

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования Борисоглебский  
центр внешкольной работы Борисоглебского городского округа структурное  
подразделение

«Учебно-исследовательский экологический центр им. Е. Н. Павловского» НОУ  
«ВАРВАРИНО»

**Ландшафтный мониторинг на надпойменно – террасовом типе местности  
в пределах Среднехопёрского придолинного южнолесостепного района,  
Хопёрского государственного природного заповедника**

Работу выполнили: Сердюкова Милена, 9  
класс

Руководители: Владимирова Светлана  
Ильинична, п.д.о.

Борисоглебского центра внешкольной  
работы,

Владимиров Дмитрий Романович,  
доцент факультета географии, геоэкологии  
и туризма,

ФГБОУ ВО «ВГУ»

Консультант Межова Лидия  
Александровна, к. геогр. н., доцент ФГБОУ  
ВО «ВГПУ»

Воронежская область  
г. Борисоглебск, 2020г.

## Оглавление

Введение.....	3
Методика исследований и оборудование.....	5
Результаты исследования.....	6
Выводы.....	11
Заключение.....	13
Список литературы.....	14
Глоссарий.....	16
Приложение 1.....	19
Приложение 2.....	22
Приложение 3.....	26
Приложение 4.....	29
Приложение 5.....	30
Приложение 6.....	58
Приложение 7.....	70
Приложение 8.....	72

## Введение

Ландшафтный мониторинг является ключевым звеном геоэкологического мониторинга, так как позволяет проводить комплексную оценку... и прогнозирование состояния любых экосистем. Ландшафт является сложной пространственной и временной геосистемой. Все природные территориальные комплексы (ПТК) изменяются за определённый промежуток времени от суточной ритмики до эволюции в течение эпох (Коробейникова, 2002). Динамику ПТК вызывают как природные, так и антропогенные процессы. Это хорошо прослеживалось в процессе проведения ландшафтных наблюдений наблюдений за состоянием природных компонентов на склоне II надпойменной террасы р. Хопёр, на территории Хопёрского государственного природного заповедника (ХГПЗ). Заповедник расположен в северном климатическом районе степной климатической зоны, на границе с восточным районом лесостепной климатической зоны [12]. По физико – географическому районированию он относится к Среднехопёрскому придолинному южнолесостепному району и занимает юго-восточную окраину Окско-Донской равнины, расчлененную правыми притоками Хопра – реками Вороной, Карачан, Савалой, его площадь равна 3126 км<sup>2</sup>. Это часть южной лесостепи, представлена поймами рек, широким надпойменно-террасовым левобережным типом местности и плоскими водоразделами [9]. Мониторинговые исследования проводились с 2016 по 2020 гг. в III декаде июля. Опорная площадка расположена в 134 квартале Центрального лесничества Хопёрского заповедника, на 200 м. южнее от центральной усадьбы пос. Варварино.

В ходе работы изучалась ландшафтная структура надпойменного террасового типа местности. Впервые проведен комплексный мониторинг формирования микроразнообразности склонов в зависимости от морфологических особенностей участка.

На левобережных, песчаных террасах Хопра метеорологический мониторинг проводился на метеостанции заповедника специального назначения, II разряда. По паспортным данным метеостанция заповедника п. р. №511204144 расположена в 342 км от устья р. Хопёр. Её координаты – 51°12'30'' с.ш. 41°43'30'' в. д. по Гринвичу. Репер №1 метеостанции по МБС 93,844 м. Барометр на отметке 95,596 м. Нерегулярные наблюдения на метеостанции начаты 20 ноября 1937 г., а систематические ежедневные – с 19 июля 1938 г. Постоянные наблюдения за снежным покровом проводятся с 1950 г. (Короткова, 2020). К 2011 г. опубликована монография Бирюкова В.И. «Погодно-гидрологические характеристики территории Хопёрского заповедника». В издании в табличной форме представлены результаты многолетних, с 1939 по 2008., метеорологических наблюдений метеостанции ХГПЗ [3]. Данные климатического мониторинга опубликованы.

В исследованиях микроклимат рассматривается в контексте его формирования в растительном сообществе (РС), с привязкой к территориальному размещению на склоне и второй террасе. Работы по определению фитоклиматических параметров, фиторазнообразия на мезорельефе проводились в течении 5 полевых сезонов (2016 – 2020гг), в третьей декаде июля. Ограничения в поездках в 2020 году, в связи с пандемией – Covid-19, отразились на сроках наблюдения, которые сократились до 3-х дней. Личные наблюдения дополнялись и координировались с метеонаблюдениями сотрудников заповедника.

**Актуальность** темы исследования обусловлена необходимостью отслеживать реакцию компонентов природы в ландшафтах в условиях глобального изменения климата в XXI веке на локальном уровне. Материалы, изложенные в работе, основаны на ландшафтно-экологическом подходе.

Результаты имеют **практическую значимость**, так как дополняют исследования научного отдела заповедника, для выявления особенностей протекания природных процессов.

**Объектом** исследования являются ландшафты надпойменно-террасового типа местности Хопёрского государственного природного заповедника.

**Предметом** исследования является ландшафтно-экологические исследования в пределах надпойменно-террасового типам местности Хопёрского государственного природного заповедника.

**Цель исследования:** Ландшафтный мониторинг в пределах надпойменно – террасового типа местности ХГПЗ

**Задачи:**

1. Определить физико-географические особенности района исследования, выделить опорные площадки (**ОП**);
2. Провести исследования орографических и морфометрических особенностей района исследования;
3. Сделать описания растительных сообществ(РС) на склоне надпойменно-террасового типа местности;
4. Определить микроклиматические параметры на **ОП**;
5. Подготовить презентационный материал.

## Методика исследований и оборудование

1. Физико-географическая характеристика района исследования давалась по уч. пос. под ред. Т.Я. Ашихминой. Рекогносцировка местности проводилась маршрутным визуальным методом непосредственно на местности, Тип местности определялся по уч. пособию (Мильков, Михно, Поросёнов, 1994) [9,13]. Опорные площадки выделялись исходя из типа местности, урочища и фаций, географического положения на склоне, наличия растительных ассоциаций и антропогенного воздействия [5].

2. Морфологические характеристики давались по признакам – крутизна, форма и длина [15]. Для составления поперечного топографического профиля центральной части склона, с запада на восток были натянуты три верёвочные трансекты – Т1, Т2, Т3. На трансекте (Т2) – основная, проводились исследования с 2016 по 2020 года. Т1 (северная) и Т3 (южная) были сделаны с целью составления более точной топографической карты, горизонтальной проекции. Горизонтальная проекция выполнялась с использованием данных превышения уровня на участке. Относительная высота определялась методом ватерпасовки, [11] с использованием рейки (1м) и ватерпаса с горизонтальным уровнем, 45-сантиметровой линейкой, 20-ти метрового шнура (верёвки). При картировании участка использовались компас и GPS навигатор для определения координат реперных точек.

3. Выделение и описание РС делалось методом пробных площадок (10м\*10м), составлялся список видов, учитывалось: яркость, проективное покрытие, фенофаза, обилие, жизненность (Григорьевская, Нестеров, Прохорова, 2006) [8];

4. Сбор метеоданных проходил на ОП 4 раза, в день, в дневное время суток (7:00, 11:00, 17:00, 20:00) – в почве: на глубине 10 см использовался термометр для почвы GardenShow, на уровне почвы и на уровне 2-х метров воздушный термометр. Для получения данных температуры воздуха использовались три термометра помещенные в деревянные метеобудки (с затенением), закреплённых к 2-х метровым рейкам. Их размещение определялось основными элементами морфологии склона – подошва, склон, П терраса. Для измерения влажности на почве использовалось три метеостанции: метеостанция OREGON и две универсальные метеостанции со шкалой t°C, влажности. В 2016-2020гг брались показатели t°C и влажности на поверхности почвы, t°C на высоте 2 м. В 2019г. и 2020г. измерялась t°C почвы на глубине 10 см. Между метеобудками выделялись промежуточные площадки, где очевидными были изменения, вызванные деятельностью человека: противопожарные полосы, полевая автодорога. Здесь брались показания только влажности и температуры на поверхности и внутри почвы.

5. В качестве наглядного материала делался гербарий по метод. пос. Григорьевой А.Я. [8].

## Результаты исследования

1. Район исследования относится к Прихопёрскому типично – лесостепному району, соответствует восточному выступу территории Воронежской области, ограниченному на западе долиной реки Савалы. Участок исследования имеет надпойменно – террасового тип местности в Среднехопёрском придолинном южнолесостепном районе (Приложение 1, табл.1). Административное положение: Воронежская область, Новохопёрский район, на южнее на 200м от пос. Варварино. Площадь около 1000м<sup>2</sup> (50м/20м). На участке выделено 6 реперных **ОП**. Определены географические координаты (ГК) у подошвы склона – 51°19′ 75″С.Ш., 41°72′35″В.Д. и вершины склона 51°19′76″С.Ш., 41°72′41″В.Д. Абсолютная высота (АВ) у подошвы – 90м, на вершине II надпойменной террасы АВ – 98м (Приложение 1). Определены типы местности на трех **ОП**: **ОП1** участок присклонно заливного луга в нижней части надпойменной террасы на аллювиальных лугово-суглинистых почвах, **ОП3** псаммофитная степь на песчаных почвах надпойменно-террасного типа местности, **ОП6** сосновый лес на песчаных почвах надпойменно-террасного типа местности;

2. Вычерчен поперечный профиль склона речной долины р. Хопёр (рис.1), определена относительная высота склона 713см. Профилей склона речной долины с накладкой по годам (рис.1). Вычерчена топографическая карта (рис.2), определена относительная высота склона. Превышение от подошвы до первой террасы, по трём трансектам, составило – Т1-778 см, Т2-780 см, Т3-810 см (2020г.). (Приложение 2, табл.2 – 4, Приложение 3, рис. 4 – 9, Приложение 4, рис. 10 - 11).

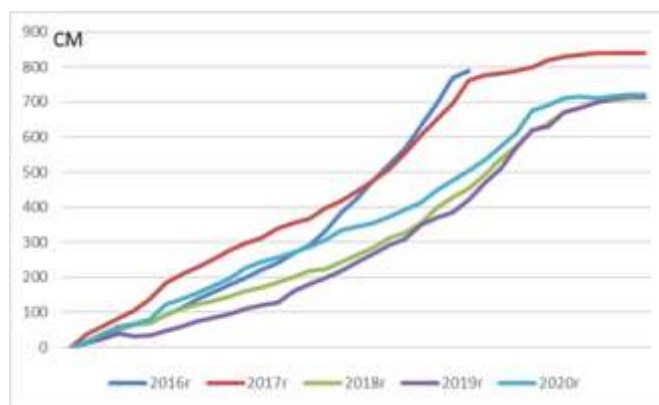


Рис.1. Профиль склона речной долины (на центральной трансекте Т2)

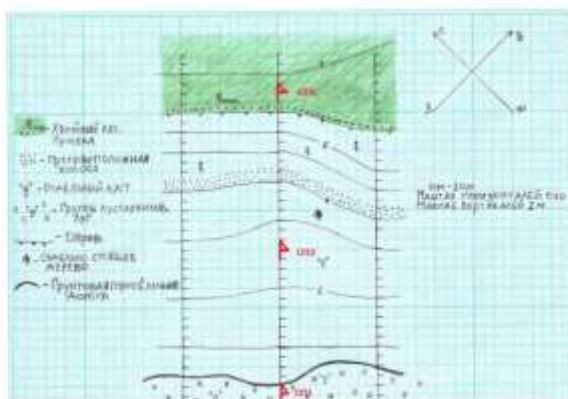


Рис.2. Топографическая карта р. Хопёр участка речной долины р.Хопёр

3. На склоне выделено шесть РС. Главным отличием между ними стали видовой состав растений, относительная высота, расположение на склоне и антропогенное воздействие. Сделаны флористические описания, составлены списки растений (2016 – 2020гг.) (Приложение 5, табл. 5). Описание 2020г показали наличие следующих видов:

**ОП1: пойменный луг** (22 видов) – Вейник наземный (*calamagrostisepigeios*), Пижма обыкновенная или Дикая рябинка (*tanacetumvulgare*), Цикорий обыкновенный (*cichoriumintybus*), Пырей ползучий (*elytrigiarepens*), Полынь лекарственная или божье дерево (*artemisiaabrotanum*), Качим постенный или Песколюбочка постенная (*gypsophilamuralis*), Горец птичий или Спорыш (*polygonumaviculare*), Полынь лекарственная или божье дерево (*artemisiaabrotanum*), Мятлик Луговой (*poarpratensis*), Ленец полевой (*thesiumarvense*), Лебеда белая или лебеда седая, кокпек (*atriplexcana*).

**ОП2: грунтовая авто дорога** (9 вида) – Пижма обыкновенная или Дикая рябинка (*tanacetumvulgare*), Тысячелистник обыкновенный (*achillea millefolium*), Вероника длиннолистная (*veronica longifolia*), Лук Угловатый (*allium angulosum*), Полынь горькая (*artemisia absinthium*), Вяз гладкий (*ulmus laevis*), Подмаренник душистый (*galium odoratum*), Тысячелистник благородный (*achillea nobilis*), Мелколепестник однолетний (*erigeron annuus*).

**ОП3: псаммофитная степь** (17 видов) – Вейник наземный (*calamagrostisepigeios*), Пижма обыкновенная или Дикая рябинка (*tanacetumvulgare*), Цикорий обыкновенный (*cichoriumintybus*), Полынь обыкновенная (*artemisia vulgaris*), Синеголовник плосколистный (*eryngium planum*), Кострец растопыренный (*bromus*), Осока ранняя (*carex praecox*), Кострец безостый (*bromus inermis*), Синеголовник плосколистный (*eryngium planum*), Клевер пашенный (*trifoliumarvense*), Цикорий лекарственный (*cichorium intybus*), Качим постенный или Песколюбочка постенная (*Gypsophilamuralis*), Бурачок Пустынный (*alyssumdesertorum*), Бурачок песчаный, Полынь австрийская (*artemisia austriaca*), Пастушья сумка (*capsella*), Осока острая (*carex acuta*).

**ОП4: противопожарная полоса** (2 видов) – Вейник наземный (*calamagrostis epigeios*), Сосна обыкновенная (*pinus sylvestris*).

**ОП5: разреженная псаммофитная степь** (23 видов) – Вейник наземный (*calamagrostis epigeios*), Ястребинка зонтичная (*hieracium umbellatum*), Мелколепестник канадский (*erigeron canadensis*), Осока ранняя (*carex praecox*), Кострец безостый (*bromus inermis*), Клевер пашенный (*trifolium arvense*), Жабрица извилистая (*seseli tortuosum*), Пырей ползучий (*elytrigia repens*), Горец птичий или Спорыш (*polygonum aviculare*), Костёр растопыренный (*bromus squarrosus*), Полынь Маршалла (*artemisia marschalliana*), Ковыль перистый (*stipa pennata*), Чабрец ползучий, Богородская трава или Тимьян (*thymus serpyllum*), Мятлик обыкновенный (*poa trivialis*), Марь Белая (*chenopodium album*), Мятлик Луговой (*poa pratensis*), Полынь Песчаная (*artemisia arenaria*), Мятлик луковичный (*poa pratensis*), Бурачок песчаный, Осока острая (*carex acuta*), Коровяк обыкновенный или Медвежье ухо (*verbascum thapsus*).

**ОП6: сосновый лес** (10 видов) – Вейник наземный (*calamagrostis epigeios*), Осока ранняя (*carex praecox*), Кострец безостый (*bromus inermis*), Пырей ползучий (*elytrigia repens*), Чистотел большой (*chelidonium majus*), Сосна обыкновенная (*pinus sylvestris*), Рябина красная (*sorbus aucuparia*), Чистотел майский (*chelidonium majus*), Осока соседская (*carex*), Осока острая (*carex acuta*).

Определены фенофаза, проективное покрытие, обилие, жизненность (Приложение 5, табл.6 - 19). Общие данные по количеству видов растений по годам представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Количество видов растений на опорных площадках (2016-2020гг.)

№ ОП	Растительные сообщества	2016г. (виды)	2017г. (виды)	2018г. (виды)	2019г. (виды)	2020г. (виды)
<b>ОП1</b>	Пойменный луг	10	24	13	12	22
<b>ОП2</b>	Автомобильная дорога	2	4	2	5	9
<b>ОП3</b>	Псаммофитная степь	12	12	14	8	17
<b>ОП4</b>	Противопожарная полоса	-	-	1	1	2
<b>ОП5</b>	Разреженная псаммофитная степь	9	14	15	15	23
<b>ОП6</b>	Сосновый лес	5	6	5	5	10

4. За всё время проведения исследований (2016-2020гг) взято около 1500 показателей метеоданных; (Приложение 6, Таблицы 16 - 20), определены средние показатели по основным метеопараметрам. Табл. 2 - 5

Таблица 2 - Средние показатели дневных температур и влажности на опорных площадках (2016-2017гг)

	Растительные сообщества	На глубине почвы (-10см)		На пов. почвы		На высоте 2м		На пов. почвы	
		t ср за 5 дней(°C)		t ср за 5 дней(°C)		t ср за 5 дней(°C)		вл. За 5 дней(%)	
		2016г.	2017г.	2016г.	2017г.	2016г.	2017г.	2016г.	2017г.
<b>ОП1</b>	Пойменный луг	-	-	18,2	21,8	18,6	20,9	54	43,3
<b>ОП2</b>	Грунтовая дорога	-	-	18,3	21,7	17	21,2	52,8	41,4
<b>ОП3</b>	Псаммофитная степь	-	-	18,5	22,5	18,2	21,8	52,1	41,4
<b>ОП4</b>	Противопо - жарная полоса	-	-	20,1	22,2	17,3	22	51,3	43,6
<b>ОП5</b>	Разреженная псаммофитная степь	-	-	-	22,8	-	22	-	41
<b>ОП6</b>	Сосновый лес	-	-	19,2	22	16,3	21,6	49,8	41

Таблица 3 - Средние показатели дневных температур и влажности на опорных площадках (2018-2019гг)

	Растительные сообщества	На глубине почвы (-0,1м)		На пов. почвы		На высоте 2м		На пов. почвы	
		t ср за 5 дней(°C)		t ср за 5 дней(°C)		t ср за 5 дней(°C)		вл. за 5 дней(%)	
		2018г.	2019г.	2018г.	2019г.	2018г.	2019г.	2018г.	2019г.
<b>ОП1</b>	Пойменный луг	-	18,5	26,6	24,2	25,2	24,1	72,4	47,4%
<b>ОП2</b>	Грунтовая дорога	-	27,1	27	26	25,6	24,7	68,4	39,9%
<b>ОП3</b>	Псаммофитная степь	-	29,2	27,5	26,5	26,6	26,3	69,2	39,1%
<b>ОП4</b>	Противопо - жарная полоса	-	26	26,7	29,1	26,6	24,9	69,2	37,9%
<b>ОП5</b>	Разреженная псаммофитная степь	-	25,8	26,8	28	25,2	25,1	70	37,2%
<b>ОП6</b>	Сосновый лес	-	16,8	26,9	23,2	25,9	24,7	67,2	38,1%

Таблица 4 - Средние показатели дневных температур и влажности на опорных площадках (2019-2020гг)

	Растительные сообщества	На глубине почвы (-0,1м)		На поверхности почвы		На высоте 2м		На поверхности почвы	
		t ср за 5/3 дней/дня(°C)		t ср за 5/3 дней/дня(°C)		t ср за 5/3 дней/дня(°C)		вл. за 5/3 дней/дня(%)	
		2019г.	2020г.	2019г.	2020г.	2019г.	2020г.	2019г.	2020г.
<b>ОП1</b>	Пойменный	18,5°	19,55°	24,2°	20,45°	25,2°	20,8°	72,4%	66,25%

	луг								
<b>ОП2</b>	Грунтовая дорога	27,1°	20°	26°	20,4°	25,6°	21,4°	68,4%	58,55%
<b>ОП3</b>	Псаммофитная степь	29,2°	21,1°	26,5°	20,25°	26,6°	23,8°	69,2%	64,6%
<b>ОП4</b>	Противопо - жарная полоса	26°	19,9°	29,1°	22,55°	26,66°	23,1°	69,2%	56,6%
<b>ОП5</b>	Разреженная псаммофитная степь	25,8°	18,95°	28°	20,3°	25,2°	19,4°	70%	60,6%
<b>ОП6</b>	Сосновый лес	16,8°	20,75°	23,2°	20,05°	25,9°	19,5°	67,2	58,9%

Таблица 5 - Средние температуры и влажность за период 2016-2020гг.

Год	На глубине почвы (-0,1м) (°C)	На поверхности почвы(°C)	На высоте 2м (°C)	На поверхности почвы(%)
2016г.	-	20,1°	16,3°	65%
2017г.	-	26,3°	27,1°	43,6%
2018г.	-	26,9°	25,8°	72,4%
2019г.	23,9°	26,1°	25°	33,6%
2020г.	20°	20,6°	21,3°	60,9%

5. Подготовлен гербарий из 17 видов растений.

## Выводы

1. За период наблюдения положение участка не изменилось реперные **ОП** сохранили свое положение. Тип местности – надпойменно-террасовый является типичным для долины реки Хопёр от подошвы к вершине отмечена смена почв и видового состава растений. Антропогенное воздействие менялось по годам: создание минерализованной полосы приводило к резкому сокращению видового и количественного состава растений и эрозионного процессам. **ОП** на профиле оставались неизменными за все годы исследования.

2. Морфология склона имела частичное изменение во времени, вследствие эрозионных процессов отмечена динамика сползания склона – вымывание у бровки и перенос песка от вершины (бровки) в центральную часть и к подошве.

3. Участок отличается большим видовым разнообразием растений - 106 видов, это луговые, степные и лесные виды. Количество видов в РС на **ОП** менялась по годам: наибольшее отмечено в 2020г., а наименьшее в 2016 и 2019гг. Колебание численности растений связано со степенью антропогенной нагрузки: распашкой склона и созданием минерализованной полосы (в 2019г. две полосы), активностью автотранспорта и наличием туристов. Подтверждением является 2020 г., когда отмечено наибольшее количество видов на всех **ОП**. Несмотря на засушливое и жаркое лето, весь склон был покрыт растительностью, включая автодорогу у подошвы. Возможно, это связано с минимальной антропогенной нагрузкой: на склоне практически не вились технические работы, были ограничения для посещения туристами. Антропогенный фактор один из решающих в видовом разнообразии и количестве растений на участке исследования.

4. Температурные показатели на **ОП** в дневное время суток не выделялись особыми аномалиями оставаясь относительно стабильными в пределах от 21°C до 27°C. Исключением стал 2016г., когда на протяжении всех дней шли дожди. Температура на поверхности почвы в дождливые годы (2016 и 2020гг.) было 20°C, а в остальные года, прогрев составлял более 26°C. При этом влажность на поверхности почвы варьировала в зависимости от погодных условий: самая высокая была отмечена в 2016г. (79%), а в засушливый 2017 год влажность на поверхности составляло 27%. Наиболее стабильный с минимальной амплитудой дневных температур была **ОП6** – сосновый лес. Наибольшие перепады температуры и влажности на открытых пространствах – разреженная псаммофитная степь. Самая маленькая влажность за все годы отмечается в сосновом лесу, а самая высокая – на пойменном лугу не далеко от озера Малого Голого.

5. Гербарные образцы дают представления о видовом разнообразии и служат документальным подтверждением наличия данных видов растений на участке.

## **Заключение**

Комплексное ландшафтное исследование притеррасного склона в ближайшие годы будет продолжено. Многолетний мониторинг за всеми компонентами ландшафта даст основания делать выводы, об изменениях, которые происходят на участке в следствие абиотических факторов: влияние глобального изменения климата и антропогенной нагрузки.

Слова благодарности адресованы директору Хопёрского государственного природного заповедника – Головкову Александру Владимировичу. Также благодарность от авторов работы и руководителя начальнику отдела охраны Задорожному Николаю Васильевичу, за разрешение проведения исследовательской работы.

## Список литературы и источники

1. Акимов Л.М., Акимов Е.Л., Родионова Н.А. Особенности погодных условий Хопёрского заповедника в 2001 году. Труды Хопёрского государственного заповедника [Текст] / [под ред. Н.А Карпова]; ФГБУ «Хопёрский государственный природный заповедник». – Вып. X. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2016. – с 8-15
2. Акимов Л.М., Акимов Е.Л. Характеристика циркуляционного режима территории Воронежской области. Труды Хопёрского государственного заповедника [Текст] / [под ред. Н.А Карпова]; Министерство природных ресурсов в экологии РФ, Департамент государственной политики и регулирования в сфере охраны окружающей среды, ФГБУ «Хопёрский государственный заповедник». – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2014. – Вып. IX. – с. 3-11
3. Бирюков В.И., Ланьшин А.С., Степин В.В. Методика и опыт количественной оценки погодных и гидрологических явлений в Хопёрском заповеднике за период 1939-1971. «Дубравы Хопёрского заповедника, ч. I. Условия место произрастания насаждений», Изд-во ВГУ, Воронеж, 1976, с. 31-56.
4. Комиссарова, Т.С., Макарский, А.М., Левицкая, К.И., Полевая геоэкология для школьников: учеб. пособие /Т.С. Комиссарова, А.М. Макарский, К.И. Левицкая. СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2010. – 296 с.ISBN978-5-8290-1014-0
5. Комплексная экологическая практика школьников и студентов. Программы. Методики. Оснащение. Учебно-методическое пособие. Под редакцией проф. Л. А. Коробейниковой. Изд. 3-е, перераб. и дополн. – СПб.: Кримас+. 2002. 118-120с.
6. Короткова О.В. Погодные аномалии зимнего сезона 2017-2019гг. в Хопёрском заповеднике, Сборник научных материалов, посвящённый 85-летию Хопёрского государственного природного заповедника / редкол.: А. В. Головков (пред.) [и др.]. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2020. – 310с. – ISBN 978-5-4446-1404-4. – Текст: непосредственный. С.66-67
7. Курнишкова Т. В., Петров В. В. География растений с основами ботаники: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по спец. № 2107 «География»/Под ред. А. Г. Воронова. – М.: Просвещение, 1987. –207 с.: 92-94.
8. Методическое пособие по учебной ландшафтно-экологической практике для студентов 2 курса дневного и заочного отделений факультета географии и геоэкологии. Составители: А.Я. Григорьевская, Ю.А. Нестеров, О.В. Прохорова. Воронежский государственный университет; Факультет географии и геоэкологии; Кафедра геоэкологии и мониторинга окружающей среды. Воронеж 2001. 22-27, 30с.
9. Мильков Ф.Н., Михно В.Б., Поросенков Ю.В., География Воронежской области. – Воронеж:Изд – во ВГУ, 1994 - с.
10. Прихоперье / под ред. Ф. Н. Милькова. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1978. – 164 с.
11. Филоненко – Алексеева А.Л., Нехлюдова А.С., Севастьянов В.И. полевая практика по природоведению: Экскурсии в природу: учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Гуманит. изд.центр ВЛАДОС, 2000. – 384с.: ил.

12. Хопёрский заповедник; ФГБУ «Хопёрский государственный заповедник», 2017, рекламный буклет.
13. Эколого-географические районы Воронежской области / Ф.Н. Мильков [и др.]. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1996. – 216 с.
14. Яблонских Л.А., Салманова С.В., Характеристика почвенного покрова пойм малых рек Среднехопёрского придолинного южнолесостепного района Окско – Донской равнины. Научный журнал «Вестник ВГУ. Серия: География. Геоэкология» 2012, № 1., стр.121 - 126
15. Морфология и морфометрия долины и русла реки [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://helpiks.org/7-55478.html>. - 25.09.2020
16. Экологический словарь. Ландшафт элементарный. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://ecolog.academic.ru/614/ЛАНДШАФТ>. - 07.010.2020

## Глоссарий

1. Ассекторами называют виды, неспособные доминировать, занимающие второстепенное положение в фитоценозе. [7]
2. Биогеоценоз – биокосная система, состоящая из косных компонентов – биотопа и организмов, образующих биоценоз. [7]
3. Биоценоз – совокупность растений, животных, микроорганизмов, имеющая определённый состав и сложившийся характер взаимоотношений как между собой, так и со средой. [7]
4. Ландшафт – понятие географическое, обозначающее часть географической оболочки, на протяжении которой закономерно повторяются участки с различным сочетанием физико-географических условий (климата, рельефа, коренных пород, состава рыхлых наносов, грунтовых и поверхностных вод, почв, растительности). Ландшафт состоит из урочищ, образованных фациями. [7]
5. Мониторинг – (от англ. monitoring, от лат. monitor напоминающий, надзирающий), комплексная система наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под влиянием антропогенных воздействий. [13]
6. Микроландшафт – термин предложен Б. Б. Польшовым (1915) и обозначает участок земной поверхности, сложенный однородными породами, находящимися на одном элементе рельефа, в равных условиях залегания грунтовых вод, с одинаковым характером почв и растительности. Выделяют три типа ландшафта: элювиальные (формируются на возвышенных элементах рельефа и характеризуются выносом химических веществ), субаквальные (формируются в отрицательных формах рельефа с преобладанием процессов накопления веществ), и супераквальные — занимающие промежуточное положение между двумя названными типами. [16]
7. Морфология изучает как внешнее строение (форму, структуру, цвет, образцы) организма, таксона или его составных частей, так и внутреннее строение живого организма (например, морфология человека). Подразделяется на наружную морфологию (или эйдономию) и внутреннюю морфологию (или анатомию). Морфология отличается от физиологии тем, что последняя изучает в первую очередь функционирование организма. [15]
8. Морфологические показатели – естественные показатели, определяющие характер строения ложа реки (его формы, ширины, глубины отдельных участков), поверхность ложа, его рельеф, характер грунтов и другие факторы, от которых зависит сопротивление движению воды на отдельных участках. [15]
9. Орографический профиль – рельеф склона. [15]
10. Растительные сообщества – то совокупность растений, произрастающих на одном участке земной поверхности, приспособленные к совместной жизни и влияющие друг на друга и окружающую среду. [7]
11. Репер – знак, который находится в определённой точке земной поверхности с известной абсолютной высотой. Эта высота определяется посредством нивелирования относительно исходной уровенной поверхности. На реперах закрепляется металлический диск диаметром 5 сантиметров (марка) с номером и указанием ведомства. В Российской Федерации принято вычислять высоты реперов относительно нулевой отметки Кронштадтского футштока. [16]

12. Фитоценоз – растительное сообщество, существующее в пределах одного биотопа. Характеризуется относительной однородностью видового состава, определённой структурой и системой взаимоотношений растений друг с другом и со внешней средой. [7]
13. Фитоклимат – климат, создающий среди растительности (травостое, в кронах деревьев и т. д.). На разных полях существенно отличается освещённость растений, температура, влажность воздуха и почвы, скорость ветра. [16]
14. Экосистема – безразмерное понятие, не ограниченное территориально. [7]
15. Экосистема – совместно функционирующие на данном участке организмы, взаимодействующие с физической средой таким образом, что поток энергии создаёт четко определённые биотические структуры и поток энергии между живой и неживой частями. [7]
16. Эдификаторы – строители фитоценоза, определяющие структуру и специфические условия жизни в нём. Чаще всего это растения верхних ярусов. [7]
17. Ярус – структурная часть фитоценоза, обособленная от других ярусов морфологически, флористически, экологически и в фитоценоотическом отношении, так как в каждом ярусе есть своя система взаимоотношений между компонентами и той частью среды фитоценоза, в которой они существуют. [7]

## Приложение

**Информация о Хопёрском государственном природном заповеднике и месте проведения исследования**

Хоперский государственный природный заповедник (ХГПЗ) заповедник был основан в 1935 году для сохранения и восстановления экологических систем долины Хопра, а также с целью сохранения популяции русской выхухолы. Хоперский государственный природный заповедник – это одна из самых старых особо охраняемых территорий в России. Название он получил в честь левого притока Дона, реки Хопёр.

Территория заповедника расположена вдоль реки Хопёр. Его общая площадь составляет более 16 тыс. гектаров, на которых преобладают пойменные и нагорные дубравы.

На территории заповедника протекает река Хопёр. Хоперский заповедник находится на степной и лесостепной территории, и где жаркое и засушливое лето, и холодная зима. До 1918 года это была частная территория. Заповедник граничит с Новохопёрским опытным лесничеством (Рис.1.).



Рис.1. Воронежская область на карте России и Хопёрский заповедник на карте Воронежской области

## Место проведения исследования

Место проведения исследования находится в 134 кв. в центральном лесничестве Хопёрского заповедника. (Рис.2,3)



Рис.2. Карта, центрального лесничества Хопёрского государственного природного заповедника.



- место проведения исследования.

1. Большое Голое озеро

2. Малое Голое озеро



- граница Хопёрского заповедника и Новохоперского лесхоза.



Рис. 3. Физико-географическое положение.

- место проведения исследования

- 1. Большое Голое озеро
- 2. Малое Голое озеро

**Физико-географические параметры притеррасного склона и надпойменной террасы**

Воронежская обл., Новохоперского района, на севере от поселка Варварино, Центральное лесничество, Хоперского государственного природного заповедника (134 квартал)  
 Макрорельеф – притеррасный склон реки Хопер  
 Расстояние до населенного пункта или источника – 700 м до песчаной степи, 300 м до пойменного луга  
 Расстояние от дороги, км – 750 м от песчаной степи, 350 м от пойменного луга  
 Вид этой дороги – (железная, дорога, шоссе, проселок, лесная) – проселок  
 Расстояние от леса, км – 50 м от песчаной степи, 20 м от пойменного луга  
 Тип этого леса, км (хвойный, смешанный, вырубка) – пойменная дубрава  
 С какого года ключевой участок изучается – 2016

Таблица 1

**Физико-географические параметры притеррасного склона и надпойменной террасы**

<i>Параметры участка</i>	<i>Участок</i>
Площадь ключевого участка, кв. м	400м <sup>2</sup>
Географическое положение	134 квартал Хопёрского государственного природного заповедника, Юго-восточная часть Осско-Донской равнины
Макрорельеф	Оско-Донская равнина
Мезорельеф (долина, балка, надпойменная терраса и т.д.)	Долины реки Хопёр левый берег, надпойменная терраса и вторая терраса
Микрорельеф (понижение, грива)	Склон речной террасы (р. Хопёр) южной экспозиции
Тип питания (грунтовый, смешанный, верховой)	Смешанный, грунтовый, снеговой, дождевой
Тип почвы	Аллювиальные почвы с илистыми отложениями (пойменный луг)
Расстояние от населённого пункта или источника воздействий, м	Участок расположен юго-западнее посёлка Варварино на 200 м
Вид этого источника воздействий (город, село, ферма и т.д.)	Источники антропогенного воздействия: несанкционированный труд, вдоль участка проходит маршрут экологической тропы (Легенда Хопра), в пойме грунтовая дорога (двухколейная для прохождения авто транспорта), противопожарная полоса.
Расстояние от дороги, км	Дорога проходит по центральной пойме (подошва склона)
Вид этой дороги (железная дорога, шоссе, просёлок, лесная)	Грунтовая (просёлочная двухколейная) автодорога
Расстояние от водоёма, м	30 м на западе от участка, на северо-западе Большое Голое озеро 440 м
Вид этого водоёма – озеро, река	Озёра: Большое Голое, Малое Голое
Расстояние от леса, м	Лес находится на первой террасе и является местом исследований
Тип этого леса (хвойный, смешанный, вырубка и т.д.)	Хвойный, на участке присутствуют отдельные деревья-подрост широколиственных пород (10с+)
С какого года участок изучается в системе мониторинга	С 2016г.

## Относительная высота притеррасного склона (Т1) Северная (2020г.)

A0 – A1 + 21см	A18–A19+18,5см
A1 – A2 + 24см	A19–A20+25см
A2–A3 +25см	A20–A21+28см
A3–A4+8см	A21–A22+33,5см
A4–A5+7,5см	A22–A23+36см
A5–A6+28,5см	A23–A24+33,5см
A6–A7+24,5см	A24–A25+37см
A7–A8+17см	A25–A26+47см
A8–A9+15см	A26–A27+49см
A9–A10+17,5см	A27–A28+56см
A10–A11+19,5см	A28–A28+36см
A11–A12+17см	A28–A29+66см
A12–A13+17см	A29–A30+31,5см
A13–A14+10,5см	A30–A31+37см
A14–A15+28см	A31–A32+30см
A15–A16 -4см	A32–A33+13,5см
A16–A17+18,5см	A33–A34+15см
A17–A18+25см	A34–A35 -4,5см

Превышение II террасы относительно подошвы в 2020г.

21см+24см+25см+8см+7,5см+28,5см+24,5см+17см+15см+17,5см+19,5см+17см+17см+10,5см+28см+(-4)см+18,5см+25см+18,5см+25см+28см+33,5см+37см+47см+29см+56см+36см+66см+31,5см+37см+20см+13,5см+15см+(-4,5)см=720см

Превышение II террасы относительно подошвы в 2019г.

20см+25см+20см+(-7)см+38см+29см+22см+24+31см+17см+23см+20см+25см+25см+45см+11см+23см+25см+34см+41см+28см+34см+35см+46см+64см+58см+78см+53см+25см+24см+29см+13см+12см+10см+8см+(-17)см=810см

Превышение II террасы относительно подошвы в 2018г.

14см+10см+17,5см+14см+2см+17см+28см+18см+18см+18см+30см+12см+14см+11,5см+14см+18см+15см+28см+11см+27см+19см+25см+25см+23,5см+17,5см+25см+30,5см+33см+26,5см+72см+58,5см+56см+21см+14,5см+14см+10см+9,5см+(-10) см=823,5см

Превышение II террасы относительно подошвы в 2017г.

14см+14см+29,2см+5,5см+16,3см+37,3см+20,4см+22,7см+83,6см+10,9см+12,7см+20см+12,2см+24,8см+21,9см+16,1см+25.4см+39,5см+31,4см+31,6см+41,9см+40.5см+85,5см+72.4см+28см+16,3см+14,7см=804,1см

## Относительная высота притеррасного склона (Т2) центральная (2020г.)

A0-A1+14см	A18-A19+12см
A1-A2+23,5см	A19-A20+18см
A2-A3+22см	A20-A21+20см
A3-A4+7см	A21-A22+19см
A4-A5+17см	A22-A23+35см
A5-A6+45см	A23-A24+29см
A6-A7+14см	A24-A25+28,5см
A7-A8+18,5см	A25-A26+29,5см
A8-A9+20см	A26-A27+37см
A9-A10+19см	A27-A28+41см
A10-A11+31,5см	A28-A29+64см
A11-A12+18,5см	A29-A30+65,5см
A12-A13+12см	A30-A31+66см
A13-A14+15см	A31-A32+33,5см
A14-A15+15,5см	A32-A33+21,5см
A15-A16+20,5см	A33-A34+22,5см
A16-A17+27,5см	A34-A35+25,5см
A17-A18+8см	A35-A36+11,5см

Превышение II террасы относительно подошвы в 2020г.

14см+23,5см+22см+7см+12см+45см+14см+18,5см+20см+19см+31,5см+18,5см+12см+15см  
+15,5см+20,5см+27,5см+8см+12см+18см+20см+19см+35см+28,5см+29,5см+37см+41см+6  
4см+65,5см+66см+33,5см+21,5см+22,5см+25,5см+11,5см=780см

Превышение II террасы относительно подошвы в 2019г.

25см+21см+31см+15см+39см+27см+23см+29см+21см+22см+27см+23см+15см+41см+23с  
м+28см+40см+47см+63см+53см+43см+53см+61см+81см+64см+40см+40см+25см+32см+2  
2см+9см+1см+10см+13см+14см=782

Превышение II террасы относительно подошвы в 2018г.

14см+24,5см+16см+9,5см+5см+22,5см+15см+12см+11,5см+12см+15см+9,5см+15см+16см  
+17см+7см+19см+21см+29см+37,5см+26см+27см+54см+39см+127см+37,5см+44,5см+39,5  
см+53см+22см+32см+13,514см+7см+5см+3см =785

Превышение II террасы относительно подошвы в 2017г.

37 см + 22 см + 22,5 см + 23,5 см + 32,5 см + 19 см + 25,5 см + 26,2 см + 20,7 см + 23 см +  
24 см + 20,8 см + 15,2 см + 27,8 см + 14,2 см + 14 см + 29,4 см + 21,8 см + 25,4 см + 30,3 см  
+ 34,6 см + 44,8 см + 49,4 см + 39 см + 45,9 см + 44,5 см + 41,5 см + 30см + 21 см + 13,5 см  
+19,2см + 19,5 см + 10,1 см + 5,6 см + 13 см +16,4 см = 788

Превышение II террасы относительно подошвы в 2016г.

17,5 см + 17 см + 15,3 см + 15 см + 6 см + 21см + 21,5 см + 24 см + 20 см + 21,5 см + 20 см  
+ 21,5 см + 20 см + 29 см + 23 см + 41 см + 51 см + 40,5 см + 50 см + 46 см + 57 см + 73 см  
+ 73 см + 20 см = 789,8 см

## Относительная высота притеррасного склона (Т3) Южная (2020г.)

A0-A1+21см	A18-A19+18,5см
A1-A2+24см	A19-A20+25см
A2-A3+25см	A20-A21+28см
A3-A4+8см	A21-A22+33,5см
A4-A5+7,5см	A22-A23+36см
A5-A6+28,5см	A23-A24+33,5см
A6-A7+24,5см	A24-A25+37см
A7-A8+17см	A25-A26+47см
A8-A9+15см	A26-A27+49см
A9-A10+17,5см	A27-A28+56см
A10-A11+19,5см	A28-A29+36см
A11-A12+17см	A29-A30+66см
A12-A13+17см	A30-A31+31,5см
A13-A14+10,5см	A31-A32+37см
A14-A15+28см	A32-A33+20см
A15-A16 -4см	A33-A34+13,5см
A16-A17+18,5см	A34-A35+15см
A17-A18+25см	A35-A36 -4,5см

Превышение II террасы относительно подошвы в 2020г. склона

21см+24см+25см+8см+7,5см+28,5см+24,5см+17см+15см+17,5см+19,5см+17см+17см+10,5см+28см+(-4)см+18,5см+25см+18,5см+25см+28см+33,5см+36см+33,5см+37см+47см+49см+56см+36см+66см+31,5см+37см+20см+13,5см+15см+(-4,5)см=791см

Превышение II террасы относительно подошвы в 2019г.

12см+16см+0см+32см+12см+13см+16см+16см+20см+27см+19см+39см+30см+5см+32см+30см+27см+31см+35см+34см+40см+54см+35см+50см+75см+45см+46см+38см+33см+22см+15см+14см+0см+0см+11см+16см=730см

Превышение II террасы относительно подошвы в 2018г.

5см+9см+1см+13см+27см+8см+9см+8см+12см+9см+14,5см+13,5см+24,5см+19,5см+29см+43см+21,5см+16,5см+28см+32см+29см+30см+37,5см+37см+45см+46см+35,5см+27см+21см+15см+18см+7см=691см

Превышение II террасы относительно подошвы в 2017г.

14,8см+9см+35,4см+10,9см+11,2см+15,2см+13,3см+20,7см+18,5см+18,5см+30см+22,5см+36,6см+29,6см+23,3см+27,4см+44см+42,5см+54см+53,3см+72,2см+53,3см+44,4см+35,9см+19,8см+22,9см=788,8см

Поперечный профиль склона речной долины (Т1; Т2; Т3)

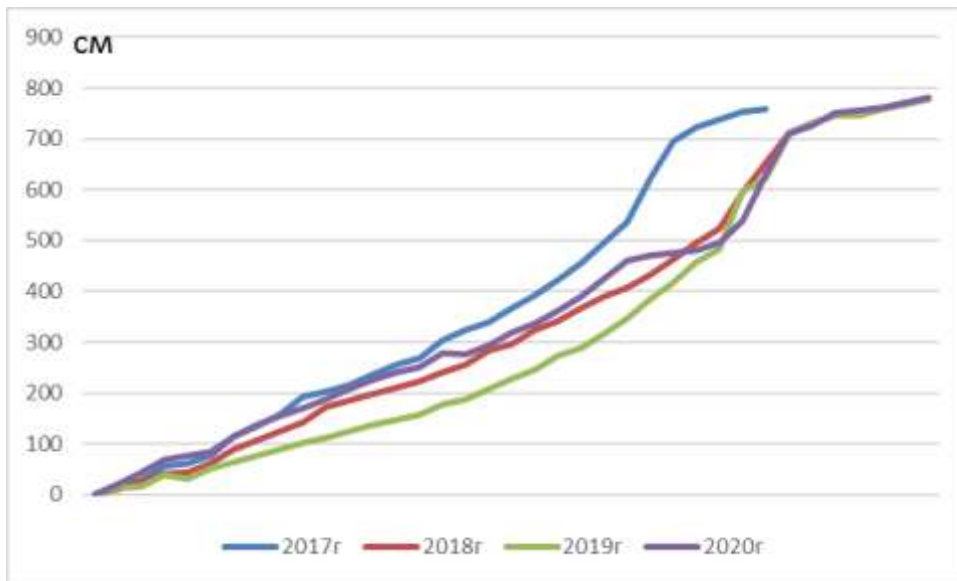


Рис. 4. Склон речной долины (Т.1)

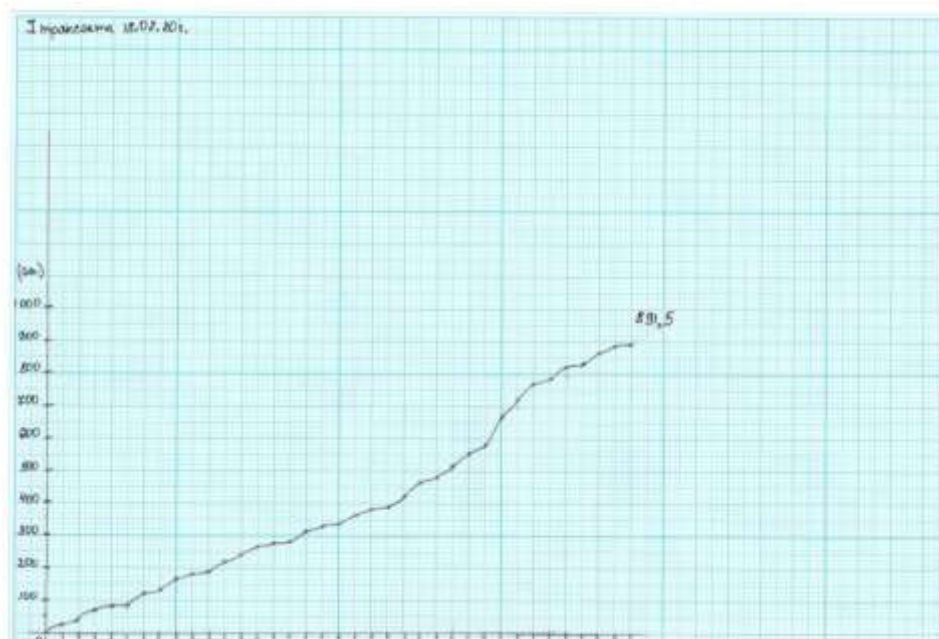


Рис. 5. Склон речной долины в 2020г. (Т1) (рисунок автора)

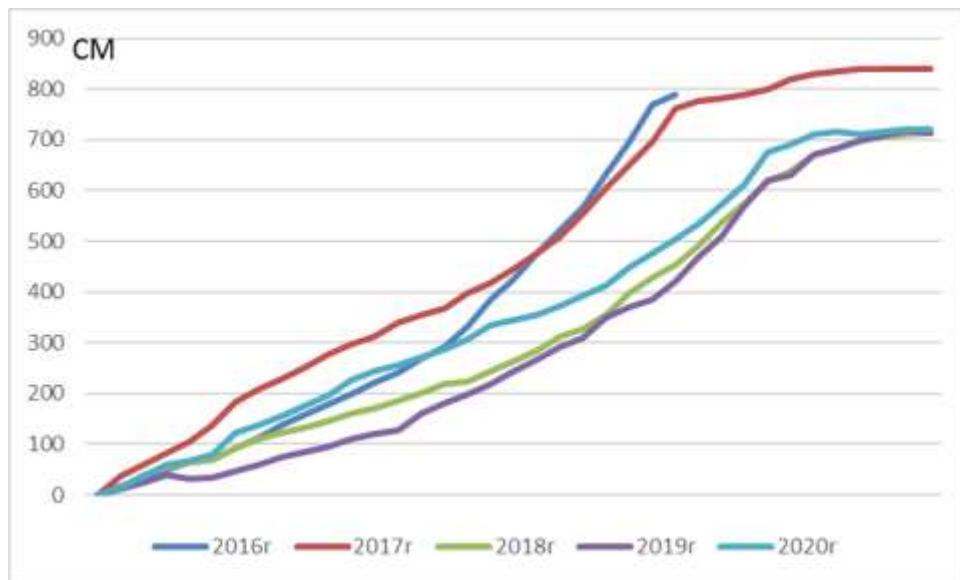


Рис. 6. Склон речной долины (Т2)

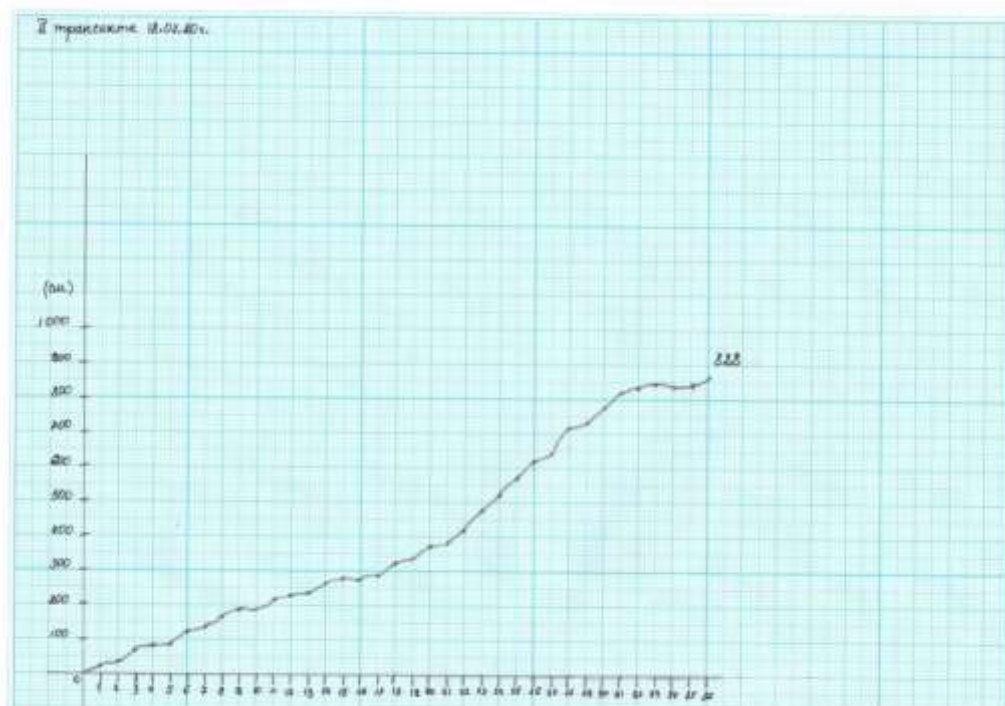


Рис. 7. Склон речной долины в 2020г. (Т2) (рисунок автора)



Рис. 8. Склон речной долины (Т.3)

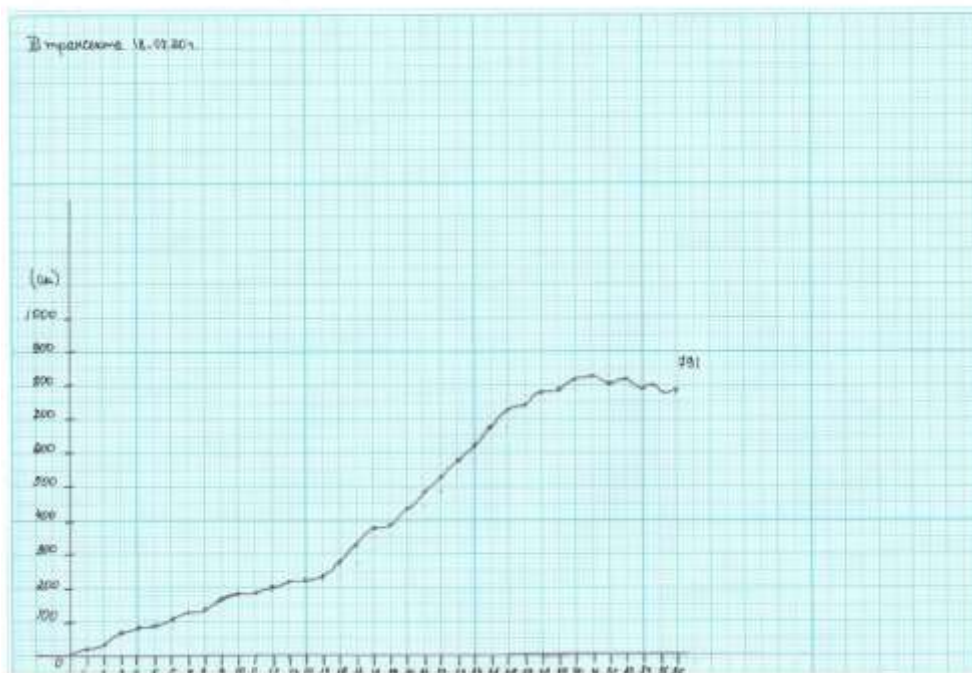


Рис. 9. Склон речной долины в 2020г. (Т.3) (рисунок автора)

Топографическая карта участка с опорными площадками

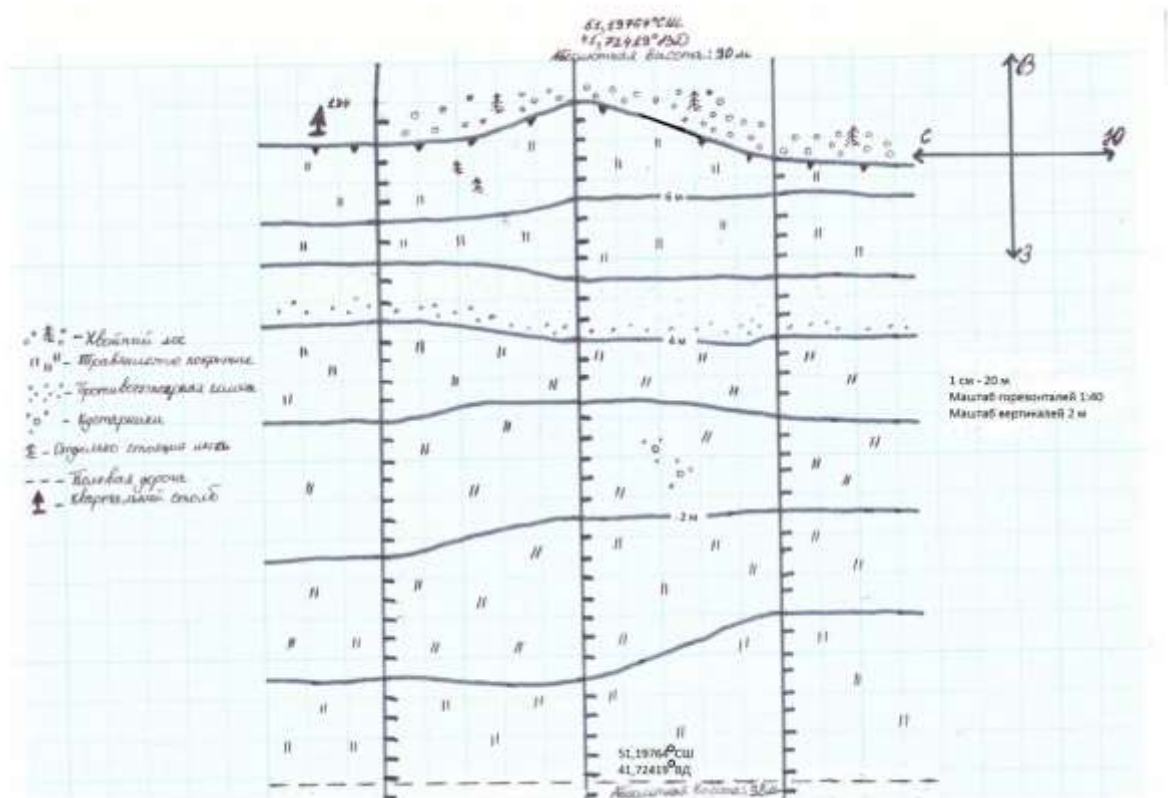


Рис. 10. Топографическая карта, 2018г. (рисунок авторов)

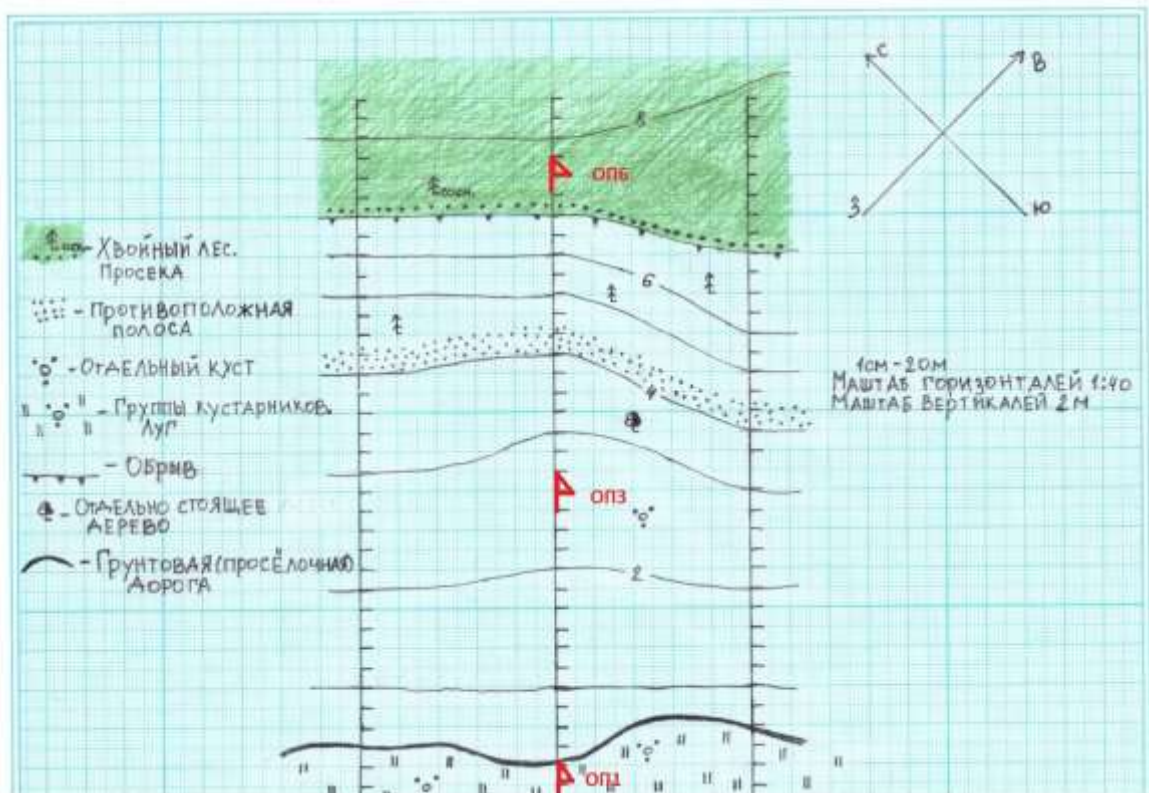


Рис. 11. Топографическая карта, 2020г. (рисунок авторов)

Видовой состав растений на склоне 2016-2020гг.

Названи я растений	ОП1					ОП2					ОП3					ОП4					ОП5					ОП6									
	1 6	1 7	1 8	1 9	2 0	1 6	1 7	1 8	1 9	2 0	1 6	1 7	1 8	1 9	2 0	1 6	1 7	1 8	1 9	2 0	1 6	1 7	1 8	1 9	2 0	1 6	1 7	1 8	1 9	2 0					
1.Вейник наземны й(Calama grostisepi geios)	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2. Пижма обыкновенная или Дикая рябинка (Tanacet umvulgar e)	+	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-
3. Цикорий обыкновенный (Cichoriu mintybus )	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.Полын ь обыкновенная (Artemisi a vulgaris)	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.Ястреб инка зонтична я(Hieraci umumbel atum)	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
6.Ежеви ка																																			





























<b>19</b>	Сложноцветный	Sp	цв/плод	1	3	-	-	-	-
<b>20</b>	Латук татарский ( <i>Lactuca tatarica</i> )	Sol	вег	3	1	1	-	5	-
<b>21</b>	Пастушья сумка ( <i>Capsella bursa-pastjris</i> )	Sp	вег	3	1	-	-	-	-
<b>22</b>	Вероника весенняя ( <i>Veronica verna</i> )	Sp	вег	3	1,5	2	-	-	-
<b>23</b>	Лапчатка ( <i>Potentilla</i> )	Sp	пл/цв	4	-	2	-	-	-
<b>24</b>	Ястребинка ( <i>Hieracium</i> )	Sp	цв	3	-	0,5	-	-	-
<b>Всего видов растений в РС: 24</b>									

Таблица 7

## Растительность пойменного луга (ПО-1)

Дата описания: 19.07.2018г.

№	Название растений	Обилие	Фаза	Ярус	Проективное покрытие в %				
					1	2	3	4	5
1	Кострец безостый ( <i>Bromopsis inermis</i> )	Soc	плод	1	35	-	-	-	-
2	Осока остролистая	Soc	вег	2	50	50	-	-	50
3	Шиповодник лопастной	Un	вег	2	5	-	-	-	-
4	Полынь лекарственная ( <i>Artemisia absinthium</i> )	Cop	вег	1	12	11	-	-	5
5	Черёда олиственная ( <i>Bidens frondosa</i> )	Un	вег	3	2	-	-	-	-
6	Марь белая ( <i>Chenopodium album</i> )	Cop 3	вег	4	7	17	-	-	7
7	Пижма обыкновенная ( <i>Tanacetum vulgare</i> )	Sp	вег	4	10	-	-	-	-
8	Качим постенный ( <i>Gypsophila muralis</i> )	Sol	цв	4	5	4	-	-	-
9	Латук компасный ( <i>Lactuca serriola</i> )	Cop 3	вег	4	4	6	-	-	-
10	Ежевика ( <i>Rubus</i> )	Un	вег	3	5	70	70	-	-
11	Лук угловой ( <i>Allium strictum</i> )	Sol	цв	2	19	-	-	-	-
12	Сложноцветная (не определён)	Sol	цв	1	3	-	-	-	-
13	Щетинник зелёный ( <i>Setaria viridis</i> )	Sol	пл	1	20	20	-	-	-
14	Хмель ( <i>Humulus</i> )	Sp	вег	2	-	1	18	9	-
15	Девясил британский ( <i>Inula britannica</i> )	Sp	цв	2	-	10	-	-	-
<b>Всего видов растений в РС: 15</b>									

Таблица 8

## Растительность пойменного луга (ПО-1)

Дата описания: 20.07.19г.

№	Названия растений	Обилие	Фаза	Ярус	Проективное покрытие в				
					1	2	3	4	5
1	Ежевика	Cop 2	Пл.	2	90	-	-	-	-
2	Вейник наземный ( <i>Calamagrostis epigejos</i> )	Sol	Вег.	1	10	-	-	-	-
3	Полевица белая ( <i>Agrostis alba</i> )	Sp	Вег.	1	25	-	-	-	-
4	Осока остролистая	Cop 2	Вег.	2	80	-	-	-	-
5	Крапива	Sp	Вег.	2	35	-	-	-	-
6	Вероника длиннолистная ( <i>Veronica longifolia</i> )	Sol	Цв.	3	7	-	-	-	-
7	Кострец безостый	Cop 1	Вег.	1	70	-	-	-	-

(Bromus inermis)									
<b>Всего видов растений в РС:7</b>									

Таблица 9

## Растительность пойменного луга (ОП1)

Дата описания: 20.07.2020г.

№	Название растений	Обилие	Фаза	Ярус	Проективное покрытие в %					Среднее
					1	2	3	4	5	
1	Пырей ползучий (Elytrigia repens)	sp	Вег.	2	3%	-	-	-	-	3%
2	Вейник наземный (Calamagrostis epigeios)	sp	Плод.	1/2	15%	4%	5%	10%	3%	7,4%
3	Костёр растопыренный (Bromus squarrosus)	un	Плод.	2	1%	-	-	-	-	1%
4	Мятлик луговой (Poa pratensis)	sp	Плод.	2	2%	-	-	-	-	2%
5	Пижма обыкновенная или Дикая рябинка (Tanacetum vulgare)	sp	Цв.	1	15%	10%	-	-	25%	16,7%
6	Цикорий обыкновенный (Cichorium intybus)	sp	Вег.	1	1%	2%	3%	-	-	2%
7	Полынь лекарственная или божье дерево (Artemisia abrotanum)	sp	Вег.	1	9%	2%	-	-	-	5,5%
8	Ленец полевой (Thesium arvense)	sp	Плод.	3	0,5%	-	-	-	-	0,5%
9	Лебеда белая или лебеда седая, кокпек (Atriplex cana)	sp	Цв.	4	1%	-	-	-	-	1%
10	Горец птичий или Спорыш (Polygonum aviculare)	sp	Цв.	4	1%	-	-	-	-	1%
1	Качим	sp	Цв.	4	1%	-	-	-	-	1%

1	постенный или Песколюбочка постенная ( <i>Gypsophila muralis</i> )									
1 2	Подмаренник настоящий ( <i>Galium verum</i> )	sol	Плод.	3	-	4%	-	-	-	4%
1 3	Кострец безостый ( <i>Bromopsis inermis</i> )	cop	Плод.	1	-	-	30%	-	3%	16,5%
1 4	Ежевика сизая ( <i>Rubus caesius</i> )	sol	Цв./плод	4	-	-	5%	-	-	5%
1 5	Жерушник ( <i>Rorippa</i> )	sol	Плод.	3	-	-	2%	2%	2%	2%
1 6	Вьюнок полевой ( <i>Convolvulus arvensis</i> )	un	Вег.	5	-	-	1%	-	-	1%
1 7	Хмель ( <i>Humulus lupulus</i> )	un	Цв./плод	1	-	-	-	1%	-	1%
1 8	Осока ( <i>Carex</i> )	cop	Вег.	3	-	-	-	12%	3%	7,5%
1 9	Полынь горькая ( <i>Artemisia absinthium</i> )									
2 0	Вероника длиннолистая ( <i>Veronica longifolia</i> )									
2 1	Вяз гладкий ( <i>Ulmus laevis</i> )									
2 2	Лук угловатый ( <i>Allium angulosum</i> )									
2 3	Тысячелистник благородный ( <i>Achillea nobilis</i> )									
2 4	Мелколепестни к канадский или кониза канадская ( <i>Erigeron canadensis</i> )									
<b>Всего видов растений в РС: 24</b>										

Таблица 10

## Растительность псаммофильной степи (ОП-3)

Дата описания: 17.07.2017г.

№	Название растений	Фаза	Ярус	Проективное покрытие в %				
				1	2	3	4	5
1	Вейник наземный ( <i>Calamagrostis epigejos</i> )	кол	1	8	12	15	25	12
2	Полевица белая ( <i>Agrostis alba</i> )	кол	1	3	-	-	-	-
3	Смолевка ( <i>Silene</i> )	цв	1	2	-	-	5	-
4	Ястребинка ( <i>Hieracium</i> )	цв	1	3	-	1,5	-	2
5	Щавель конский ( <i>Rumex confertus</i> )	пл	2	6	-	-	1	-
6	Качим постенный ( <i>Gypsophila muralis</i> )	2	цв	0,5	0,5	-	-	-
7	Синеголовник ( <i>Eryngium</i> )	2	цв	1,5	-	-	-	-
8	Горец птичий ( <i>Polygonum aviculare</i> )	2	вег	0,5	0,5	0,5	0,5	-
9	Полынь божье дерево ( <i>Artemisia absinthium</i> )	2	вег	-	1	-	-	-
10	Крестовик ( <i>Senecio</i> )	1	цв	-	5	-	-	-
11	Мелколепестник канадский ( <i>Conyza Canadensis</i> )	2	вег	-	0,5	0,5	-	-
<b>Всего видов растений в РС: 11</b>								

Таблица 11

**Растительность псаммофильной степи (ОП-3)**

Дата описания: 19.07.2018г.

№	Название растений	Обил ие	Фаза	Ярус	Проективное покрытие в %				
					1	2	3	4	5
1	Вейник наземный ( <i>Calamagrostis epigejos</i> )	Сор 3	Вег	2	12	10	50	50	-
2	Мятлик луговой ( <i>Poa pratensis</i> )	Сор 3	Плод	2	7	1	-	5	-
3	Щетильник земной ( <i>Setaria viridis</i> )	Сор 3	Плод	2	7	-	3	-	-
4	Пижма обыкновенная ( <i>Tanacetum vulgare</i> )	Сор 3	бут	2	6	7	3	-	-
5	Бурачок пустынный ( <i>Alyssum desertorum</i> )	Sol	Плод	4	2	-	-	-	-
6	Марь белая ( <i>Chenopodium album</i> )	Sol	Бут	3	2	-	1	-	-
7	Полынь лечебная ( <i>Artemisia abrotanum</i> )	Un	Вег	1	1	-	-	-	-
8	Полынь песчаная ( <i>Artemisia arenaria</i> )	Sol	Вег	4	5	5	-	-	-
9	Линец	Sol	Вег	2	7	-	-	1	-
10	Ослинник двуликий	Sol	Вег	4	5	-	-	-	-
11	Кохия прутьевидная ( <i>Kochia scoparia</i> )	Un	плод/ вег	4	1	-	-	-	-
12	Горец птичий ( <i>Polygonum aviculare</i> )	Un	Цв	2	1	3	-	3	-
13	Кохе прутьевидная ( <i>Kochia scoparia</i> )	Сор	Вег	3	-	10	-	-	-
14	Полевица белая ( <i>Agrostis alba</i> )	Sol	Плод	3	-	-	7	-	-

<b>15</b>	Пирация	Сор	Вер	4	-	-	20	-	-
<b>16</b>	Ольха клейкая ( <i>Alnus glutinosa</i> )								
<b>17</b>	Ива белая ( <i>Salix alba</i> )								
<b>Всего видов растений в РС: 17</b>									

Таблица 12

## Растительность псаммофильной степи (ОП-3)

Дата описания: 20.07.19г.

№	Название растений	Обилие	Фаза	Ярус	Проективное покрытие в %				
					1	2	3	4	5
1	Полынь австрийская ( <i>Artemisia austriaca</i> )	Сор 2	Вег.	2	20	33	-	10	15
2	Пастушья сумка ( <i>Capsella</i> )	Sp	Ум.	4	-	2	3	7	10
3	Осока острая ( <i>Carex acuta</i> )	Sp	Вег.	3	-	5	10	7	8
4	Синеголовник ( <i>Eryngium</i> )	Sol	Цв.	3	-	-	-	15	-
5	Щавель конский ( <i>Rumex confertus</i> )	Un	Отм.	3	-	-	-	2	-
6	Костер безостый ( <i>Bromus inermis</i> )	Sp	Вег.	3	5	7	10	4	15
7	Вейник наземный ( <i>Calamagrostis epigejos</i> )	Sp	Вег.	3	-	4	20	14	7
8	Пижма обыкновенная ( <i>Tanacetum vulgare</i> )	Сор 1	Вег.	2	50	-	-	10	-
<b>Всего видов растений в РА:8</b>									

Таблица 13

## Растительность псаммофильной разреженной степи(ОП-5)

Дата описания: 18.07.2017г.

№	Название растений	Обилие	Фаза	Ярус	Проективное покрытие в %				
					1	2	3	4	5
1	Костер растопыренный ( <i>Bromus japonicas</i> )	Sp	плод	3	7	5	-	-	-
2	Крестовник киргизский		цв	2	1	-	-	-	-
3	Ястребинка ( <i>Hieracium umbellatum</i> )	Sp	цв	1	8	12	8	-	-
4	Рожь дикая ( <i>Secale</i> )		плод	2	1	-	-	-	-
5	Клевер пашенный ( <i>Trifolium arvense</i> )	Сор 2	плод	3	9	32	30	-	-
6	Подорожник ланцетолистный ( <i>Plantago lanceolate</i> )		вег	3	3	-	-	-	-
7	Полынь маршалла ( <i>Aetemisia marschalliana speng</i> )	Sp	бут/п лод	3	18	25	10	-	-
8	Мелколепестник канадский		вег	4	1	-	-	-	-
9	Василек ( <i>Centaurea</i> )		бут	2	2	-	-	-	-
10	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvesttis</i> )	un	вег	1	10	-	-	-	-

11	Ковыль перистый ( <i>Stipa pennata</i> )	Sp	вег	1	-	-	5	-	-
12	Чабрец ( <i>Thymus</i> )	Sol	цв	1	50	-	10	-	-
13	Мятлик обыкновенный ( <i>Poa trivialis</i> )	Sp	плод	1	0,5	-	1	-	-
14	Лапчатка серебристая ( <i>Potentilla argentea</i> )	Cop 1	плод	1	-	-	2	-	-

**Всего видов растений в РС: 14**

Таблица 14

**Растительность псаммофильной разреженной степи(ОП-5)**

Дата описания: 19.07.2018г.

№	Название растений	Обилие	Фаза	Ярус	Проективное покрытие в %				
					1	2	3	4	5
1	Мятлик луговой ( <i>Poa pratensis</i> )	Sp	плод	2	9	-	-	-	-
2	Костёр японский ( <i>Bromus japonicas</i> )	Soc	плод	2	22	15	15	-	8
3	Пырей ползучий ( <i>Elymus repens</i> )	Sol	плод	3	2	-	-	-	-
4	Мятлик луковичный ( <i>Poa bulbosa</i> )	Cop	плод	3	5	5	7	2	4
5	Ястребинка зонтечная ( <i>Hieracium umbellatum</i> )	Soc	плод/ цв	1	30	-	15	15	5
6	Клевер пашенный ( <i>Trifolium arvense</i> )	Un	вег	3	18	-	8	12	7
7	Горец птичий ( <i>Polygonum aviculare</i> )	Sol	вег	4	1	-	-	1	-
8	Жабрица извилистая ( <i>Seseli tortuosum</i> L)	Sol	вег	3	6	-	-	-	-
9	Бурачок песчаный ( <i>Alyssum desertorum</i> )	Sol	плод	4	5	2	1	1	1
10	Цмин песчаный ( <i>Helichrysum arenarium</i> )	Sol	вег	4	2	3	-	-	-
11	Овсяница валлиская ( <i>Festuca valesiaca</i> )	Sol	плод	2	-	7	-	-	-
12	Чабрец песчаный	Sol	Цв	4	-	6	7	-	-
13	Полынь песчаная ( <i>Artemisia arenaria</i> )	Cop	бут	1	-	10	15	4	1
14	Сложноцветный( не определён)	Sol	бут	1	-	3	-	-	-
15	Мятлик сплюснутый ( <i>Poa compressa</i> )	Sol	плод	2	-	-	2	3	-

**Всего видов растений в РС: 15**

Таблица 15

## Растительность псаммофильной разреженной степи(ОП-5)

Дата описания: 20.07.19г.

№	Название растений	Обилие	Фаза	Ярус	Проективное покрытие в %				
					1	2	3	4	5
1	Клевер пашенный (Trifolium arvense)	Un	Цв.	3	2	-	1	-	-
2	Горец птичий (Polygonum aviculare)	Un	Вер.	2	2	-	-	-	-
3	Осока острая (Carex acuta)	Sol	Вер.	1	4	2	-	-	-
4	Марь белая (Chenopodium album)	Un	Вер.	3	-	1	-	-	-
5	Ястребинка зонтечная (Hieracium)	Cop1	Цв.	2	10	-	10	7	-
6	Полынь австрийская (Artemisia austriaca)	Sp	Вер.	2	7	-	7	17	7
7	Злак	Cop2	Ум.	3	75	-	75	75	85
8	Чабрец (Thymus)	Un	Вер.	3	-	-	-	2	-
9	Медвежье ушко	Un	Цв.	2	-	-	-	2	-
<b>Всего видов растений в РС:9</b>									

Таблица 16

## Растительность псаммофильной разреженной степи (ОП5)

Дата описания: 20.07.2020г.

№	Название растений	Обилие	Фаза	Ярус	Проективное покрытие в %					
					1	2	3	4	5	Среднее
1	Ковыль перистый (Stipa pennata)	un	Вер.	2	2%	-	-	-	-	2%
2	Ежовник обыкновенный или Куриное просо (Echinochloa crusgalli)	sol	Плод.	3	3%	-	1%	1%	-	1,7%
3	Овёс пустой или Овсяг (Avena fatua)	sol	Плод.	3	3%	2%	1%	-	-	2%
4	Злак	sp	Вер.	3	1%	-	-	-	-	1%
5	Клевер пашенный (Trifolium arvense)	sp	Цв./плод.	3	3%	1%	15%	10%	-	7,25%
6	Полынь равнинная или полевая (Artemisia	sp	Цв./бут.	1	12%	10%	7%	-	2%	7,75%

	campestris)									
7	Бурачок пустынный ( <i>Alyssum desertorum</i> )	sol	Плод.	4	2%	-	3%	-	1%	2%
8	Проломник удлинённый ( <i>Androsace elongata</i> )	sol	Плод.	4	1%	-	1%	1%	-	1%
9	Ленец полевой ( <i>Thesium arvense</i> )	un	Плод.	4	1%	-	-	-	-	1%
10	Ястребинка зонтичная ( <i>hieracium umbellatum</i> )	cop 1	Цв.	1	-	2%	-	-	1%	1,5%
11	Мятлик луговой ( <i>Poa pratensis</i> )	cop1	Плод.	1	-	7%	-	1%	5%	4,3%
12	Вязель разноцветный ( <i>Coronilla varia</i> )	un	Плод.	2	-	1%	-	-	-	1%
13	Василёк синий ( <i>Centaurea cyanus</i> )	un	Вер.	2	-	1%	-	-	-	1%
14	Цмин или Бессмертник песчаный ( <i>Helichrysum arenarium</i> )	sol	Цв.	2	-	-	-	5%	-	5%
15	Чабрец ползучий, Богородская трава или Тимьян ( <i>Yhumus serpillum</i> )	un	Цв.	4	-	-	-	1%	20%	10,5%
16	Заячья капуста или Очиток большой ( <i>Sedum maximum</i> )	un	Вер.	2	-	-	-	-	1%	1%
17	Коровяк обыкновенный или Медвежье ухо ( <i>Verbascum Thapsus</i> )	un	Вер.	3	-	-	-	-	1%	1%
18	Овсяница желобчатая или типчак ( <i>Festuca valesiaca</i> )									
19	Икотник серо- зелёный или серый ( <i>Berteroa incana</i> )									
20	Лапчатка									

	серебристая ( <i>Potentilla argentea</i> )									
21	Мелколепестник канадский или кониза канадская ( <i>Erigeron canadensis</i> )									
22	Ясколка обыкновенная или дернистая ( <i>Cerastium holoseoides</i> )									
23	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )									
24	Ослинник или Энотера, Ночная свеча ( <i>Oenothera</i> )									
25	Подорожник ланцетовидный ( <i>Plantago lanceolate</i> )									
26	Жабрица извилистая ( <i>Sesel tortuosum</i> )									
27	Овсяница луговая ( <i>Festuca pratensis</i> )									
28	Полынь австрийская ( <i>Artemisia austriaca</i> )									
29	Вейник наземный ( <i>Calamagrostis epigeios</i> )									
30	Латук дикий или компасный ( <i>Lactuca serriola</i> )									
<b>Всего видов растений в РС: 30</b>										

Таблица 17

**Растительность соснового леса (ОП-6)**

Дата описания: 19.07.2017г.

№	Название растений	Обилие	Фаза	Ярус	Проективное покрытие в %				
					1	2	3	4	5
1	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Сор 3	вег	1	-	-	-	-	60
2	Рябина красная ( <i>Sorbus</i> )	уп	вег	1	-	-	-	1	-

	aucuparia)								
<b>3</b>	Вейник наземный ( <i>Calamagrostis epigejos</i> )	soc	плод	1	40	60	-	10	50
<b>4</b>	Чистотел майский ( <i>Chelidonii radix</i> )	Sp	вег	2	7	10	2	12	20
<b>5</b>	Пырей ползучий ( <i>Elytrigia repens</i> )	Cop 1	кол	1	5	-	-	-	-
<b>6</b>	Осока соседская	Cop 3	плод	1	-	-	35	-	-
<b>Всего видов растений в РС: 6</b>									

Таблица 18

**Растительность соснового леса (ОП-6)**

Дата описания: 20.07.19г.

№	Названия растений	Обилие	Фаза	Ярус	Проективное покрытие				
					1	2	3	4	5
<b>1</b>	Вейник наземный ( <i>Calamagrostis epigejos</i> )	Sol	Вег.	1	15	3	5	2	10
<b>2</b>	Осока острая	Cop 2	Вег.	2	90	75	80	80	20
<b>3</b>	Пижма обыкновенная ( <i>Tanacetum vulgare</i> )	Cop 1	Цв.	1	-	-	55	-	-
<b>4</b>	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Cop 3	Вег.	1	-	-	-	-	60
<b>5</b>	Рябина красная ( <i>Sorbus aucuparia</i> )	un	Вег.	1	-	-	1	-	-
<b>Всего видов растений в РС:5</b>									

Таблица 19

**Растительность соснового леса (ОП-6)**

Дата описания: 20.07.20г.

№	Названия растений	Обилие	Фаза	Ярус	Проективное покрытие				
					1	2	3	4	5
<b>1</b>	Вейник наземный ( <i>Calamagrostis epigejos</i> )	Sol	Вег.	1	15	10	15	22	10
<b>2</b>	Осока острая	Cop 2	Вег.	2	85	60	90	84	30
<b>3</b>	Пижма обыкновенная ( <i>Tanacetum vulgare</i> )	Cop 1	Цв.	1	-	-	-	-	35
<b>4</b>	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Cop 3	Вег.	1	20	-	40	-	60

5	Боярышник (Crataegus)	un	Вег.	1	-	1	-	-	-
<b>Всего видов растений в РС:5</b>									

Приложение 6

Таблица 16

Температура и влажность в ключевых участках склона речной долины р. Хопер на опорных площадках (значения за период с 17 по 20 июля 2020 года)

ОП/время	7:00					11:00					17:00					20:00				
	Дата	t			Влаж - ность	Дата	t			Влаж ность	Дата	t			Вла жно сть	Дата	t			Влвж ность
		2м	0м	- 0,1м			2м	0м	-0,1м			2м	0м	- 0,1м			2м	0м	- 0,1 м	
ОП1 Пойменный луг	18	20	18	-	-	18	18	16	19	81%	18	19	21	18	81%	18	16	19	13	91%
	19	16	11	19	68%	19	27	39	20	59%	19	21	19	27	43%	19	18	12	18	84%
	20	16,5	11	15	62%	20	30	43	30	28%	20	25	21	23	41%	20	-	-	-	-
Средние значения за время исследования		17,5	13,3	17	65%		25	32,7	23	56%		23,7	20,3	22,7	55,00%		17	15,5	15,5	89,00%
ОП2 Грунтовая дорога	18	19	19	-	-	18	16	18	18	82%	18	19	21	22	74%	18	14	14	22	73%
	19	20	17	17	56%	19	32	41	23	60%	19	22	16	20	70%	19	14	15	24	66%
	20	18	14	18	54%	20	27	33	25	20%	20	25	22	29	32%	20	-	-	-	-
ОП3 Псаммофитная степь	18	19	18	-	-	18	19	17	21	90%	18	18	21	23	80%	18	17	14	22	92%
	19	16	13	17	62%	19	28	30	25	60%	19	23	21	28	70%	19	20	16	25	46%
	20	17	15	19	64%	20	30	36	31	46%	20	28	27	33	33%	20	-	-	-	-
Средние значения за время исследования		17,3	15,3	18	63%		25,7	27,7	25,7	65,30%		23	23	28	61,00%		18,5	15	23,5	69,00%
ОП4	18	17	16	-	-	18	18	21	21	80%	18	21	19	23	75%	18	16	17	21	74%

ОП/время	7:00					11:00					17:00					20:00				
	Дата	t			Влаж - ность	Дата	t			Влаж ность	Дата	t			Вла жно сть	Дата	t			Влвж ность
		2м	0м	- 0,1м			2м	0м	-0,1м			2м	0м	- 0,1м			2м	0м	- 0,1 м	
Противопож арная полоса	19	15	16	15	68%	19	26	39	25	56%	19	23	25	28	44%	19	18	20	25	49%
	20	15	16	16	65%	20	28	36	35	26%	20	26	27	30	40%	20	-	-	-	-
ОП5	18	17	16	-	-	18	16	17	19	87%	18	19	22	20	81%	18	15	16	20	94%
Псаммофитн ая разреженная степь	19	15	15	16	64%	19	24	35	20	44%	19	23	22	23	45%	19	18	18	22	56%
	20	15	15	16	56%	20	24	27	24	26%	20	25	24	20	39%	20	-	-	-	-
ОП6 Сосновый лес	18	16	16	-	-	18	16	18	17	82%	18	19	22	19	82%	18	17	15	19	75%
	19	17	15	16	73%	19	24	24	17	36%	19	26	25	23	40%	19	21	18	21	69%
	20	18	16	16	57%	20	28	28	26	26%	20	28	27	24	30%	20	-	-	-	-
Средние значения за время исследований		17	15,7	16	65,00 %		22,7	23,3	20	48,00 %		24,3	24,7	22	50,70 %		19	16,5	20	72,00 %

Таблица 17

Температура и влажность в растительных ассоциациях склона речной долины р. Хопёр (среднее значение за период с 20 по 24 июля 2019 года)

РА/время	7:00					11:00					17:00					20:00				
	Дата	t			Влаж - ность	Дата	t			Влаж - ность	Дата	t			Влаж - ность	Дата	t			Влаж - ность
		2м	0м	0,1 м			2м	0м	0,1м			2м	0м	0,1м			2м	0м	0,1м	
Пойменный луг	20	-	-	-	-	20	-	-	-	-	20	28°	27°	22°	-	20	25°	24°	23°	81%
	21	20°	15°	16°	55%	21	27°	44°	25°	37%	21	29°	28°	20°	42%	21	18°	19°	16°	48%
	22	20°	19°	15°	61%	22	33°	29°	21°	47%	22	28°	24°	20°	36%	22	18°	16°	17°	36%
	23	19°	18°	15°	52%	23	32°	32°	20°	39%	23	29°	28°	23°	29%	23	18°	18°	15°	50%
	24	11°	10°	6°	70%	-	-	-	-	-	24	-	-	-	-	24	-	-	-	-
Средние значения за время исследования		17,5 <sub>о</sub>	15,5 <sub>о</sub>	13°	59,5 %		30,7 <sub>о</sub>	35°	22°	41%		28,5 <sub>о</sub>	26,8 <sub>о</sub>	21,3 <sub>о</sub>	35,7%		19,8 <sub>о</sub>	19,3 <sub>о</sub>	17,8 <sub>о</sub>	53,8 %
Грунтовая дорога	20	-	-	-	-	20	-	-	-	-	20	28°	29°	30°	-	20	21°	25°	23°	36%
	21	21°	18°	18°	50%	21	37°	43°	40°	27%	21	29°	29°	33°	42%	21	18°	18°	21°	51%
	22	22°	20°	19°	66%	22	27°	41°	41°	33%	22	28°	26°	32°	34%	22	17°	11°	27°	27%
	23	21°	16°	17°	51%	23	38°	41°	33°	29%	23	30°	30°	33°	27%	23	19°	18°	21°	52%
	24	12°	9°	7°	50%	24					24					24				

РА/время	7:00					11:00					17:00					20:00				
	Дата	t			Влаж - ность	Дата	t			Влаж - ность	Дата	t			Влаж - ность	Дата	t			Влаж - ность
		2м	0м	- 0,1 м			2м	0м	- 0,1м			2м	0м	- 0,1м			2м	0м	- 0,1м	
Средние значения за время исследования		19°	15,8°	15,3°	54,30 %		34°	41,7°	38°	29,70 %		28,8°	28,5°	32°	34,30 %		18,8°	18°	23°	41,50 %
Псаммо- фитная степь	20	-	-	-	-	20	-	-	-	-	20°	31°	33°	35°	-	20	26°	25°	33°	40%
	21	19°	16°	19°	55%	21	38°	41°	38°	24%	21°	34°	25°	34°	38%	21	17°	20°	29°	54%
	22	21°	20°	21°	54%	22	35°	37°	33°	27%	22°	27°	28°	32°	34%	22	19°	16°	29°	38%
	23	20°	16°	20°	52%	23	39°	46°	33°	23%	23°	32°	31°	36°	26%	23	16°	19°	28°	53%
	24	10°	10°	9°	51%	24					24°					24				
Средние значения за время исследования		17,5°	15,5°	17,3°	53%		37,3°	41,3°	34,7°	24,7%		31°	29,3°	34,3°	32,7%		19,5°	20°	29,8°	46,3 %
Противопожарная полоса	20	-	-	-	-	20	-	-	-	-	20	33°	35°	30°	-	20	27°	26°	29°	39%
	21	21°	17°	19°	56%	21	39°	43°	26°	22%	21	34°	36°	34°	35%	21	17°	20°	29°	54%
	22	20°	18°	20°	43%	22	35°	43°	29°	31%	22	29°	34°	34°	27%	22	19°	18°	27°	44%
	23	18°	16°	19°	40%	23	36°	50°	29°	20%	23	35°	35°	31°	36%	23	16°	19°	28°	55%
	24	12°	10°	6°	48%	24					24					24				

РА/время	7:00					11:00					17:00					20:00				
	Дата	t			Влаж - ность	Дата	t			Влаж - ность	Дата	t			Влаж - ность	Дата	t			Влаж - ность
		2м	0м	- 0,1 м			2м	0м	- 0,1м			2м	0м	- 0,1м			2м	0м	- 0,1м	
Средние значения за время исследования		17,8 <sub>о</sub>	15,3 <sub>о</sub>	16°	46,8 %		36,7 <sub>о</sub>	45,3 <sub>о</sub>	28°	24,3%		32,8 <sub>о</sub>	35°	32,3 <sub>о</sub>	32,7%		19,8 <sub>о</sub>	20,8 <sub>о</sub>	28,3 <sub>о</sub>	48%
Псаммо- фитная разреженная степь	20	-	-	-	-	20	-	-	-	-	20	31°	31°	33°	-	20	26°	27°	32°	79%
	21	9°	19°	20°	49%	21	31°	31°	21°	25%	21	35°	36°	41°	38%	21	18°	17°	15°	42%
	22	20°	19°	20°	43%	22	31°	37°	19°	31%	22	34°	48°	46°	26%	22	19°	18°	30°	42%
	23	18°	18°	19°	40%	23	36°	47°	33°	20%	23	33°	37°	36°	35%	23	17°	16°	14°	41%
	24	11°	10°	9°	52%	24					24					24				
Средние значения за время исследований		14,5 <sub>о</sub>	16,5 <sub>о</sub>	17°	46%		32,7 <sub>о</sub>	38,3 <sub>о</sub>	24,3 <sub>о</sub>	25.3%		33,3 <sub>о</sub>	38°	39°	33%		20°	19,5 <sub>о</sub>	22,8 <sub>о</sub>	51%
Сосновый лес	20	-	-	-	-	20	-	-	-	-	20	39°	29°	21°	-	20	30°	15°	29°	34%
	21	19°	20°	16°	50%	21	33°	33°	21°	27%	21	29°	30°	22°	26%	21	19°	18°	18°	40%
	22	20°	19°	17°	44%	22	19°	19°	19°	39%	22	30°	31°	22°	34%	22	20°	19°	18°	41%
	23	18°	19°	12°	41%	23	31°	33°	21°	29%	23	33°	32°	24°	29%	23	18°	17°	16°	40%
	24	12°	9°	11°	75%	24					24					24				

РА/время	7:00					11:00					17:00					20:00				
	Дата	t			Влаж - ность	Дата	t			Влаж - ность	Дата	t			Влаж - ность	Дата	t			Влаж - ность
		2м	0м	- 0,1 м			2м	0м	- 0,1м			2м	0м	- 0,1м			2м	0м	- 0,1м	
<b>Средние значения за время исследований</b>		17,3 °	16,8 °	14°	52,50 %		27,7 °	28,3 °	20,3 °	31,70 %		32,8 °	30,5 °	22,3 °	29,70 %		21,8 °	17,3 °	20,3 °	38,80 %

Температура и влажность в растительных ассоциациях склона речной долины р. Хопёр (среднее значение за период с 19 по 23 июля 2018 года)

РС/ время	7.00ч.				11.00ч.				17.00ч.				20.00ч.			
	Дата	t(°C)		Влажность (%)	Дата	t(°C)		Влажность (%)	Дата	t(°C)		Влажность (%)	Дата	t(°C)		Влажность (%)
		2м	0м			2м	0м			2м	0м			2м	0м	
Пойменный луг	19	-	-	-	19	28°	38°	68%	19	30°	35°	63%	19	-	-	-
	20	-	-	-	20	30°	29°	65%	20	23°	26°	84%	20	25°	27°	44%
	21	22,5°	23°	68%	21	23°	24°	75%	21	27°	28°	89%	21	26°	27°	70%
	22	21°	23°	81%	22	27°	28°	83%	22	27°	28°	75%	22	26°	25°	70%
	23	21°	22,9°	69%	23	30°	30°	78%	23	25°	25°	63%	23	24°	23°	90%
Среднее значение за время исследования		21,5°	22,9°	72,7 %		27,6 %	29,8°	73,8 %		26,4°	28,4°	74,8 %		25,3°	25,5°	68,5 %
Грунтовая дорога	19	-	-	-	19	30°	37°	48%	19	32°	35°	43%	19	-	-	-
	20	-	-	-	20	30°	30°	50%	20	23°	25°	61%	20	22°	24°	65%
	21	22°	23°	62%	21	24°	26°	77%	21	26°	29°	87%	21	25°	26°	81%
	22	23°	24°	80%	22	28°	30°	84%	22	27°	27°	79%	22	26°	26,5°	74%
	23	22°	22,7°	72%	23	30°	32°	53%	23	26°	25°	65%	23	24°	24°	64%
Среднее значение за время исследования		22,3°	23,3°	71,3 %		28,4°	31°	62,4 %		26,8°	28,2°	67%		25°	25,5°	73%
Псаммофитная степь	19	-	-	-	19	31°	32°	68%	19	34°	33°	51%	19	-	-	-
	20	32°	30°	52%	20	24°	25°	66%	20	24°	25°	66%	20	25°	25°	64%
	21	21°	23°	76%	21	25°	28°	73%	21	26°	27°	94%	21	25°	26°	90%
	22	23°	24°	80%	22	29°	30°	81%	22	28°	29°	75%	22	28,5°	25°	74%
	23	21°	23°	80%	23	28°	32,4°	51%	23	26°	32°	51%	23	30°	30°	51%
Среднее значение за время исследования		24,3	25°	72%		27,4°	29,5°	67,8 %		27,6°	29,2°	67,4 %		27,1°	26,5°	69,8 %
Псаммофитная степь	19	-	-	-	19	40°	34°	38%	19	39°	33°	42%	19	-	-	-

РС/ время	7.00ч.				11.00ч.				17.00ч.				20.00ч.			
	Дата	t(°C)		Влажность (%)	Дата	t(°C)		Влажность (%)	Дата	t(°C)		Влажность (%)	Дата	t(°C)		Влажность (%)
		2м	0м			2м	0м			2м	0м			2м	0м	
<b>разреженная</b>	20	-	-	-	20	31°	34°	48%	20	23°	25°	71%	20	26°	24°	74%
	21	21°	23°	74%	21	23°	26°	77%	21	26°	26°	99%	21	27°	27°	91%
	22	22°	24°	79%	22	29°	30°	84%	22	28°	27°	76%	22	27°	27°	77%
	23	20°	22,3°	78%	23	29°	31°	50%	23	24°	25°	76%	23	25°	24°	77%
	<b>Среднее значение за время исследования</b>		21°	23,1	77%		30,4°	31°	50,4 %		28°	27,2°	72,8 %		26°	25,5°
<b>Противопожарная полоса</b>	19	-	-	-	19	30°	41°	38%	19	32°	38°	39%	19	-	-	-
	20	-	-	-	20	28°	39°	48%	20	25°	25°	54%	20	24°	25°	55%
	21	22°	23°	57%	21	22°	27°	73%	21	28°	23°	81%	21	23°	24°	85%
	22	22°	24°	80%	22	28°	28°	81%	22	28°	27°	78%	22	28°	27°	80%
	23	20°	22,7°	73%	23	29°	32°	53%	23	24°	25°	66%	23	24°	24°	67%
<b>Среднее значение за время исследования</b>		21,3°	23,2°	70%		27,4°	33,4°	58,6 %		27,4°	25,6°	63,6 %		24,8°	25°	71,8 %
<b>Сосновый лес</b>	19	-	-	-	19	39°	41°	31%	19	40°	40°	33%	19	-	-	-
	20	-	-	-	20	31°	31°	48%	20	24°	25°	54%	20	25°	24°	60%
	21	21°	23°	65%	21	21°	27°	78%	21	27°	22°	82%	21	24°	27°	84%
	22	21°	23°	79%	22	27°	26°	85%	22	27°	26°	79%	22	26°	27°	74%
	23	21°	24°	79%	23	28°	30°	68%	23	25°	25°	67%	23	25°	26°	60%
<b>Среднее значение за время исследования</b>		21°	23,3°	74,3 %		29,2°	31°	62%		28,6°	27,6°	63%		25°	26°	69,5 %

Температура и влажность в растительных ассоциациях склона речной долины р. Хопёр (среднее значение за период с 15 по 19 июля 2017 года)

РС/ время	7.00ч.				11.00ч.				17.00ч.				20.00ч.			
	Дат а	t(°C)		Вла жно сть (%)	Дат а	t(°C)		Вла жно сть (%)	Дат а	t(°C)		Вла жно сть (%)	Дат а	t(°C)		Вла жно сть (%)
		2м	0м			2м	0м			2м	0м			2м	0м	
Пойменный луг	15	-	-	-	15	-	-	-	15	31°	30°	34%	15	26°	25°	40%
	16	23°	22°	55%	16	34°	34°	48%	16	29°	30°	46%	16	22°	23°	56%
	17	24°	24,5°	69%	17	27°	32,5°	71%	17	25°	26°	70%	17	20°	21°	85%
	18	21°	21,5°	59%	18	23°	24°	64%	18	32,5°	31°	41%	18	23°	24°	56%
	19	24°	25°	45%	19	35°	33°	37%	19	28,5°	30°	36%	19	-	-	-
Среднее значение за время исследования		23°	23,2°	57%		29,7°	29,5°	55%		29,5°	29,5°	45,5%		22,7°	23,2°	59,2%
Грунтовая дорога	15	-	-	-	15	-	-	-	15	32°	31°	30%	15	25°	24°	41%
	16	23°	23°	57%	16	35°	34°	42%	16	29°	30°	45%	16	23°	24°	50%
	17	23°	24°	70%	17	29°	32°	66%	17	26°	27°	65%	17	22,5°	23°	81%
	18	21°	23°	53%	18	24°	24,5°	60%	18	31°	32°	41%	18	24°	24,5°	56%
	19	25°	25°	43%	19	35°	35°	36%	19	28°	29°	36%	19	-	-	-
Среднее значение за время исследования		23°	23,7°	55,7%		30,7°	31,5°	51%		29,2°	29,8°	43,5%		23,5°	23,8°	57%
Псаммофитная степь	15	-	-	-	15	-	-	-	15	33°	32°	32%	15	25°	26°	41%
	16	23°	24°	59%	16	35°	35°	43%	16	29°	31°	45%	16	23°	23°	52%
	17	23°	27°	71%	17	31°	32°	62%	17	26°	26°	65%	17	24°	28°	81%
	18	20°	21°	62%	18	24°	25°	60%	18	31°	32°	42%	18	24°	25°	54%
	19	26°	24°	43%	19	38°	39°	26%	19	30,5°	31°	35%	19	-	-	-
Среднее значение за время исследования		23°	24°	58,7%		32°	32,7°	47,7%		30°	30,5°	43,8%		24°	25,5°	57%

РС/ время	7.00ч.				11.00ч.				17.00ч.				20.00ч.			
	Дата	t(°C)		Влажность (%)	Дата	t(°C)		Влажность (%)	Дата	t(°C)		Влажность (%)	Дата	t(°C)		Влажность (%)
		2м	0м			2м	0м			2м	0м			2м	0м	
<b>Псаммофитная степь разреженная</b>	15	-	-	-	15	-	-	-	15	34°	32°	30%	15	26°	25°	40%
	16	23°	24°	60%	16	36°	35°	43%	16	31°	32°	43%	16	24°	24°	52%
	17	23°	26°	70%	17	32°	31,5°	53%	17	26°	27°	65%	17	23°	29°	82%
	18	20°	20°	63%	18	25°	26°	62%	18	33°	31°	40%	18	25°	25°	53%
	19	24°	24°	45%	19	36°	33°	27%	19	31°	31°	34%	19	-	-	-
<b>Среднее значение за время исследования</b>		22,5°	23,5°	59,5 %		32,2°	31,5°	46,2 %		31°	30,5°	42,5 %		24,5°	25,7°	70%
<b>Противопожарная полоса</b>	15	-	-	-	15	-	-	-	15	35°	36°	29%	15	27°	28°	40%
	16	21°	22°	59%	16	36°	37°	43%	16	31°	32°	45%	16	24°	25°	52%
	17	20°	21°	71%	17	33°	34°	62%	17	28°	29°	65%	17	27°	28°	81%
	18	19°	20°	62%	18	26°	27°	60%	18	39°	39°	42%	18	26°	27°	54%
	19	18°	17°	80%	19	30°	31°	50%	19	31°	32°	40%	19	26°	27°	51%
<b>Среднее значение за время исследования</b>		19°	20°	68%		32°	33°	54%		33°	34°	44%		26°	27°	39%
<b>Сосновый лес</b>	15	-	-	-	15	-	-	-	15	34	33	33%	15	25	28	44%
	16	23°	23°	39%	16	34°	33°	46%	16	32	33	41%	16	22	27	58%
	17	25°	26°	61%	17	32°	31°	53%	17	23	24	69%	17	20	20	86%
	18	19°	21°	66%	18	23°	23,5°	64%	18	38	33	35%	18	23	23	57%
	19	22°	23°	47%	19	36°	39°	30%	19	34,5	33	34%	19	-	-	-
<b>Среднее значение за время исследования</b>		22,2°	23,5°	53,2 %		31,2°	31,5°	48,2 %		32,3°	31,2°	42,4 %		22,5	24,5°	61,2

Температура и влажность в растительных ассоциациях склона речной долины р. Хопёр (среднее значение за период с 21 по 25 июля 2016 года)

РС/ время	7.00ч.				11.00ч.				17.00ч.				20.00ч.			
	Дата	t(°C)		Влажность (%)	Дата	t(°C)		Влажность (%)	Дата	t(°C)		Влажность (%)	Дата	t(°C)		Влажность (%)
		2м	0м			2м	0м			2м	0м			2м	0м	
Пойменный луг	21	-	-	-	21	-	-	-	21	25,5	-	-	21	-	-	-
	22	-	-	-	22	28	-	55%	22	23,3	-	62%	22	-	-	-
	23	21,5	-	67%	23	25	21	74%	23	22	24	-	23	21	18	66%
	24	21	20	75%	24	20,5	19	74%	24	25	26,5	64%	24	19,5	20	68%
	25	20,5	19	76%	25	-	-	-	25	32	31	51%	25	-	-	-
Среднее значение за время исследования		21	19,5	76,7 %		24,5	27,7	67,7 %		25,6	27,2	59%		20,3	19	67%
Грунтовая дорога	21	-	-	-	21	-	-	-	21	27,5	-	-	21	-	-	-
	22	-	-	-	22	32	-	50%	22	23	-	64%	22	-	-	-
	23	22,5	-	66%	23	26,5	21	73%	23	23	24	-	23	20,5	18	67%
	24	22	18	76%	24	20,5	19	75%	24	25	27	57%	24	19,5	19	73%
	25	21,5	19	77%	25	-	-	-	25	33,5	32	45%	25	-	-	-
Среднее значение за время исследования		21	18,5	73%		26,3	20	66%		26,4	27,7	55,3 %	23	18	18,7	70%
Псаммофитная степь	21	-	-	-	21	-	-	-	21	28	-	-	21	-	-	-
	22	-	-	-	22	33	-	48%	22	23,5	-	65%	22	-	-	-
	23	22,5	-	67%	23	26,5	23	70%	23	23	24	-	23	21,5	18	71%
	24	22,5	18	71%	24	22	20	76%	24	32	39	54%	24	19	19	72%
	25	21,5	20	77%	25	-	-	-	25	36	33	39%	25	-	-	-

РС/ время	7.00ч.				11.00ч.				17.00ч.				20.00ч.			
	Дата	t(°C)		Влажность (%)	Дата	t(°C)		Влажность (%)	Дата	t(°C)		Влажность (%)	Дата	t(°C)		Влажность (%)
		2м	0м			2м	0м			2м	0м			2м	0м	
<b>Среднее значение за время исследования</b>		21	19	71,7 %		23	21,5	64,7 %		28,5	32	52,7 %		20,3	18,5	71,5 %
<b>Псаммофитная степь разреженная</b>	21	-	-	-	21	-	-	-	21	27	-	-	21	-	-	-
	22	-	-	-	22	32,5	-	46%	22	24	-	66%	22	-	-	-
	23	22	-	67%	23	26	22	68%	23	24	24	-	23	20	18	71%
	24	22,5	18,5	70%	24	22	19,5	72%	24	38	33	47%	24	19,5	19	74%
	25	25,5	20	77%	25	-	-	-	25	40	-	39%	25	-	-	-
<b>Среднее значение за время исследования</b>		23,5	19	71,3 %		26,8	20,8	62%		30,6	28,5	50,7 %		19,8	18,5	72,5 %
<b>Сосновый лес</b>	21	-	-	-	21	-	-	-	21	26,5	-	-	21	-	-	-
	22	-	-	-	22	32,5	-	39%	22	23	-	68%	22	-	-	-
	23	22	-	65%	23	25	21	65%	23	24	23	-	23	20	18	70%
	24	21,5	17,5	69%	24	21	19	72%	24	34	28	40%	24	19,5	19	79%
	25	21,5	19	76%	25	-	-	-	25	36	32	30%	25	-	-	-
<b>Среднее значение за время исследования</b>		21,8	16	70%		26,2	19,5	58,7 %		28,7	27,5	46%		19,4	18,5	74,5 %

Микроклиматические параметры на опорных площадках

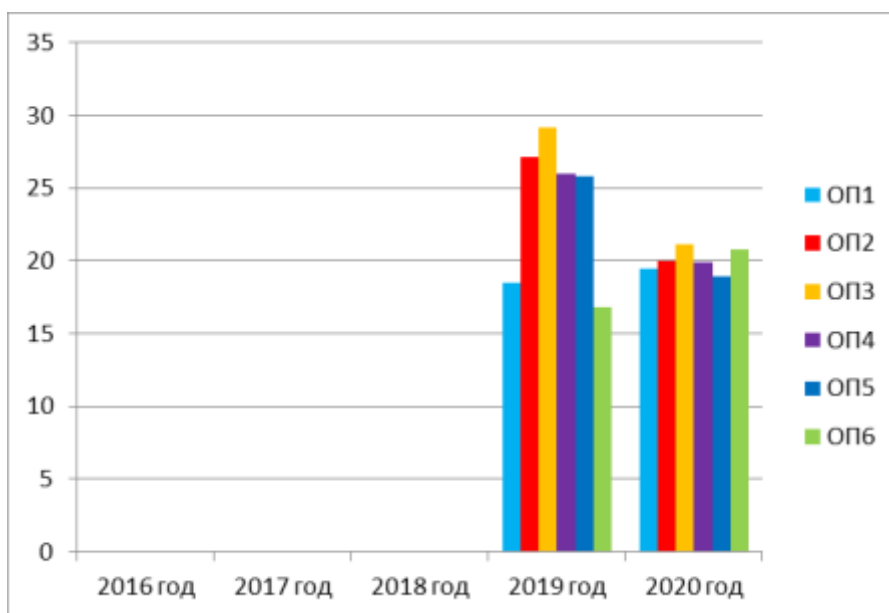


Рис. 12. Средние суточные показатели t на глубине почвы за 2019-2020гг.

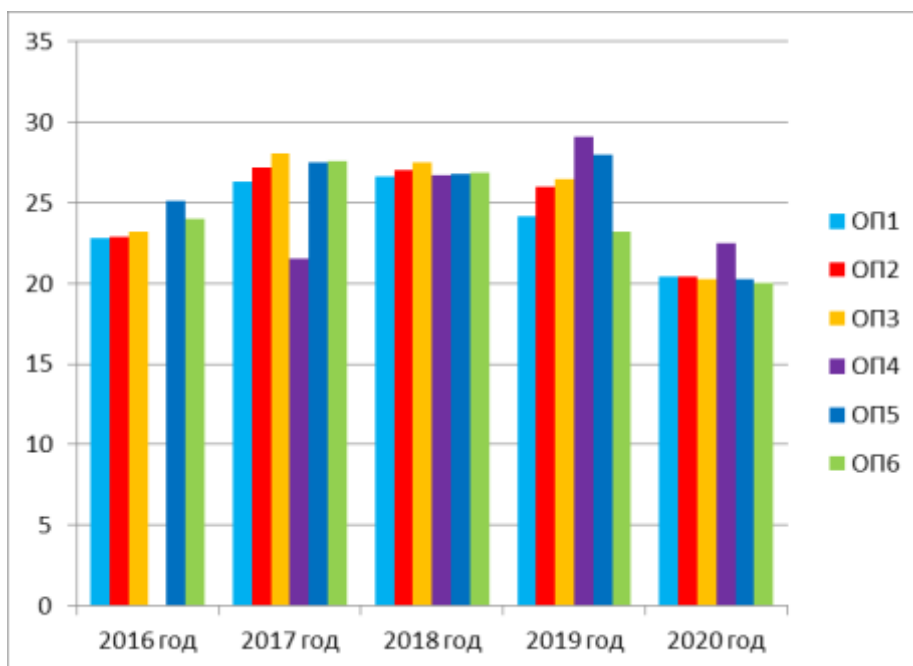


Рис. 13. Средние суточные показатели t на поверхности почвы за 2016-2020гг.

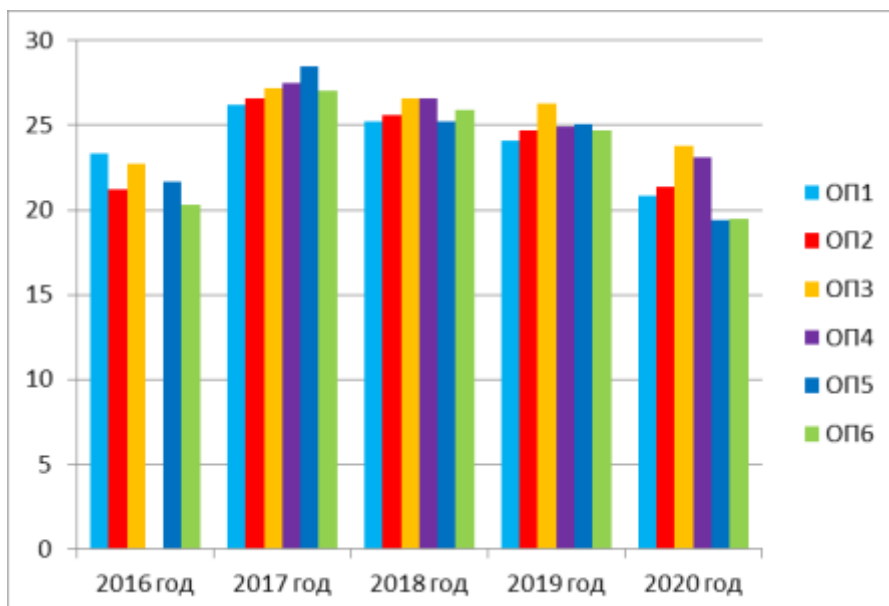


Рис. 14. Средние суточные показатели t уровне 2м за 2016-2020гг.

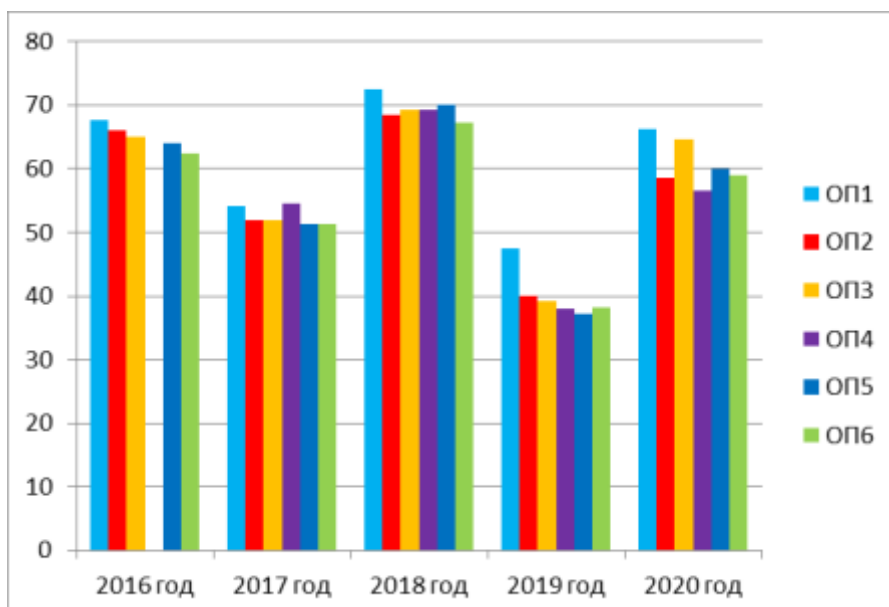


Рис. 15. Средние суточные показатели влажности за 2016-2020гг.

Основные этапы работы (Фотоотчет)



Рис.16. Определение температуры на высоте 2м.\*



Рис.17. Оборудование.  
Метеостанция OREGON\*



Рис.18. Оборудование. Термометр  
для почвы GardenShow\*



Рис.19. Оборудование. Воздушный термометр для измерения температур на уровне 2м.\*



Рис.20. Оборудование. Воздушный термометр для измерения температур на уровне почвы\*



Рис.21. Оборудование. Метеобудка для измерения температур на уровне 2м

\*



Рис.22. Измерение влажности в сосновом лесу\*



Рис.23. Измерение склона методом ватерпасовки. \*



Рис.24. Описание растительности на пойменном лугу (2020г)\*\*



Рис.25. ОП 1 – пойменный луг (2020г.)\*



Рис.26. ОП 2 – грунтовая дорога (2020г.) \*



Рис.27. ОП 3 – псаммофитная степь 2019г.\*



Рис.28. ОПЗ – псаммофитная степь 2020г.\*



Рис.29. ОП 4 – противопожарная полоса 2020г.\*



Рис.30. ОП 6 – сосновый лес 2020г.\*



Рис.31. Квартальный столб на шестой ОП – сосновом лесу\*