

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

**Исследование структуры овражно-балочной сети для предотвращения
развития овражной эрозии (на примере водосборного бассейна
Кладбищенского оврага г. Саратова)**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

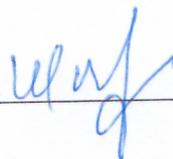
студентки 4 курса 422 группы

направления 05.03.02–География

географического факультета

Юдиной Юлии Юрьевны

Научный руководитель
ассистент



П.А. Шлапак

Зав. кафедрой
доцент, к.с-х.н., доцент



В.А. Гусев

Саратов 2017

Введение. Актуальность темы. Овражная эрозия представляет собой сложный процесс рельефообразования. Возникновение оврагов и их активность определяется комплексом природных характеристик территории. Эти формы линейной эрозии наносят серьезный ущерб всем отраслям хозяйства, которые связаны в разной степени с землепользованием.

Актуальность темы связана со значительным распространением овражной эрозии на исследуемой территории и заключается в необходимости разработки рекомендаций по противоэрозионным мероприятиям.

Цель и задачи работы. Цель выпускной квалификационной работы заключается в изучении структуры овражно-балочной сети в пределах водосборного бассейна Кладбищенского оврага г. Саратова для разработки противоэрозионных мероприятий.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- ознакомиться с основными понятиями овражно-балочной сети;
- выявить геолого-геоморфологические особенности и историю землепользования водосборного бассейна Кладбищенского оврага;
- определить структуру и рассчитать основные морфометрические характеристики бассейна;
- ознакомиться с основными методами по предупреждению и борьбе с овражной эрозией с целью организации мероприятий по снижению эрозионной опасности на территории водосборного бассейна.

Фактический материал. В основу работы положены многочисленные литературные и картографические источники по проблеме исследования, а также личные наблюдения автора.

При написании работы применялись общетеоретические и полевые методы, метод геоинформационного картографирования.

Структура и объем работы. Работа общим объемом 49 страниц состоит из введения, трех разделов (1. Овражно-балочные системы; 2. Характеристика Кладбищенского оврага; 3. Морфометрический анализ структуры рельефа

водосборного бассейна Кладбищенского оврага), заключения, списка использованных источников (20 наименований) и четырех приложений.

Основное содержание работы.

1. Овражно-балочные системы. Овражно-балочная сеть – сложная система эрозионного расчленения территории, образованная совокупностью овражных и балочных форм рельефа, разделённая водоразделами. Она включает в себя различные по генезису и возрасту эрозионные формы. Древние эрозионные формы представлены ложбинами, лощинами и балками. Современные эрозионные формы рельефа представлены рытвинами промоинами, оврагами (Ковалев С.Н., 2011).

При изучении эрозионных форм требуется также выявить факторы их образования. Они зависят от большого спектра географических условий и факторов оврагообразования, обусловленных как зональными, так и региональными особенностями ландшафтов.

Главными причинами в образовании эрозионных форм являются гидрологические факторы. Они оцениваются такими показателями, как расходы и объемы воды, скорости потоков, их эродирующая и транспортирующая способность.

Геологический фактор влияет на все стороны развития процесса линейной эрозии. Геологическая характеристика пород не ограничивается их литологическим составом. Значительную роль играют инженерно-геологические, гидрогеологические, мерзлотные условия. Большое значение имеет трещиноватость, пористость, степень выветрелости, степень сцепления, термическое состояние, влагонасыщенность пород.

Геоморфологические факторы являются одними из основных природных условий образования и интенсивности развития процесса линейной эрозии. Одним из главных показателей рельефа, определяющих естественные предпосылки для развития оврагов, является глубина базиса эрозии балочных и речных водосборов. Она определяет густоту и плотность овражного

расчленения, поскольку влияет на скорости потоков, общие габариты, форму продольного и поперечного профиля оврагов, развитие отвершков.

Антропогенный фактор может рассматриваться как азональный, так как связан с нарушением хозяйственной деятельностью естественных условий в любой из природных зон. Вместе с тем это фактор зональный, поскольку именно с природной спецификой зон связаны виды и степень антропогенного воздействия. Антропогенное воздействие оказывает воздействие на условия формирования стока воды и наносов на склоновых водосборах, во много раз увеличивая естественную овражную эрозию (География ...2006).

2. Характеристика Кладбищенского оврага. Бассейн овражно-балочной сети Кладбищенского оврага расположен на территории города Саратова, которая представляет собой сложную разновысотную геоморфологическую систему на восточной части Приволжской возвышенности, примыкающей к долине р. Волги.

На территории водосборного бассейна с различной степенью активности проявляются различные геоморфологические процессы и явления негативного характера, обусловленные природными и антропогенными факторами. Природные процессы проявляются в развитии овражной эрозии, оползней, повышении уровня грунтовых вод (Нестерова О.Е., Худяков Г.И., Штырова В.К., 2004).

На исследуемой территории четко выделяются две (денудационные) равнины: олигоценовая и раннечетвертичная. Эти равнины в разное время были расчленены речными долинами, и в их пределах развивались более мелкие формы рельефа.

В пределах бассейна овражно-балочной сети Кладбищенского оврага выделены следующие сочетания геоморфологических элементов: 1) плоские водораздельные пространства центральной части Лысогорского «плато»; 2) денудационный уступ; 3) водораздельные поверхности и эрозионно-денудационные ступенчатые склоны; 3) плоские поверхности аккумулятивных террас, пойм и пролювиальных шлейфов. Каждый из геоморфологических

элементов имеет свои морфологические черты, происхождение и историю развития.

Водораздельная поверхность плиоценового возраста занимает наиболее высокие абсолютные отметки данной территории и представляет собой сочетание плоских водораздельных поверхностей и слабонаклонных водораздельных склонов. Территория слабо расчленена промоинами и прочими элементами гидросети.

Денудационный уступ, окаймляющий Лысогорское плато, является наиболее возвышенным элементом Приволжской котловины. Он расположен на абсолютных отметках от 160 до 260 м. Этот наиболее хорошо выраженный геоморфологический элемент. Денудационный уступ представляет собой расчлененную форму рельефа с многочисленными промоинами, оврагами, балками – «ущельями», а также оползнями.

В ландшафтном отношении Приволжская котловина делится на три части: субкотловина центральной части города, субкотловина северной части города и южная субкотловина.

Северная субкотловина занимает центральную часть города с прилегающими к нему территориями. Рельеф территории имеет неоднородный характер. Наиболее пониженными являются район Городского парка, а также неширокие полосы двух аккумулятивных террас вдоль р. Волги.

Центральная субкотловина – наиболее выровненная и слабонаклонная поверхность с многочисленными конусами выноса, слившимися в один крупный пролювиальный шлейф. Обращает внимание отсутствие каких-либо крупных эрозионных форм рельефа.

Отличительной чертой всех притоков, опускающихся с денудационного уступа, является то, что они опираются на пролювиальную поверхность, а не прорезают её. Отчасти это может быть связано с большой техногенной нагруженностью территории Центрального амфитеатра многочисленными дорогами, предприятиями, жилыми зонами. Однако это скорее следствие, чем причина. Причина кроется в отсутствии генетических связей между верховьями

малых долин, дренирующим уступом и ступенчатыми склонами амфитеатра, и долиной р. Волги (Шешнев А.С., 2012).

С введением в строй в 1871 году железной дороги, оказался преопределенным характер дальнейшего освоения территории. Вдоль дороги стали концентрироваться промышленные зоны различных отраслей. Развитие транспортной системы города, и, в первую очередь, железнодорожной, можно считать одним из главных факторов деградации естественной овражно-балочной сети. Сооружение Астраханского тракта, пролегающего по вершинам оврагов в подступной части Лысогорского массива, требовало частичной или полной засыпки верховьев оврагов. Развитие транспортной сети вдоль Волги вызвало необходимость строительства промышленно-складских и жилых зон, в т.ч. в устьях и бортах оврагов.

3. Изучение структуры бассейна. Под бассейном реки, или ее водосбором, понимается ограниченная водораздельной линией площадь, поверхностный сток воды с которой осуществляется в данную реку.

Водосбор Кладбищенского оврага относится к типу слаборазвитых. Данный тип характеризуется слабо выраженной структурой своих бассейнов: количество потоков разных порядков (обычно от 1 до 4, редко 5) измеряется первым десятком. Площади водосбора составляют от 8 до 12 км². Продольный профиль тальвегов главных водотоков имеет ступенчатое строение или приближается к нему. В геоморфологическом плане долины основных водотоков данных бассейнов представляют собой сложные системы, порой не имеющие четко выраженных пойм и днищ, так как они или застроены жильем или заняты техногенными сооружениями. Наиболее геоморфологически развитыми являются или их верховья - представляющие собой ущелья типа Смирновского, или низовья, имеющие крутые склоны. В средней своей части, там, где они пересекают пролювиальный шлейф, долины практически не выражены и имеют едва заметную форму. Дренированность данного типа водосборов очень слабая, особенно в их средних частях. Она тем более подчеркивается слабой вертикальной расчлененностью этих участков, а также

поверхности пролювиального шлейфа. Тип слабо развитых водосборных бассейнов приурочен к Северному и Центральному подрайонам Приволжской котловины. Эта приуроченность объясняется как геоморфологическими, так и геологическими факторами данной территории, которые способствуют широкому развитию здесь участков подтопления грунтовыми и паводковыми водами (Башкатов А.Н., 2003).

По характеру рисунка речной (или долинной) сети различают: древовидный, перистый, решетчатый (ортогональный), параллельный, радиальный, кольцевидный типы. Бассейн овражно-балочной сети можно отнести к параллельному типу, который характеризуется параллельным течением потоков в одном или противоположном направлениях. Возникает он в пределах складчатых областей, особенно на их периферии, на наклонных поверхностях освободившихся из-под уровня моря равнин, на участках, сложенных породами различной прочности.

Анализ морфометрии бассейнов удобен для количественного описания и сопоставления бассейнов, исследования закономерностей их формирования, функционирования и развития.

При морфометрическом анализе водосборного бассейна Кладбищенского оврага можно сделать вывод о том, что он принадлежит к долинной системе четвертого порядка.

Долина овражно-балочного комплекса простирается в юго-восточном направлении. Она начинается на склоне Лысогорского массива, разделена ступенчатыми водоразделами. Ширина долины 1,3 км, строение симметричное. Склоны в верховьях выпуклой, вогнутой, прямой или ступенчатой формы.

На расстоянии 7,4 км перепад высот составляет более 270 м. В пределах долины обнажаются осадочные горные породы широкого стратиграфического диапазона от апта до палеоцена, нередко обладающие очень контрастными физико-механическими свойствами. В таких условиях водные потоки оврагов очень мощные, поскольку базисом эрозии для них обычно служит уровень воды в р. Волге. Поэтому для них характерны стремительные темпы роста,

значительная глубина. Верховье оврага с врезами до 70-100 м имеет V-образный поперечный профиль и представляет собой ущелье, прорезающее восточный склон Лысогорского плато.

Для исследования насыщенности эрозионными формами разного порядка и их морфометрических характеристик, составлена и проанализирована карта порядков эрозионных форм водосборного бассейна Кладбищенского оврага г. Саратова масштаба 1:25 000.

Расчеты длин и глубины вреза эрозионных форм были выполнены в программе MapInfo 12.5. В пределах исследуемой территории выявлено 148 эрозионных форм рельефа, генетической разновидностью которых являются потяжины (87 шт.), водороины (49 шт.), балки (11 шт.), небольшие долины (1 шт.). Эрозионные формы первого порядка доминируют в рельефе бассейна.

Используя морфометрический метод исследования связи рельефа с тектоническими структурами можно предположить, что исследуемая территория расположена в пределах тектонического опускания, т.к. нарастание порядков долин идет медленно.

В ходе работы, была создана цифровая модель рельефа. Для этого использовалось программное обеспечение ArcGIS 10.2.2.

Чтобы наглядно ознакомиться с характером рельефа территории, на основе ЦМР была построена гипсометрическая карта. Данная карта визуально представляет регулярную сеть точек, к каждой из которых присвоено свое индивидуальное значение относительной высоты.

Для исследования одного из важнейших факторов овражной эрозии составлена карта углов наклона земной поверхности.

Анализ карты углов наклона водосборного бассейна Кладбищенского оврага. Значительные углы наклона склонов более 15° расположены на юго-западе и северо-западе исследуемой территории и совпадают с поверхностями денудационного уступа и склонов водораздельных пространств. Углы наклона 10° соответствуют водораздельным поверхностям на северо-западе

водосборного бассейна. На остальной территории расположены склоны со слабым наклоном и плоские поверхности.

Борьба с образованием оврагов представляет собой систему мероприятий по предупреждению оврагообразования, по прекращению или уменьшению роста существующих оврагов. При этом следует исходить из того, что образование и рост оврагов вызывается концентрированными потоками воды, поступающей с водосборной площади. Наиболее часто они образуются в нижней, самой крутой части склонов балок, лощин и речных долин, или на откосах донных оврагов. В этих местах наблюдаются завалы деревьев и создание естественных преград к току воды. Прорыв этих преград приводит к зарождению размыва.

Предупредить образование оврагов, прекратить или уменьшить рост существующих оврагов можно проведением целенаправленных мероприятий. К ним относятся такие меры, которые сокращают величину стока воды с водосборной площади. Они исключают формирование крупных потоков или безопасно отводят концентрированные потоки на специально выбранные участки склона. Применением комплекса мероприятий на водосборной площади можно радикально повлиять на сокращение интенсивности эрозионных процессов и предупреждение образования и роста оврагов.

Рекомендуемые мероприятия для предотвращения развития овражной эрозии в водосборном бассейне Кладбищенского оврага:

1) При разработке плана мероприятий по инженерной подготовке территорий особое внимание обратить на защиту территории Смирновского ущелья от оползневых процессов (строительство удерживающих сооружений из буронабивных свай).

2) Произвести организационно-хозяйственные мероприятия для безопасного использования земель и прекращения строительных работ, являющихся источниками линейной эрозии.

3) На территории Смирновского ущелья необходимо проводить снегозадержание и регулирование снеготаяния на склонах.

4) Для прекращения роста оврага в длину соорудить водоотводящую канаву.

5) Построить запруды из fascин и плетней, устраиваемые высотой 0,4-0,8 м. Со стороны вершины оврага у плетня сделать отсыпку из глинистого грунта, покрываемую дерном.

На основе составленных рекомендаций получена карта рекомендуемых противоэрозионных мероприятий, в соответствии с рисунком 1.



Рисунок 1 - Карта рекомендуемых противоэрозионных мероприятий
(составлена автором)

Заключение. На территории водосборного бассейна Кладбищенского оврага с разной степенью активности проявляются различные физико-геологические процессы и явления негативного характера, обусловленные природными и антропогенными факторами. Нерациональная обработка и использование склоновых поверхностей привели к усилению опасных

процессов. Этому также способствуют геолого-тектонические и гидрогеологические условия, глубокая расчлененность рельефа, климатические особенности. Основная часть прироста оврагов связана с периодами весенне-летних ливневых осадков и весеннего снеготаяния.

Отличительной чертой бассейна Кладбищенского оврага является то, что отсутствует генетическая связь между верховьем долины, дренирующим уступом и ступенчатыми склонами, и долиной р. Волги.

Градостроительное развитие приводит к деградации фрагментарно сохранившихся элементов природных ландшафтов (Городской парк, Смирновское ущелье).

В процессе работы были составлены карты углов наклона земной поверхности, порядков эрозионных форм и гипсометрическая карта водосборного бассейна Кладбищенского оврага.

В пределах исследуемой территории было выявлено 148 эрозионных форм рельефа, генетической разновидностью которых являются потяжины (87 шт.), водороины (49 шт.), балки (11 шт.), небольшие долины (1 шт.). Эрозионные формы первого порядка доминируют в рельефе бассейна.

Проведенные морфометрические исследования Кладбищенского оврага позволили сформулировать рекомендации и получить карту мероприятий для предотвращения развития овражной эрозии на данной территории.

Результаты исследований могут найти применение: 1) при составлении планов хозяйственного использования территории; 2) для определения оптимального состава противоэрозионных мероприятий; 3) при предпроектных изысканиях для строительства на урбанизированных территориях, в случае наличия на них оврагоопасных водосборов; 4) при проектировании трасс трубопроводного, рельсового, автомобильного транспорта; 5) при выделении территорий под зоны отдыха и рекреации.