

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

Кафедра геоморфологии и геоэкологии

**Исследование динамики русловых процессов крупнейшей реки по
данным дистанционного зондирования Земли (на примере изменений
реки Ока за последние 35 лет)**

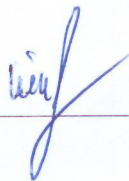
АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 421 группы
направления 05.03.02 География

географического факультета

Есиной Ларисы Сергеевны

Научный руководитель
старший преподаватель



П. А. Шлапак

Зав. кафедрой
к.с-х.н., доцент



В. А. Гусев

Саратов 2021

Введение. Гидрологические процессы являются одними из самых важных процессов на Земле. Они представляют собой процесс формирования гидрологического состояния и режима водного объекта. Одной разновидностью гидрологических процессов являются русловые процессы, изучению которых нужно уделить отдельное внимание.

Актуальность исследования. Изучать русловые процессы и их динамику необходимо для решения многих практических задач, которые возникают в многочисленных отраслях экономики. Любая отрасль жизнедеятельности человека, у которой есть предприятия вблизи реки или использует водные ресурсы, в той или иной степени должна обращать внимание на работу реки.

Целью данной работы является изучение динамики русловых процессов в среднем течении река Ока в период с 1985 по 2020 года.

Для осуществления цели служили *следующие задачи:*

- Узнать основные гидрологические процессы и классификацию рек.
- Рассмотреть классификацию русловых процессов.
- Создать карту бассейна реки Ока и карты изменения русловых процессов в среднем течении река Ока за последние 35 лет.
- Выявить изменения русловых процессов на реке Ока.
- Предложить пути решения проблем в среднем течении реки Ока.

Материалы исследования. При написании работы использовались следующие методы: изучение литературных источников, картографический метод, метод описания, общетеоретический метод.

Бакалаврская работа состоит из 3 разделов, введения, заключения и списка использованных источников. Практическая часть проиллюстрирована рисунками в основном тексте работы и приложением.

Основное содержание работы.

1 Гидрологические процессы

В первом разделе даны определения основным гидрологическим процессам, рассмотрена классификация рек, подробно рассмотрены русловые процессы и их классификация.

Водотоками считаются водные объекты на земной поверхности, у которых вода в русле перемещается поступательными движениями в сторону направления уклона (реки, ручьи, каналы).

Водоёмами признаются водные объекты, которые расположены в пониженных местах земной поверхности. Им характерно замедленное движение воды (океаны, моря, озера, водохранилища, пруды, болота).

Остальные водные объекты, которые не подходят под определение водотоков и водоёмов, относят к *особым водным объектам* (ледники, подземные воды, водоносные горизонты).

Поверхностный водосбор – это часть земной поверхности, с которого течёт вода в определённую реку или речную систему. *Подземный водосбор* слагает толщи грунтов, из которых вода течёт в речную систему. У каждого океана, моря, озера, реки есть свой водосбор. Граница, которая проходит между соседними водосборными бассейнами называется водоразделом. Они также бывают поверхностные и подземные.

Гидрографическая сеть - это совокупность всех постоянных и временных водотоков и водоёмов в пределах какой-либо территории. Её подразделяют на части. Одна часть гидрографической сети, которая представлена водотоками (реками, ручьями, каналами), называется русловой сетью, другая часть, которая состоит из крупных водотоков называется речной сетью [1].

Есть очень много различных классификаций рек. В нашей стране действует следующая классификация:

- Топографическая классификация рек. По данной классификации выделяют равнинные и горные реки.
- Классификация рек по типу питания. По данной классификации различают 5 типов рек:
 - реки с дождевыми паводками (дождевое питание);
 - реки с паводками от талых вод (снеговое питание);
 - реки с паводками от таяния ледников (ледниковое питание);
 - реки с подземным питанием;

- реки с комбинированным питанием (смешанное питание).

В зависимости от условий питания в режиме рек выделяют: половодье, паводки и межень.

Половодье – фаза водного режима реки, которая повторяется каждый год в одних и тех же природных условиях и в одно и то же время года. Половодье отличается большой водностью реки, высоким и затяжным подъемом уровня воды.

Паводок - фаза водного режима реки, которую бывает затруднительно предсказать. Она может повторяться много раз в различные сезоны года. Для неё характерно обильное, обычно непродолжительное по времени, поднятие уровня воды.

Межень - фаза водного режима реки, которая повторяется каждый год в одно и то же время года. Ей характерна малая водность реки, продолжительное стояние низкого уровня воды.

- Классификация рек по конфигурации сети притоков. Выделяют 12 классов рек по характеру сети притоков. Этот характер определяется *числом Стралера-Философова*.

- Классификация рек по условиям питания и водному режиму по М. И. Львовичу

Источники питания разделяют на:

1. Почти исключительный, если его доля более 80% годового стока;
2. Преимущественно, если его доля составляет 50-80% годового стока;
3. Смешанное с преобладанием какого-либо питания, если его доля менее 50% годового стока.

По сочетанию источников питания и сезонному распределению стока Львович выделил зональные типы водного режима рек:

1. Реки экваториального типа;
2. Реки тропического типа;
3. Реки субтропического типа;
4. Реки умеренного типа;

5. Реки субарктического типа;

6. Реки полярного типа;

Классификация рек по гидрологическому режиму Б.Д. Зайкова. В данной классификации все реки подразделяют на три группы:

1. Реки с весенним половодьем

Их подразделяют на следующие виды рек:

- реки казахстанского типа;
- реки восточноевропейского типа;
- реки западносибирского типа;
- реки восточносибирского типа;
- реки алтайского типа.

2. Реки с летним половодьем и паводками

Их подразделяют на следующие виды рек:

- реки дальневосточного типа;
- реки Тянь-Шаньского типа.

3. Реки с паводочным режимом

Их подразделяют на следующие виды рек:

- реки причерноморского типа;
- реки крымского типа;
- реки северокавказского типа.

• Классификация рек в зависимости от ветроволнового режима. В данной классификации выделяют 4 вида рек:

- реки разряда «М» - прибрежные морские и внутренние водные бассейны с высотой волн 1,8 метра 3% обеспеченности;

- реки разряда «О» - внутренние водные бассейны с высотой волн 1,5 метра 1%-ной обеспеченности;

- реки разряда «Р» - внутренние водные бассейны с высотой волн 1,2 метра 1% обеспеченности;

- реки разряда «Л» - внутренние водные бассейны с высотой волн 0,6 метра 1 %-ной обеспеченности.

• Классификация рек по возможности водного спорта. В данной классификации выделяют 6 уровней сложности рек:

- Категория I: несложные;
- Категория II: умеренно сложные;
- Категория III: сложные;
- Категория IV: очень сложные;
- Категория V: чрезвычайно сложные;
- Категория VI: верхний предел проходимости.

Русловые процессы – это совокупность явлений, связанных с воздействием водных потоков на берега и дно рек, с перемещением и отложением наносов, приводящих к их размывам или намывам, к сезонным, многолетним и вековым изменениям русел.

Все виды изменения русла равнинных рек, которые включают в себя начальную, промежуточную и конечную стадии развития, классифицируют на семь типов исходя из гидроморфологической теорией руслового процесса:

- 1 Ленточногрядовый тип руслового процесса;
- 2 Побочневый тип руслового процесса;
- 3 Ограниченное меандрирование;
- 4 Свободное меандрирование;
- 5 Незавершённое меандрирование;
- 6 Пойменная многорукавность;
- 7 Осередковый тип руслового процесса [2].

2 Изучение русловых процессов реки Ока

Во втором разделе описаны гидрологические характеристики реки Ока и её водосборного бассейна. Также рассмотрена динамика русловых процессов в среднем течении реки Ока по ключевым участкам и описаны причины их изменений.

Река Ока – самый крупный и многоводный правый приток Волги. Площадь водосборного бассейна реки Ока составляет 245 тыс. км. Длина реки

(без учёта притоков) - 1478 км. Протяжённость долины реки со всеми её излучинами – 470 км. Высота устья — 64 м над уровнем моря [3].

У реки преобладает снеговое питание, доля дождевого питания составляет чуть больше 20%, доля подземного питания чуть меньше 20%. Ока замерзает на всей территории [4].

Река имеет восточноевропейский тип водного режима. За весну протекает 78% годового стока в верхнем течении и 73% в нижнем. Распределение по сезонам года - летом 7-8%, осенью 8-10%, зимой 7-9%.

Средняя прозрачность воды реки Ока составляет 50 см. При этом мутность воды уменьшается от истока к устью [5]. Качество воды во всей Оке соответствует III классу. Это значит умеренно загрязненная. Самая чистая вода в Оке находится в верхнем течении реки [6].

Водосборный бассейн реки Ока располагается в умеренном климатическом поясе. Средняя температура воздуха в январе уменьшается с северо-востока на юго-запад изменяется от -12°C до -10°C . Средняя июльская температура воздуха увеличивается с северо-востока на юго-запад от 20 до 18°C . Количество атмосферных осадков за год увеличивается от 650 мм на юго-востоке до 750 мм на западе водосборного бассейна. Среднегодовое количество осадков составляет 670 мм. Годовой слой испарения доходит до 520 мм.

Исток реки находится в роднике деревни Александровка Глазуновского района Орловской области. Высота над уровнем моря в данном месте чуть больше 221 м.

Река Ока является важным физико-географическим рубежом. Она разделяет лесостепную и лесную зоны. Правый берег у реки Ока (как и у большинства равнинных рек) более высокий и на нём очень мало растительности. У него очень хорошо развита овражно-балочная сеть. Её сделали активные весенние талые воды и паводки. На левом берегу реки Ока присутствует много песчаных террас [7].

Изучая динамику каждого участка среднего течения реки Ока за период в 35 лет с 1985 по 2020 года можно сделать следующие общие выводы по их изменениям:

- начали образовываться старицы;
- уже существующие старицы стали меньше;
- небольшие притоки стали меньше или пересохли;
- осередковые острова стали больше по площади;
- в целом каждый участок реки стал более узким.

Изменения в среднем течении реки Оки связаны с множеством факторов, которые на неё оказывают влияние. Это как природные факторы, так и антропогенные. Последние факторы в последние годы всё больше и больше набирают популярность.

3 Изучение среднего течения реки Ока

В третьем разделе подробно изучена динамика русловых процессов в каждом ключевом участке и описаны причины изменений в каждом конкретном случае. Так как, к сожалению, все изменения реки Ока имеют негативный характер, то предложены пути их решения.

Старицы на участках начали образовываться, потому что в более раннее время река протекала по начавшей образование старице, потом во время половодья река пробила себе более короткий путь, в результате старый путь стал меньше заполняться водой из-за образования наносов, которые приносит течение по новому руслу реки. Со временем с одной стороны старого русла вода совсем перестала приходить в старое русло реки, в результате начала образовываться старица. Также на образование стариц в данных случаях повлияло сильное обмеление реки.

Существующие старицы стали меньше из-за результата действия времени. Для большинства стариц характерны заиливание и зарастание с постепенным превращением в болота на территории поймы. Ещё какое-то время старица сохранится в виде самостоятельного, изолированного от главной реки водоема. Позже она может полностью высохнуть.

Увеличение площади осередковых островов. Осередки часто возникают при «отторжении» побочной перекатов от берегов. Старые осередки, заросшие растительностью, превращаются в острова. Также на увеличение площади осередковых остров на каждом участке повлияло обмеление реки в целом на каждом участке.

На общее пересыхание и обмеление участков реки Ока влияет строительство водозаборных пунктов для промышленных и бытовых нужд населения близ лежащих населённых пунктов. Помимо этого в последнее время происходит активное загрязнение реки мусором. Также на общее пересыхание и обмеление участков реки Ока оказывает частая застройка высотными домами (особенно сильно данный фактор влияет на участок 4 из-за близкого расположения города Рязани) и активная добыча песка и щебня.

Для того, чтобы приостановить, а в будущем и полностью остановить обмеление среднего течения реки Ока, для начала необходимо прекратить карьерные и водозаборные работы в местности, которая подлежит охране. Потом нужно расчистить все, даже самые маленькие, притоки Оки. Также сделать Оку снова нормальной рекой можно с помощью гидротехнических сооружений.

Также от обмеления реки помогут следующие мероприятия:

- очищение дна от всего вида мусора;
- высадка древесной растительности в водоохранной зоне;
- создание защитных прибрежных полос;
- борьба в береговой зоне с эрозионными процессами;
- восстановление мелких притоков Оки;
- производить строительство в прибрежной зоне с учётом всех рекомендаций специальных органов;
- уменьшение водозабора из Оки на орошение.

Данные мероприятия должны проводиться на всем протяжении реки Ока, а не только в самых проблемных её участках.

Заключение. В ходе данной работы изучены основные гидрологические процессы и классификация рек. Одними из важных гидрологических процессов являются русловые процессы. Они подразделяются на 7 типов: ленточногрядовый, побочневый, ограниченное меандрирование, свободное меандрирование, незавершённое меандрирование, пойменная многорукавость, осередковый тип. Также изучены образования на реке, которые создают русловые процессы.

Создана карта водосборного бассейна реки и серия карт по отдельным участкам среднего течения реки Ока. С помощью них выявлена динамика изменения русловых процессов в среднем течении реки за последние 35 лет в период с 1985 по 2020 года. Проанализированы все возможные причины изменения русловых процессов за данный период. В основном на изменение русловых процессов в среднем течении реки негативно влияет антропогенный фактор. В связи с этим предложены возможные пути решения возникших проблем в среднем течении реки Ока.

Список использованных источников.

- 1 Михайлов, В.Н., Добровольский, А.Д., Добролюбов, С.А. Гидрология: для высших учебных заведений / В.Н. Михайлов, А.Д. Добровольский, С.А. Добролюбов. – М: «Высшая школа», 2007. – С. 12-13, 357-358
- 2 Классификация рек. Какие виды рек бывают [Электронный ресурс]: Wonderful planet. – URL: <http://wonderful-planet.ru/gidrosfera/22-reki.html?start=4>. (дата обращения 30.04.2021). – Загл. с экрана. – Яз. рус.
- 3 Маликов, В.А. Русловые процессы на реке Ока: рязанский научный журнал / Маликов В. А. – Рязань №1, 2006. – С. 12-17
- 4 Река Ока – Физико-географическая характеристика рек Восточно-Европейской равнины [Электронный ресурс]: vuzlit.ru. – URL: <https://vuzlit.ru/1078409/reka>. (дата обращения 18.04.2021). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

5 Вода России – Ока [Электронный ресурс]: Water-rf.ru. – URL: https://water-rf.ru/Водные_объекты/90/Ока. (дата обращения 20.04.2021). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

6 Джамалов, Р. Г., Никаноров, А.М., Решетняк, Т.И., Сафронова, Т.И. Воды Бассейна Оки: Химический состав и источники загрязнения / Р.Г. Джамалов, А.М. Никаноров, О.С. Решетняк, Т.И. Сафронова. - М: УДК, 2007. – С. 117-126

7 Ока [Электронный ресурс]: Ru.wikipedia.org. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Ока>. (дата обращения 21.04.2021). – Загл. с экрана. – Яз. рус.