

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**
**ИНСТИТУТ МОНИТОРИНГА КЛИМАТИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**
**ТОМСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО
ОБЩЕСТВА**



**ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ СИБИРИ
В XXI ВЕКЕ**

Материалы Всероссийской научно-практической конференции,
посвященной 100-летию со дня рождения
заслуженного работника высшей школы Российской Федерации,
почетного члена Русского географического общества, профессора,
доктора географических наук
ЗЕМЦОВА АЛЕКСЕЯ АНИСИМОВИЧА

Томск 2020

ЭВОЛЮЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ, ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ГЛЯЦИОЛОГИЯ

ЭРОЗИЯ ПОЧВ ОТ СТОКА ТАЛЫХ ВОД В АГРОЛАНДШАФТАХ БАСЕЙНА РЕКИ БАСАНДАЙКА

А.А. Абдулин

Научный руководитель А.С. Батманова

Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия

Аннотация. Эрозия почв является одной из самых распространенных проблем, приводящих к деградации почв. Данная проблема не заключается в рамки только одной какой-либо территории, поэтому актуальна и для Томской области. Приведены расчёты потенциального и фактического смыва почв талыми водами и анализ карт по морфометрическим показателям.

Ключевые слова: эрозия почвы, Томская область, плодородие почвы.

SOIL EROSION FROM MELT WATER RUNOFF IN THE AGRO-LANDSCAPES OF THE BASANDAICA RIVER BASIN

A.A. Abdulin

Scientific supervisor A.S. Batmanova

National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia

Abstract. Soil erosion is one of the most common problems leading to soil degradation. This problem does not lie within the borders of only one territory, so it is also relevant for the Tomsk region. Calculations of potential and actual washout by melt water and analysis of maps by morphometric indicators are given.

Key words: soil erosion, soil fertility, Tomsk region

Актуальность данной работы заключается в том, что эрозия почв является одной из самых распространенных проблем, приводящих к деградации почв и, как следствие, к экологическому и экономическому ущербу. Исследования эрозии почв ведутся уже больше столетия, но во многих регионах эта проблема до сих пор стоит остро. Большинство земель, которые участвуют в сельскохозяйственной разработке, являются эродированными. Данная проблема не заключается в рамки только одной какой-либо территории, то есть не является локальной. Она распространена повсеместно на нашей планете. В России ежегодно вымываются более 566 млн. тонн почвенных частиц [3].

Земли Томской области не являются исключением. Более половины всех земель области так или иначе подвергаются развитию на них эрозионных процессов. Если этот процесс не контролировать, то впоследствии это может привести к опустыниванию.

Исследование проводилось на территории Томь-Яйского междуречья (юг Томской области), площадь которого равняется 4,5 тыс. км². Пашня занимает на междуречье территорию порядка 9% [2].

На основе уравнения региональной методики расчета потенциального смыва от талого стока были произведены вычисления. Данная методика учитывает запасы воды в снеге, особенности почвенного покрова, уклон и форму склонов [1].

На ключевом участке «Лучаново», автором в период с 2018 по 2019 гг были произведены расчёты потенциального смыва почва от стока талых вод.

Уравнение, по которому воспроизводились вычисления, имеет следующий вид:

$$Эт = 4 K_T \times П \times По \times P \times F,$$

где $\mathcal{E}_t$, т/га – потенциальный смыв от стока талых вод; K_t – эрозионный индекс талых вод; Π – коэффициент смываемости почвы; Π_o – относительная смываемость; P – эрозионный потенциал рельефа; F – коэффициент, учитывающий форму склона.

В качестве примера, в таблице 1 показаны расчёты за 2018 год.

Таблица 1 – Исходные данные и результаты расчёта потенциального смыва почвы для участка стационара Лучаново 2018 г. (южный склон) (рассчитано и составлено автором)

№	L	L _j	I _j	Π	Π _o	M	P	S	K _t	F	Э _t
1	10	10	1	0,094	1,4	0,3	0,03	135	27	1,0	0,4
2	22,5	32,5	3	0,094	1,4	0,3	0,25	135	27	1,32	4,7
3	12,5	45	2	0,094	1,4	0,3	0,13	135	27	0,87	1,6
4	10	55	5	0,094	1,4	0,4	0,52	135	27	1,27	9,4
5	17,5	72,5	4	0,094	1,4	0,4	0,48	135	27	0,93	6,3
											22,4
										Э _t ср. =	4,48

Примечание: № – номер участка, L – длина участка, L_j – длина профиля от водораздела до подножия склона, I_j – средний уклон каждого участка, Π – коэффициент смываемости почвы, Π_o – относительная смываемость, M – параметр, зависящий от уклона участка, P – эрозионный потенциал рельефа, S – запас воды в снеге за конкретный год, K_t – эрозионный индекс талых вод, F – коэффициент, учитывающий форму склона, Э_t, т/га – потенциальный смыв от стока талых вод

Для сравнения, насколько увеличился или уменьшился смыв почвы в течение года, сделаем те же вычисления и для 2019 года. Среднее значение потенциального смыва талыми водами почвенного покрова за 2019 год составил 3,62 т/га, в то время как за 2018 год это значение равняется 4,48 т/га. Из результатов расчёта оценки потенциального смыва почвенного покрова мы видим, что смыв почв на южном склоне пашни достаточно изменчив в течение двух лет.

Для того, чтобы выяснить наиболее полную картину эрозии почвы от стока талых вод, автором был применён метод замера объёма струйчатых размывов, где необходимо знать среднее значение плотности почвы. Среднее значение плотности смытой почвы было получено на основе исследований прошлых лет, оно составило 1,165 г/см³. Расчёт данных показал, что в ложбине вес смытой почвы равен 0,6-1,7 т/га, в бассейне оврага этот вес изменяется в пределах 1,2-1,7 т/га. За прошлый год этот показатель имеет значение – 0,6 т/га.

Сравнение рассчитанного потенциального смыва к фактическому за последние два года: де-факто имеет снижение в 2018 году на 3,88 т/га; в 2019 году на 1,92 т/га. Причинами отличия данных, которые были получены расчётным и полевым методами, являются: 1) при натурных замерах не учитываются самые маленькие струйчатые размывы (менее 5 мм); 2) существенно на смыв почвы влияет характер снеготаяния и его длительность. Как показали последние две весны, оттаивание снега происходило при не самых высоких температурах и при позднем его наступлении; 3) состояние агрофона и сроки сельскохозяйственных работ.

Совместно с группой сотрудников и студентов кафедры географии НИ ТГУ с помощью квадрокоптера DJI Mavic Pro были получены снимки южного склона стационара Лучаново. Обработка снимков производилась в программе Agisoft Photoscan Pro. При помощи метода наложения кадров друг на друга была получена модель нашего участка, на основе которого была построена карта высот или ЦМР.

Цифровая модель рельефа ключевого участка «Лучаново» представлена на рисунке 1.

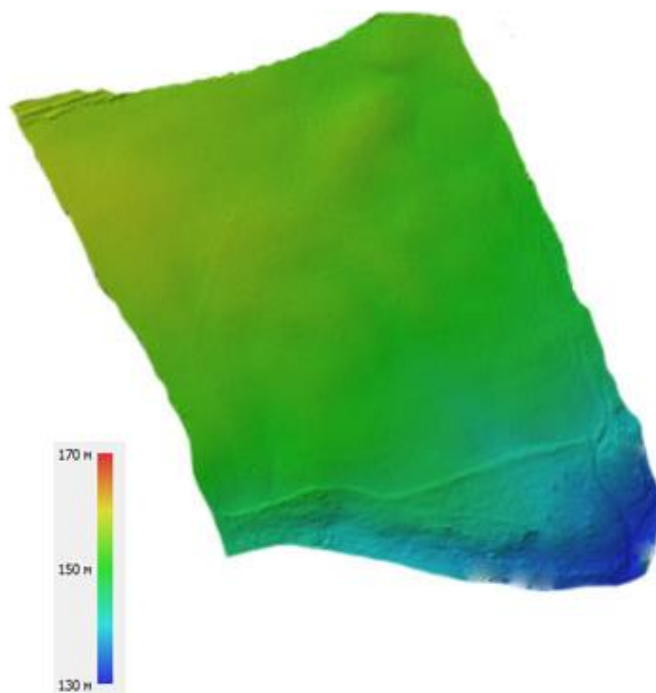


Рисунок 1 – Цифровая модель рельефа южного поля стационара Лучаново (составлена автором)

Далее ЦМР была экспортирована в SAGA GIS, где на её основе были построены карты по морфометрическим показателям: карта крутизны склонов и карта экспозиций склонов.

Карта крутизны склонов была построена по классификации Г.И. Рычагова и О.К. Леонтьева. Кроме того, была использована классификация крутизны и эрозионной опасности Д.А. Тимофеева (2003) для оценки степени эрозионной опасности на исследуемом нами участке.

На карте крутизны склонов уклоны в пределах 2-4° занимают около 60% территории. Крутизна склонов от 4-8° - до 20%. Остальная часть территории имеет большие или меньшие значения. Следует отметить, что склоны крутизной более 8° по степени эрозионной опасности относятся к очень большой и чрезмерной опасности.

На карте экспозиций склонов порядка 65-70% занимают склоны южных и юго-западных экспозиций, которые расположены в центральной, восточной, южной и западной частях исследуемого участка. Склоны северной экспозиции преобладают на севере участка и занимают порядка 20%. Оставшиеся 10% процентов приходятся на склоны других экспозиций.

Таким образом, полученные данные при расчётах потенциального и фактического смыва от талых вод показали разницу в значениях за 2018-2019 гг., где фактические данные оказались ниже потенциальных в 2-4 раза, тем самым выявив ряд недостатков полевых методов исследования. Но полученные результаты так или иначе помогают выяснить общую картину состояния агроландшафтов изучаемого участка.

Построенные карты позволили выяснить степень эрозионной опасности данного участка. По карте крутизны склонов нам удалось выяснить, что исследуемый участок по степени эрозионной опасности, согласно классификации Тимофеева (2003), по преобладающим уклонам крутизной от 2-4° до 4-8°, относится к средней и большой степени эрозионной опасности исследуемого участка. По карте экспозиций склонов удалось установить преобладание склонов южной и юго-восточной экспозиций, на которых наиболее интенсивно развивается эрозия от талых вод в период оттаивания снежного покрова.

Библиографический список

1. Бураков Д. А., Маркова Е. Э. Эрозия почв: учебное пособие / Д. А. Бураков, Е. Э. Маркова – Красноярск: Из-во Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2009. – 160 с.
2. Евсеева Н.С., Плеханова Е.Б. Рельеф Томь-Яйского междуречья // Вопросы географии Сибири. 1999. Вып. 19. С. 85-88.

3. Эрозионные процессы / М. Ю. Белоцерковский [и др.]; под ред. Н. С. Маккавеева и Р. С. Чалова. – М.: Мысль, 1984. – 253 с.

ПРИНЦИПЫ ВЫДЕЛЕНИЯ РЕЛЬЕФА ПЕРЕХОДНЫХ ЗОН В ГОРНЫХ СООРУЖЕНИЯХ

Г.Я. Барышников

Алтайский государственный университет, г. Барнаул, Россия

Аннотация. В работе рассматриваются основные принципы выделения рельефа переходных зон горных сооружений. Обосновывается связь формирования россыпных месторождений полезных ископаемых с данным типом рельефа.

Ключевые слова: геоморфология, переходные зоны, морфоструктура.

PRINCIPLES OF ALLOCATION OF THE RELIEF OF TRANSITION ZONES IN MOUNTAIN STRUCTURES

G.Ya. Baryshnikov

Altai State University, Barnaul, Russia

Abstract. The paper considers the basic principles of highlighting the relief of transition zones of mountain structures. The connection between the formation of alluvial mineral deposits with this type of relief is substantiated.

Keywords: geomorphology, transition zones, morphostructure.

В классической геоморфологии горный рельеф принято разделять на низкогорья, среднегорья и высокогорья, с заданными параметрами высоты над уровнем моря. Такое деление позволяет давать общую характеристику рельефа гор. Но при решении ряда научных и практических задач часто приходится иметь дело с отдельными элементами рельефа, такими, например, как межгорные и внутригорные впадины, долины рек, эрозионные склоны гор, ледниковые формы и др.

На протяжении многих лет изучения горного рельефа нами с новых теоретических позиций объяснены происхождение и развитие рельефа низкогорий в зонах сочленения гор с прилегающими к ним равнинам. На основе таких исследований впервые было выделено новое морфоструктурное подразделение, получившее название «рельефа переходных зон», или «зоны компенсации», и показана его связь с геологическими структурами фундамента [2].

Переходные зоны, или зоны компенсации, – это участки земной поверхности, расположенные между активно воздымающимися горными сооружениями, приводящими к их росту и последующей денудации, и испытывающими погружение предгорными впадинами. В пределах переходных зон отмечается минимальное проявление неотектонических движений как положительного, так и отрицательного знаков с характерным для данной зоны с недостаточно расчлененным рельефом. Здесь происходит компенсация разнонаправленных тектонических движений земной коры.

Анализ проведенного физико-географического районирования территории переходной зоны в Горном Алтае свидетельствует о том, что выделенные в ее пределах провинции подчеркиваются, прежде всего, их пространственным положением относительно преобладающих юго-западных ветров, а, вслед за этим, и влиянием климатических условий при основном ведущем факторе - типе рельефа. Именно он определяет границу между Предалтайской и Северо-Алтайской провинциями, в то время как степень расчлененности рельефа, экспозиция склонов, удаленность от периферии к центру горной страны, тип почв, а соответственно, и тип растительных ассоциаций, являются главными критериями