

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

Кафедра геоморфологии и геоэкологии

Морфометрический метод анализа речной сети и водосборов (на
примере северной-восточной окраины города Саратова)

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 422 группы _____

направления (специальности) 05.03.02 География _____

_____ географического факультета _____

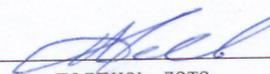
_____ Бобылевой Екатерины Андреевны _____

Научный руководитель
доцент, к.с-х. н., доцент
_____ должность, уч. степень, уч. звание


_____ подпись, дата

В.А.Гусев
_____ инициалы, фамилия

Зав. кафедрой
к.с-х. н., доцент
_____ должность, уч. степень, уч. звание


_____ подпись, дата

В.А.Гусев
_____ инициалы, фамилия

Саратов 2019

Введение. Для всестороннего изучения речной сети в географии используется большое количество методов. Одним из основных методов является морфометрический. При его использовании проводится большой объем картометрических измерений, в частности таких количественных характеристик сети как площади водосборов, длины притоков и их количество, уклоны поверхности, углы слияния водотоков. Затем производится обработка полученных данных и определение структуры сети водотоков, на основе которой можно обосновать выводы о генезисе территории, тектоническом плане и особенностях состояния поверхности. Это очень трудоемкий этап геоморфологического обследования территории, из-за чего не получивший широкого применения в современной географии. Но в настоящее время в связи с развитием новых геоинформационных технологий этот метод снова набирает популярность и применяется в географических исследованиях.

В связи с этим была поставлена цель – провести морфометрический анализ для выявления основных рассчитываемых характеристик ключевого участка и особенностей процессов денудации. Для решения поставленной цели требуется:

- Рассмотреть основные характеристики речной сети
- Рассмотреть методы изучения речной сети и водосборов
- Выявить особенности морфометрического метода исследования речной сети и водосборов
- Провести морфометрический анализ ключевого участка
- Составить карты базисных поверхностей и провести их анализ

Бакалаврская работа написана с использованием опубликованной научной и учебной литературы, картографического материала, а также с использованием ресурсов сети Интернет.

Основное содержание работы

1 Основные характеристики и типы речной сети. В первом разделе даётся характеристика реки и речной сети, а также рассматриваются основные её типы и факторы образования.

Рекой называется водный поток, протекающий в естественном русле и питающийся за счёт поверхностного и подземного стока речного бассейна.

Атмосферные осадки не сразу попадают в реки. Сток их осуществляется сначала в виде временных потоков, возникающих в период таяния или выпадения дождей. Сливаясь вместе, они дают начало постоянным потокам — сначала ручьям, малым речкам, а затем рекам. Водность рек увеличивается притоком подземных вод, дренируемых речными руслами. Реки выносят свои воды в океаны, моря или бессточные озёра. Река, впадающая в один из таких водоёмов, называется главной рекой, а реки, впадающие в неё, — её притоками. Совокупность всех рек, сбрасывающих свои воды через главную реку в море или бессточное озеро, называется *речной сетью* [1].

Речная система характеризуется протяжённостью рек, их извилистостью и густотой речной сети [2].

Все речные системы в зависимости от характера рельефа и геологического строения местности подразделяются на следующие типы: древовидный, прямоугольный, диагональный, решётчатый, радиальный, центростремительный, перистый, кольцевой, параллельный [3].

Факторы, влияющие на образование речной сети, могут быть как экзогенного, так и эндогенного происхождения. Основными из них являются: тектоническое и геологическое развитие данной территории, климат, уклон местности, характер подстилающей поверхности. Важно понимать, что при образовании речной сети действует не один фактор, а их комплекс, но с преобладанием одного из агентов. При том, что последний может изменяться в процессе развития речной сети [4].

Дифференциация ландшафтной оболочки в пределах долинно-речной ландшафтной системы подчинена общим закономерностям долинного

морфогенеза — процесса, в рамках которого создается и функционирует речная долина.

Наличие нескольких структурных уровней долинного морфогенеза обусловило и существование соответствующих уровней дифференциации долинного ландшафта, определяющих обособление геосистем различного ранга [5].

2 Методы изучения структуры речной сети и водосборов. Во втором разделе были рассмотрены морфометрический метод анализа речной сети, его особенности и некоторые методы, используемые в его реализации.

Морфометрический метод разработан в XX веке В.П. Философовым и основан на том, что рельеф местности непосредственно связан с ходом геологической истории и с формированием тектонических структур (так как все тектонические процессы, как поверхностные, так и глубинные, отражаются на облике рельефа).

Наиболее распространённой формой рельефа на Земле являются речные долины. Они, как правило, приурочены к тектонически ослабленным зонам, то есть к зонам тектонической трещиноватости и к прогибам [6].

Суть морфометрического метода заключается в изучении рисунка речной сети и её бассейнов по топографическим картам и на основе интерпретации специальных карт (например, карт остаточных высот, эрозионного размыва и сноса) [7].

Данные исследования позволяют выявить особенности тектонического строения местности и наметить участки, которые заслуживают более детального изучения без проведения многочисленного бурения.

Определение порядков речной сети - подход заключающийся в разделении речной системы на главную реку и притоки разных порядков, впадающих в главную реку.

Всего, начиная с XX века, было создано 8 классификаций подсчёта порядков притоков в речной сети. Наиболее подходящими стали классификации В.П. Философова.

Одной из первых разработанных классификаций стала классификация А.В.Огиевского, предложенной в 1936 году. По этой классификации реки, впадаю На основе проведенного в данной курсовой работе исследования можно сделать следующие выводы. непосредственно в главную реку, имеют статус притоков первого порядка, в то время как притокам, впадающим в реки 1-го порядка, присваивается 2-й порядок.

В это же время в США Хортоном Р.Е. была предложена классификация, которая основывалась на обратном подсчёте порядков. Она заключалась в том, что самым мелким притокам присваивался 1-й порядок, а при их слиянии образовывался приток 2-го порядка и так далее. Таким образом, получалось, что главная река в итоге обладала наивысшим порядком.

Примерно по таким же правилам происходило определение порядков речной сети по классификациям Б.П. Панова, Н.А. Ржаницина и В.П. Философова.

Наиболее распространённой является дихотомическая классификация. Она заключается в том, что самым мелким притокам присваивался 1-й порядок, а при их слиянии образовывался приток 2-го порядка и так далее. Таким образом, получалось, что главная река в итоге обладала наивысшим порядком. Эта класс. позволяет установить, с какого конкретного участка возникает временный или постоянный поток и указывает на те или иные его характеристики

Монономическая классификация основана на подсчёте числа **всех** звеньев речной сети, что позволяет определить общее количество притоков в любом участке речной сети [6].

Политомическая классификация основана на том, что порядки присваиваются в соответствии с количеством рассматриваемых участков долин. Например, две долины первого порядка, сливаясь, образуют долину третьего порядка [3].

Целью морфометрического анализа рельефа является получение количественных данных о нём. При изучении геометрии рельефа

определяются длина, уклон и площадь форм, а также их пространственное соотношение.

Эти измерения проводятся для анализа структуры речной сети и водосборов. После проведения этих измерений для каждого бассейна вычисляются структурные индексы, с помощью которых можно характеризовать строение бассейна

Под структурой понимают соотношение элементов речной сети и водосборов между собой на определенной территории.

К индексам, определяющим структуру водосборного бассейна, относятся:

- индекс бифуркации;
- индекс структуры площадей;
- индекс структуры длин;
- индекс структуры уклонов.

ИСБ представляет собой характеристику, определяющую наличие и соотношение водотоков разного порядка в пределах каждого водосборного бассейна. Для этого вычисляется количество водотоков низшего порядка, приходящихся на водоток более высокого порядка (например, индекс 145 означает, что в этом бассейне есть водоток 3-го порядка, на который приходится 4 водотока второго порядка, на каждый из которых в свою очередь приходится 5 водотоков первого порядка).

ИСП определяет соотношение площадей бассейнов разных порядков

ИСД вычисляется как соотношение средних длин водотоков разных порядков, то есть для каждого порядка вычисляется средняя длина водотока, и эти длины сравниваются с длиной, приходящейся на 1-е порядки.

ИСУ вычисляется как результат сравнения средних уклонов для каждого порядка между собой.

Совместный анализ представленных индексов позволяет видеть особенности функционирования бассейна как системы [8].

3 Результаты проведения морфометрического анализа на ключевом участке. В последнем разделе были приведены итоги проведённых исследований и перечислены виды проделанных работ.

Для проведения морфометрического анализа нами был выбран ключевой участок в северо-восточной части города Саратова в месте впадения реки 2-я Гусёлка в 1-ю Гусёлку. В пределах этого участка были проведены следующие работы

Основой для проведения анализа стала карта разнопорядковых водосборов. При её рассмотрении можно увидеть, что данный участок сильно расчленён. Максимальный порядок водосборов по дихотомической системе – пятый, из чего можно сделать вывод, что речная сеть получила достаточное развитие на изучаемой территории.

На основе карты разнопорядковых водосборов была составлена таблица с результатами подсчёта площади, длины и ширины водосборов, а также длины, высоты и уклонов тальвегов

Анализ данной таблицы позволяет сделать следующие выводы. Площади водосборов варьируются от 0,25 км² до 38,3 км². Площади водосборов и длины тальвегов увеличивается вместе с увеличением их порядка по дихотомической системе.. Самая большая площадь наблюдается у водосбора 4-го порядка – 38,3 км². Наиболее длинными тальвегами на рассматриваемом участке являются тальвег 3-го и 4-го порядков с длинами 6,6 км и 7,2 км соответственно.

Высоты тальвегов изменяются от 0 м до 100 м. У высот тальвегов наблюдается обратная закономерность. Чем выше их порядок, тем меньше высота.

В изменениях ширины и длины водосборов сложно выявить какую-либо закономерность, так как форма водосбора может быть обусловлена особенностями тектонического строения местности

Также была создана таблица структурных характеристик водосборов. Для примера их расчёта были взяты коэффициент бифуркации и индекс структуры площадей. Исходя из полученных нами данных, можно сделать

вывод о том, что наибольшая доля на ключевом участке приходится на водосборы первого порядка.

Также были определены типы формы водосборных площадей, по которым был составлен ряд карт и было установлено, что по большей части водосборы имеют преимущественно удлинённые типы форм. Из этого следует, что на данной территории преобладают бассейны, в которых наблюдается по большей части вынос материала.

Также по карте разнопорядковых водосборов, нами были построены разнопорядковые карты остаточного рельефа и карта остаточных поверхностей.

Проанализировав полученные карты, был сделан вывод, что максимальный объём горных пород, который может быть удалён при существующих физико-географических условиях, соответствует 30 метрам и располагается на водоразделах в юго-западной и восточной частях исследуемого участка.

С помощью карты разнопорядковых водоразделов также были построены карты базиса денудации 3-го и 4-го порядков. Можно увидеть, что данные территории, испытывают поднятие и подвержены процессам денудации, а эрозия наиболее активно проявляется в месте впадения реки 2-я Гусёлка в реку 1-я Гусёлка.

Заключение. По результатам проведенного нами исследования можно сделать следующие выводы.

- Морфометрический метод имеет большое значение при изучении речной сети и водосборов, а также в поиске тектонических структур.
- Основными показателями для проведения морфометрического анализа и изучения геометрии рельефа являются площади водосборов, длины, и уклоны
 - Площадь водосбора увеличивается вместе с ростом его порядка.
 - Длины тальвегов также имеют тенденцию увеличиваться с увеличением порядка по дихотомической системе

- Области наиболее активной денудации приурочены к территориям, испытывающим поднятие

Список использованных источников

- 1 Давыдов, Л.К., Дмитриева, А.А., Конкина, Н.Г. Общая гидрология / Л.К. Давыдов, А.А. Дмитриева, Н.Г. Конкина. – СПб: Гидрометеоиздат, 1973. – С. 221-222.
- 2 Михайлов, В.Н., Добровольский, А.Д., Добролюбов, С.А. Гидрология / В.Н. Михайлов, А.Д. Добровольский, С.А. Добролюбов. – М: Высшая школа, 2008. – 174с.
- 3 Судариков, В.Н., Калинина, О.Н. Основы аэрокосмофотосъемки / В.Н. Судариков, О.Н. Калинина. – О: Оренбургский государственный университет, 2013. – С. 41-150.
- 4 Чеботарев, А.И. Общая гидрология / А.И. Чеботарев. – СПб: Гидрометеоиздат, 1975. – С. 208-220.
- 5 Ландшафты различных звеньев долинно-речной сети [Электронный ресурс] РГАУ-МСХА. URL: <http://www.activestudy.info/landshafty-razlichnyx-zvenev-dolinno-rechnoj-seti/> (дата обращения: 21.04.2018). Загл. с экрана. – Яз. рус.
- 6 Философов В.П. Вопросы морфометрии / В.П. Философов.– С: СГУ, 1967.– С. 3.
- 7 Отдел геоинформационных систем [Электронный ресурс] Методика анализа и изучения истории развития речной сети. URL:http://ogis.sgu.ru/ogis/gis_otd/publ39.htm (дата обращения 03.02.2019). Загл. с экрана. – Яз. рус.
- 8 Пириев, Р.Х. Методы морфометрического анализа рельефа / Р.Х. Пириев.– А: Элм, 1986.– С. 76-79.