей рельефа, типа и степени опасности природных, природно-антропогенных и антропогенных геоморфологических процессов и др.

Для создания эколого-геоморфологических карт необходимы различные исходные данные – описательные, статистические, картографические, дистанционно-зондирования [4]. Наиболее часто информация, необходимая для создания эколого-геоморфологических карт, содержится на топографических картах, она является важным исходным материалом. Топографические карты – основа для создания базовых карт – геоморфологических, морфометрических и др. Ю.Г. Симонов [5]

отмечает, что количественные (геометрические) свойства рельефа земной поверхности исследуются с целью их выявления и описания, что способствует изучению происхождения и истории развития рельефа, создает собственные, принадлежащие геоморфологии морфологические основания, необходимые для познания рельефа земной поверхности. В настоящее время существует большое число морфометрических приемов исследования рельефа. По мнению А.М. Берлянта [6], из множества морфометрических показателей рельефа главными являются четыре группы: 1 – абсолютные и относительные высоты; 2 – глубина и густота расчленения рельефа; 3 – уклоны и градиенты; 4 – форма (конфигурация) элементов гидрографии.

Цель данной работы – создание базовых морфометрических карт как необходимой составной части эколого-геоморфологических, ландшафтно-экологических исследований. Детальное изучение рельефа и его морфометрических показателей проведено в бассейне р. Басандайки – одного из наиболее освоенных человеком участков Томь-Яйского междуречья вблизи г. Томска, в пределах которого расположены крупные села – Предтеченск, Ключи, Лучаново, Лоскутово, Некрасово и др., а также большие массивы пашен и садовых участков. Авторами по методике А.И. Спиридонова [7] на бассейн р. Басандайки составлены карты вертикального и горизонтального расчленения рельефа, по методике В.В. Хромых и О.В. Хромых [8] построена цифровая модель рельефа, на основе которой созданы карты гипсометрическая, крутизны и экспозиции склонов.

В орографическом отношении изучаемая территория – это западная часть Приаргинской наклонной равнины, где расположено Томь-Яйское междуречье. Абсолютные высоты междуречья изменяются от 100 до 274 м, значительные высоты наблюдаются вдоль линии водораздела и достигают своего максимума в южной части междуречной равнины. В пределах Томской области высота междуречья не превышает 252 м над ур. м. Самое низкое положение в рельефе в бассейне р. Басандайки занимает русло реки: абсолютная высота в устье реки составляет 71 м, истоки Басандайки и ее первых притоков лежат на высоте 200–205 м над ур. м. Высоты водоразделов также повышаются по направлению от устья к истокам: на междуречье рр. Басандайки и Ушайки наблюдаются высоты от 120 до 248 м, на междуречье Басандайки и Тугояковки – от 110 до 252 м. Характерное распределение высот прослеживается на фрагменте гипсометрической карты бассейна р. Басандайки (рис. 1).

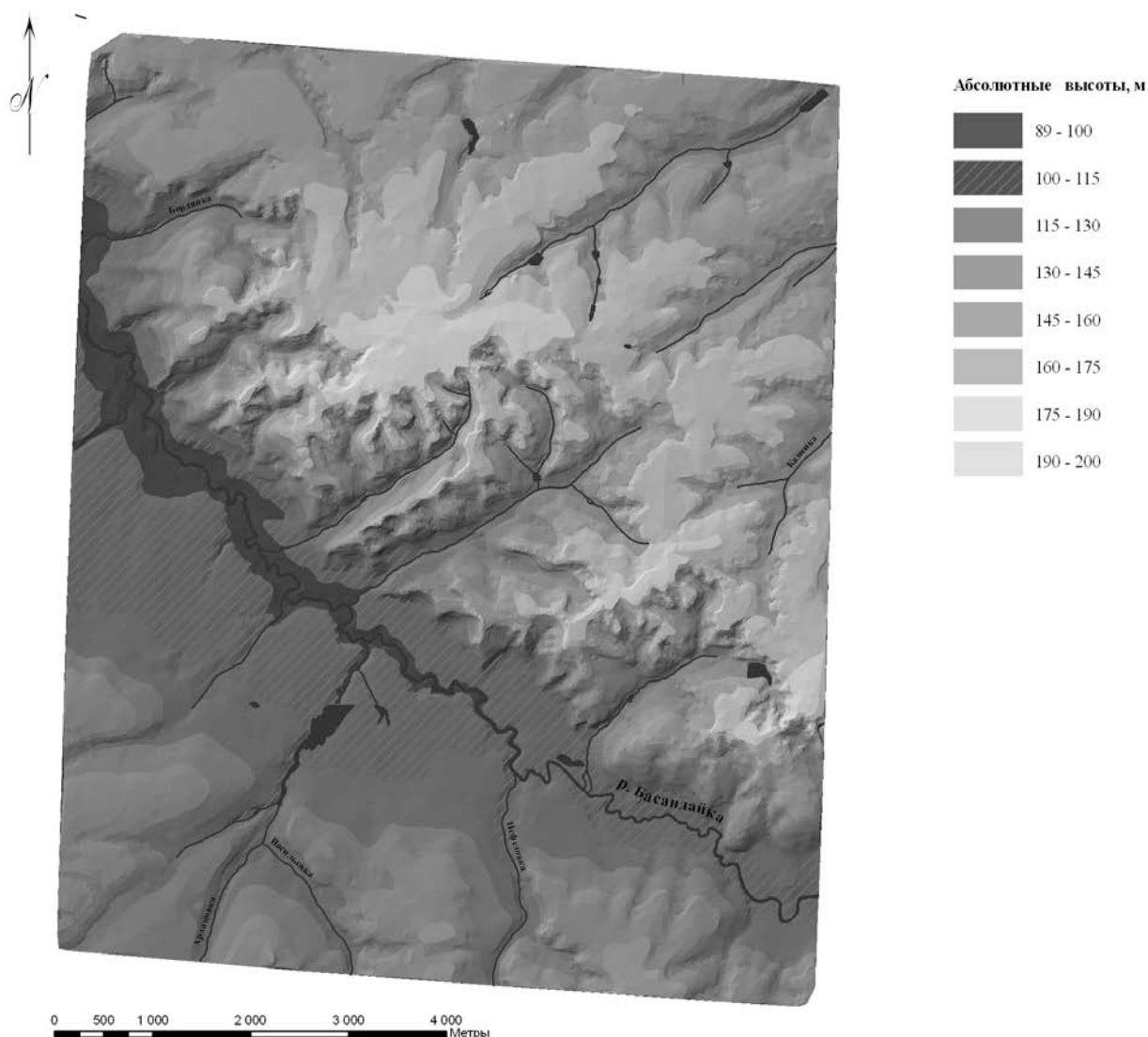


Рис. 1. Фрагмент гипсометрической карты бассейна р. Бсандайки

Особенностью геологического и, в частности, тектонического строения исследуемой территории является ее положение в пределах Колывань-Томской складчатой зоны как составной части Алтае-Саянской складчатой области [9].

В геоморфологическом отношении бассейн р. Бсандайки расположен в пределах озерно-аллювиальной равнины ранне-среднеплейстоценового возраста. Рельеф сформировался с участием новейших блоковых тектонических движений.

Территория характеризуется расчлененным рельефом, развита густая речная сеть (р. Бсандайка с притоками). На территории водосбора площадью 409 км^2 у Бсандайки насчитывается 87 притоков общей длиной 168 км. Приречные склоны водораздельной равнины осложнены балками, оврагами, а в центральных ее участках развиты западины глубиной 0,5–3 м.

Суммарное горизонтальное расчленение рельефа (реками, балками) не одинаково (рис. 2): в восточной части, близ устья р. Бсандайки, горизонтальное расчленение чаще изменяется от 0,7 до $1,3 \text{ км/км}^2$, по направлению к истоку расчленение увеличивается, в западной

части бассейна часто встречаются участки с расчленением до 2 км/км^2 .

Минимальные значения расчленения ($0\text{--}0,5 \text{ м/км}^2$) встречаются непосредственно в долине р. Бсандайки, они приурочены к небольшим по площади выровненным поверхностям террас реки, невелико расчленение на небольших плакорных участках междуречий, в целом участки с малым расчленением занимают 2% изучаемого бассейна.

Участки с максимальным расчленением $1,5\text{--}2 \text{ км/км}^2$ наблюдаются в верхних частях склонов междуречий Бсандайки – Ушайки и Бсандайки – Тугояковки, суммарная площадь таких участков невелика и составляет 5,2% от общей площади исследуемой территории.

В целом в бассейне р. Бсандайки преобладают значения горизонтального расчленения от 1 до $1,5 \text{ км/км}^2$ (56,3% исследуемой территории).

Основу горизонтального расчленения территории составляют балки, расчленение которыми достигает $2,1 \text{ км/км}^2$, но чаще составляет от 0,3 до $1,2 \text{ км/км}^2$.

Балочное расчленение на исследуемой территории также неоднородно и увеличивается в направлении с во-

стока на запад, что определяет аналогичное изменение суммарного расчленения территории.

В западной и центральной частях равнины доминируют значения от 0,3–0,6 км/км² (1–2 балки на 1 км²) до 1,5–1,8 км/км² (3–4 балки на 1 км²), реже до 2,1 км/км² (более 4 балок на 1 км²) [10].

Весьма значительно и вертикальное расчленение рельефа: относительные превышения достигают 100 м, но преобладают значения 30–40 м – 65% исследуемой территории (рис. 3).

Максимальные значения вертикального расчленения наблюдаются в местах выхода междуречий

рр. Басандайки, Ушайки и Тугояковки к долине р. Томи, при этом перепады высот колеблются от 70 до 100 м и более, однако площадь участков составляет всего 7,1% от общей площади бассейна реки. В приустьевой части р. Басандайки вертикальное расчленение составляет 50–60 м, в среднем течении оно в основном меняется от 30 до 40 м, хотя вдоль отдельных притоков (Арламовка, Нефедовка, Такова, Согда) расчленение увеличивается до 50, а иногда и до 60 м; в восточной части бассейна, по направлению к истоку Басандайки, вертикальное расчленение уменьшается и варьирует от первых метров до 20 м.

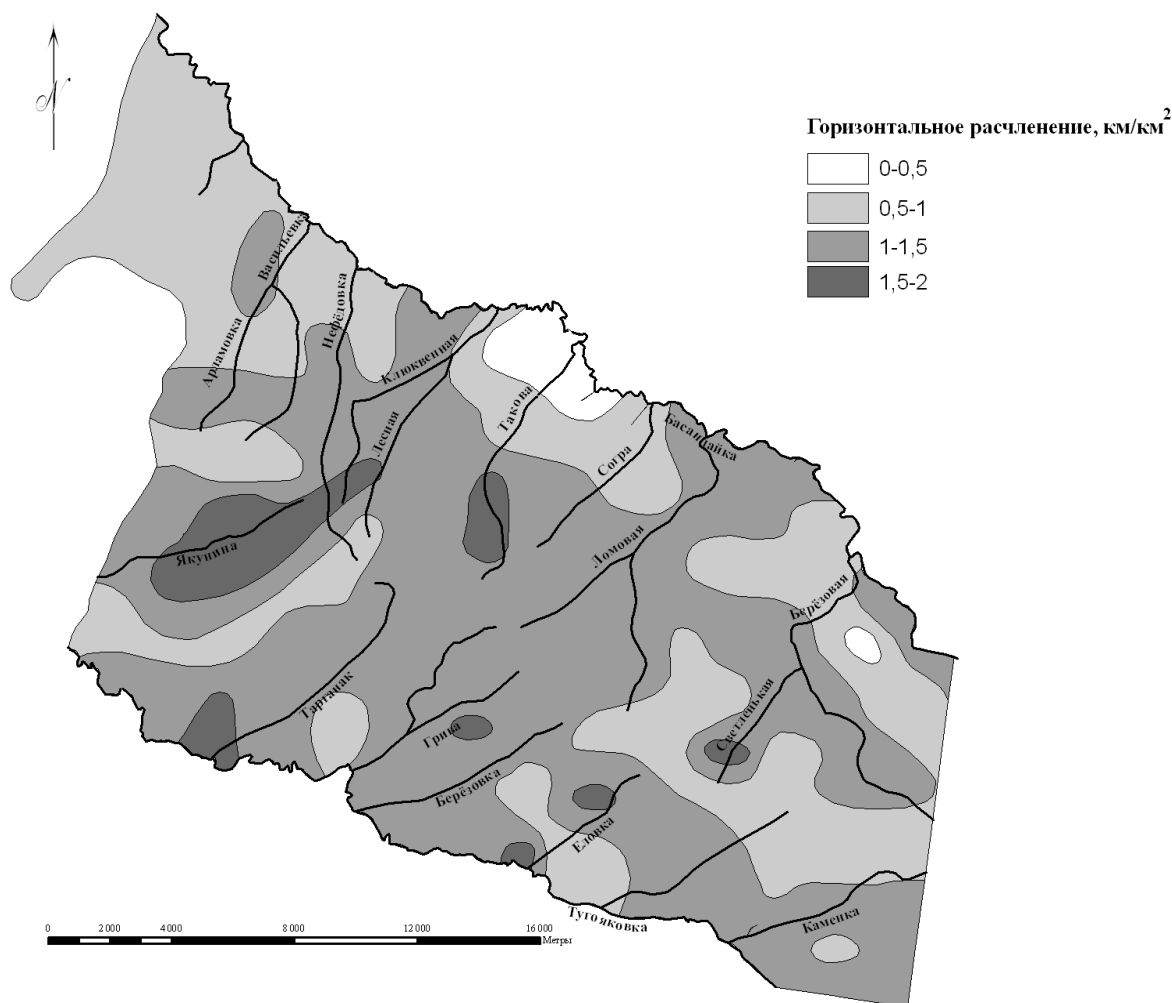


Рис. 2. Фрагмент карты горизонтального расчленения междуречья рр. Басандайки и Тугояковки

Большое значение при оценке геоморфологических опасностей и рисков имеют карты экспозиции склонов и их крутизны. Экспозиция склонов оказывает влияние на развитие различных процессов рельефообразования, геохимический круговорот веществ, функционирование ландшафтов и т.д.

Анализ карты экспозиции склонов (рис. 4) показывает, что на левобережье Басандайки и в бассейнах левых притоков Ушайки широко распространены склоны северной и восточной экспозиции, а на правобережье Басандайки – южные и западные.

Знание особенностей морфометрии рельефа способствует более полному пониманию процессов почвооб-

разования, гидрологического режима, направления геохимических потоков, распределения растительности и др.

Поскольку рельеф земной поверхности, наряду с литогенной основой, является базисом ландшафтов, он выполняет определенные функции:

1) участвует в распределении гравитационной энергии в пространстве и времени: рельеф направляет движение вещественных потоков;

2) рельеф способствует двум видам перемещения гравитационных потоков вещества – радиальному и латеральному – и координирует соотношение названных потоков.

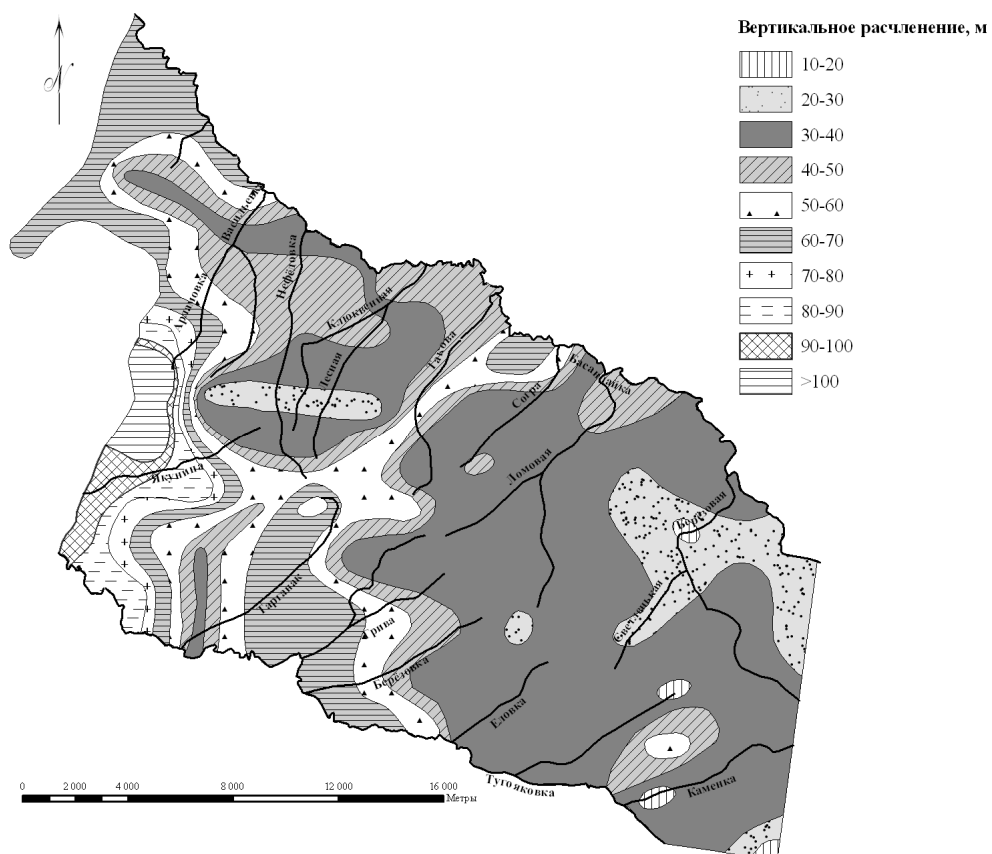


Рис. 3. Фрагмент карты вертикального расчленения междуречья рр. Басандайки и Тугояковки

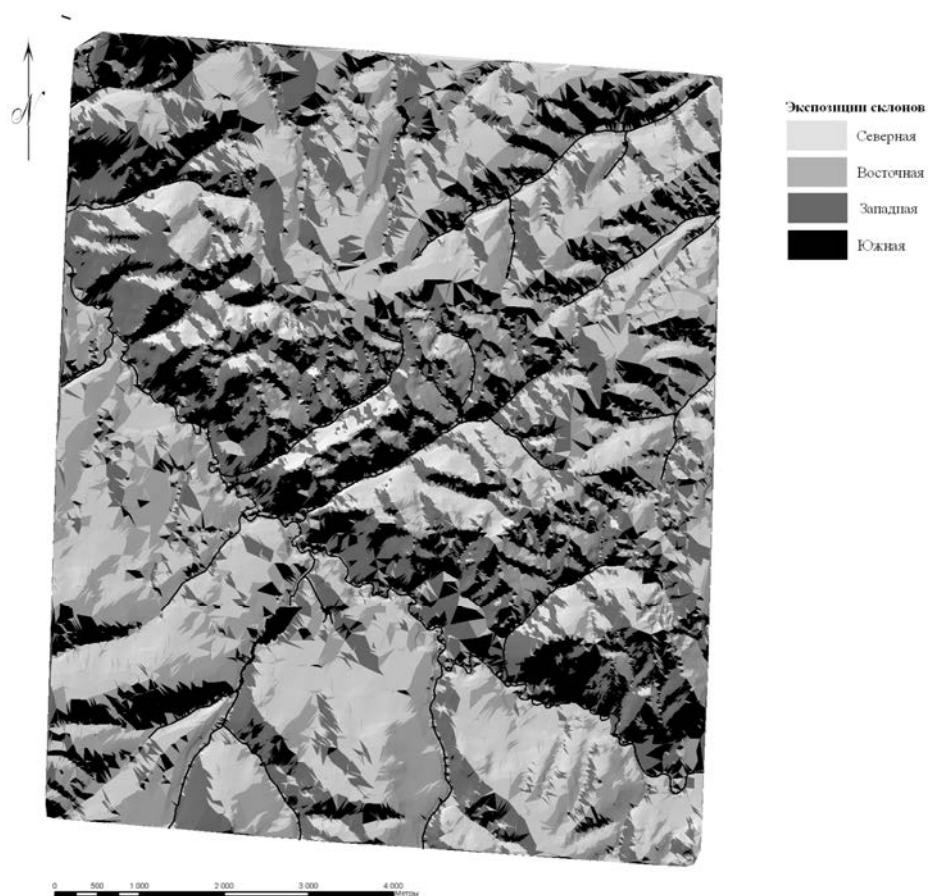


Рис. 4. Фрагмент карты экспозиции склонов бассейна р. Басандайки

Сочетание значительного горизонтального, вертикального расчленения рельефа, крутизны склонов и особенностей геологического строения территории создают при хозяйственном их использовании благоприятные условия для развития плоскостной, овражной эрозии, оползней, относящихся к опасным процессам, и др.

Анализ карты крутизны склонов земной поверхности показывает, что крутизна склонов на исследуемом участке колеблется от 0 до 25°. Доминируют склоны крутизной от 0 до 7°. Наибольшая крутизна склонов

наблюдается в приречных участках водораздельных равнин, особенно на правом берегу р. Басандайки.

В пределах бассейна распахируются склоны крутизной от слабополгих (0–1°) до довольно крутых (7–9°). Согласно А.Ф. Тимофееву [11], степень эрозионной опасности склонов крутизной более 3° – выше средней, а склонов крутизной 7° и более – очень большая. Таким образом, значительные площади распаханых земель междуречья являются эрозионно-опасными и подвержены определенным геоморфологическим рискам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лихачева Э.А., Тимофеев Д.А. Общие теоретические представления // Рельеф среды жизни человека (экологическая геоморфология). М. : Медиа-Пресс, 2002. С. 12–82.
2. Кружалин В.И. Экологическая геоморфология суши. М. : Научный мир, 2001. 176 с.
3. Лихачева Э.А., Тимофеев Д.А. Экологическая геоморфология : словарь-справочник. М. : Медиа-Пресс, 2004. 240 с.
4. Новаковский Б.А., Симонов Ю.Г., Тульская Н.И. Эколого-геоморфологическое картографирование Московской области. М. : Научный мир, 2005. 72 с.
5. Симонов Ю.Г. Морфометрический анализ рельефа. Москва ; Смоленск : Изд-во СГУ, 1998. 272 с.
6. Берлянт А.М. Морфометрические исследования рельефа в СССР: состояние, проблемы, перспективы // Геоморфология. 1984. № 2.
7. Спиридонов А.И. Геоморфологическое картографирование. М. : Наука, 1975. 184 с.
8. Хромых В.В., Хромых О.В. Цифровые модели рельефа: учебное пособие. Томск : Изд-во НТЛ, 2011. 188 с.
9. Парначев В.П., Парначев С.В. Геология и полезные ископаемые окрестностей города Томска. Томск : Томский государственный университет, 2010. 144 с.
10. Евсеева Н.С., Плеханова Е.Б. Рельеф Томь-Яйского междуречья // Вопросы географии Сибири / под ред. А.М. Малолетко. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1993. Вып. 19. С. 85–88.
11. Тимофеев А.Ф. Особенности защиты почв от водной эрозии в Нечерноземной зоне // Земледелие. 2003. № 3. С. 12–13.

Статья представлена научной редакцией «Науки о Земле» 4 мая 2012 г.