

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра геоморфологии и геоэкологии

Геоморфологический анализ территории морфометрическими методами
(на примере линейной эрозии территории Аткарского района Саратовской
области)

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

студентки 4 курса 421 группы

направления 05.03.02 География

географического факультета

Михеевой Дианы Дмитриевны

Научный руководитель
старший преподаватель



В.А. Морозова

Зав. кафедрой
к.с-х.н., доцент



В.А. Гусев

Саратов 2021

Введение. На сегодняшний день анализ и оценка рельефа территории является одной из важнейших задач географических, геологических и смежных исследований. Геоморфология является наукой, которая изучает рельеф, его историю, происхождение, распространение. Именно геоморфологические исследования являются ключевым аспектом многих комплексных оценок и наблюдений.

Целью квалификационной работы является дать геоморфологический анализ территории и оценить овражно-балочную сеть территории Аткарского района Саратовской области.

Для достижения цели, были поставлены следующие задачи:

1. Изучить процессы рельефообразования. Дать их подробное описание и классификацию.
2. Проанализировать основные методы изучения рельефа.
3. Изучить распространение овражно-балочных процессов и факторы их формирования.
4. Дать оценку овражно-балочной сети территории Аткарского района.

Объектом исследования работы выступает Аткарский район Саратовской области, в котором развита линейная эрозия.

Очевидно, крайне важно изучать процессы рельефообразования территории, в частности линейную эрозию. Это позволит дать более подробную и полную оценку местности, а также позволит снизить негативные последствия для человека.

Основное содержание работы.

1 Понятие «Рельеф». Основные процессы рельефообразования

Рельеф представляет собой форму, очертания поверхности, совокупность неровностей твёрдой земной поверхности и иных твёрдых планетных тел, разнообразных по очертаниям, размерам, происхождению, возрасту и истории развития. Он является важнейшим компонентом географической оболочки. Рельефообразующие процессы состоят главным образом из двух групп процессов,

оказывающих длительное, одновременное воздействие на земную поверхность эндогенных (внутренних) и экзогенных (внешних) процессов. Процессы, формирующие рельеф, называются агентами рельефообразования [1].

В зависимости от типа действующих сил выделяют экзогенные и эндогенные процессы.

Экзогенными называют геологические процессы, которые обусловлены внешними по отношению к Земле источниками энергии: солнечной радиацией и гравитационным полем. Они протекают на поверхности земного шара или в приповерхностной зоне литосферы. К ним относятся гипергенез (выветривание), эрозия, абразия, седиментогенез и др.

Противоположные экзогенным процессам эндогенные (от греч. *éndon* – внутри) геологические процессы связаны с энергией, возникающей в недрах твердой части земного шара. Главными источниками эндогенных процессов считаются тепло и гравитационная дифференциация вещества по плотности с погружением более тяжелых составляющих элементов. К эндогенным процессам относятся вулканизм, сейсмичность, метаморфизм и др. [2].

В результате взаимодействия эндогенных и экзогенных сил формируется основной облик рельефа территории. Эти процессы рельефообразования действуют повсеместно и постоянно. Эндогенные процессы в основном создают главные черты рельефа, а экзогенные пытаются выровнять рельеф. Данные процессы играют огромную роль в оценке рельефа территории [3].

Эрозия - разрушение горных пород и почв поверхностными водными потоками и ветром, включающее в себя отрыв и вынос обломков материала и сопровождающееся их отложением [4].

Эрозионные процессы оказывают существенное негативное влияние на сельское хозяйство. В истории земледелия насчитывается множество фактов разрушения и деградации почв, вследствие эрозионных процессов. По различным подсчетам, за последние 200 лет в мире от эрозии уничтожено около 2 млрд га

пашни, что превышает площадь обрабатываемых в настоящее время земель — около 1,5 млрд. га [5].

В основном выделяют следующие типы эрозии:

- водную эрозию;
- ветровую эрозию, или дефляцию;
- совместную эрозию, сочетающую водную и ветровую.

Главными факторами, вызывающими эрозию почв в Саратовской области, являются атмосферные осадки и талые воды (характер их выпадения, сила их стока), температура, влажность воздуха, скорость, направление и сила ветров.

На второе место необходимо поставить рельеф местности, так как от его строения зависит скорость и сила течения потоков воды, фиксация этих явлений на определенных площадях, любые неровности на поверхности земли могут оказывать тормозящее действие на поток. Важным фактором проявления эрозии является характер почв, степень их сопротивляемости смыву и размывку, способность впитывать в себя воду. В естественных условиях большую роль играет растительность: лес, луг, степь - в нисходящем порядке защищают почву от эрозии при равном количестве всех прочих факторов [6].

В настоящее время почвенный покров Саратовской области подвержен всем видам и формам эрозионных процессов - водной (плоскостной и линейной, ливневой и ирригационной), ветровой и совместной. Таким образом, необходимо разрабатывать комплексы противоэрозионных мероприятий и вести сельскохозяйственную деятельность дифференцировано с учетом местных особенностей развития эрозии, крутизны и экспозиции склонов, биологических особенностей возделываемых культур [6].

2 Методы изучения рельефа

Во втором разделе описываются общие сведения о методах изучения и анализа рельефа и линейной эрозии. Описываются методы: геоморфологический, картографический, морфометрический.

Любой анализ рельефа включает комплекс методов, часть из которых заложена еще в трудах первых исследователей рельефа В. Дэвиса, В. Пенка и др.

Основными источниками данных для комплексного изучения рельефа являются:

- Материалы полевых исследований;
- Графические документы (топографические карты и планы, геоморфологические карты, профили и т.д.);
- Данные дистанционного зондирования;
- Данные, содержащиеся в описаниях (отчетах, монографиях, статьях).

Для изучения рельефа достаточно широко используются разномасштабные аэро- и космические снимки, топографические карты, карты четвертичных отложений, геологические карты, данные бурения и географического зондирования [7].

Рельеф можно изучать непосредственно в полевых условиях и камеральных, получая качественные и количественные его характеристики. Для того чтобы выявить геологические структуры, неотектонические и современные движения в полевых условиях необходимо изучить строение речных долин. В изучение входит определение их формы, крутизны и формы склонов – пологая, крутая, выпуклая и др. Выяснить, какова форма русел и их меандрированность [8].

Геоморфологические методы – основа генетического анализа и картирования четвертичных отложений. Главное значение имеют изучение аккумулятивных форм и их связь с денудационным рельефом.

Картографический метод исследования — это метод использования карт для познания изображённых на них явлений. Познание понимается в широком смысле слова и подразумевает изучение по картам структуры, взаимосвязей, динамики и эволюции явлений во времени и пространстве, прогноз их развития, получение всевозможных качественных и количественных характеристик [9].

Карта служит специфической формой фиксации результатов наблюдений, накопления и хранения географической информации. Своеобразным протоколом полевых наблюдений является карта фактического материала, дальнейший анализ которой позволяет создать первичную тематическую (специальную) карту [9] .

Морфометрия рельефа за последние десятилетия получила широкое развитие, достигнув в методической и предметной областях исследований важных результатов, значение и применение которых выходит за пределы геоморфометрии. В настоящее время развивается и геоинформационное картографирование, как направление картографии, занимающееся автоматизированным составлением и использованием карт на основе геоинформационных технологий и баз географических (геологических, экологических, социально-экономических и др.) знаний [10].

На основе морфометрического метода изучения рельефа, количественные характеристики различных структурных форм изучаются с помощью специальных измерений: абсолютная и относительная высота рельефа, углы наклона склонов и их экспозиция, площади с положительными и отрицательными формами рельефа и другие измерения [11].

Морфометрический анализ - один из методов геоморфологических исследований, в котором количественные характеристики форм рельефа изучаются с помощью специальных измерений.

С практической точки зрения, вся проанализированная морфометрическая информация в конечном счёте сводилась к построению карт – гипсометрической, карты углов наклона склонов и экспозиций, карты густоты и глубины расчленений. Таким образом, можно говорить, что морфометрия изучает выявленные неровности рельефа и выявляет качественные и количественные характеристики этих неровностей [12].

3 Морфометрические методы при анализе развития линейной эрозии Аткарского района

В данном разделе описывается методика создания картографического материала и выводы по данному картографическому материалу. Построена интегральная карта, по которой можно выделить основные участки подверженные развитию линейной эрозии.

Для анализа овражной (линейной) эрозии на территории Аткарского района были использованы такие классические показатели морфометрии, как горизонтальное и вертикальное расчленение, угол наклона поверхности и экспозиция склона.

Вертикальное и горизонтальное расчленение

Вертикальное расчленение рельефа или местные базисы эрозии вычисляются по разности между максимальными и минимальными отметками рельефа в пределах элементарного водосборного бассейна или по расчетной сетке.

Вертикальное расчленение рельефа - это глубина расчленения рельефа. При оценке эрозионной опасности территории в порядке ее возрастания базисы эрозии располагаются в следующий ряд: до 10 м – очень малые; 10-50 м – малые; 50-100 м – значительные; 100-200 м – большие; более 200 м – очень большие.

Для создания карты вертикального расчленения рельефа на выбранную территорию, использовался программный комплекс MapInfo Professional.

В качестве исходных данных были использованы горизонтали, снятые с модели SRTM 3 и с топографических карт [30].

Для построения карты расчленения, в качестве расчетной единицы использовались квадраты сетки, площадью 2 км². В пределах каждого квадрата определялась разность наибольшей и наименьшей отметок абсолютных высот.

На основе этих данных проводилась интерполяция и как следствие была создана карта вертикального расчленения рельефа на территорию Аткарского района.

Из полученного картографического материала, можно сделать вывод, что в Аткарском районе рельеф вертикально имеет преимущественно слабую степень расчлененности (менее 25 метров), так же имеются территории с высокой степенью расчлененности (более 50.2метров):

- юго-западная территория, вдоль реки Белгаза;
- юго-восточная территория, вдоль реки Идолга;
- восточный районы территории, вдоль рек Песчанка, Малый Колышлей и Большой Колышлей.

В районах с высоким уровнем вертикального расчленения оказались поселки: Белгаза, Кочетовка, Воеводчина, Озерное, Сосновка, Zubовка, Иваново-Языковка, Марфино, Ершовка, Песчанка, Земляные Хутора.

В районах со средним уровнем вертикального расчленения оказались поселки: Даниловка, Сазоново, г. Аткарск, Новая Осиновка, Елизаветино, Умет, Тургенево, Вяжля.

Горизонтальное расчленение рельефа долинно-балочной сетью

Горизонтальное расчленение рельефа – это степень расчленения земной поверхности сетью отрицательных форм рельефа (балки, овраги, речные долины), это густота расчленения рельефа.

Для создания карты горизонтального расчленения рельефа на выбранную территорию, использовался программный комплекс MapInfo Professional.

В качестве исходных данных были использованы: тальвежная сеть, балки овраги, выделенные на основе космоснимка. Для построения карты горизонтального расчленения, в качестве расчетной единицы использовались квадраты сетки, площадью 2 км². В пределах каждого квадрата определялась суммарная длина всех тальвегов, оврагов и балок в пределах одного квадрата. На основе этих данных проводилась интерполяция.

Аткарский район имеет слабую степень горизонтального расчленения. Высокие значения горизонтального расчленения имеют районы, проходящие вдоль рек района.

Высокую степень горизонтальной расчлененности имеют районы, находящиеся в центральной части района, восточная и юго-восточная часть района. На территории с высоким уровнем горизонтального расчленения находятся поселки: Зубовка, г. Аткарск, Баранок, Иваново-Языковка, Большая Осиновка, Ершовка, Земляные Хутора. Высокие значения расчлененности в основном имеют территории вдоль рек.

Средний показатель горизонтальной расчлененности по району – 300 -500 метров. На территории с таким показателем находятся поселки: Даниловка, Елизаветино, Вяжля, Белгаза, Новая Осиновка, Умет.

Карта углов наклона территории

Данная карта строилась на основе цифровой модели рельефа, построенной при помощи горизонталей. Исходя из полученных данных, полученных после построения картографического материала, можно сделать вывод, что 45 % территории района имеют уклон поверхности от 0 до 1 градуса, 38 % территории имеют уклон поверхности от 1 до 3 и 12 % территории от 3 до 5 градусов. С помощью градации Жучкова и Раковской можно сделать вывод, что на данной территории преобладают слабонаклонные равнины и пологие склоны. Полное процентное соотношение углов наклона поверхности показано на рисунке 1.

Слабо заметной наклонной поверхностью (1-2 градуса) во время дождей формируются струйки воды, которые прокладывают первые бороздки в почвенном слое - почвенная эрозия. Сплошной плоскостной смыв проявляется уже при углах наклона склонов 5-10 градусов. При углах склона более 8-10 градусов начинает проявляться другой тип эрозии - оврагообразование.



Рисунок 1- Углы наклона территории Аткарского района (составлено автором)

Карта экспозиции склонов территории Аткарского района.

Данная карта строилась при помощи цифровой модели рельефа, построенной при помощи горизонталей рельефа. Из полученного картографического материала, можно сделать вывод, что на данной территории преобладают восточные, северные, южные экспозиции.

Склоны вдоль реки Медведица в основном имеют восточные и юго-восточные экспозиции.

Интегральная карта оценки линейной эрозии на территории Аткарского района

Для создания данной карты была разработана система присвоения баллов, в зависимости от показаний вышеперечисленных расчетных факторов оценки.

Данные полученные по каждому показателю суммируются и выводятся в балльную оценку линейной эрозии территории. Исходя из полученного картографического материала можно сделать вывод, что большей части территории района присваивается от 0 до 6 баллов. Это значит, район имеет сильную базу для развития линейной эрозии. Зоны со средними показателями находятся в основном вблизи рек и захватывают территории, на которых

располагаются значительная (большая) часть населенных пунктов Аткарского района.

Заключение.

В результате проделанной работы можно сделать вывод, что анализ и оценка территории невозможна без учета факторов рельефа, почвенного, растительного покрова, а также особенностей гидрографии. Стоит отметить, что именно рельефообразующие процессы во многом определяют степень развития территории. Почвенный покров, формирующийся в течение времени подвергается постоянному негативному антропогенному воздействию, что влечет за собой развитие различных процессов, опасных для человека и окружающей среды в целом.

Отсутствие бережного отношения к используемым земельным ресурсам приводит к их полной непригодности и деградации. Эрозия почвы является одним из самых распространенных экзогенных процессов на территории Аткарского района, этот процесс представляет собой разрушение плодородного (верхнего) слоя земли.

В зависимости от потери гумуса, уровня богатства почвенного слоя выделяют: слабоэродированные, среднеэродированные, сильноэродированные, очень сильноэродированные. На изучаемой территории представлены каждый из представленных видов почвенного покрова.

Основной формой защиты территории является рациональный и научно обоснованный выбор места под посевы. Почвозащитные севообороты – важная часть профилактики эрозии. Главными способами защиты от совместной эрозии является создание оптимальной экологической среды, а также чередование различных культур. Необходимо высаживать древесную растительность и давать возможность отдыха для грунта, что в свою очередь является одним из важных моментов в программе противоэрозионной защиты.

Для ликвидации негативного эффекта от эрозионных процессов необходимо укреплять стойкость почвы и снижать воздействие водных сил. Так, применяется дополнительная посадка лесов вокруг сельскохозяйственных угодий.

В результате анализа территории, был создан картографический материал, отражающий главные факторы влияния на развитие линейной эрозии. На основе собранных материалов, можно утверждать, что в процессе работы были изучены процессы рельефообразования на исследуемой территории, проведено их описание и дана классификация. Были проанализированы основные методы изучения рельефа, в процессе работы акцент был сделан на морфометрические методы изучения.

Было изучено распространение овражно-балочных процессов на территории Аткарского района, выявлены основные факторы формирования линейной эрозии, проанализирована активность их проявления и вероятность дальнейшего развития.

В целом, на территории Аткарского района рельеф вертикально имеет преимущественно слабую степень расчлененности (менее 25 метров), также стоит отметить, что имеются территории с высокой степенью расчлененности (более 50.2 метров). Аткарский район по принятой классификации имеет слабую степень горизонтального расчленения. Высокие значения горизонтального расчленения имеют районы, проходящие вдоль рек района, что отмечено в работе.

Можно сделать вывод, что 45 процентов территории изучаемого района имеют уклон поверхности от 0 до 1 градуса, 38 процентов территории имеют уклон поверхности от 1 до 3 и 12 процентов территории от 3 до 5 градусов.

Очевидно, что большая часть территории района находится в зоне риска развития линейной эрозии. Зоны со средними показателями находятся в основном вблизи рек и захватывают территории на которых располагается значительная часть населенных пунктов Аткарского района.

Следует и дальше разрабатывать меры предупреждения развития линейной эрозии, в особенности в жилых зонах и зонах сельскохозяйственной деятельности.

Список использованных источников.

- 1 Рельефообразование [Электронный ресурс]: Geo-site. - URL: <http://www.geo-site.ru/index.php/2011-01-10-19-57-27/81/691-faktor-reliefoobrazovania.html> (дата обращения 21.01.2021). - Загл. с экрана. - Яз. рус.
- 2 Экзогенные и эндогенные процессы [Электронный ресурс]: monographies.ru. - URL: <https://monographies.ru/ru/book/section?id=1582> (дата обращения 18.10.2020). - Загл. с экрана. - Яз. рус.
- 3 Факторы рельефообразования [Электронный ресурс]: cyberlesson.ru. - URL: <https://cyberlesson.ru/processy-obrazovaniya-relefa/html> (дата обращения 10.03.2021). - Загл. с экрана. - Яз. рус.
- 4 Леонтьев, О.К. Общая геоморфология / О.К. Леонтьев, Г.И. Рычагов. - М.: Высшая школа, 1988. – 274 с.
- 5 Зорина, Е.Ф. География овражной эрозии/ Е.Ф. Зорина. - М.: МГУ, 2006. – 324 с.
- 6 Почвоведение с основами геологии [Электронный ресурс]: mobigeo.ru.. - URL: <https://www.mobigeo.ru/pochvovedenie-s-osnovami-geologii/pochvovedenie-s-osnovami-geologii-str425.html> (дата обращения 09.02.2021). - Загл. с экрана. - Яз. рус.
- 7 Изучение и анализ рельефа [Электронный ресурс] URL: Справочник24. https://spravochnik24.ru/geografiya/analiz_relefa_mestnosti/izuchenie_i_analiz_relefa/ (дата обращения 28.01.2020). - Загл. с экрана. - Яз. рус.
- 8 Эрозия почв [Электронный ресурс]: universityagro.ru. - URL: <https://universityagro.ru/земледелие/эрозия-почв/> (дата обращения 11.05.2021). - Загл. с экрана. - Яз. рус.
- 9 Андреева, Л.Н. ГЕОМОРФОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ ЧЕТВЕРТИЧНОЙ ГЕОЛОГИИ / Л.Н. Андреева. - Издательство СГУ им. Питирима Сорокина, 2015. – 86 с.

10 ИЗОБРАЖЕНИЕ РЕЛЬЕФА НА КАРТАХ [Электронный ресурс]:
geo.bsu.by. - URL: <https://geo.bsu.by/images/pres/cart/carto/carto06> (дата обращения
28.05.2021). - Загл. с экрана. - Яз. рус.

11 Лотоцкий, Г.И. Общий геоморфологический анализ / Г.И. Лотоцкий. - М.:
Саратов, 2012. – 46 с.

12 Симонов, Ю.Г. Морфометрический анализ рельефа / Симонов Ю.Г. –М.,
1998. –272 с.