

Научно-исследовательская работа.
Краеведение.

**«МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
МАЛЫХ РЕК ПОДМОСКОВЬЯ НА ПРИМЕРЕ РЕКИ СУШКА».**

Выполнили:

Асанова Анна Сергеевна,
*учащаяся 11 класса МБОУ СОШ №18,
Россия, Московская область, г.о. Серпухов*

Бондарчук Арина Евгеньевна,
*учащаяся 11 класса МБОУ СОШ №18,
Россия, Московская область, г.о. Серпухов*

Карелин Никита Александрович,
*учащийся 11 класса МБОУ СОШ №18,
Россия, Московская область, г.о. Серпухов*

Руководители:

Асанова Ирина Валерьевна,
*учитель географии, МБОУ СОШ №18
Россия, Московская область, г.о. Серпухов*

Дацюк Александра Станиславовна,
*учитель биологии МБОУ СОШ №18
Россия, Московская область, г.о. Серпухов*

ВВЕДЕНИЕ.

В XXI веке проблема охраны окружающей среды становится всё более актуальной повсеместно, распространяясь на наиболее удалённые, даже ненарушенные и малонарушенные участки Земли.

Даже на особо охраняемых природных территориях (ООПТ), сохранность которых так необходима для поддержания устойчивости биосферы, водные ресурсы могут деградировать – стать менее качественными и дефицитными.

Частью этой большой *проблемы деградации водных ресурсов* является *проблема малых рек*, весьма актуальная в Европейской части России, в особенности в Подмосковье. Это подтверждает и тот факт, что приблизительно 150 лет назад в Подмосковье число малых рек было на 25- 30% больше.¹

Малые реки обладают природной повышенной уязвимостью к антропогенным воздействиям, так как из-за меньшего объёма и более медленного расхода вод их способность к саморегуляции ниже. Среди видов антропогенного вмешательства, которые вызывают пересыхание и загрязнение малых рек – вырубка лесов, распашка земель, осушение территорий (зачастую истоки малых реки расположены на заболоченных участках), забор воды на орошение, замусоривание территорий.²

¹ Данные статьи «Экология малых рек Московской области» официального сайта Московско-Окского территориального управления Федерального агентства по рыболовству (<http://www.moktu.ru/news/moscow/2017-01-16-190624/>)

² Данные статьи «Экология малых рек России: проблемы и пути их решения» журнала «Бюллетень Строительной Техники» (<http://www.bstpress.ru/article.asp?issue=842&article=1>)

Их роль в экосистемах, напротив, весьма высока. Всем известно, как малые реки служат главным источником полноводности крупных водотоков, они также тесно связаны с древесной растительностью в лесах и поддерживают мягкий микроклимат, способствуют очищению воздуха. В малых реках и по их берегам создаются условия для жизни многих видов и эти экосистемы необходимы для поддержания биоразнообразия территорий.

Актуальность: Как следует из вышесказанного, малые реки очень ценны в экосистемах, особенно малонарушенных, и их состояние тесно связано с характером и интенсивностью природопользования прилегающих территорий. Поэтому по их состоянию можно судить и о состоянии прибрежных экосистем.

Данная исследовательская работа нацелена на осуществление подобной оценки состояния природных территорий по состоянию водных ресурсов одной из многочисленных малых рек Подмосковья.

Объект исследования – река Сушка, расположенная в Серпуховском районе Московской области. Река протекает по территории ООПТ Приокско-Террасного государственного природного биосферного заповедника имени Михаила Заблоцкого.

Тип проекта: долгосрочный.

Цель работы– провести комплексное эколого-географическое обследование реки для определения экологического состояния данного водного объекта и прилегающих особо охраняемых природных территорий. По итогам обследования был составлен экологический паспорт реки Сушка (см. Приложение1), в чём заключается *практическая значимость и новизна* работы.

В этой связи, *предмет исследования* – физико-географические и экологические характеристики реки Сушка.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие *задачи:*

- ✓ изучить литературу, посвящённую экологическим проблемам малых рек, в том числе Подмосковья;
- ✓ изучить краеведческую литературу и узнать историю реки;

- ✓ изучить экологическое состояние рек от истока до устья;
- ✓ освоить методики определения основных эколого-географических характеристик водотоков, приобрести практические навыки применения этих методик;
- ✓ провести социологический опрос школьников;
- ✓ сделать выводы об экологическом состоянии реки, составить экологический паспорт реки Сушка;
- ✓ составить цифровой гербарий околосводных растений.

Гипотезы:

1. Река Сушка впадает в р. Ока.

2. Экологическое состояние реки Сушка не является идеальным и отклонения от нормальных значений исследуемых параметров даст информацию о видах природопользования и, следовательно, об антропогенных нарушениях прилегающих к реке территорий.

Методы, применявшиеся в ходе исследования, делились на две группы:

- ✓ Теоретические: анализ и синтез информации;
- ✓ Эмпирические: наблюдение, измерение, фотографирование. Методики измерений и исследований приводятся в основной части работы в разделах, посвящённых отдельным характеристикам реки.

Исследование проводилось в августе 2020 года.

Данная исследовательская работа содержит оценку экологических рисков для участка Серпуховского района, так как данные о состоянии одной из малых рек позволяют сделать предварительный вывод об экологическом благополучии прилегающих территорий.

Работа носит эколого-краеведческий характер, поскольку она связана с изучением и защитой природных богатств родного края.

Глава I. Общая физико-географическая характеристика объекта исследования

1.1. Общая характеристика реки Сушка.

Река Сушка берет начало выше местечка Данки и течет на юго-запад по территории Данковского сельского поселения до впадения в Оку. В среднем течении протекает вдоль границы Приокско-Террасного заповедника. Недалеко от реки расположен населенный пункт Карпова поляна. Река Сушка является левым притоком Оки. Длина составляет 10 км, площадь водосборного бассейна около 30 км². По данным государственного водного реестра России относится к Окскому бассейновому округу.³ В 1800 м от устья Сушка пересекается с федеральной трассой «Крым» через Оку. Именно поэтому была поставлена соответствующая гипотеза (см. Введение).

Полевое исследование началось с визуальной оценки экологического состояния реки.

1.2. Визуальная оценка экологического состояния реки.

Данный метод основывается на изучении объекта с помощью сенсорных систем органов исследователя: зрения, слуха, обоняния и т.д. Оборудование, приборы и материалы: фотоаппарат, ручка, блокнот.

Ниже приводятся результаты визуального исследования реки Сушка на протяжении её течения: в истоке, среднем течении, в устье.

Исток реки Сушка находится выше местечка Данки. Преобладает широколиственный и хвойный лес. Местом истока является болото. Дно илистое. Ширина реки: 0,7-2м. Растительность: ели, ольха, орешник, кустарники, рябина, много старых дубов, разнотравье.

Среднее течение реки было исследовано перед деревней Сушки.

Растительность: березы, осины, ольха, кустарники, ива, крапива, разнотравье. Дно илистое. Ширина: 0,3- 1 м. Глубина: 0,3-0,52 м.

³ Данные Государственного водного реестра

<http://textual.ru/gvr/index.php?card=178496>

Устье реки Сушка, по данным сайта Википедия находится в р.Ока, но изучив географические карты разных лет, выяснилось, что река то впадает в р.Ока, то в р. Речма. В период нашего путешествия мы выяснили, что, не доходя до р. Речма 50-100 метров Сушка промывает (или кто-то прокопал) узкий перешеек в Лужковский пруд. Дальше до Речмы русло Сушки сухое. Также нам подтвердили данные и в Русском географическом обществе. Когда они совершали поход вдоль реки, впадения ни в р.Речму, ни в Оку не зафиксировано.

Таким образом, мы опровергли первую гипотезу о том, что Сушка впадает в Оку.

Растительность: березы, кустарник, разнотравье. Ширина: 0,3 - 1 м. Дно песчаное. Глубина: 0,1-0,3 м.

1.3. Исторические особенности реки.

Изучая историю реки, мы обращались в краеведческий отдел библиотеки г.о. Серпухова, но, к сожалению, материал отсутствует полностью. Изучив интернет источники мы выяснили, что в путешествие по руслу Сушки ходили представители русского географического общества. Мы связались с его представителем Владимиром Браташовым и получили информацию о его путешествии.

Из переписки мы узнали, что история этой реки известна еще с тех времен, когда в долине реки была построена плотина ещё при царе купчихой Мараевой. Сейчас плотина размыта. В овраге видны железобетонные трубы. Вероятно, был водопропуск в советское время. Сегодня реального хозяина нет. По кадастровой карте земля вокруг пруда, пруд и речка числится за фермерским хозяйством. Но никаких признаков деятельности не видно. На территории реки несколько таких плотин, как построенных руками человека, так и многочисленными бобрами, обитающими в этой местности.

Мы обратились в архив Серпуховского района, для ознакомления с информацией о постройках на реке Сушка. К сожалению информации мало, но выяснилось, что решением исполнительного комитета

от 18.04.1986г №298 выделялась земля в лесохозяйстве «Русский лес» Данковского лесничества под строительство водозаборного узла №9, насосную станцию и распределительный пункт (приложение 3).

В среднем течении реки есть населенный пункт Сушки, но доступ туда ограничен т.к. это территория Приокско-Террасного заповедника. Местный житель рассказал, что здесь живёт четыре семьи. Дачников нет. Его семья живёт здесь с 1928 года. Мы насчитали 7-8 строений. Есть красивая старинная церковь Николая Чудотворца которая не работает, построена в 1747 году! (На Яндекс-карте Сушки отмечено, как «урочище». Так отмечают, в том числе, бывшие населённые пункты.)

Про реку говорят, что были случаи аварийного сброса канализации, а в засушливые годы, вода ниже по течению вообще «уходит в песок», отсюда и пошло название реки «Сушка». Сожалуют, что пруды бесхозные, а там могли бы разводить рыбу...

Глава II. Определение морфометрических параметров бассейна реки Сушка.

2.1. Построение поперечного профиля речной долины

Речная долина – отрицательная линейно вытянутая форма рельефа, образованная главным образом эрозионной деятельностью реки. Долина р. Сушка узкая и неглубокая с U–образным поперечным профилем.

Поперечный профиль речной долины

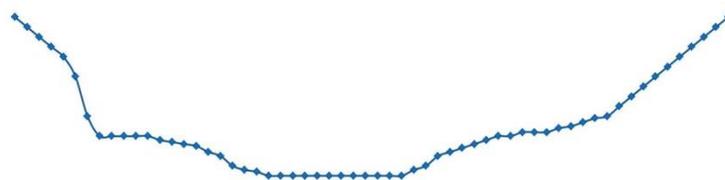


Рис. 1. Поперечный профиль речной долины реки Сушка.

2.2. Гидрометрия реки.

2.2.1. Измерение скорости течения воды в реке.

Измерение скорости течения воды можно проводить с помощью поплавков или брусков. Поплавки пускают по одному выше верхнего створа. В момент прохождения поплавок через верхний створ включают секундомер, а при прохождении через нижний створ его останавливают.

Скорость течения – это отношения расстояния между створами к времени движения поплавок. Средняя скорость течения рассчитывается как среднее арифметическое всех скоростей. Оборудование, приборы и материалы: поплавок, секундомер, рулетка, блокнот, карандаш.

Расстояние, м	Время, с	Скорость течения, м/с
6	20	0,3
6	22	0,27
6	18	0,33

Табл.1. Измерение скорости течения воды в среднем течении реки Сушка.

Средняя скорость в среднем течении реки: 0,3 м/с.

2.2.2. Измерение падения, уклона, степени меандрирования реки, площади водосборного бассейна.

Падение реки – это разница в метрах между высотой ее истока и высотой устья. Уклоном называют отношение падения к длине водотока. Этот параметр может выражаться в процентах, промилле, градусах или же в м/км.

Падение: $H = H_1 - H_2$, где H_1 – абсолютная высота истока H_2 – абсолютная высота устья.

Исток – 175,3 м Устье – 130 м ПАДЕНИЕ(Сушка): $175,3 - 130 = 45,3$ м

Уклон – отношение падения реки (в см) к ее длине (в км) $I = H : L$, где I – уклон; H – падение; L – длина.

$I(\text{Сушка}) = 4530/9 = 50,3$ м/км

Коэффициент извилистости реки - отношение длины реки к кратчайшему расстоянию между истоком и устьем. Коэффициент извилистости определяется по формуле: $K = L / l$, где K - коэффициент извилистости; L - длина реки; l - кратчайшее расстояние между истоком и устьем реки.

Типы извилистости русел.

Типы извилистости русел.	Значения коэффициента извилистости
Очень слабо извилистые	<1.1
Относительно прямолинейные	1.10-1.20
Слабо извилистые	1.21-1.40
Умеренно извилистые	1.41-1.60
Извилистые	1.61-1.80
Сильно извилистые	1.81-2.00
Чрезвычайно извилистые	>2.00

K (Сушка) = $9/8,03 = 1,12$ – относительно прямолинейная.

Бассейн реки:

Территория, на которой расположена река, и с которой она получает водное питание, называется бассейном, или водосбором реки. Площади могут быть измерены *палеткой*. Палетка представляет собой кальку, разграфленную на равновеликие квадраты. Площадь одного квадрата, выраженная в масштабе карты, называется ценой деления палетки.

$$S = 30 \text{ км}^2$$

2.2.3. Режим реки.

Основным источником питания являются талые снеговые воды. Доля снегового питания составляет примерно 60%, дождевого — 20%, грунтового — 20%.

Для рек Серпуховского района характерно высокое половодье весной, низкий межень летом и отдельные паводки в период сильных дождей. Осенью же уровень воды в реках также немного повышается из-за затяжных дождей и уменьшения испарения. Зимой наблюдается устойчивый межень. Реки покрываются льдом на 140–150 дней. Замерзают обычно во II половине ноября.

Раскрытие рек происходит в начале или середине апреля. Высота весеннего половодья от 1 до 5 метров. Но еще до вскрытия происходит медленный подъем воды в реке благодаря таянию снега. После вскрытия вода поднимается очень быстро и держится на высоком уровне 1–3 дня, а потом начинается спад.

2.2.4. Геодезия в Серпуховском районе Московской области.

Серпуховский район расположен в южной части Московской области и приурочен к территории Москворецко-Окской озерно-ледниковой и моренно-эрозионной равнины. Территория района представляет собой пологую равнину с островами сглаженных холмов, с редкими заболоченными западинками между ними, расчлененную речной и овражной сетью. Речные долины хорошо разработаны, склоны часто асимметричны. Овраги и балки приурочены к краевым частям междуречий. К неблагоприятным участкам района относятся пойменные участки и эрозионные формы рельефа. Эрозионные процессы проявляются, главным образом, в боковом подмыве склонов, что наблюдается в долинах всех рек и ручьев. Грунты представлены покровными и моренными суглинками, большей частью пылеватыми.

В Серпуховском районе больше всего дерново-слабоподзолистых и дерново-среднеподзолистых почв. В лесных массивах почвы сильно подзолистые. В южной части района, одни из самых лучших почв Московской области – лесовидные суглинки. Эти почвы плодородны и богаты гумусом. Из-за этого почти вся территория района южнее Оки (до 78%) распаханна. Лесистость в этой части района составляет всего около 8%.

Глава III. Определение физико-химических параметров воды.

Температура является важнейшим параметром, определяющим состояние водоема и качество воды в нем. От температуры воды зависят многие параметры состояния водоемов и водотоков.

Температура в реке: 15°C (15 августа. 2020 г. 12:30). Температура в разных

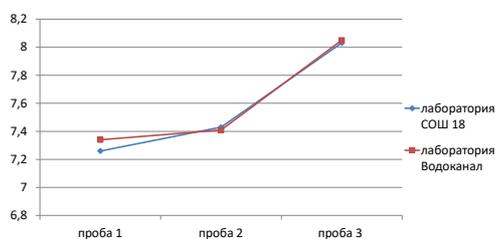
точках замера не отличается.

Физико-химические показатели речной воды.

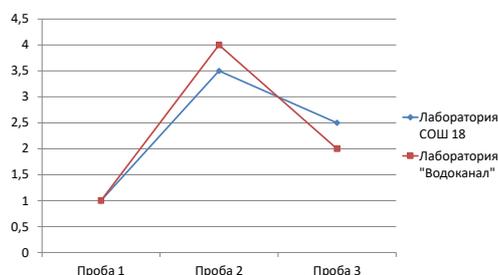
Оцениваемые параметры	Проба 1	Проба 2	Проба 3
Запах	Очень слабый, неопределенный, 1 балл/1 балл	Химический отчетливый, 4 балла/3,5 балла	Болотный, слабый, 2 балла/2,5 балла
Цветность	0,71	10,04	5,49
Мутность	1,77/1,8	6,04/6,08	1,42/2,0
рН	7,34/7,21	7,41/7,43	8,05/8,03
Сухой остаток	440,0	339,0	339,0
Общая жесткость	5,9	6,7	6,5

(показания лаборатории «МУП «Водоканал-Сервис»/показания лаборатории МБОУ СОШ №18)

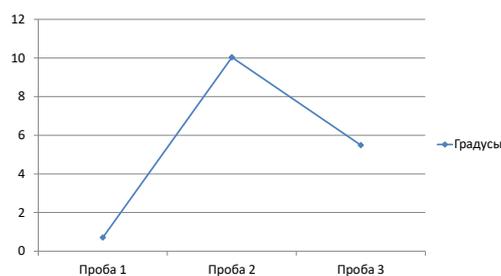
Водородный показатель (рН)



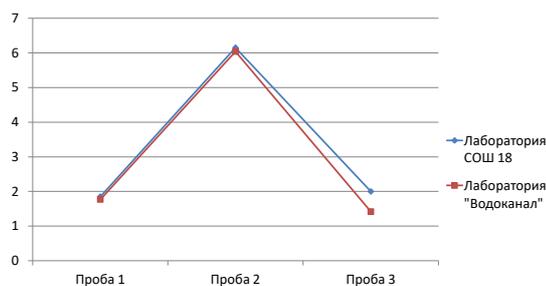
Запах (в баллах).

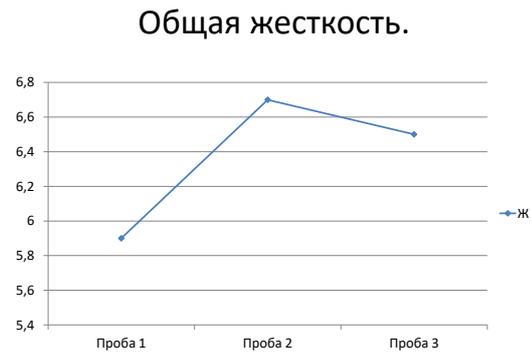
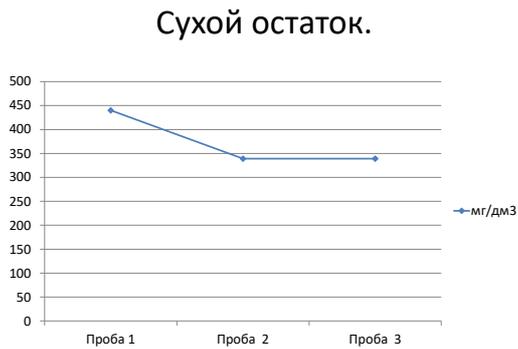


Цветность.



Мутность.





Определение мутности.

Мутность воды - это параметр, описывающий снижение прозрачности воды из-за содержания неорганических и органических тонкодисперсных взвесей. Обычно мутность обусловлена наличием нерастворимых или коллоидных частиц различного происхождения, таких как песок, глина, гидроксид алюминия, карбонаты различных металлов, а также органических примесей или живых существ, например, фито- или зоопланктона. Мутность воды в природных водоемах зависит от времени года, Обычно мутность воды в водоемах возрастает при дождях, паводках. В международном стандарте (ISO 7027) применяется фотометрический способ измерения мутности. Именно этот метод используется в датчике мутности (в турбидиметре) входящем в комплект цифровой лаборатории «Экология».

Для определения мутности выполнили следующие действия:

1. Измерение мутности воды непосредственно в природном водоеме затруднено, поэтому для проведения измерений был произведен отбор проб воды.
2. Далее собрали установку для измерения мутности: поставили магнитную мешалку на стол, достали пластиковую кювету и присоединили ее к турбидиметру.
3. Налили пробу воды в кювету так, чтобы до верха кюветы оставалось 3-5 мм.
4. Опустили в кювету магнитник в защитном корпусе, включили магнитную мешалку, перемешивали образец в течение 5 минут.

5. Подключили турбидиметр к компьютеру. Провели измерения в течение 3 минут.

6. Экспортировали данные в новый файл.

7. Результаты измерений занесли в таблицу.

Определение рН воды.

Величина рН определяет кислотность исследуемой воды. Чистая вода характеризуется $pH = 7$, однако природные воды, содержащие в своем составе различные растворенные вещества, обычно имеют слабокислую или слабощелочную реакцию. В настоящее время имеется большое число методов определения рН воды, начиная от лакмусовой бумаги и заканчивая использованием сложных электронных приборов. Мы проводили определение рН с помощью специального датчика цифровой лаборатории «Экология».

Для определения рН выполнили следующие действия:

1. Налили пробу воды в химический стакан.
2. Присоединили электрод к преобразователю, на котором написано «датчик рН», подключили цифровой датчик к нетбуку.
3. Сняли защитный колпачок с нижней части измерителя, опустили цифровой измеритель в пробу воды.
4. Ввели поправку на температурную компенсацию.
5. Проводили измерения до того момента, как значения рН перестали меняться до второго знака после запятой.
6. Экспортировали данные в новый файл.
7. Результаты измерений занесли в таблицу.

Определение запаха воды.

Запах обусловлен наличием в воде летучих пахнущих веществ, которые попадают в нее естественным путем или со сточными водами. На запах подземных и поверхностных вод влияет присутствие в них органических веществ.

Различают запах естественного происхождения, который может быть вызван развитием и отмиранием водорослей, от влияния берегов, окружающих

почв, грунтов, и искусственного происхождения, который создают промышленные и фекально-хозяйственные сточные воды.

Запах определяют в лабораторных условиях. Характеризуя его качественно и количественно. Определение основано на исследовании характера и интенсивности запаха воды.

Для определения запаха выполнили следующие действия:

1. В коническую колбу налили 250 мл воды при комнатной температуре и закрыли притертой пробкой.
2. Встряхнули колбу вертикальным движением.
3. Открыли пробку и определили характер и интенсивность запаха.
4. Далее колбу с пробкой накрыли стеклом и нагревали на водяной бане до 60 градусов. Содержимое перемешали встряхиванием.
5. Открыли колбу и органолептически установили характерные особенности и интенсивность запаха.
6. Результаты наблюдений занесли в таблицу.

Определение цветности воды.

Цветность природной воды обусловлена наличием в ней гуминовых веществ, загрязнением промышленных предприятий, соединений железа, «цветущих» водорослей. Для описания цветности используют обычные цвета, такие как желтый, светло-желтый, зеленоватый бурый и другие. Цветность характеризуют описательно и количественно. Определение цветности проводят только в прозрачной воде. Если вода непрозрачная, то перед определением ее нужно профильтровать.

Для определения цветности выполнили следующие действия:

1. Установили мерный цилиндр из прозрачного стекла на белый лист бумаги.
2. Наполнили водой до отметки 10 см.
3. Определили цветность воды, держа цилиндр вертикально.
4. Результаты наблюдений занесли в таблицу.

Определение жесткости воды.

Жесткость воды – совокупность ее химических и физических свойств, связанных с содержанием в ней растворённых солей двухвалентных металлов, главным образом, кальция и магния. Общая жесткость определяется суммарной концентрацией ионов кальция и магния. Представляет собой сумму карбонатной (временной) и некарбонатной (постоянной) жесткости.

Вода с большим содержанием таких солей называется жёсткой, с малым содержанием – мягкой. С 1 января 2014 года в России введен межгосударственный стандарт ГОСТ 31865-2012 «Вода. Единица жесткости». По новому ГОСТу жесткость выражается в градусах жесткости (°Ж). 1°Ж соответствует концентрации щелочноземельного элемента, численно равной 1/2 его миллимоля на литр ($1\text{ }^{\circ}\text{Ж} = 1\text{ мг-экв/л}$).

По величине общей жёсткости различают воду:

- мягкую (до 2 °Ж);
- средней жёсткости (2-10 °Ж);
- жёсткую (более 10 °Ж).

У одного и того же водоисточника жесткость воды может меняться в течение года. Например, весной, в период паводка, жесткость воды, особенно в поверхностных источниках, уменьшается. А жарким летом в связи с повышенным испарением воды с поверхности водоема, а так же из-за редких дождей жесткость воды, наоборот, увеличивается.

Общую жесткость воды определяли методом титрования. По количеству трилона Б, пошедшего на титрование пробы воды с индикатором хромовым синим, рассчитали содержание растворенных в ней солей кальция и магния. Исследование проводили в лаборатории МУП «Водоканал» г. Серпухова.

Определение сухого остатка.

Сухой остаток характеризует содержание в воде нелетучих растворенных веществ (главным образом минеральных) и органических веществ, температура

кипения которых превышает 105–110°C. Содержание в воде растворимых минеральных веществ в пресных водоемах Сухой остаток определяют гравиметрическим и расчетным методами. Перед определением сухого остатка пробу необходимо фильтровать либо отстаивать для отделения от взвешенных веществ.

Гравиметрический (весовой) метод основан на определении веса высушенного остатка, полученного после выпаривания пробы. При гравиметрическом определении сухого остатка сначала проводят выпаривание основной массы пробы, которая может составлять 250–500 мл. Далее оставшуюся часть пробы высушивают во взвешенной, доведенной до постоянной массы чашке (тигле) в сушильном шкафу в стандартных условиях в два этапа. На первом этапе высушивание проводят при температуре 103–105°C в течение 1–2 часов. При этом удаляются влага и все летучие органические вещества, однако сохраняется почти вся кристаллизационная вода солей – кристаллогидратов. Величину сухого остатка определяют по разности масс остатка пробы до и после высушивания, Взвешивание выполняют на аналитических весах с погрешностью не более ± 1 мг (лучше $\pm 0,1$ мг). Перед взвешиванием тигель необходимо охладить до комнатной температуры.

В процессе работы нами был изучен Протокол испытаний от 21.09.2020 Лаборатории МУП «Водоканал-Сервис», содержащий физико-химические показатели воды из реки Сушка, где ребята, под присмотром опытных лаборантов, самостоятельно проводили исследования на профессиональном оборудовании.

Измерения проводились в аккредитованной лаборатории по методикам, данным в природоохранных нормативных документах федерального уровня.

Глава IV. Изучение растительного и животного мира водоема.

По берегам водоемов произрастает большое количество видов растений. Это виды, непосредственно обитающие в воде около берега, или виды, образующие сообщества, приспособленные к влажным почвам – лесные или

луговые. На видовую структуру фитоценозов влияет рельеф, а также происхождение водоема. В процессе исследования были отобраны образцы растений, также сделано большое количество фотографий для изучения видового состава растений. Это важно для выявления редких и охраняемых видов и дальнейшего описания фитоценозов, окружающих водоем. Высушенные растения монтировали на гербарные листы. Для определения растений использовали приложение «Plant Net Plant Identification». Проводится работа по созданию цифрового гербария.

В ходе исследования был проведен анализ биоты. В пробах воды были обнаружены различные гидробионты: олигохеты, личинки хирономид, а также пиявки, которые относятся к группе зообентос-организмов. Наиболее многочисленны представители планктонных форм: инфузории, эвглены и вольвокс.

Выводы:

После проведения исследования, можно отметить:

Вода в реке по проверенным гидрофизическим и гидрохимическим показателям относительно безопасна, так как нет значительных отклонений по основным показателям. рН во всех пробах соответствует слабощелочной реакции. В большинстве пресных водоемов величина рН достаточно устойчива благодаря наличию буферной системы, представленной гидрокарбонатами кальция и магния. Вода в таких водоемах слабощелочная. Все пробы воды соответствуют категории средней жесткости, что связано с достаточно большим содержанием солей кальция и магния. Это типичные вещества в природных водах. Они поступают в воду в результате взаимодействия растворенного в воде углекислого газа с карбонатными горными породами. С учетом степени минерализованности вода в реке Сушка относится к пресным водам, так как содержание сухого остатка не превышает 1 г/л.

По органолептическим показателям, таким как запах, цветность вызывает образец воды 2, в котором наиболее высокая цветность, мутность и отчетливый запах. Данный образец отобран на участке рядом с Данковским

поселением. На этом участке берег имеет значительный уклон, что способствует развитию эрозионных процессов, смыву грунта в воду. Также на этом отрезке Сушки заметны значительные следы эвтрофикации, что может быть связано с расположением старого гидротехнического сооружения.

Как видно из общей характеристики района (Глава I), в котором протекает река, результаты исследования непосредственно связаны с типом природопользования на прилегающей территории. Таким образом, гипотеза подтвердилась.

Для более детальной оценки качества воды в реке Сушка необходимо в дальнейшем расширить спектр изучаемых гидрохимических параметров (определение нефтепродуктов, масел, солей тяжелых металлов). Также необходимо изучить не только видовой, но и количественный состав фитоценозов реки. Закончить работу по составлению цифрового гербария.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данное эколого-географическое исследование посвящено малой реке Подмосковья– реке Сушка, протекающей по территории ООПТ местного значения в Серпуховском районе.

Были проведены визуальные осмотры состояния реки на протяжении всего течения, а также изучены потенциальные источники антропогенного воздействия.

Исследование реки включало построение поперечного профиля речной долины, измерения скорости течения воды в реке методом поплавков. Были также определены гидрофизические параметры воды (температура, мутность, цветность, запах). В ходе работ автором были получены практические навыки применения методик гидрологических измерений, которые необходимы для исследования малых рек.

Комплексное эколого-географическое исследование реки, представленное в данной работе, позволило не только составить общую характеристику некоторых параметров реки, но и судить о наиболее ярко выраженных экологических нарушениях и потенциальных рисках.

Экологический паспорт реки Сушка (см. Приложение 1) можно считать итогом и продуктом проведённого исследования.

Мы решили опросить учеников нашей школы об этой реке.

В опросе приняли участие 132 школьника (9-11 классы). Исходя из ответов, можно сделать вывод о том, что многие ребята знают окрестные водоемы, но с рекой Сушка и ее историей не знакомы. Однако, практически все заинтересовались как они могут помочь в решении проблем реки и готовы оказать помощь. Возможно, весной мы организуем экологический десант на Сушку, с целью очищения берегов от бытовых загрязнений.

При работе над проектом, мы испытали трудности с подбором информации краеведческого характера, поэтому решили восполнить ее и передать данное исследование в городскую библиотеку, что бы каждый желающий мог найти нужную информацию.

Данный проект имеет научное и краеведческое значение. Работа и её результаты могут быть использованы для формирования экологического самосознания у обучающихся во время уроков биологии, географии, занятий краеведческого кружка, на внеклассных мероприятиях, а так же при работе с населением и совместных природоохранных действиях с участием администрации г.о. Серпухов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гусейнов А.Н., Александрова В.П., Нифантьева Е.А. Изучение водных экосистем в урбанизированной среде: практикум с основами экологического проектирования. 10-11 классы. – М.: ВАКО, 2015. – 112с.
2. Алексеев С.В. Практикум по экологии: учебное пособие / С.В. Алексеев, Н.В. Груздева, А.Г. Муравьев, Э.В. Гущина; СПб.: Паритет, 2004.
3. Белова Н.И. Экология в мастерских. М.; СПб.: Паритет, 2004.
4. Географический энциклопедический словарь. Понятия и термины. М.: Сов. Энциклопедия, 1988.
5. Комплексная экологическая практика школьников и студентов. Программы. Методики. Оснащение: учебное пособие / Под ред. проф. Л.А. Коробейниковой. СПб.: Крисмас+, 2002.
6. Ласуков Р.Ю. Обитатели водоемов. Карманный определитель. М.: Рольф, 1999.
7. Мазаев А.В. Экологический мониторинг малых рек. М.: Изд-во МГГА, 2000.
8. Мансурова С.Е., Кокуева Г.Н. Следим за окружающей средой нашего города. Школьный практикум. 9-11 классы. М.: ВЛАДОС, 2001.
9. Новенко Д.В. География: практические работы на местности. Школьный практикум. 6-9 классы. М.: Дрофа, 1997.
10. Справочник по гидрохимии /Под ред. А.М. Никанорова. Л.: Гидрометеиздат, 1989.
11. В.П. Александрова, А.Н. Гусейнов, Е.А. Нифантьева и др. Изучаем экологию города на примере столичного региона (пособие учителю по организации практических занятий) // М.: Издательство Бином.-2009.- 400с.,илл.
12. А. В. Иванов, И. А. Смирнов. Методические рекомендации по созданию сети школьного экологического мониторинга./ М.: Научные развлечения.- 2013.-88 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Экологический паспорт водного объекта.

Название реки: Сушка.

Адрес реки: Серпуховский район, Московской области.

Географическое положение реки: Река Сушка берет начало выше местечка Данки и течет на юго-запад по территории Данковского сельского поселения до впадения в Оку. В среднем течении протекает вдоль границы Приокско-Террасного заповедника.

Водосборный бассейн: 30 км², крупных притоков нет.

Долина реки, элементы речной долины и поймы: долина р. Сушка узкая и неглубокая с U-образным поперечным профилем. Имеется небольшая пойма, по территории реки есть запруды.

Русло реки: длина реки составляет 9 км, средняя ширина составляет около 1-2 м, средняя глубина около 0,5-1 м.

Питание реки: смешанное.

Гидрологический режим: типичный для рек умеренного пояса Европейской части России. Весеннее половодье связанное с таянием снега, паводок в любое время года, летняя межень.

Санитарное состояние водосборного бассейна: вдоль реки расположено несколько населённых пунктов, берега реки слабо замусорены бытовыми отходами, имеются заброшенные водозаборные сооружения.

Характер использования реки: воды реки используются для сельскохозяйственных нужд, а сам водный объект имеет рекреационное значение.

Физико-химические показатели речной воды.

Оцениваемые параметры	Проба 1	Проба 2	Проба 3
Запах	Очень слабый, неопределенный, 1 балл/1 балл	Химический отчетливый, 4 балла/3,5 балла	Болотный, слабый, 2 балла/2,5 балла
Цветность	0,71	10,04	5,49
Мутность	1,77	6,04	1,42
pH	7,34/7,21	7,41/7,43	8,05/8,03
Сухой остаток	440,0	339,0	339,0
Общая жесткость	5,9	6,7	6,5

Итоговое заключение об экологическом состоянии и функциональной пригодности малой реки

- *Экологическое состояние водосборного бассейна и речной воды:* нормальное, наблюдаются некоторые отклонения от нормативных значений. Для определения функциональной пригодности необходимо изучить природоохранный режим природного резервата.
- *Рекомендуемые мероприятия по улучшению экологического состояния реки:* уборка мусора по берегам реки, надзор за попаданием сточных вод с канализационными и сельскохозяйственными стоками. Предупреждение замусоренности, лесных вырубок и пожаров на территории ООПТ и сельских поселений по берегам реки.

Экологический паспорт оформили: Асанова Анна, Бондарчук Арина, Карелин Никита, 11 класс. *Дата оформления паспорта:* «30» октября 2020 года.

Приложение 2. Протокол лабораторных испытаний.

Муниципальное унитарное предприятие «Водоканал-Сервис»
Испытательная химико-бактериологическая лаборатория (ИХБЛ)

142200 Московская область
г.о.Серпухов, ул. 1-я Московская, д. 44, корпус 2а

телефон: 8(4967)75-52-11
E-mail:lab@serpuhovoda.ru

ПРОТОКОЛ ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ №

1. Наименование предприятия, организации (заявитель): МБОУ СОШ №18

2. Наименование образца (пробы): Вода питьевая

3. Место отбора: МО, г. о. Серпухов, река Сушка

4. Условия отбора, доставки:

Дата отбора 20.09.2020г.

Ф.И.О. должность: Учитель географии Асанова И.В.

Дата и время доставки в ИХБЛ: 21.09.2020г. 11 ч. 20мин.

5. Условия проведения испытаний: соответствуют нормативным требованиям

Результаты испытаний

Образец №1

№ п/п	Определяемые показатели	Единицы измерения	Результаты испытаний	Абс. погрешность КХА при P=0,95	НД на методы исследований
КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ					
1	Водородный показатель (рН)	ед. рН	7,34	± 0,2	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97
2	Цветность	⁰ Цветности	0,71	± 0,17	ГОСТ31886-2012 м-д. Б
3	Мутность	мг/дм ³	1,77	±0,3	ПНД Ф 14.1:2:4.213-05
4	Общая жесткость	⁰ Ж	5,9	± 0,77	ГОСТ31954-2012 м-д. А
5	Сухой остаток	мг/дм ³	440,0	± 48,4	ПНД Ф 14.1:2:114-97

Образец №2

№ п/п	Определяемые показатели	Единицы измерения	Результаты испытаний	Абс. погрешность КХА при P=0,95	НД на методы исследований
КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ					
1	Водородный показатель (рН)	ед. рН	7,41	± 0,2	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97
2	Цветность	⁰ Цветности	10,4	± 0,94	ГОСТ31886-2012 м-д. Б
3	Мутность	мг/дм ³	6,04	±1,02	ПНД Ф 14.1:2:4.213-05
4	Общая жесткость	⁰ Ж	6,7	± 0,87	ГОСТ31954-2012 м-д. А
5	Сухой остаток	мг/дм ³	399,0	± 44,0	ПНД Ф 14.1:2:114-97

Образец №3

№ п/п	Определяемые показатели	Единицы измерения	Результаты испытаний	Абс. погрешность КХА при P=0,95	НД на методы исследований
КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ					
1	Водородный показатель (рН)	ед. рН	8,05	± 0,2	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97
2	Цветность	⁰ Цветности	5,49	± 4,9	ГОСТ31886-2012 м-д. Б
3	Мутность	мг/дм ³	1,42	±0,24	ПНД Ф 14.1:2:4.213-05
4	Общая жесткость	⁰ Ж	6,5	± 0,85	ГОСТ31954-2012 м-д. А
5	Сухой остаток	мг/дм ³	399,0	± 44,0	ПНД Ф 14.1:2:114-97

Приложение 3. Выписка из архива Серпуховского района.



СЕРПУХОВСКИЙ РАЙОННЫЙ СОВЕТ НАРОДНЫХ ДЕПУТАТОВ
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ

РЕШЕНИЕ

от 18.04.86 № 298

г. Серпухов

Г О выборе земельных участков
Производственному управлению
водопроводно-канализационного
хозяйства г. Серпухов "Мособлводо-
канал" под строительство водо-
заборного узла № IX, насосной
станции II-го подъема, 2-х ниток
водовода и инженерных коммуни-
каций в Серпуховском районе.

Рассмотрев материалы землеустроительной подготовки,
проведенной по поручению исполкома Мособлсовета от 22.07.85 г.
№ П7/с-10373,

исполком Серпуховского райсовета решил просить Мособлисполком:

1. Изъять у Московского округа ПВО земельный участок
площадью 39.0 га, в связи со строительством Южной системы водо-
снабжения Московской области, и перевести в состав Государствен-
ного земельного запаса.

2. Разрешить Московскому округу ПВО использовать существу-
ющие постройки пионерского лагеря, без права реконструкции, до
начала строительства Южной системы водоснабжения.

3. Согласиться с выбором земельных участков Производ-
ственному управлению водопроводно-канализационного хозяйства
г. Серпухов под строительство водозаборного узла № IX, насосной
станции II-го подъема, 2-х ниток водовода и инженерных комму-
никаций общей площадью 53.54 га,

в том числе:

в постоянное пользование - 18.69 га, из них:

под водозаборный узел № IX - 13.68 га, из земель Госземзапаса
/приписных лесов/

под насосную станцию II-го подъема - 5.0 га из земель совхоза
"Серпуховский" /пашни-1.85 га, пастбищ-3.15 га/

под распределительный пункт - 0.01 га из земель опытно-произ-
водственного лесохозяйственного объединения "Русский лес" Дан-
ковского лесничества кв. 74 /покрытых лесом/.

во временное пользование - 34.85 га, из них:

под 2-е нитки водовода - 24.84 га из земель следующих землепо-
лителей:

совхоза "Серпуховский" - 15.75 га /пашни-9.67 га, пастбищ-
5.15 га, сенокоса-0.09 га, под постройками, улицами-0.16 га, прочих
-0.68 га/.

совхоза "Большевик" - 0.06 га /орошаемая пашни/

Госземзапаса - 0.46 га /приписных лесов/.

опытно-производственного лесохозяйственного объединения
"Русский лес" Данковского лесничества кв. 55, 66, 67, 71, 74, 75

✓ - 8.57 га /покрытых лесом-7.05 га, непокрытых лесом-0.84 га,

215
180

прочих - 0.68 га/.

под инженерные коммуникации - 10.01 га , из земель следующих землепользователей:

совхоза "Серпуховский" - 2.80 га / пашни-0.85 га, пастбищ-1.75 га, кустарника-0.05 га, под дорогами-0.03 га, под постройками, улицами-0.12 га/.

совхоза "Большевик" - 2.31 га /орошаемой пашни-0.96 га, сенокоса-0.64 га, леса-0.48 га, кустарника-0.11га, под постройками, улицами-0.12 га/.

Госзапаса - 0.61 га /пастбищ-0.05 га, леса-0.56 га/.

Серпуховского Дорожного ремонтно-строительного управления - 0.83 га /прочих/.

4. Обязать Производственное управление водопроводно-канализационного хозяйства г.Серпухова при проектировании предусмотреть:

4.1. в сводной смете затраты на снос зданий и сооружений пионерского лагеря Московского округа ЦВО;

4.2. рекультивацию нарушенных земель в период строительства водозаборных сооружений для дальнейшего использования в сельском и лесном хозяйствах.

Председатель исполкома
райсовета

Е.А.Головко

Секретарь исполкома
райсовета

В.В.Бабаева

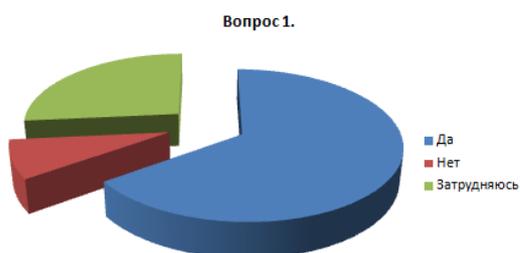
АРХИВНАЯ КОПИЯ ВЕРНА			
№ 59Р	оп 1	д 61Р	л 179, 180
Начальник отдела		Т.С. Степанова	
Дата		10 СЕН 2020	



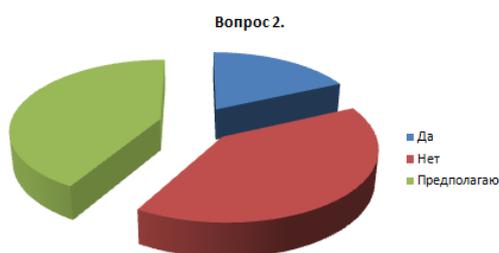
Приложение 4. Анкетирование учащихся.

1. Знаете ли Вы, какие реки протекают на территории г.о. Серпухова и района?
2. Знаете ли Вы, где протекает река Сушка?
3. Знаете ли Вы, историю реки Сушка?
4. Знаете ли Вы об экологических проблемах этой реки?
5. Хотели бы помочь в решении этих проблем?

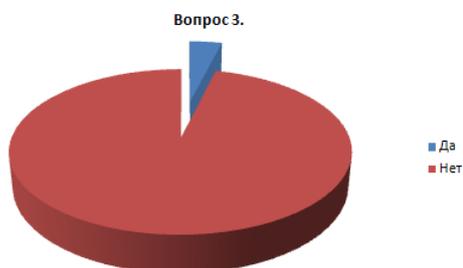
1. Знаете ли Вы, какие реки протекают на территории г.о. Серпухова и района?



2. Знаете ли Вы, где протекает река Сушка?



3. Знаете ли Вы, историю реки Сушка?



4. Знаете ли Вы об экологических проблемах этой реки?



5. Хотели бы помочь в решении этих проблем?

