

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 по данным
дистанционного зондирования Земли (на примере реки Большой Узень)**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 421 группы
направления 05.03.02 География

географического факультета

Козлова Леонида Алексеевича

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 2022

Введение. На сегодняшний день, гидрологические процессы являются одними из самых важных процессов на Земле. Они представляют собой формирование гидрологического состояния и оказывают влияние на режим водных объектов. Одна из разновидностей гидрологических процессов – русловые процессы, изучению которых необходимо отвести отдельное место.

Актуальность исследования. Для изучения русловых процессов и их динамики необходимо решать многие практические задачи, которые возникают в различных отраслях народного хозяйства. Любая отрасль деятельности человека, которая имеет предприятия вблизи реки или использует водные источники, в той или иной степени должна уделять внимание работе реки.

В связи с этим, *целью бакалаврской работы* является изучение динамики русловых процессов реки Большой Узень в пределах Саратовской области в период с 1985 по 2020 года.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить *следующие задачи:*

1. Изучить основные гидрологические процессы и классификацию рек;
2. Рассмотреть виды русловых процессов;
3. Создать карту бассейна реки Большой Узень и карты изменения русловых процессов реки Большой Узень в пределах Саратовской области за последние 35 лет;
4. Выявить участки с наибольшими изменениями русловых форм рельефа на реке Большой Узень;
5. Предложить пути решения проблем реки Большой Узень в пределах Саратовской области.

Материалы исследования. Основными источниками для написания работы послужили литературные источники, электронные ресурсы, учебнометодические материалы. Также в работе использовалось

лицензионное программное обеспечение, предоставленное учебной лабораторией геоинформатики и тематического картографирования.

Бакалаврская работа состоит из 3 разделов, введения, заключения, списка использованных источников. Кроме того, практическая часть проиллюстрирована приложениями.

Основное содержание работы.

1 Гидрологические процессы

Первый раздел включает в себя определение понятия о гидрологических процессах и их классификация.

Под *гидрология* – это дисциплины по изучению природных вод на Земле и гидрологических процессов. Название гидрологии происходит от латинских слов «гидро» – вода и «логос» – наука. Гидрология занимается изучением не самой воды как таковой, а изучением ее распространения и режима природных вод на Земле [1].

По классификации выделяют три группы водных объектов – водотоки, водоёмы и особые водные объекты.

Каждый гидрологический объект, за исключением редких исключений, имеет свой водосборный бассейн. Он может быть, как поверхностный, так и подземный. Поверхностный водосбор – это единица земной поверхности, с которой течёт вода в определенную реку или речную систему. Подземный водосбор складывается толщами грунтов, из которых вода течёт к речным системам. В каждом океане, море, озере, реке есть свой водосбор. Граница, которая проходит между соседскими водосборными бассейнами называется водоразделом.

Гидрографическая сеть - это комплекс всех постоянных и временных водотоков и водоёмов в пределах какой-нибудь 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 [2].

Исходя от условий питания в режиме рек выделяют: половодье, паводки и межень. *Половодье* – фаза гидрофитного режима реки, повторяющаяся ежегодно в одних и тех же природных условиях и в одно и то же время года. Половодье выделяется значительной водностью реки, высоким и поступательным подъемом уровня воды. На поднятие огромного количества воды воздействуют различные факторы, зависящие от природных условий. На равнинных реках половодье инициирует снеготаяние (весеннее половодье), на высокогорных реках половодье инициируется таянием снега и ледников (летнее половодье), в муссонных и тропических зонах половодье провоцируется выпадением летних, длительных дождей, зачастую ливневого характера.

Паводок - фаза гидрофитного режима реки, которую иногда проблемно предсказать. Она способна повторяться множество раз в разные сезоны года. Также свойственно обильное, естественно короткое по времени, повышение уровня воды. Паводок случается вследствие выпадения ливней или обильного снеготаяния в период оттепелей.

Межень - фаза гидрофитного режима реки, повторяющаяся ежегодно в одно и то же время года. Ей, собственно, характерна небольшая водность реки, длительное нахождение малого уровня воды. Межень появляется вследствие уменьшения количества попадающих атмосферных осадков в реку.

Русловые процессы – это комплекс явлений, объединенных действием водных потоков на берега и дно рек, с перемещением и отложением наносов, приводящих к их размывам, а также намывам, к сезонным, многолетним и вековым изменениям русел.

Виды изменения русла равнинных рек, включают в себя начальную, промежуточную и конечную стадии развития. Их систематизируют на семь типов исходя из гидроморфологической теории руслового процесса [2]:

- Ленточногрядовый тип руслового процесса;
- Побочневый тип руслового процесса;
- Ограниченное меандрирование;
- Свободное меандрирование;
- Незавершённое меандрирование;
- Пойменная многорукавность;
- Осерёдковый тип руслового процесса.

Пережат – это большая донная гряда, заключающаяся из речных наносов. Он пересекает русло под незначительным уклоном к направлению течения реки. Пережаты часто имеются у равнинных рек.

Осерёдок — аккумуляция наносов в русле реки. Осерёдок не обладает выходом к берегу, животного и растительного мира. Во время половодья он абсолютно покрывается водой и преобразовывается в мель. Во время межени он иссыхает и делается незначительным островом.

Меандр — явный и плавный заворот русла равнинной реки. Наружный берег меандра более крутой, а внутренний более пологий. Иногда во время половодья река сооружает своё русло наиболее ровным путём проложения наикратчайшего пути. В таком случае река начинает течь по новому руслу, а старое русло преобразовывается в старицу. Меандрирование - тип русловых процессов, с естественным путём развивающимся речным руслом с меандрами.

Старица — участок прежнего русла реки, который по истечении времени перевоплотился в отдельный артезианский водоём. Старицы способны затапливаться во время половодья [3].

2 Изучение русловых процессов реки Большой Узень

В качестве основы для создания карт изменения русловых процессов в реке Большой Узень использовались космические снимки со спутников снимки Landsat 5 и Landsat 8 [4]. Благодаря этому ресурсу можно посмотреть,

как современные космоснимки, так и исторические. На основе исторических снимков за разные годы был сделан выбор на 1985 год. В этом году космоснимки сделаны уже в довольно хорошем качестве, позволяющем проследить изменения в сравнении с 2020 годом. За период в 35 лет река Большой Узень претерпела значительные изменения русловых процессов. Эти изменения произошли на всем протяжении течения реки на территории Саратовской области, поэтому она была выбрана для более детального исследования. Исходя из использованных снимков и динамики русловых процессов, можно сделать вывод что преобладают следующие процессы: свободное меандрирование; русловая многорукавность; незавершенное меандрирование; образование осередковых островов; образование старичных озер.

3 Изучение реки Большой Узень

На участке 1 к 2020 году на северо-востоке участка видны весьма значительные изменения, отражающиеся в уменьшении размеров озера, зарастании водной растительностью и частичным его пересыханием, тем самым разделяя целостное озеро на отделенные и углубленные друг от друга заливы. Исчезновение озера объясняется пересыханием достаточно крупных водотоков, пополняющих озеро. Эти изменения имеют постепенный характер, так как в 2008 году притоки уменьшились примерно на треть. А к 2020 после пересыхания озера вода прекратила поступать в русло Большого Узеня. Осередковый остров изменился настолько незначительно, что изменение невозможно заметить на космоснимке. На западе участка можно наблюдать так же уменьшение притоков Большого Узеня и на одном из участков видно изменение в виде спрямления и преобразования русла наносами. На востоке выбранного участка также заметно изменение русла, но уже накоплением наносов.

На участке 2 к 2020 году на северо-западе постепенно исчезли 2 притока, верхний приток исчез после 1995 года, а нижний после 2008 года,

также чуть ниже по течению видно изменение русла, благодаря наносам, поступающим по течению, также еще ниже по течению видно закрытие старицы осадочным материалом со спрямлением русла. На юго-западе участка после 2008 года наблюдается постепенное закрытие старицы наносами мелкого и среднего размера осадочного материала. В центре участка можно наблюдать постепенное закрытие старицы, ее пересыхание и зарастание растительностью. Также в центральном участке наблюдается уменьшение и исчезновение некоторых мелких притоков реки Большой Узень. На юге заметно пересыхание довольно крупного притока, а также большого количества мелких. На северо-востоке изменения весьма незначительны, так как их нельзя увидеть на данных космоснимках, кроме небольшого притока, который до 2008 года уменьшился в размерах, а потом и вовсе пропал. На юго-востоке присутствуют мелкие трансформации русла в виде накопления наносов и денудации берегов.

На участке 3 к 2020 году на севере наблюдается постепенное уменьшение притока, поступающего в озеро, а после в Большой Узень. Следовательно, и само озеро уменьшилось в размерах и поросло растительностью. Также заметно изначальное увеличение юго-западного притока озера в 1995 году, но после его резкого сокращения. На западе участка заметно множественное изменение притока путем накопления осадочного материала и разрушения берегов, а после их полное исчезновение.

На юге видно закрытие стариц после 2008 года и полное их пересыхание к 2020 году. В центральной части наблюдается много преобразований русла. Старицы, образованные до 1985 года, претерпели небольшие изменения в 1995 году денудацией и аккумуляцией. Но к 2020 году данные старицы прекратили свое существование. Чуть севернее центральных стариц к 1985 образовались две протоки, спрямляющие русло, но также, как и южные старицы претерпели изменение к 1995 году. Изменение было настолько сильным, что протока проделала себе более

прямой путь. Помимо крупных изменений присутствуют и мелкие, такие как уменьшение длины притоков и последующее их пересыхание. На востоке присутствуют множественные мелкие преобразования русла реки Большой Узень, в виде наносов на берегах, а также их разрушений. К 2008 году образовались мелкие притоки, и раздвоенная старица которые к 2020 полностью исчезли. На краю восточного притока видно множественное изменение развилки притоков, а также уменьшение притоков в размерах.

На участке 4 к 2020 году на юге у правого притока Большого Узеня видны следующие изменения, образование старицы к 1995 году ее пересыхание и пересыхание. Старица, образованная до 1985 года уменьшилась и пропала. Образовалась старица к 1995 году, но к 2020 году она пересохла. Мелкие притоки, существовавшие до 1985 года к 2020 полностью пропали. Также видно постепенное уменьшение длины притоков на западе, а также большое количество изменений русла в виде наносов в русле и денудации берегов. Следуя от первого крупного притока ко второму, видно появление старицы к 1995 году, и ее трансформация к 2008 году и полное исчезновение к 2020 году. Также видно уменьшение длины притока к 2008 году и последующее уменьшение к 2020 году. Пересох полностью второй правый крупный приток. Старица, образованная к 2008 году к 2020 году полностью исчезла. К 2020 году частично пересохла старица, образованная до 1985 года и также трансформировалось ее русло. Исчезла старица, появившаяся к 1995 году, пережив изменения 2008 года. Также пересохли мелкие притоки. Изменение русла представлены денудационными и аккумулятивными процессами.

С наибольшей силой на уменьшение воды в реке Большая Узень влияют следующие антропогенные факторы:

1. Бездзорный забор воды на хозяйственные и иные цели. Большой Узень широко используется в сельском хозяйстве: для орошения полей, водоснабжения населённых пунктов и животноводческих комплексов. В

результате неконтролируемого изъятия речной воды возникает дефицит воды и трансформация русла реки. Переброс воды из реки в другие водные системы может привести к обмелению реки. В близлежащей местности уровень грунтовых вод может повышаться, а пойма реки заболачиваться. Опасность затопления пахотных земель в паводковый период или в весеннее половодье становится более вероятной.

2. Сброс промышленных и коммунальных сточных вод. По причине нехватки водоочистительных сооружений в реки попадают стоки промышленных предприятий и коммунально-бытовые отходы, по мере распада химических соединений, отравляя речную экосистему токсинами и канцерогенными веществами. Это приводит к ухудшению качества речной воды и заиливанию дна. Большинство небольших рек превращают в сточные канавы.

3. Сброс больших объемов разлагающихся органических веществ. Это увеличивает поступление питательных для растений и микроорганизмов в воду вследствие деятельности человека и способствует повышению продуктивности водорослей, высших водных растений.

А также сделать Большой Узень снова нормальной рекой возможно с помощью гидротехнических сооружений. С помощью этих мер можно предотвратить сильное пересыхание реки.

Также от обмеления реки помогут следующие мероприятия:

- очищение дна от мусора;
- высадка древесной растительности в водоохранной зоне;
- создание защитных прибрежных полос;
- борьба в береговой зоне с эрозионными процессами;
- восстановление мелких притоков Большого Узеня;
- повысить производительность Саратовского обводнительного канала;
- рационализировать водозабор из Большого Узеня на орошение.

Такие меры необходимо провести на всех участках реки Большой Узень, а не только на наиболее опасных 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.

Были созданы карта водосборного бассейна реки Большой Узень в пределах Саратовской области, карта расположения бассейна реки Большой Узень в пределах Саратовской области, карта горизонтальной расчлененности рельефа бассейна реки Большой Узень в пределах Саратовской области, карта эрозионной сети бассейна реки Большой Узень в пределах Саратовской Области, и серия карт по отдельным участкам реки Большой Узень. С помощью серии данных карт выявлена динамика изменения русловых процессов 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 реки негативно влияет антропогенный фактор. В связи с этим предложены возможные пути решения возникших проблем в реке Большой Узень.

Список использованных источников.

1 Свергузова, С.В. Введение в гидрологию: учебное пособие / С.В. Свергузова, Ж.А. Сапронова. – Белгород: БГТУ, 2012. – 9 с.

2 Русловые процессы [Электронный ресурс]: Proofoil.ru. – URL: <http://proofoil.ru/Underwaterpipeline/Underwaterpipeline7.html> (дата обращения 11.03.2022). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

3 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

4 Снимки бассейна реки Большой Узень [Электронный ресурс]: earthexplorer.usgs.gov – URL: <https://earthexplorer.usgs.gov/> (дата обращения 05.05.2022). – Загл. с экрана. – Яз. рус.