

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Марёвская средняя школа»
Марёвского муниципального округа
Новгородской области

ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
«ЮНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

**в номинации: «Ландшафтная экология и геохимия»
на тему: «В поисках водопада «Гремящие плиты»**

Выполнила: ученица 8 класса
Шутилова Алена Сергеевна

Руководитель: учитель химии
Маревской средней школы
Касаткина Татьяна Александровна

с. Марёво
2021 год

Оглавление

1. ВВЕДЕНИЕ.....	3
2. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	4
2.1. Физико-географическая характеристика района исследования	4
3. МЕТОДЫ СБОРА ИНФОРМАЦИИ	5
3.3 Маршрутные наблюдения.....	6
3.4 Фотографирование, съемка небольших видео.....	6
3.5 Наблюдения за уровнем воды в реке.....	6
3.6 Геоботанические наблюдения (с фотофиксацией).....	6
4. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	6
4.1 Поиски водопада.....	6
4.2 Особенности рельефа и геологического строения долины реки Каменки.	8
4.3 Особенности гидрологии р. Каменка.	10
4.4 Геоботанические наблюдения в бассейне р. Каменка;	11
4.5 Особенности хозяйственного освоения долины реки Каменки.....	11
5. ВЫВОД	12
6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	13
7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	14

1. ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Марёвский округ находится на юге Новгородской области, вдали от крупных промышленных объектов, крупных автострад и поэтому с экологической точки зрения нет сильного воздействия на окружающую природу, но и изучен район недостаточно.

Нас заинтересовала река Каменка, мимо которой мы проезжаем по дороге Марево - Демянск и не догадываемся какой интересный объект для изучения и просто наблюдения там находится. Бассейн реки Каменки представляет интерес с точки зрения наблюдения и изучения форм рельефа, оставленных деятельностью четвертичного ледника.

Местные жители упоминали какие-то «Гремящие плиты» на реке Каменка. Что это? Почему так назвали? Где они находятся?

Поэтому мы решили изучить долину реки Каменки, в той ее части, где она близко подходит к основной автомагистрали нашего района, связывающей Марево и Демянск, где предположительно мог находиться этот объект, участок реки в 1,5 км от д. Шинково до д. Гусево.

Собрать необходимый материал, доказывающий уникальный характер местности. Опросили учеников школы на тему, что они знают о водопаде в Маревском районе? Есть ли у нас водопад, может быть и небольшой, где находится? И никто не слышал.

Предмет исследования:

Ландшафтные и гидрологические особенности долины р. Каменка.

Цель проекта:

Изучить ландшафтные и гидрологические особенности р. Каменка. от д. Шинково до д. Гусево. Собрать информацию для признания участка долины р. Каменка, от д. Шинково до д. Гусево -памятником природы регионального значения.

Задачи проекта:

- Найти водопад, объект, который называют «Гремящие плиты»,
- составить физико-географическую характеристику местности,
- провести гидрологические наблюдения на реке Каменке,
- провести качества воды в реке Каменка,
- провести оценку состояния бассейна реки Каменка,
- провести геоботанические наблюдения в долине р. Каменка,
- собрать материал для паспорта водопада «Гремящие плиты», для обоснования заявки на признание его памятником природы регионального значения.

2. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

2.1. Физико-географическая характеристика района исследования

Новгородская область в инженерно-геологическом отношении находится в западной части Русской плиты древней Восточно-Европейской платформы, в пределах южного склона Балтийского щита и северо-зап. крыла Московской синеклизы, в основании которой вдоль юго-вост. границы протягивается Крестцовский (или Валдайский) авлакоген.

Кристаллический фундамент архейско-раннепротерозойского возраста перекрыт осадочным чехлом, мощность которого увеличивается с северо-запада на юго-восток от менее 1 км до св. 2 км. В составе чехла: рифейские песчаники (залегают в авлакогеордовикские известняки и доломиты, девонские песчано-глинистые породы (наиболее широко распространены по площади), каменноугольные терригенные и карбонатные породы (развиты на востоке). Коренные породы на большей части территории перекрыты рыхлыми средне- и верхнеплейстоценовыми отложениями, которые представлены в основном ледниковыми валунными суглинками (мореной), и озёрно-ледниковыми песчаными и глинистыми осадками; в долинах рек – песчаный аллювий.[2]

В геоморфологическом отношении Марёвский район попадает в Предвалдайскую морено-эрозионную полосу и Валдайскую холмистую грядку, условная граница между ними проходит по линии Марёво – Молвотицы, примерно также проходит дорога Марёво-Молвотицы-Демянск, которая делит район на 2 части: Юго-восточная часть района более возвышенная. Высшая точка района и области — **гора Дубки**, высотой 299,6 м, близ административной границы с Тверской областью, в 4 км к юго-востоку от деревни Манцы.[9]

Климат. На территории Новгородской области климат умеренно континентальный. Средняя температура января изменяется от -8°C на западе до $-10,5^{\circ}\text{C}$ на востоке. Преобладают сравнительно мягкие зимы с оттепелями и непродолжительными морозами. Средняя температура июля $16-18^{\circ}\text{C}$. Годовое количество осадков составляет 600–800 мм. Мощность снежного покрова от 40–50 см в северных и северо-восточных районах до 20–30 см на юге и юго-западе. Период с активными температурами выше 10°C составляет 110–135 дней.[10]

Маревский район расположен на юго-западе Валдайской возвышенности, где преобладают вытянутые моренные гряды и между ними расположены ложбины, занятые речками и ручьями.

Река Каменка берет свое начало в Пеновском районе Тверской области, рядом у водораздела с бассейном реки Волги, до истоков Меглинки около километра.[9] В верхнем течении реки деревень на ней нет, местность более возвышенная и малоосвоенная, без крупных населенных пунктов и дорог. В Маревском районе на реке стоят деревни Рудаково и Афоносово, ниже по реке Гусево, Быково, Павлово, Сидорово. Деревни малочисленные,

жители в них по большей части дачники. Притоки р. Каменки (от истока к устью): Половинец (левый), Иловка (правый), Ольшанка (правый), Невеж (левый).

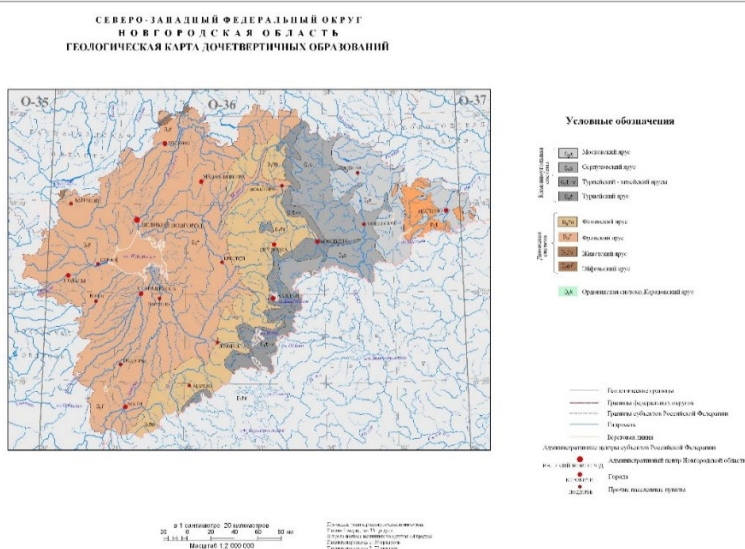
Река Каменка является правым притоком реки Пола, ее устье находится в километре к северу от д. Новая Русса. Река Пола впадает в озеро Ильмень, относится к бассейну рек Волхов и Нева и относится к бассейну Балтийского моря. Длина реки 268 км. [9]. Длина реки Каменка составляет 44 км [9].

3. МЕТОДЫ СБОРА ИНФОРМАЦИИ

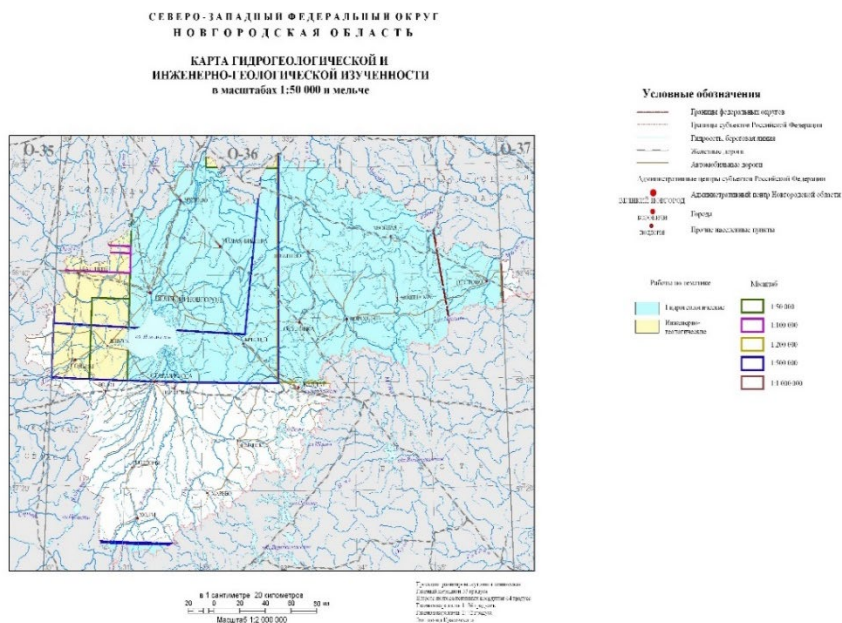
3.1. Изучение местности по снимкам из космоса, Гугл Планета Земля (Google Earth)- по данной карте изучили бассейн реки Каменка, где ее исток, притоки, какие населенные пункты расположены на реке, форма русла реки, где ее устье. Более подробно постарались рассмотреть участок, от д. Шинково до д. Гусево вдоль автомобильной дороги. Почему нас интересовал именно этот участок? Так как здесь, предположительно, должен был находиться порог, или водопад, который местные рыбаки называли «Гремящие плиты». Информации было немного. Точное местоположение не сказали. Где-то на «Свиных хребтах», еще одно необычное название у местных жителей. Но это название было знакомо. Но по картам, космическим снимкам не нашли, где же мог находиться водопад.

3.2. Анализ карт из «Атласа Новгородской области» под редакцией А.Г. Дурова.

А) По данным «Геологической карты дочетвертичных образований (Масштаб: 1:2000000, в 1 см 20 км) выяснили, что большая часть Маревского района относится к Девонской системе, Фаменский ярус (D3fm) и только юго-восточная часть района к Каменноугольной системе, Турнейский-визейские ярусы и здесь находится верховье реки Каменка (C1t-v).



Б) По данным карты «Гидрологической и инженерно-геологической изученности» (Масштаб 1:50000) на территории Маревского района не проводились гидрологические и инженерно-геологические работы.



В) По данным карты «Геохимической изученности» изыскания проводились только вдоль юго-восточных границ района. Таким образом наш район в геологическом, геохимическом плане, а также гидрологическом слабо изучен.

- 3.3 Маршрутные наблюдения.
- 3.4 Фотографирование, съемка небольших видео.
- 3.5 Наблюдения за уровнем воды в реке.
- 3.6 Геоботанические наблюдения (с фотофиксацией).

4. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

4.1 Поиски водопада.

1 день поисков - 10 октября 2021года

Доехали по дороге Мареве - Демянск до «Свиных хребтов», так называют участок местности, наиболее высокий, между д. Шинково и д. Гусево.

И отправились на поиски водопада. С основной трассы, направо, уходит лесная дорожка, правда тот, кто не знает, не заметит поворот. (фото10). Свернув направо, мы оказались на небольшой полянке, и дорога была наезжена. Здесь можно спокойно оставить машину. Дальше отправились пешком. Так как мы не знали на каком расстоянии находится наш «водопад», поэтому просто пошли по направлению к реке. Т.е. куда-то вниз. Мы шли по гребню гряды, не очень широкой, по обеим сторонам вниз

уходили довольно крутые ложбины. Ближе к реке появились заросли из медуницы, крапивы и др., поэтому приходилось продираться через бурелом и заросли. Вышли к реке.

Мы увидели сильно обмелевшую речку, с чистой прозрачной водой, с каменистым дном и огромными валунами вдоль всего русла. Т.е. свое название «Каменка» она оправдала. (Фото №1)

Дальше можно было пройти и по руслу, но мы все же поднялись на берег, пошли вниз по течению. Пробираться приходилось через завалы. Здесь же встретились заросли лунника, или лунарии. Вскоре мы слышали шум воды. **И мы у водопада! (Фото 2, 3, 4.)**

Водопад «Гремящие плиты». Очень подходящее название, так как и сам водопад, состоит из плит разной длины и толщины и вдоль берега тоже плиты. Состоят из твердых пород, поросших мхом. (2.3.4,5.6.21).

Арсеев Г.Т. предлагает считать водопадом низвержение воды с уступа под углом более 45°; падение воды под углом менее 45° будет водоскатом (стремниной, быстриной); водопад менее 1 м высотой, по его мнению, следует относить к порогам; расход воды для водопада должен быть не менее 1 м³/с [11].

Высота падения воды у нашего водопада – примерно 1 метр и угол падения воды 90 градусов. Значит его можно называть водопад. (фото 2,19) Поэтому решили, что нужно рассказать об этом удивительном месте, как сюда добраться, тем более что недалеко от дороги. Но нужно найти более подходящий путь, где меньше поваленных деревьев, зарослей из крапивы.

2 день исследования – 17 октября 2021 года

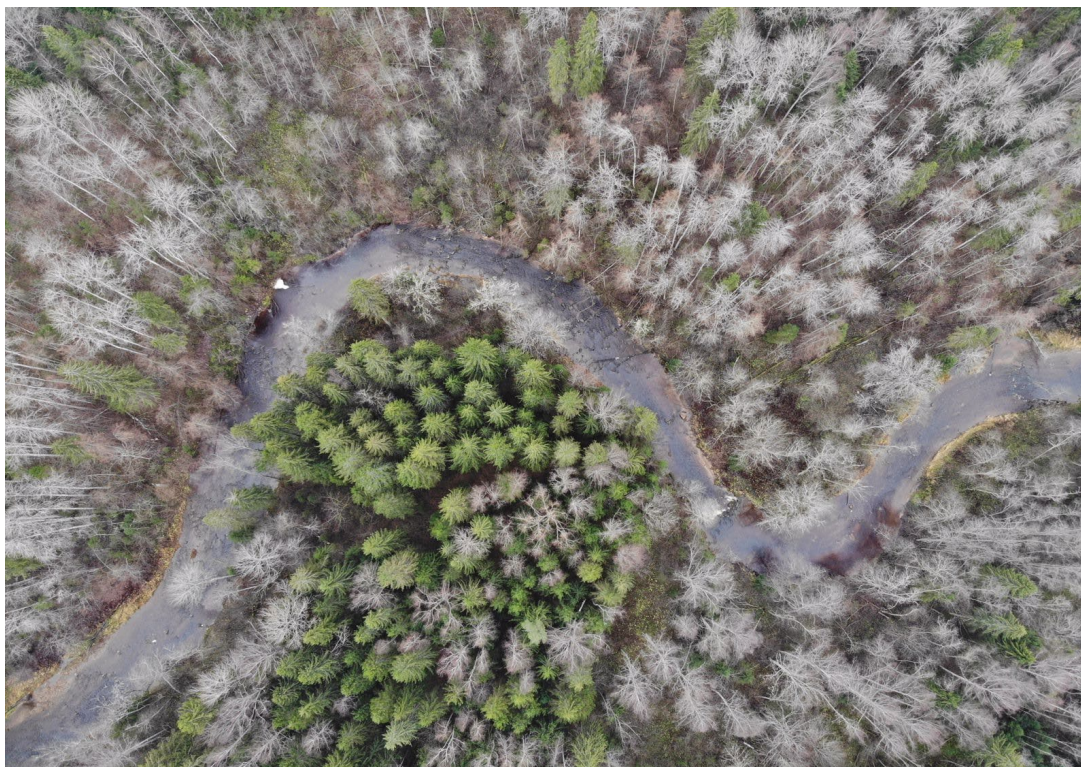
Цель поездки: найти более простой путь к водопаду, по возможности расчистить, сделать прокосы, чтобы видна была тропинка. Разместить указатели, как дойти до водопада. Выезжая из Марево, заметили по спидометру расстояние, оказалось 16 км (фото7). Первая отметка - поворот с дороги. (фото 10)

Вначале прошли маршрут, чтобы его расчистить. В этом мне помогли мои мама с папой. Папа прокосил высокую траву, перепилил завалы из сухих деревьев, проложили мостик из бревен, там, где топко. (фото11,12,13.15) Натянули ленту и расставили небольшие, временные указатели. (16,17,18,) Затем измерили уже готовый маршрут, его протяженность, сколько времени займет его прохождение. Оказалось, от дороги до водопада всего 490 метров. (фото 8) расстояние измерено в программе.

Мама сняла на видео маршрут, как я прошла его вместе с моей собачкой Снаппом. И конечно мы сравнили, изменился ли уровень воды в реке, так как прошли небольшие дожди. (Фото13,18,20) Ширина водопада стала на метр больше, с каждой стороны. Теперь это сплошной поток шириной 7 м. Перейти мы его не смогли, поток стал более сильный. По дороге нам встретились заросли лунарии оживающей. (фото 25), копытень европейский, вороний глаз, перелеска (печеночница благородная), хвощ зимующий.

Третий день наблюдений - 26 октября 2021

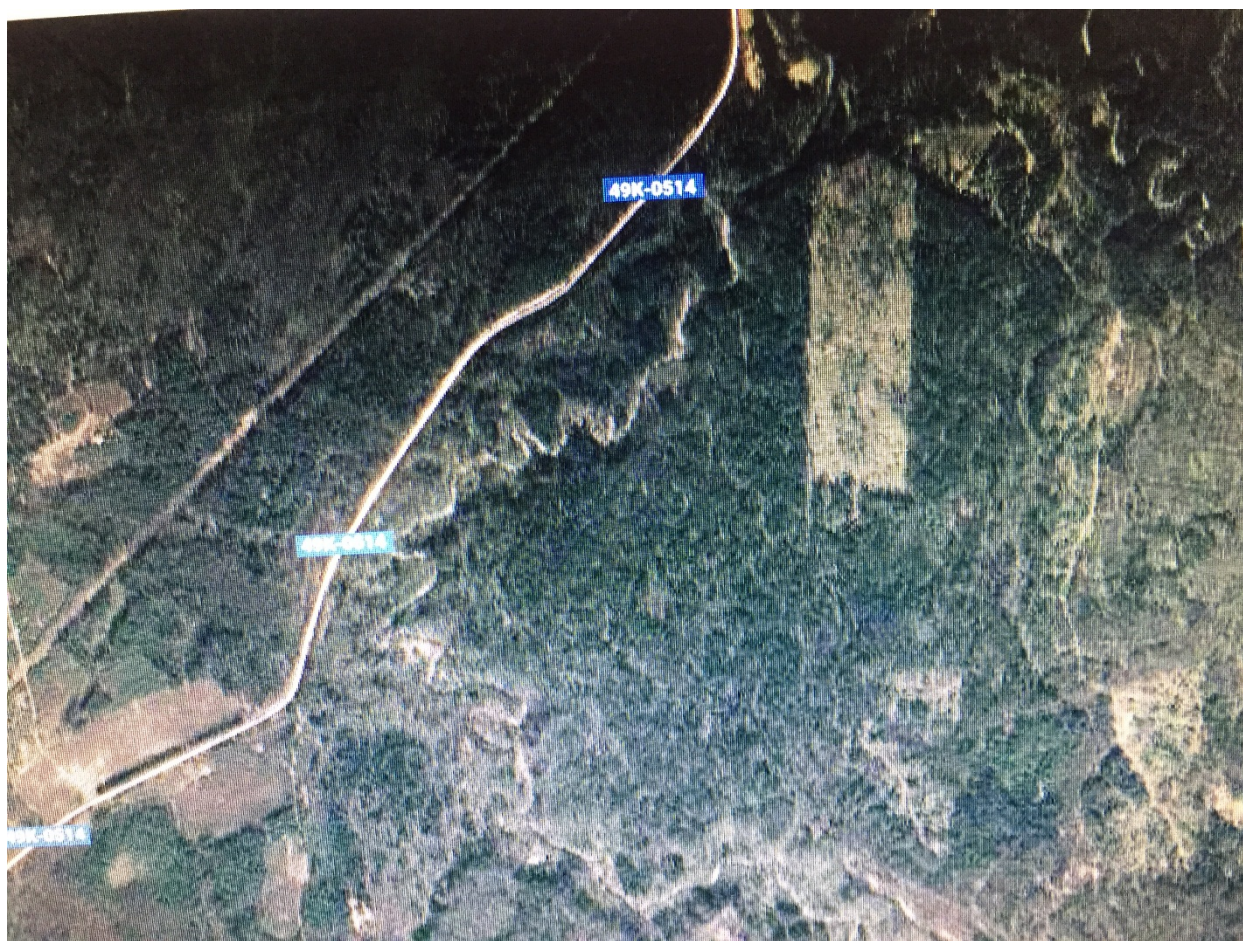
Наш учитель информатики, Рекечинский Илья Андреевич, предложил снять долину реки с квадрокоптера. Теперь мы уже очень быстро дошли до водопада. Но в этот день оказался сильный ветер. Удалось снять только немного. На этих снимках хорошо видно и водопад, и все изгибы русла реки, перекаты, каменистое дно. И по зарослям елей хорошо видны гребни гряд, там ели растут гуще, в ложбинах больше березы, ольхи, осины. На снимках они уже без листвы (**фото 9**)



4.2 Особенности рельефа и геологического строения долины реки

Каменки.

Участок реки, который мы исследовали находится в 1.58 км от д. Шинково до д. Гусево (3.82 км по прямой). Расстояние измерили, используя **карты Google**. Участок, конечно, больше по протяженности, учитывая извилистый характер реки. Река Каменка течет то приближаясь к дороге - 114м, то удаляясь до 300 м. На этом отрезке она сильно петляет, что особенно видно на снимках из космоса. Здесь река встречает на своем пути возвышенный участок местности, который в народе называют «Свиные хребты». Такое необычное название стало понятным, когда мы проходили к водопаду, пришлось вначале идти по гребню гряды, затем спуститься в ложбину и вновь подняться на гребень. Перепад высот от дороги до реки составляет от 50-70 метров. Определили по физической карте, и убедились в этом на местности, по вершинам елей, растущих в ложбинах.



Снимок из космоса, Гугл Планета Земля (Google Earth)

Изучая геологическое строение района, мы выяснили, что в Маревском районе проходит Предвалдайская моренно-эрозионная полоса и южные склоны Валдайской возвышенности, граница между ними м проходит вдоль этих «хребтов», далее, вниз по течению реки рельеф более ровный.

По физической карте района, мы видим, что река Каменка в верхнем течении направлена на северо-запад, но перед д. Шинково она делает резкий поворот на северо-восток и только у д. Гусево река опять поворачивает и течет на запад. Можно сделать вывод, что здесь на пути реки встретились твердые горные породы, выходы кристаллического фундамента или моренная гряда из твердых пород. Здесь можно видеть выходы твердых пород (плиты), и рыхлые осадочные породы. Коренные породы на большей части территории перекрыты рыхлыми средне- и верхнеплейстоценовыми отложениями. которые представлены в основном ледниковыми валунными суглинками (мореной), и озёрно-ледниковыми песчаными и глинистыми осадками; в долинах рек – песчаный аллювий. [10]

Так как здесь девонские отложения должны быть песчаники, известняки, доломиты. Пески и глины. Все эти породы мы встречали в реке и на ее берегах. На правом берегу реки обнаружены вот такие **обнажения** (фото от 04.09.2016 года из архива школы, после неудавшейся попытки найти

водопад, тогда искали выше по течению). На этих обнажениях четко просматриваются слои песка, голубой глины.

Делаем вывод, что долина реки Каменки интересна для наблюдения и изучения ледниковых форм рельефа, горных пород.

4.3 Особенности гидрологии р. Каменка.

Маревский район находится в области умеренно-континентального климата. На режим реки оказывает влияние климат. В это лето количество осадков было небольшим, и река сильно обмелела, можно было перейти реку. Глубина в отдельных местах 15-20 см., встречаются конечно и плесы, но их в верхнем течении немного. Половодье на реке наступает весной, после таяния снега и тогда уровень воды резко поднимается. Бывают на реке паводки, такой наблюдался в это лето 29 -30 июня, после сильных дождей уровень может повысился на несколько метров. В д. Быково вода подтопила огороды и некоторые дома на берегу. В те дни когда мы находились на реке мы смогли наблюдать как меняется уровень воды, ее прозрачность. Взяли пробы воды, чтобы оценить качество воды. Составили органолептическую характеристику воды. Для этого воспользовались методикой, предложенной в пособии «Методические рекомендации по проведению экологического практикума» Пугала Н.А., Евстигнеева В. Е. (Фото 25.26.27)

Признаки сравнения	Что наблюдали
Дата	10.10.2021
Мутность воды	0 – мутность не заметна
Цветность	1 - слабозеленоватая
Прозрачность	Текст легко читается если высота столбца -
Пенистость	Вода образует пену у преград из деревьев, камней.
Запах	1-Естественного происхождения, свежий, илистый.
Кислотность	pH -6.0-7.0 (по шкале на универсальном индикаторе), рН- 6.6- по эталону из прибора Алямовского

Мутность определяется по 5- бальной шкале, цветность по 6- бальной шкале. Цветность воды зависит от многих факторов: от структуры дна водоема, характера растительности и прилегающих к водоему почв, наличие в бассейне болот и торфяников.

Кислотность определяли с помощью гесг-полоски. Использовали универсальный индикатор, сравнили с контрольной шкалой, прилагаемой к индикатору, а также сравнили с эталоном из прибора Алямовского. Соответствует показателю кислотности для природных водоемов 6.5-7.0 (от 6.5-8.5)

Если показатель рН меньше 5.0-4.5 это неблагоприятно для рыб -щуки, плотвы, форели. При посещении реки 17.10 увеличилась немного мутность, накануне прошли небольшие дожди.

4.4 Геоботанические наблюдения в бассейне р. Каменка;

Маревский район расположен в подзоне южной тайги. На дерново-подзолистых почвах. Мы встретили ели, березы, осины, ольха в пойме реки, вдоль дороги сосны.

Обратили внимание на растение редкое в Новгородской области - Лунник многолетний, **Лунник** оживающий (*Lunaria rediviva*). Семейство Капустные. (лунная трава. серебряник, серебряные доллары). Его можно увидеть, по дороге Мареве -Демянск, особенно заметен зимой. В низинах вдоль реки оказались целые заросли лунника. **(фото 22)**

Заросли Лунника многолетнего мы наблюдали и в верховьях рек Маревки, Щеберихи, Стабенки. Также нам встретились:

- **Хвощ зимующий**, многолетнее травянистое растение рода Хвощ, семейство Хвощовые (*Equisetaceae*); **(фото 14)**
- **Вороний глаз четырехлистый**, *Paris quadrifolia*, ядовитое растение.
- **Копытень европейский** (*Asarum europaeum*) и др. Не ставили своей целью составить геоботаническое подробное описание, обратили внимание лишь на некоторые растения.

4.5 Особенности хозяйственного освоения долины реки Каменки

Река Каменка, приток реки Пола. Относится к малым рекам. На ее берегах расположено всего 6 деревень. Нет крупных промышленных и даже сельскохозяйственных предприятий (животноводческих ферм, распаханых полей, на которые могли вноситься удобрения). С этой точки зрения воды реки должны быть чистыми. В реке встречается форель, голавль, щука, елец, уклея, плотва, быстрянка, пескарь (информацией о видовом разнообразии рыб, поделились местные рыбаки).

На берегу реки нашли ракушку перловицы. Это фильтрующий моллюск, наличие которых свидетельствует о чистоте воды.

Но напротив д. Гусево, на правом берегу реки Каменка находится свалка древесных отходов от 3 пилорам, которые расположены в п. Первомайский.

Эту свалку можно наблюдать и по снимкам из космоса, в реальном времени, она всегда горит, дым, в зависимости от ветра, может дуть и на д. Гусево и на п. Первомайский, от которого страдают жители.

Также изучая бассейн реки по снимкам из космоса, мы обнаружили, что в бассейне реки проходят вырубки леса, особенно заметны около д. Рудаково, за д. Быково, д. Сидорово, Павлово. Вырубка в долинах рек влияет на уровень воды в реках, вызывает понижение его уровня. Карты позволяют проверить на каком расстоянии от реки произведена вырубка леса.

Кроме того, это река, в которой пока еще встречается форель, но на сайте Администрации Маревского округа нет р. Каменка. которая требует охраны. Планируются к созданию особо охраняемые природные территории регионального значения: Река Пола с притоками Городня и Марёвка (нерестовая форелевая река) [9]

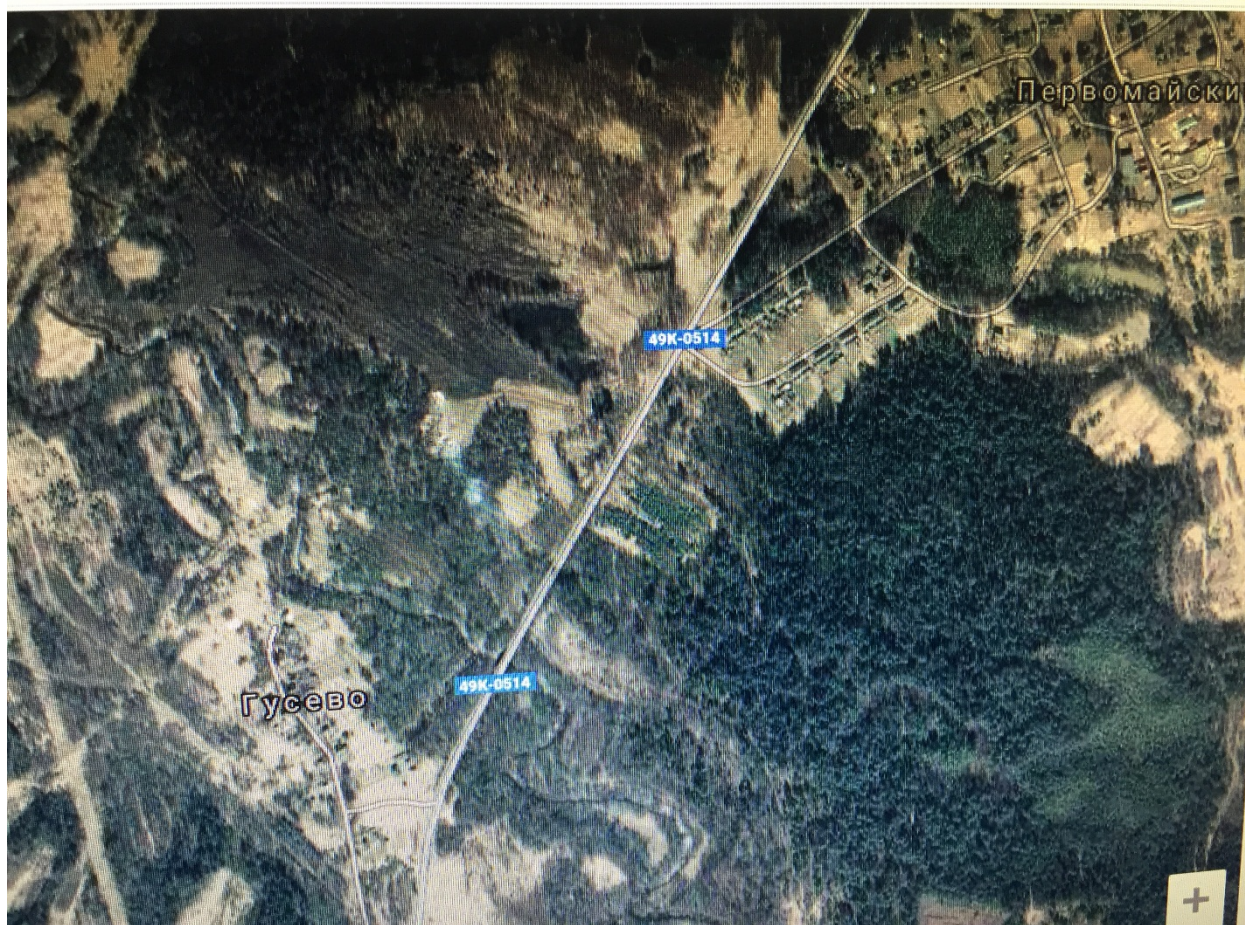


Фото Гугл Планета Земля (Google Earth) Участок бассейна реки Каменка. Дым от свалки около д. Гусево.

5. ВЫВОД

1. Мы нашли водопад «Гремящие плиты». Можно ли этот объект назвать водопадом? Думаем, что можно. Несомненно, что он вызовет интерес у марёвцев, а такое громкое название только привлечет внимание, тем более что добираться до него совсем нетрудно. Прийти посмотреть, послушать шум падающей воды - это полезно для здоровья. Водопады дают не только эстетическое наслаждение наблюдателю, доказано их действие и как лечебного фактора. Успокаивающее воздействие оказывает звук падающей воды, будь то грозный рокот или ласковое журчание. [11]

2. Разыскивая водопад, мы обнаружили на правом берегу реки Каменка обнажение (фото 24), где четко прослеживаются слои горных пород. Хорошо видны слои голубой глины. Долина реки Каменки интересна для наблюдения и изучения ледниковых форм рельефа четвертичного оледенения, в русле реки видны огромные валуны, разные по цвету и плотности горные породы. Прослеживаются гряды и ложбины между ними, которые идут параллельно друг другу. повышаются от реки к дороге. («Свиные хребты»)

3. Река Каменка, как Маревка, Стабенка, характеризуется быстрым течением, каменистым руслом, прозрачной водой, уровень воды в которой

понижается летом, река может сильно обмелеть, не всегда полностью замерзает зимой, остаются полыньи, но это река, в которой пока еще водится **форель**. Следовательно, данной реке, ее состоянию нужно уделять больше внимания. На сайте Администрации района есть информация об ООПТ, о том, что планируются к созданию особо охраняемые природные территории регионального значения: Река Пола с притоками Городня и Марёвка (нерестовая форелевая река)] – [9], но нет реки Каменки. (Приложение 1)

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- Данный объект, т.е. водопад, интересен для изучения на уроках географии как образуются водопады, как он устроен, какие породы его слагают. Как меняется ширина водопада, его шум, после выпадения дождей.
- Продолжить наблюдение, по снимкам из космоса за вырубками леса в бассейне реки Каменка.
- Продолжить изучение долины реки Каменка на участке от д. Шинково до д. Гусево.
- Обратиться в Администрацию Маревского округа на признание памятником природы регионального значения водопада на реке Каменка.

7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.Г. Дуров, Р.Н. Занадворнова. Д.Б. Малаховский «Природное районирование Новгородской области».
2. Большая российская энциклопедия. Новгородская обл. (Н.Н. Калуцкова. физико-географический очерк.)
3. Андреев Ю.Н., Антонова З.Е., Лисицин К.С. и др. «География и геоэкология Новгородской области» Новгород 2002 г.
4. «Атлас Новгородской области» под редакцией А.Г. Дурова 1982 г. г. Москва.
5. Комиссарова Т.С., Макаровский А.М. «Полевые уроки по геоэкологии».
6. Пугал Н.А., Евстигнеев В.Е. «Методические рекомендации по проведению экологического практикума» Москва 2011 г.
7. «Красная Книга Новгородской области». Издательство «Дитон» 2015 г.
8. Информационно-справочная система «ООПТ Россия»
9. Официальный сайт администрации района: www.marevoadm.r
«Природные условия Новгородской области»
<https://www.ecoanaliz.ru/prirodnye-usloviya-novgorodskoj-oblast>
11. Учебники - География Водопады (Арсеев Г.Т.) - 1987 год

Приложение 1. ООПТ Маревского района.

[Памятниками природы регионального значения были признаны следующие объекты, расположенные на территории Марёвского района:

1. Каньон реки Марёвки у деревни Одоево (42,1 га);
2. Красненский Бор (171 га);
3. Пейзажный парк «Хлебалово» (11 га) - парк регулярной планировки XIX века, излюбленное место отдыха гостей и жителей района. На территории парка есть родник со слабоминерализованной водой. Десятилетия течет она - 1,5 литра в секунду. По инициативе «Марёвского лесхоза» проводится благоустройство парка. Благоустроен уголок у родника, пруда, дуба, ведется очистка каскада прудов.;
4. Петля реки Пола у д. Любно (109 га);
5. Сосновые боры (у д. Антоново, д. Карцево по дороге Марёво-Брод) на камовых грядах (26 га).
6. Клюквенное болото Велильское (817 га);

Планируемые к созданию особо охраняемые природные территории регионального значения:

1. Ландшафт у д. Мамоновщина (535 га) (включен для создания в «Схему территориального планирования Новгородской области»).
 2. Река Пола с притоками Городня и Марёвка (нерестовая форелевая река)] –
- Официальный сайт администрации района: www.marevoadm.r



Фото1.Река Каменка.10.10.2021



Фото 2. Водопад на реке Каменк10.10.2021



Фото 3. Разные красивые камни в долине реки Каменки.10.10.2021



Фото 4. Водопад издали. 10.10.2021



Фото 5. Измерили ширину реки



Фото 6. Взяли пробу воды. 10.10.20

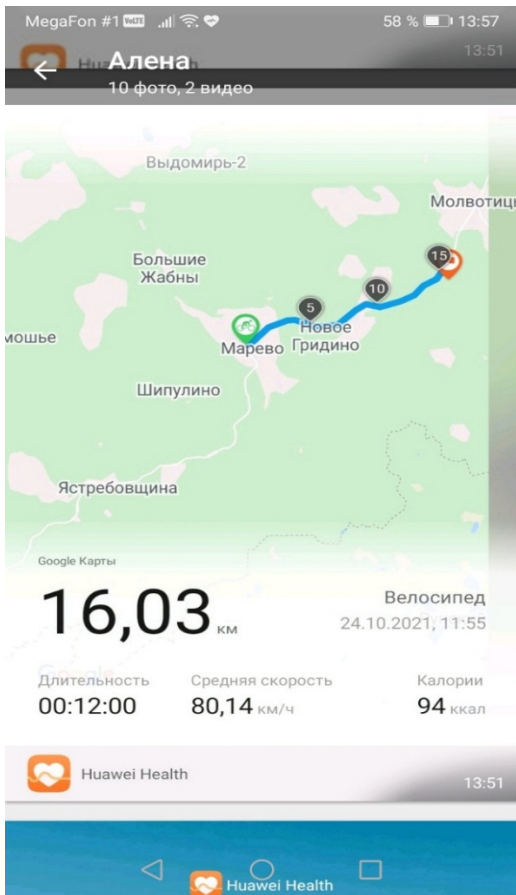


Фото 7. расстояние в км от с. Мареве

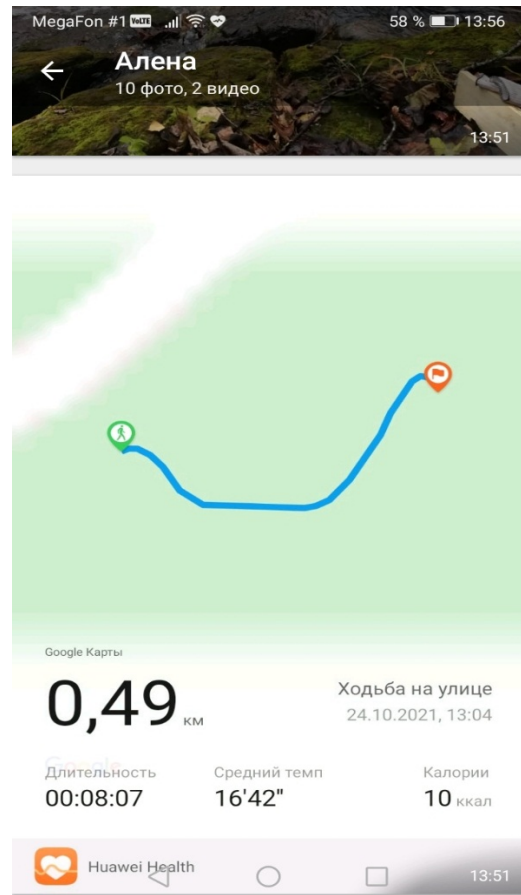


Фото 8. Расстояние до водопада от дороги и маршрут.



Фото 9. с квадрокоптера 1.11.2021 Река Каменка.



Фото 10. Поворот к реке, дорога на Мареве.



Фото 11. Алена с папой отправились расчищать маршрут. 17.10.2021

Фото 12. Папа прокосил тропинку.



Фото 13. Натянули ленту до Водопада.17.10.2021



Фото 14. Заросли хвоща зимующего. Подъем к дороге.

Фото 15. Из сухих деревьев сделали переход.



Фото 16. Указатель к водопаду.
тропинки



Фото 17. Натянули ленту вдоль тропинки



Фото 18. Водопад 17.10.2021.



Фото 19. Водопад 17.10.2021.



Фото 20. Водопад стал значительно шире. 17.10.2021.



Фото 21. Берег реки Каменки у водопада. Плиты.17.10.2021.



Фото 22 Лунник многолетний (зимующий) на берегу реки Каменка.
17.10.2021.



Фото 23 Река Каменка 4 сентября 2016 года (архив школы)



Фото 24. Обнажение на правом берегу реки Каменка. Вверх по течению от водопада. 4.сентября 2016года. (архив



Фото 25. Определение кислотности воды.

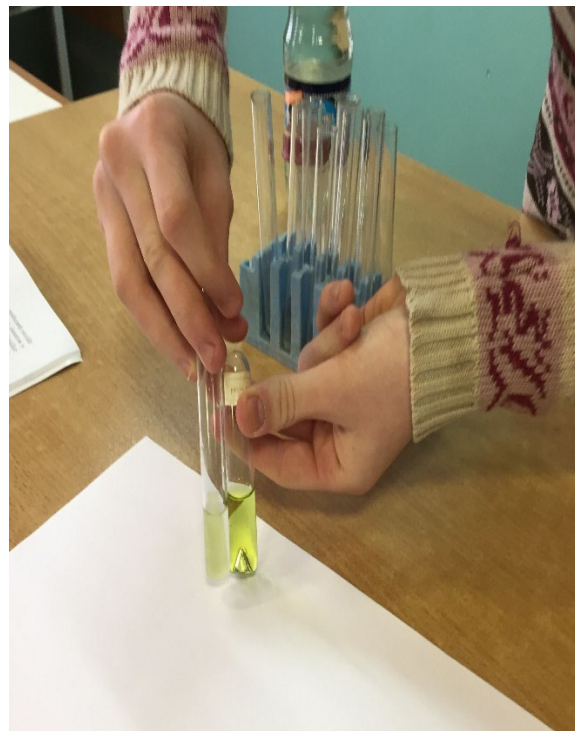


Фото 26.27 Определение кислотности воды (рН среды)