

ВЛАДИМИРСКАЯ ОБЛАСТЬ
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Собинского муниципального округа
Средняя общеобразовательная школа №4 города Собинки.

Номинация «Ландшафтная экология и почвоведение»

Исследовательская работа на тему:

«Исследование причин образования островов в русле реки Клязьмы
в районе г.Собинки»

Автор работы: Большакова Виктория Максимовна,
обучающаяся 10 класса
МБОУ СОШ№4 г.Собинки

Руководитель: Зотова Галина Николаевна,
учитель географии
МБОУ СОШ№4 г.Собинки

Собинка, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

| | стр. |
|---------------------------------------------------------------|------|
| 1. Введение | 3 |
| 2. Обзор литературы по теме исследования | 4 |
| 2.1 Теоретические основы исследования | 4 |
| 2.2 Характеристика района исследования | 6 |
| 3. Методы исследования | 7 |
| 4. Результаты исследования | 8 |
| 4.1.Определение типов островов по способу образования | 8 |
| 4.2 Работа с приложением Google Earth Pro (спутниковые карты) | 9 |
| 4.3.Морфометрические исследования островов | 10 |
| 4.4. Составление прогнозов развития объектов в дальнейшем | 12 |
| 5. Выводы | 13 |
| 6. Заключение | 14 |
| 7. Литература | 15 |
| Приложения | |

Введение

Река – живая система, в которой постоянно происходит движение. Что-то мы не замечаем, а мимо чего-то не можем пройти. Вот уже несколько лет каждый собинец наблюдает, проезжая по мосту через реку Клязьма удивительное образование – остров, похожий на ежа, который увеличивается с каждым годом, приобретая причудливую форму. «Ежик в тумане» - так ласково прозвали его у нас в городе. Каждому интересно его происхождение и дальнейшая судьба. Оказывается, такие острова могут появляться иногда даже за месяц. Какова же «родословная» нашего острова? Мы решили в этом разобраться.

Актуальность

В настоящее время трудно найти реку, которая бы не испытывала речных деформаций в виде образования по каким-либо причинам островов разного типа. Но эти процессы формирования русловых островов на средних равнинных реках изучены недостаточно.

Проведенное исследование позволит углубить теоретическое представление о факторах руслообразования на конкретном примере. Даст возможность определить риски, которые создает динамика русла реки для ключевой инфраструктуры города (мостовых переходов и водозаборов) и рекреационного использования реки Клязьма.

Объект исследования: русло реки Клязьма в районе г. Собинки.

Предмет исследования: образование островов в русле реки Клязьма.

Новизна: впервые для участка реки Клязьма в районе применен комплекс современных методов - дешифрирование разновременных космических снимков, что позволило отследить динамику русловых процессов за последнее 17 лет.

Цель: Комплексное изучение процессов образования островов на реке Клязьма в районе г. Собинки.

Задачи:

1. Изучить литературные источники по теме исследования.
2. Ознакомиться со спутниковыми картами из приложения Google Earth Pro за несколько лет, провести сравнительный анализ русловых деформаций реки Клязьма за длительный период времени.
3. Определить динамику образования и морфометрию русловых островов в ходе полевых исследований.
4. Сделать прогноз дальнейшего развития данных островов на реке Клязьме в районе расположения г. Собинки.

Приплесок – узкая полоса (песчаная, галечная) по береговому склону, заливаемая даже при небольших подъемах уровня воды.

Отмель – мелководное место в русле, обсыхающее при очень низкой воде.

Коса – узкая намывная полоса, причлененная одним концом к берегу, а другим выступающая в сторону реки.

Пляж – широкая ровная береговая полоса, примыкающая к руслу, сложенная наносами (чаще песчаными).

Извилистость русла реки, при которой русло постепенно изменяет степень своей извилистости (главным образом, увеличивая её, то есть русло развивается), называется меандрирование. Извилистости бывают разные. Мы должны понять, какое же это меандрирование. К «классическим» типам можно отнести меандрирование – развитое и неразвитое (их иногда называют свободное и ограниченное).

- Деформации свободного, развитого меандрирования (разной степени развитых излучин с плавной извилистостью) заключаются в увеличении степени развитости (извилистости) излучин. При приближении излучин перешеек прорывается, русло спрямляется, из прежнего русла образуется старица (старица – это отчленившийся кусок прежнего русла).
- Неразвитое, ограниченное меандрирование характеризуется не усилением степени развития излучин, а сползанием неразвитых излучин вниз по течению. Деформации заключаются в размыве верхних частей русла и намыве верхних.

Согласно источнику, есть два способа образования островов:

1. Остров может образоваться в уже существующем русле.
2. Остров может образоваться не сам, как в первом случае, а может образоваться протока, которая отшнурует остров.

В первом случае образуется остров, который приводит к появлению двух протоков – слева и справа от острова, во втором случае образуется протока, которая приводит к появлению острова.

В первом случае остров первичен, протоки получаются как результат, во втором случае – протока первична, а остров – результат.

Русловые острова низкие, их верхушки расположены гораздо ниже бровок русла; пойменные острова высокие, поверхность плоская, на уровне окружающей поймы (их поверхность и есть часть поймы).

Русловые острова имеют мелкие верхние и нижние косы (приверхи и ухвостья).

У пойменных островов обычно отвесные берега.

Русловые острова относительно быстро деформируются, обычно они сползают вниз, то есть размывается приверх, и намывается ухвостье. Пойменные острова деформируются относительно медленно, и по-другому. Обычно у них деформируются левый и правый берег.

Русловые острова состоят из аллювия, то есть из того же материала (песка и т.п.), из которого сложено дно реки. Пойменные острова сложены разными напластованиями, которыми сложена пойма.

Русловые острова часто не покрыты растительностью, или покрыты частично. Если растительность есть, то большей частью развита влаголюбивая растительность наподобие ивы. Почвенного слоя нет, или он очень мал. На пойменных островах (которые являются частью поймы) обычно мощные почвы, растёт та растительность, которая характерна для географической зоны (кроме случаев, когда поймам характерна другая растительность, чем для зоны).

На основе этих признаков мы можем определить, какой перед нами остров-русловой или пойменный. Такое понимание даст возможность для прогнозирования развития острова.

2.2 Характеристика района исследования

Собинский район расположен на юго-западе Владимирской области. Он граничит на западе с Петушинским, на северо-западе – Кольчугинским, на севере – Юрьев-Польским, на северо-востоке – Суздальским, на востоке – Судогодским, на юге – с Гусь-Хрустальным районами Владимирской области. На юго-востоке район граничит с ЗАТО г. Радужный, а на юго-западе – с Московской областью. Площадь района 1578,41 км². Он протянулся с запада на восток на 30 км, с севера на юг – на 60 км.

Город Собинка находится на правом берегу реки Клязьма, в 37 км юго-западнее Владимира. Он находится в северо-западной части Мещёрской низменности. Это морено – зандровая равнина. Климат умеренно-континентальный. Он характеризуется умеренно теплым летом и холодной многоснежной зимой, относительно короткой весной и облачной, часто дождливой осенью.

Объект исследования находится в русле реки Клязьма в 9 метрах от моста, в районе города Собинки. Река Клязьма имеет смешанный тип питания. Подъем уровня воды весной начинается в конце марта - начале апреля в реке. Вскрытие реки происходит 10-15 апреля. Ледостав - во второй половине ноября. Река пересекает район с юго-востока на северо – восток, делая крутой поворот у г. Собинки. Длина реки в Собинском районе - 65 км при общей длине 686 км. Ширина поймы у города Собинки составляет 1,5-2 км. Ширина русла составляет в среднем 60-80 метров.

Глубина колеблется от несколько сантиметров на перекатах до 4 метров на плесах. Скорость течения реки в межень на плесах составляет – 4 км/ч. Почвы – дерново-подзолистые супесчаные, крайне бедные перегноем. Часто заболоченные. Растительность в пойме реки представлена смешанными насаждениями ольхи черной, березы повислой и белой, ивы и осины. В пойме реки Клязьмы высокого уровня встречаются дубравы.

3. Методы исследования:

- полевые исследования (морфометрические промеры, визуальная оценка, описание);
- камеральные методы (статистическая обработка данных о площади островов и их сравнение, построение профиля через реку Клязьма);
- дистанционные методы (дешифрирование разновременных космических снимков);
- картографический метод (анализ топографических карт и наложение карт на кальку).

Правила копирования карты на кальку

Копирование карт на кальку является наиболее распространенным способом копирования на прозрачную основу. Копирование при этом производится в масштабе оригинала. В первую очередь копируют внутреннюю рамку. Это помогает установить правильное положение кальки при случайном ее сдвиге. Затем копируют план (полностью или по частям). Надписи подписывают в последнюю очередь. Такая последовательность позволяет скопировать ситуацию плана при наименьшей деформации кальки. Так как исправления на кальке делать трудно - остаются следы подчисток - копировать нужно внимательно, без ошибок. Во время работы не рекомендуется касаться кальки руками, под руку нужно подложить лист чистой плотной бумаги. По завершении копировальных работ полученную копию корректируют и сверяют с оригиналом. Для этого кальку (кроме нижней ее стороны) открепляют от плана и, приподнимая ее за край, внимательно рассматривают детали карты. Затем, быстро опустив кальку, проверяют соответствие копии оригиналу.

4. Результаты исследования

4.1. Определение типов островов на реке Клязьма по способу образования.

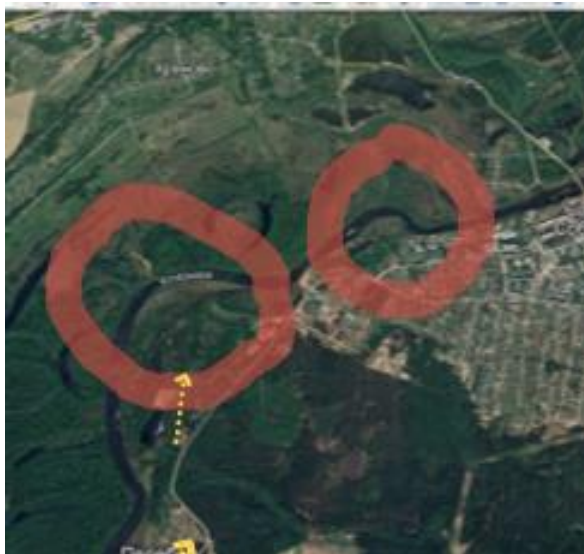
На настоящий момент русло реки распалось на 2 протоки, остров располагается посередине. Мы видим, что остров расположен ниже бровок (берегов) и оброс (остров №1) растительностью (ива). Она хорошо растет на аллювиальных (песчаных), почвах, которыми сложен остров. По карте определили, что высота берегов от 95 метров до 101 метра над уровнем моря. На космоснимке видно, что остров разбит на приверхи и ухвостья.



Рис.2. Фрагмент космоснимка М 1:2000

Таким образом, наши острова имеют русловое происхождение. Русловые острова относительно быстро деформируются, обычно они сползают вниз, то есть размывается приверх и намывается ухвостье.

4.2. Работа с приложением Google Earth Pro



Почему сформировались острова именно в этом месте? Чтобы ответить на этот вопрос, обратились к приложению GoogleEarthPro, нашли фотографии острова разных лет. В результате смогли отследить историю изменений. На фрагменте космоснимка хорошо видна извилистость реки, определяется второй тип меандрирования. По карте видно, как петли (излучины) сползают вниз по течению. Они не развиты: нет сближения излучин - перешейки не образуются.

Рис.3. Фрагмент космоснимка М 1:4000

Река меандрирует, т.е. меняет свое русло. На ее извилистость влияют руслоформирующие факторы. Они определяют тип русловых процессов -

деформаций речного русла. На этом этапе используем карты разных лет с 2007 по 2024 год.

Главное правило такое: если излучины плавные, правильные и соседние излучины близки по размерам друг к другу, то выполняется классическое правило – размывается вогнутый берег, намывается выпуклый. Это подтверждается внешним видом берегов: вогнутый берег обрывистый, склон без растительности, глубины рядом с ним максимальные, выпуклый берег пологий, с пляжем, с отмелью

Для описания правого и левого берега построили профиль по спутниковой карте 2024 года. Нанесли на карту высоты через каждые 10 метров.

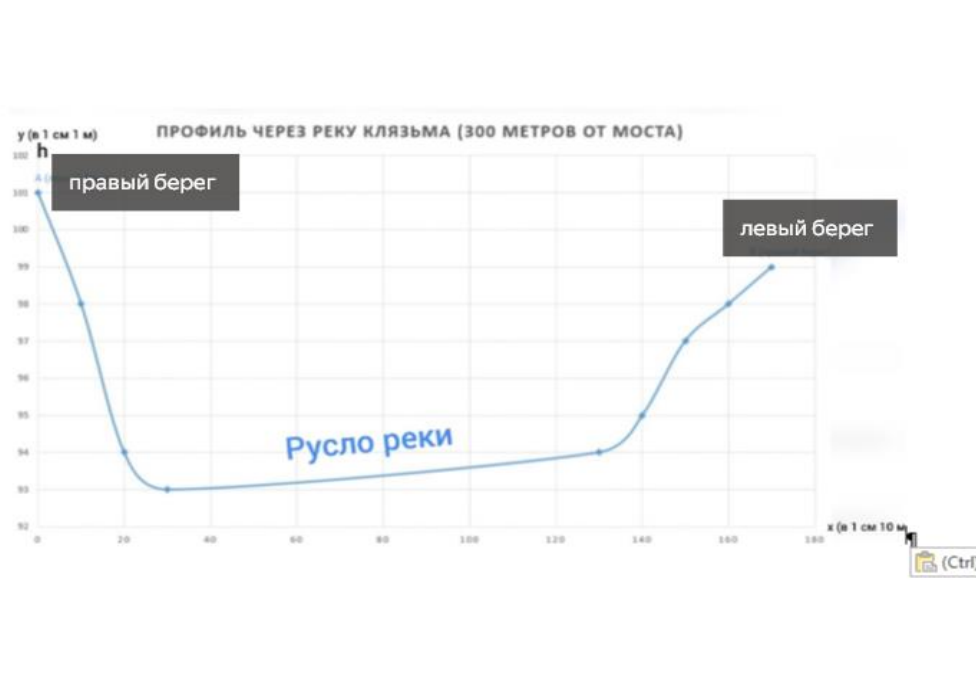


Рис.4 Профиль дна реки Клязьмы

Использовали метод наложения карт на кальку (Приложение 3).

4.3. Морфометрические промеры параметров островов.

Увидели, что левый берег с 2007 года по 2024 год изменился. Был размыв выше по течению, где находится остров. Значит, весь размывший материал накопился в центре русла реки и образовал остров.

По профилю видно, что левый берег вогнутый, более низкий. Здесь видны элементы береговой эрозии. Берег обрывистый, заливадается во время половодий. Сделали фотографии и проанализировали их.

Левый берег (Приложение4). На этом берегу, река течет быстро, есть водоток в зимнее время. Она здесь глубже. На фотографиях видно, что береговая линия обрывистая и сложена рыхлыми песчаными породами. Левый берег: видна часть поймы, которая очень низкая – 95 метров – т.к. размывта во время половодья. Все продукты разрушения аккумулируются на острове и правом берегу.

Померили скорость течения. Секундомером измерили время, за которое поплавок (пластиковая бутылка) прошел путь 10 метров. Сделали простые вычисления скорости реки (расстояние/время): $10 \text{ м}/35 \text{ сек} = 0,4/\text{сек}$. Скорость течения = 0.4 м/сек.

Правый берег (Приложение 5). Мелководье, намытый пляж, течение отсутствует (промерзание до дна). Деревья старые - ольха. Береговая линия не разрушена. Плотный растительный покров.

Сравнили береговую линию по годам. Проанализировали 4 карты. Увидели, что остров с 2011 по 2024 год увеличивался и по длине, и по ширине. Его размеры менялись лишь по временам года, то уходил под воду, то появлялся. Используя метод наложения карт на кальку, увидели, что береговая линия с 2011 год по 2024 год изменилась. Левый берег стал более обрывистым, т. к. подмывался во время половодья. И скорость течения здесь больше, т.к. сюда постепенно река смещается и углубляет свое русло. Левый рукав постепенно приобретает роль главного протока.

Следуя нашим исследованиям, с этого момента мы будем называть 2 остров-осередок (т.к. он без растительности). 1 остров имеет растительный покров в виде влаголюбивой ивы - он главный.

Таблица1. Морфометрические параметров островов

| Параметры (м) | 2007 | 2011 | 2012 | 2022 | 2024 |
|-------------------|------|------|------|------|------|
| 1 остров | | | | | |
| Ширина | - | 22 | 24 | 29 | 36 |
| Длина | - | 101 | 155 | 130 | 196 |
| Высота | - | 0,84 | 0,87 | 0,94 | 1,04 |
| 2 остров | | | | | |
| Ширина | - | 27 | 34 | 40 | 56 |
| Длина | - | 42 | 44 | 51 | 73 |
| Высота | - | 0,83 | 0,91 | 0,93 | 0,93 |
| Общая | | | | | |
| Длина | - | 101 | 199 | 222 | 269 |
| До правого берега | | | | | |
| От 1 острова | - | 64 | 61 | 47 | 42 |
| От 2 острова | - | 46 | 42 | 38 | 32 |
| До левого берега | | | | | |
| От 1 острова | - | 45 | 47 | 46 | 46 |
| От 2 острова | - | 56 | 64 | 52 | 50 |

Острова появились на карте в 2011 году. 1 и 2 остров увеличились по длине с периода 2011 года по 2022 год (11 лет). 1 остров образовался раньше, его высота больше. Частично сложен аллювием и зарос влаголюбивой растительностью – ивой (за это его прозвали «ежик»).

Расстояние до левого берега увеличивается, т.к. смещается береговая линия, берег подмывается и протока увеличивается – становится основной, здесь скорость выше. Расстояние от второго острова (осередок) до правого берега уменьшается – он постоянно меняет свои границы. На нем происходит накопление намывного материала с левого берега (особенно в половодье). Расстояние от 1 и 2 островов до правого берега уменьшается за счет аккумуляции наносов на островах и увеличения отмели в этом месте. Здесь скорость потока замедляется, т.к. уклон реки в этом месте маленький – 1 м (300 м от моста).

Остров вырос и стал препятствием для течения реки. Она в этом месте разделяется на две протоки. Река начинает углублять свое русло по левому рукаву, подмывая левый берег. Об этом свидетельствуют поваленные деревья на левом берегу (Приложениеб).

Правый берег имеет большую задернованность и вековые деревья, поэтому он меньше подвержен береговой эрозии, то есть разрушению.

Ключевые результаты и выводы:

1. Дифференциация рукавов и берегов.

Остров, появившийся к 2011 году, разделил поток на две морфодинамически различные протоки:

левый рукав — глубокий, с концентрированным быстрым течением, выполняющий эрозионную работу. Прилегающий левый берег — вогнутый, крутой, сложен рыхлыми отложениями, активно подмывается, особенно в половодье, о чём свидетельствуют обрывистая линия и поваленные деревья.

правый рукав — мелководный, с минимальным течением, является зоной аккумуляции. Правый берег — пологий, задернованный, закреплённый корневой системой старой ольхи, устойчив к размыву.

2. Динамика островов (2011–2024 гг.).

Оба острова увеличиваются в размерах (длина острова 1 выросла с 101 до 196 м, Острова 2 — с 42 до 73 м).

Расстояние от островов до правого берега сокращается (например, для острова 1 с 64 до 42 м) из-за накопления наносов в тиховодье правой протоки.

Расстояние до левого берега остаётся стабильным или увеличивается, что подтверждает смещение основного русла влево и его углубление за счёт боковой эрозии.

3. Установленная причинно-следственная связь: размыв левого берега → поступление обломочного материала в поток → его частичная аккумуляция в виде островов и прислонённых к правому берегу отмелей → разделение потока → усиление течения в левой протоке → интенсификация подмыва левого берега.

4.4. Составление прогноза дальнейшего развития островов.

Возникает вопрос что будет дальше с этим островом? Мы считаем, что он может перерасти из руслового в пойменный. Если он сильно зарастёт растительностью, в том числе деревьями, поверхность его значительно нарастёт за счёт отложения наносов при подъёмах уровня воды, перестанет быстро смещаться вниз по течению, расширится, приобретёт черты пойменного острова.

Если он вырастет до определенного размера, произойдет отшнуровка левой протоки и на левом берегу сформируется озеро – старица.

Вокруг озера можно будет организовать зону отдыха для жителей нашего города.

Таким образом на основании выявленных тенденций предложены сценарии развития:

1. Заращение островов древесной растительностью и дальнейшая аккумуляция наносов приведут к их превращению в стабильные пойменные острова.
2. При сохранении темпов эрозии левого берега вероятен прорыв (спрямление) левой протоки в нижней части излучины с последующей отшнуровкой её верхней части и формированием старичного озера.

Практический вывод: Территория формирующегося старичного озера обладает потенциалом для организации рекреационной зоны. Результаты исследования необходимы для прогноза береговой эрозии и планирования, возможных инженерно-экологических мероприятий по защите левого берега.

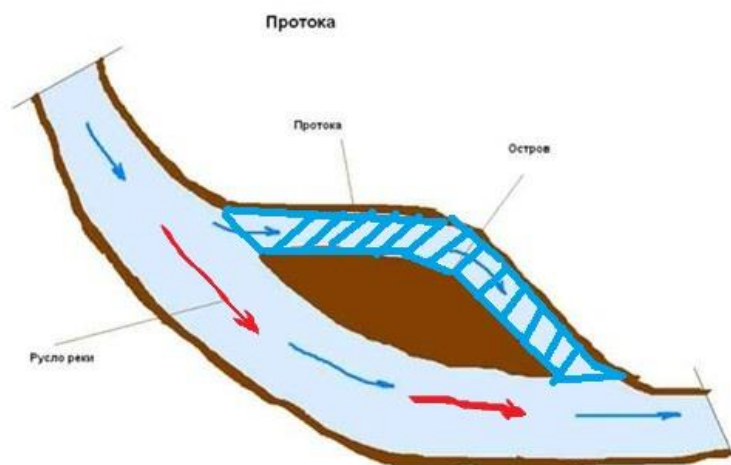


Рис. 5. Прогнозируемая старица при разрастании островов

5. Выводы по результатам работы

1. В ходе изучения литературных источников определили, что острова образовались в 2011 году в результате меандрирования реки и размывания ее рыхлых песчаных берегов. Русло реки распалось на 2 протоки. Остров руслового происхождения

2. Тип меандрирования у реки Клязьмы – неразвитый, так как нет сближения излучин - перешейки не образуются

3. Сравнив береговую линию по годам и проанализировав четыре карты определили, что остров с 2011 по 2024 год увеличивался. За эти года левый берег стал более обрывистым, т. к. подмывался во время половодья. Правый берег меньше подвержен береговой эрозии, то есть разрушению. За это время наносы от разрушения стали аккумулироваться в центре русла и формировать русловые острова из аллювия, на котором выросла ива, стали селиться птицы и появились зачатки луговой растительности.

4. Считаем, что дальше развитие островов пойдет по пойменному типу с образованием старицы.

6. Заключение

Таким образом, в ходе изучения русловых деформаций мы определили, что острова образовались в 2011 году в результате меандрирования. На первичных почвах из аллювия выросла ива, стали селиться птицы и появились зачатки луговой растительности. В дальнейшем мы планируем продолжать изучение руслового острова. Нам интересен процесс зарастания острова растительностью (последовательной сменой растительных сообществ).

7. Список источников

1. Беркович, К. М. Формирование и динамика островов в разветвленных руслах рек (на примере Верхней Оби) / К. М. Беркович, Р. С. Чалов // Вестник Московского университета. Серия 5. География. – 2001. – № 5. – С. 37–43.
2. Быков В.Д., Васильев А.В. Гидрометрия. Л., 2006. 448 с.
3. Вендров С.Л., Жизнь рек. Л., 2015, 112с.
4. Воробьев Г. А. Исследуем малые реки. - Вологда: ВГПУ, издательство “Русь”, 2015. - 116 с.
5. Кондратьев Н.Е., Попов И.В., Смищенко Б.Ф. Основы гидроморфологической теории руслового процесса. - Л.: Гидрометеиздат, 2016. - 272 с.
6. Маккавеев Н.И. Русло реки и эрозия в её бассейне. - М.: Изд-во АН СССР, 2017. - 346 с.
7. Маккавеев Н.И., Чалов Р.С. Русловые процессы. - М.: МГУ, 2018.
8. Макаревич, А. А. Насимович Ю.А. Речной сток и русловые процессы: пособие / А. А. Макаревич, А. Е. Яротов. – Минск: БГУ, 2019. – 115 с
9. Михайлов В.Н., Добровольский А.Д. Общая гидрология. Москва., Высшая школа., 2018, 368 с.
10. Чалов, Р. С. Общее и географическое русловедение: учебное пособие / Р. С. Чалов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: КДУ, 2012. – 740 с.: ил. – ISBN 978-5-98227-864-6.
11. Чалов, Р. С. Речные излуины / Р. С. Чалов, А. С. Завадский, А. В. Панин. – Москва : Издательство МГУ, 2004. – 371 с.: ил. – ISBN 5-211-06152-9.
12. Интернет ресурсы:
<https://rusloved.ru/list/25-2010-01-09-22-36-27/242-2012-10-06-13-07-55.html?start=1>
https://vk.com/wall-190768165_1081
<http://abratsev.ru/hydrosphere/ruslo.html>

Приложения

Приложение 1.

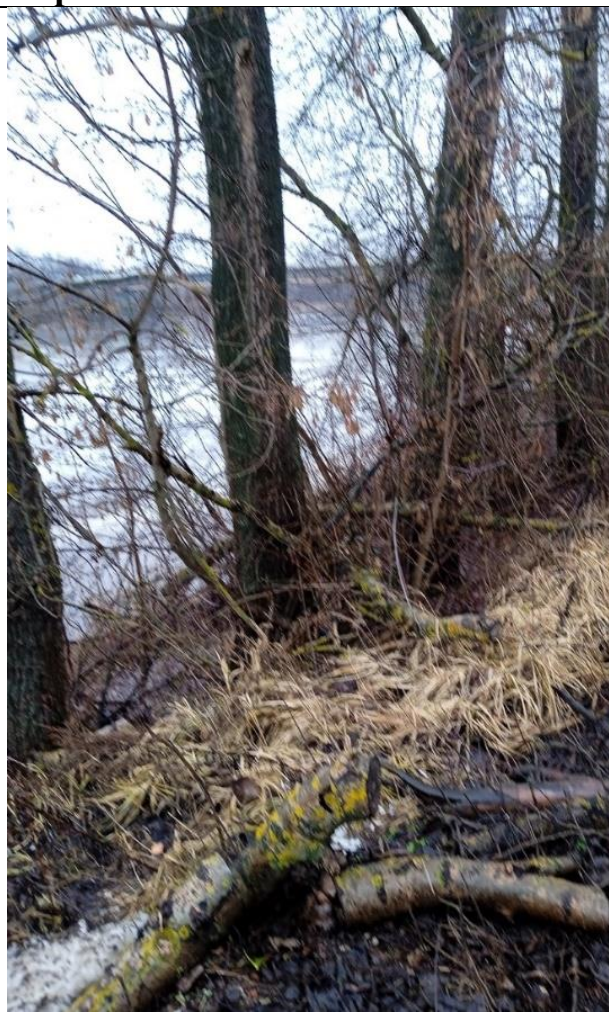
Фотографии русла реки Клязьма (лето 2024 года)



Левый берег



Правый берег



**Спутниковые карты
(приложении Google Earth Pro)**

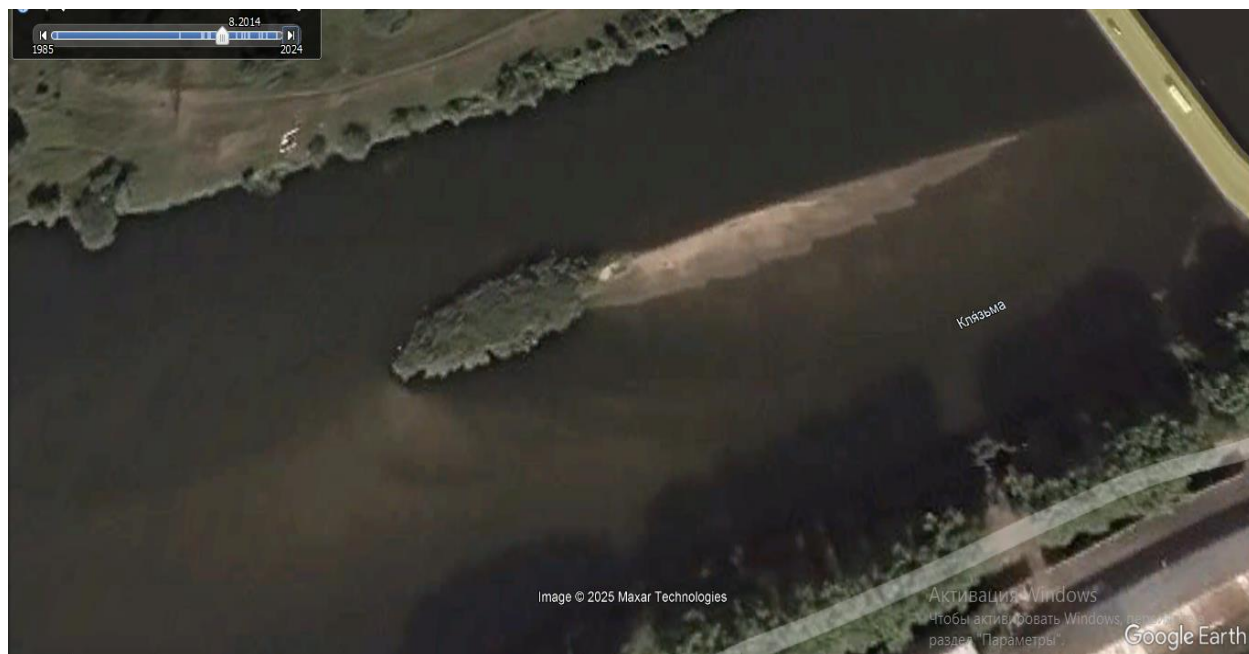
Август 2007 год



Август 2011 год



Август 2012 год



Август 2014 год



Август 2022 год



Август 2024 год

