

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра геоморфологии
и геоэкологии

**Использование данных дистанционного зондирования для изучения
динамики развития овражно-балочной сети (на примере ключевых
участков Балтайского района Саратовской области)**

АВТОРЕФЕРАТ НА БАКАЛАВРСКУЮ РАБОТУ

студентки _____ 4 _____ курса _____ 421 _____ группы

направления 05.03.02 – География

_____ географического факультета

_____ Галаян Лавуры Ваняевны

Научный руководитель

к.с-х.н., доцент



В.А. Гусев

Зав. кафедрой

к.с-х.н., доцент



В.А. Гусев

Саратов 2018

Введение. Термин «водная эрозия» обозначает процесс разрушения почвенного покрова под действием талых, дождевых или ирригационных вод. Долины больших и малых рек, ручьев, балки, овраги – все эти и другие многочисленные формы проявления линейной эрозии взаимосвязаны между собой, а их морфометрические и морфологические характеристики во многом обусловлены ландшафтными особенностями регионов. Вопрос о происхождении и развитии овражно-балочной сети, естественноисторической и антропогенной, относится к важнейшим в прикладной и экологической геоморфологии, так как позволяет давать прогноз овражной эрозии, необходимый при использовании земель для хозяйственных нужд. Интенсивность водной эрозии определяется комплексом факторов – климатических, геолого-геоморфологических, почвенно-растительных. Наряду с ними, необходимо учитывать антропогенные факторы, прежде всего – неграмотное хозяйственное использование склоновых земель. Для изучения данного вопроса используется ряд методов, которые позволяют проследить динамику развития, выявить основные особенности водной эрозии на определенной территории.

Цель работы: на основе данных дистанционного зондирования выявить динамику развития овражно-балочной сети на территории Балтайского района Саратовской области.

Задачи:

- раскрыть понятия «водная эрозия и овражно-балочная сеть»;
- изучить факторы и условия развития овражно-балочной сети;
- рассмотреть методы изучения линейной эрозии;
- дать физико-географическую характеристику Балтайского района;
- выявить динамику развития овражно-балочной сети на исследуемой территории с применением данных дистанционного зондирования;
- ознакомиться с основными мероприятиями по предупреждению и борьбе с линейной эрозией.

Работа написана на основе опубликованных источников по эрозиоведению, картографических материалов, полевых исследований на территории Балтайского района Саратовской области и ресурсов сети интернет.

Структура и объем работы. Работа общим объемом 54 страницы печатного текста состоит из введения, 4 разделов (1. Основные положения водной эрозии: определения, формы рельефа, факторы и условия развития; 2. Методы исследования линейной эрозии; 3. Овражно-балочная сеть Балтайского района; 4. Мероприятия по предупреждению и борьбе с линейной эрозией), заключения, списка использованных источников (16 наименований) и восьми приложений. В работе представлено 6 рисунков и 1 таблица.

Основное содержание работы.

1. Основные положения водной эрозии: определения, формы рельефа, факторы и условия развития. В первом разделе дается формулировка термина «водная эрозия», рассматриваются формы эрозионных образований, также описываются факторы и условия развития.

Термин «водная эрозия» обозначает процесс разрушения почвенного покрова под действием талых, дождевых или ирригационных вод.

По характеру воздействия на почву водная эрозия бывает плоскостной (поверхностной) и линейной (овражной). Плоскостная (поверхностная) эрозия – смыв верхнего горизонта почвы под влиянием стекающих по склону дождевых или талых вод. Механизм поверхностной эрозии связан с разрушающей ударной силой дождевых капель и с воздействием поверхностного стока дождевых и талых вод. Линейная (овражная) эрозия – размыв почв в глубину более мощной струей воды, стекающей по склону. На первой стадии линейной эрозии образуются глубокие струйчатые размывы (до 20-35 см) и промоины (глубиной от 0,3-0,5 до 1-1,5 м). Дальнейшее их развитие приводит к образованию оврагов (Зорина, Е.Ф. Овражная 2003.)

Одним из важнейших вопросов изучения водной эрозии является анализ условий ее развития. Существует целый комплекс условий, которые

необходимо объединить в две группы: естественные (природные) и антропогенные.

Естественные овраги относятся к линейным эрозионным формам, происхождение которых, вне зависимости от периода возникновения, не связано с хозяйственной деятельностью человека на водосборе, а зависит от ряда естественноисторических факторов, к которым, в первую очередь, следует отнести:

- климат;
- геологическое строение;
- рельеф;
- глубина местных базисов эрозии;
- наличие и состояние защитного противоэрозионного покрова из травянистой и древесно-кустарниковой растительности.

Процессы эрозии находятся в тесном взаимоотношении с рядом климатических факторов, из которых наибольший интерес представляют осадки. В зависимости от характера, количества и интенсивности выпадающих осадков эрозионные процессы протекают различно как по форме проявления, так и по степени развития. (Зорина, Е.Ф., Любимов, Б.П., Тимофеев, Д.А. 1998.). Геологический фактор проявляется через механический состав почв, изменение водопроницаемости на границе почва – материнская порода и различия в темпах выветривания материнских пород.

Геологические условия, влияющие на развитие эрозии, в основном определяются степенью сопротивляемости почв и пород размывающему действию воды и развеиванию ветром.

Интенсивность водной эрозии зависит от крутизны, длины, формы и экспозиции склонов. Экспозиция склонов, под которой обычно понимают положение их по отношению к сторонам света, различно сказывается на водном режиме поверхности данных склонов. На южных и западных склонах водная эрозия протекает активнее, чем на склонах других экспозиций при одинаковой их крутизне (Вараксина, 1963). Интенсивность смыва и размыва грунта,

образования промоин и оврагов зависит от массы и скорости стекающих со склонов потоков воды и от крутизны склонов. В зависимости от крутизны склонов были выделены почвы по степени смывости: слабосмытые – на склонах крутизной 1-3°, среднесмытые – 3-5°, сильносмытые – более 5°.

Базисом эрозии называют горизонтальную поверхность, на уровне или ниже которой не происходит размыв земной поверхности стекающими водами. Различают общий и местный базисы эрозии. Общим базисом эрозии для рек, текущих в море, является уровень последнего. Местным базисом эрозии могут быть днища балок, оврагов, уровень реки. Разность высот между высшими точками, с которых происходит сток воды, и базисом эрозии называют глубиной базиса эрозии. Местной глубиной базиса эрозии будет превышение высоты водораздельных элементов рельефа над уровнем реки, долины или дна балки. Чем глубже местный базис, тем больше разрушительная сила потоков воды, стекающих по поверхности почвы.

Стебли и листья растений непосредственно воспринимают удары дождевых капель, ослабляют добавочную турбулентность дождевых потоков. Степень сомкнутости растительного покрова имеет существенное значение для защиты от склоновой эрозии. Поверхность почвы, надежно защищенная травянистой растительностью и степным войлоком из остатков отмерших растений, не испытывает прямого разрушительного действия дождевых капель, мороза и ветра. Корневая система растений хорошо скрепляет почвенный покров, остатки отмерших растений обогащают почву гумусом и придают ей хорошую комковатую структуру, обеспечивающую большую влагопоглощающую способность почвы. Все это приводит к тому, что на защищенной травянистой растительностью поверхности эрозия отсутствует или развита крайне незначительно. Почвозащитные свойства леса определяются:

- высокой инфильтрационной способностью лесных почв, пронизанных массой корневых систем и имеющих хорошую комковатую структуру,

отдельные агрегаты которой обладают большой стойкостью к размыванию;

- особыми свойствами лесной подстилки из опавших листьев и отмерших растений, которая, как губка, впитывает атмосферные осадки и способствует наиболее полному их поглощению;
- предохранением почвы, укрытой лесной подстилкой, от резких колебаний летних и зимних температур, от глубокого промерзания; в результате почва скорее оттаивает, что способствует повышению инфильтрационной способности в сравнении со степными почвами..

Антропогенные овраги образуются при вмешательстве человека в формирование стока воды и наносов в пределах склонового водосбора. В дальнейшем овраги данного типа, как и естественные, растут в соответствии с законами развития естественных эрозионных форм (процесс регрессивной и поступательной эрозии, обрушение бортов, активизация роста в начальный период развития и последующее его замедление, формирование продольного профиля). Антропогенные овраги возникают при неправильной постройке земляных валов в вершинах оврагов, при отводе воды и прорыве нагорных каналов, оросительной сети, при сбросе по склонам производственных стоков, при отводе на склоны воды из дорожных кюветов и т.д.

2. Методы исследования линейной эрозии. Второй раздел посвящен методам изучения овражно-балочной сети. При изучении линейной эрозии используют ряд методов, которые можно подразделить на две группы. К первой группе относятся дистанционные методы, которые позволяют дистанционно наблюдать за динамикой развития той или иной эрозионной формы. К дистанционным методам относятся картографический метод, который является одним из основных при изучении особенностей распространения оврагов в различных регионах страны. Он позволяет дать общее представление о разных аспектах оврагообразовательного процесса: его последствиях, вероятности развития во всем многообразии природных условий, под влиянием разной степени антропогенной нагрузки на естественные ландшафты.

Также съемка электронным тахеометром с последующим применением программного комплекса «CREDO». Комплекс программных продуктов «CREDO» представляет собой многофункциональную систему, обеспечивающую автоматизированную обработку инженерных изысканий, подготовку данных для различных геоинформационных систем, создание и инженерное использование цифровых моделей местности. И последний метод – это метод дешифрирования аэро- и космических снимков. Дешифрирование – основная задача при использовании снимков для исследований геосистем. Оно включает распознавание объектов (выявление объектов на снимке) и отнесение их к некоторому типу; измерение – определение размеров, расстояний между объектами, количества объектов на единицу площади и т.п. Дешифровочными признаками пространственных объектов служат тон, цвет, размер, форма, текстура, рисунок, тень, местоположение, связь с другими элементами.

Другую группу составляют полевые методы изучения развития эрозионных форм. Они достаточно трудоемки и требуют значительной продолжительности рядов наблюдений для выявления особенностей формирования эрозионной формы на различных стадиях ее развития. В большинстве случаев проводятся регулярные измерения линейного прироста, реже – измерений их площадей и объемов. Наиболее простой и традиционный метод определения величины прироста оврагов – метод реперов. Суть его сводится к закреплению в грунт у вершины оврага и выше нее реперов для проведения систематических замеров расстояний от вершины до реперов.

Следующий метод – полевой метод картографирования овражно-балочной сети основан на количественной оценке овражных форм. Включает составление плана оврага полуинструментальным или инструментальным способом, при котором замеряются крутизна, длина, ширина склонов, глубина оврагов, составляются продольный и поперечный профиль оврагов, дается описание характера растительности, типов почвы, состава слагающих пород. Данный метод дает полное представление об овраге. Рост оврага в глубину

оценивается путем периодического нивелирования. Для этого в тальвеге устанавливаются постоянные пикеты.

3. Овражно-балочная сеть территории Балтайского района. В третьем разделе большое внимание уделено динамике развития овражно-балочной сети на исследуемой территории с применением данных дистанционного зондирования.

Физико-географическая характеристика Балтайского района Саратовской области. Балтайский муниципальный район расположен в северной части Правобережной зоны Саратовской области и является одним из ее северо-восточных окраинных районов. Район граничит с Пензенской и Ульяновской областями на севере и Базарно-Карабулакском и Вольским районами Саратовской области на западе и востоке соответственно (Атлас Саратовской 1978). Территория Балтайского района (как и всей Саратовской области) располагается в юго-восточной части Восточно-Европейской тектонической платформы, которая имеет двухэтажное строение. Нижний этаж представляет собой кристаллический фундамент, сложенный метаморфическими породами архейско-протерозойского возраста, верхний — осадочный чехол, сложен комплексом пород от палеозойского до четвертичного возраста. Поверхность территории Балтайского района представляет денудационную равнину олигоценного возраста, расположенную в центральной части Приволжской возвышенности с преобладающими высотами от 150 до 250 м. Поверхность равнины расчленена многочисленными балками, оврагами и речными долинами. Расчлененность овражно-балочной сетью средняя, местами сильная. Она представлена действующими и затухающими оврагами и балками. Климат Балтайского района, учитывая его расположение на территории Саратовской области, континентальный умеренных широт, характеризующийся жарким и сухим летом, холодной снежной зимой, короткой весной и непродолжительной осенью. Гидрографическая сеть района представлена малыми реками, речушками, малыми водными источниками – прудами, родниками. Большая часть района

находится в бассейне р. Алай, правого притока р. Территория Балтайского района полностью расположена в лесостепной зоне Саратовского правобережья. В почвенном покрове района доминируют выщелоченные черноземы, обладающие достаточно высоким плодородием. Овражно-балочная сеть представлена смытыми и намытыми почвами балок и оврагов, а также обнаженными рыхлыми породами по берегам рек. Овражно-балочные комплексы находятся под воздействием потоков поверхностных вод, они имеют небольшую мощность гумусового горизонта и частично пригодны под пастбища со строго нормированным выпасом. Вся территория Балтайского района находится в лесостепной зоне, для которой характерно чередование лесных и лугово-степных участков. Лесная растительность в зоне лесостепи занимает наиболее высокие водоразделы, иногда и склоны, спускаясь до дна балок и речных долин. Вершины и склоны останцов заняты большими массивами лесов. Леса большей частью дубовые. В них растут также липа, береза, клен остролистный, вяз, ясень, во втором ярусе – рябина, боярышник, дикая яблоня, дикая груша. В кустарниковом ярусе произрастают – терн, крушина, бересклет, шиповник. На песках и на меловых горах растут сосны, образуя боры. Зональными для луговых степей района являются разнотравно-типчаково-ковыльные группировки. Злаки представлены костром, ковылем, типчаком и тонконогом. В разнотравье преобладает шалфей, сон-трава, подмаренник, цикорий, земляника, икотник. Встречаются кусты рабитника и бобовника. Степной растительности в районе в настоящее время сохранилось мало. Степи в основном распаханы и засеяны зерновыми культурами. Нетронутые участки целинной степи сохранились лишь вдоль балок и оврагов, на крутых склонах, возле речек и прудов. Основными лесными представителями в районе являются кабаны, лоси, косули, встречаются волки и лисы. Кроме того встречаются заяц-беляк, крот, сурок, а в оврагах под корнями деревьев можно встретить барсучьи норы. На территории района гнездятся такие птицы как: тетерев, глухарь, куропатка серая, вальдшнеп, стрепет,

горлинка, дятел чёрный. Из перелетных и кочующих птиц весной появляется жаворонок, скворец, зяблик, кукушка, соловей, ласточка.

Изучение динамики овражно-балочной сети методом дешифрирования аэро- и космических снимков. Проанализировав 88 аэроснимков за 2000 год на территорию Балтайского района Саратовской области, было выбрано 11 аэроснимков, на которых четко выделяются участки с изменением длины эрозионных форм. При использовании метода дешифрирования аэро- и космических снимков 2000 и 2018 гг. на территорию Балтайского района Саратовской области были выделены 20 ключевых участков. Аэрофотосъемка была произведена в 2000 г., ортофотопланы изготовлены ФГУДП «Поволжскземкадастрсъемка» в 2002 г. Космические снимки получены из открытого доступа GoogleEarth в 2018 г. Масштаб снимков 1:2 000 (в 1 см 20 метров). Создана схема размещения ключевых участков. На снимках разновременных лет показаны как рост, так и затухание эрозионных форм, представленные разными цветами для наглядного представления. Вычислены длины изменения эрозионных форм. С целью детального изучения эрозионных форм был применен полевой метод картографирования, выбран ключевой объект.

Ключевой объект – овраг Безымянный ($L= 100$ м) расположен в 700 м к ССЗ от населенного пункта Осановка Балтайского района Саратовской области. Данный овраг является частью оврага Осановский, который врезается в эрозионный склон долины реки Алай, протягивается в ЮЗ направлении. Была построена схема оврага Безымянный.

Для изучения данного оврага были построены поперечные профили.

По морфометрии овраг можно разделить на 3 участка – верхний длиной 21 м, средний (9м) и нижний (70 м).

В нижней части через исследуемый овраг проходит грунтовая дорога, далее врезается в другой овраг. Ширина днища составляет 6-7 м. Вниз по течению временных водотоков его глубина возрастает от 1,2 до 4 м. Крутизна склонов от 15-20° до 30-35°. На склонах встречается древесная растительность.

В средней части глубина и ширина оврага увеличиваются до 5 м и 6 м соответственно. Ширина днища не превышает 2 м, крутизна склонов достигает 25-30°. Поперечный профиль оврага здесь приобретает очертания V-образного.

В верхней части глубина приобретает максимального значения – приблизительно 7 м; ширина – 4, 2 м. Крутизна склонов достигает 45 – 50°. Склоны оврага в днище местами залесены и задернованы.

4. Мероприятия по предупреждению и борьбе с линейной эрозией.

Четвертый раздел посвящен мероприятиям по предупреждению и борьбе с линейной эрозией. Овражная эрозия широко распространена в районах интенсивной хозяйственной деятельности и это обстоятельство вызывает необходимость разрабатывать защитные мероприятия и вести борьбу с оврагами.

Основными звеньями борьбы с эрозией надо считать следующее:

- 1) организацию территории и полезащитное полосное лесоразведение, согласованные с эрозионной профилактикой;
- 2) внедрение в сельскохозяйственное производство противозрозионной агротехники;
- 3) форсирование работ по созданию в эродированных районах прибалочных и приовражных насаждений, увязанных с системой полезащитного полосного лесоразведения;
- 4) охрана прибалочных и приовражных насаждений.

На территории Балтайского района существуют участки, где проводят мероприятия по борьбе с водной эрозией. Примером может служить ключевой участок №8, где были посажены сосны. Это можно проследить по аэро- и космическим снимкам 2000 г. и 2018 г. соответственно.

Заключение. Под действием временных водных потоков – дождевых и талых вод – образуется целый ряд эрозионных форм. Среди них выделяются простейшие или элементарные – борозды, рытвины, промоины, ложбины, лоцины и более сложные и крупные – овраги, балки.

Существует ряд методов изучения овражно-балочной сети, разнообразных по своей функциональности и назначению. В исследованиях были выбраны методы дешифрирования аэрокосмических снимков и полевой метод картографирования, которые позволили наглядно показать как рост, так и затухание эрозионных форм на территории Балтайского района Саратовской области, что в свою очередь оказывает влияние на дальнейшее использование территории. Полученные результаты могут быть использованы в противоэрозионных мероприятиях, прудовом хозяйстве, рациональном использовании земельных ресурсов и малых рек.

Современные технические средства, направляемые на борьбу с эрозионными процессами, позволяют значительно ограничить проявление овражной эрозии. Вместе с тем, возможно использование крупных овражных форм в черте города под парковые, рекреационные зоны, в сельских местностях для создания прудов в оврагах и организации прудового хозяйства. Однако для этого необходимо научно обоснованное представление о закономерностях развития оврагов, что позволит определять необходимость применения и целесообразный набор противоэрозионных мероприятий.