

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
ГОУ ВПО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Кафедра лесных культур и мелиорации

М.А. Маевская  
А.В. Горяева

## УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО ГИДРОТЕХНИЧЕСКИМ МЕЛИОРАЦИЯМ ЛЕСНЫХ ЗЕМЕЛЬ

Методические указания и рабочая тетрадь  
для студентов лесохозяйственного факультета  
по специальностям 250201 «Лесное хозяйство»,  
250203 «Садово-парковое и ландшафтное строительство»,  
250100 «Лесное дело»

Группа ЛХФ – \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

Руководитель

---

Отметка о зачете \_\_\_\_\_

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

Екатеринбург  
2009

Печатается по рекомендации методической комиссии ЛХФ.  
Протокол № 1 от 30 сентября 2008 г.

Рецензент – канд. с.-х. наук, доцент кафедры лесных культур и мелиораций  
В.Н. Денeko

Редактор Е.Л. Михайлова  
Оператор Г.И. Романова

---

Подписано в печать 31.08.09		Поз. 3
Плоская печать	Формат 60×84 1/8	Тираж 85 экз.
Заказ №	Печ. л. 2,32	Цена 15 руб. 20 коп.

---

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ  
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

## **ВВЕДЕНИЕ**

Учебная практика позволяет не только закрепить лекционный курс, но и приобрести навыки в проведении непосредственных наблюдений в природе, овладеть под руководством преподавателя методами и приемами полевых мелиоративных исследований, привить студенту навыки самостоятельного решения некоторых производственных вопросов, участвовать в УИРС и НИРС и т.д.

### **Программой практик предусматривается:**

экскурсия по учебным объектам кафедры лесных культур и мелиораций в Уральском учебно-опытном лесхозе УГЛТУ;  
знакомство с гидролесомелиоративными стационарами;  
экскурсия по учебным объектам кафедры в парке им. Лесоводов России;  
защита отчета.

## **РАЗДЕЛ «ОБВОДНЕНИЕ И ВОДОСНАБЖЕНИЕ»**

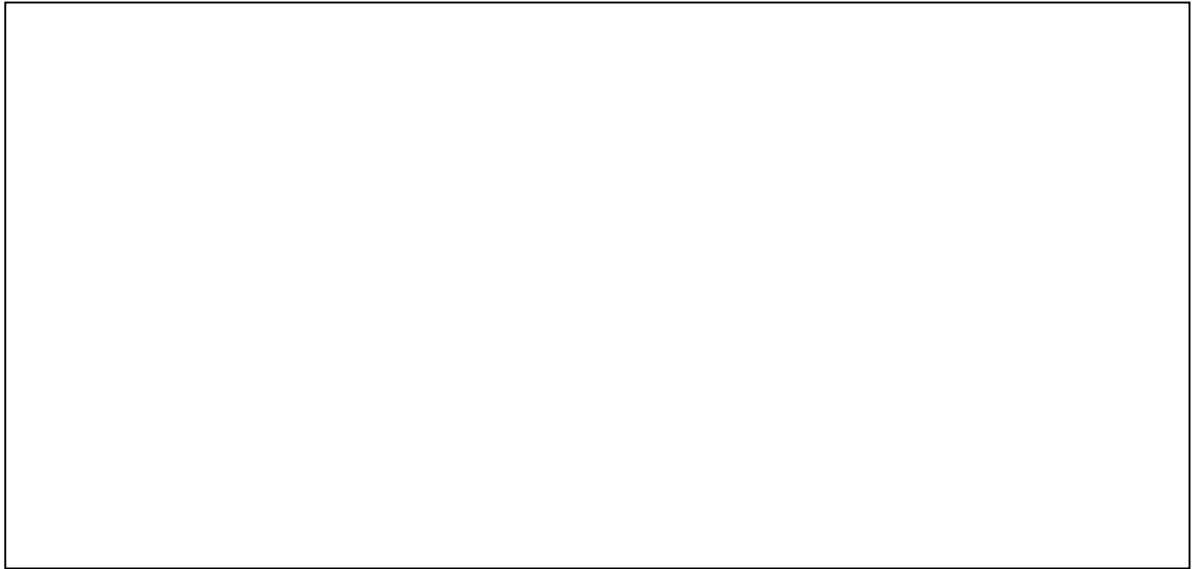
Известно, что вода необходима для водопотребления населения и различных промышленных предприятий, орошения и обводнения земель, развития транспорта и рыболовства, здравоохранения и водного хозяйства.

По мере развития цивилизации, освоения новых полей деятельности человеку требовалось все больше и больше воды.

При решении вопросов водообеспечения принято выделять две категории: водопотребители (предприятия народного хозяйства, в которых использование воды связано с изъятием ее из водоемов и водотоков; промышленное и коммунальное водоснабжение, сельскохозяйственное орошение) и водопользователи (отрасли, которые не расходуют воду, а используют ее для выполнения различных операций; гидроэнергетика, водный транспорт, туризм, рыбное хозяйство, лесосплав).

Водоснабжение проводят с целью доставки необходимого количества высококачественной воды потребителям. Для водоснабжения используют открытые источники – реки, ручьи, водохранилища и грунтовые воды. Лучшими бактерицидными качествами обладают грунтовые воды, однако использование поверхностных источников часто оказывается предпочтительнее, поскольку в большинстве случаев позволяет доставлять потребителям больше воды. Требования к качеству воды определяются стандартами.

## 1. Пруд на первом отделении питомника



Описание объекта

Размеры пруда \_\_\_\_\_

Объем воды в пруду

\_\_\_\_\_

Параметры плотины

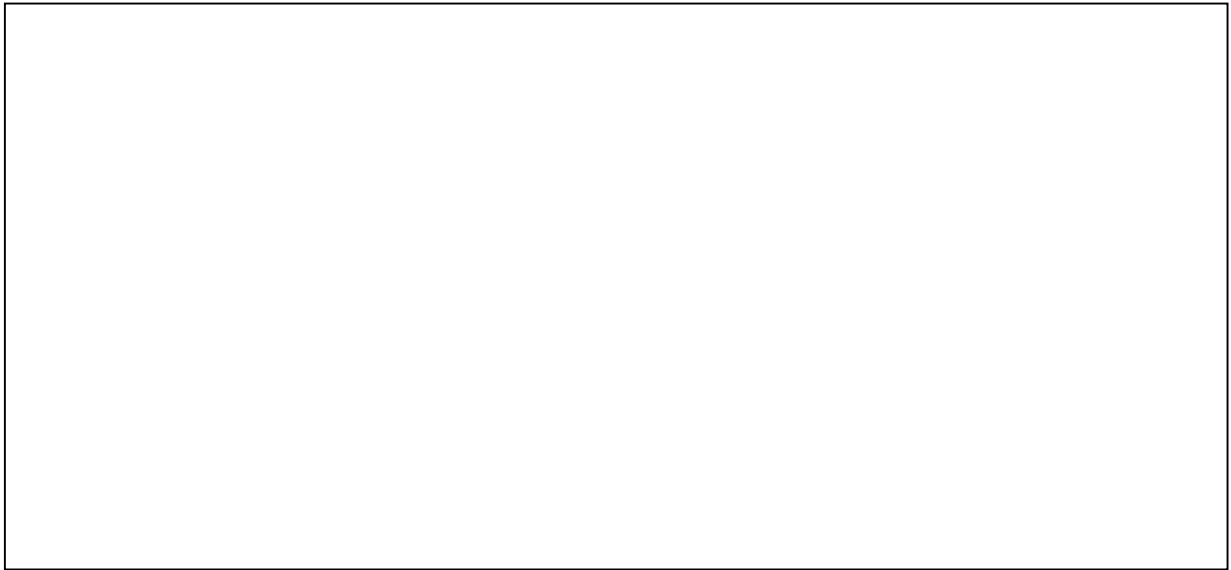
\_\_\_\_\_

Параметры водосброса

\_\_\_\_\_

Рекомендуемые мероприятия

## 2. Плотинный пруд



Описание объекта

Размеры пруда \_\_\_\_\_

Объем воды в пруду

\_\_\_\_\_

Параметры плотины

\_\_\_\_\_

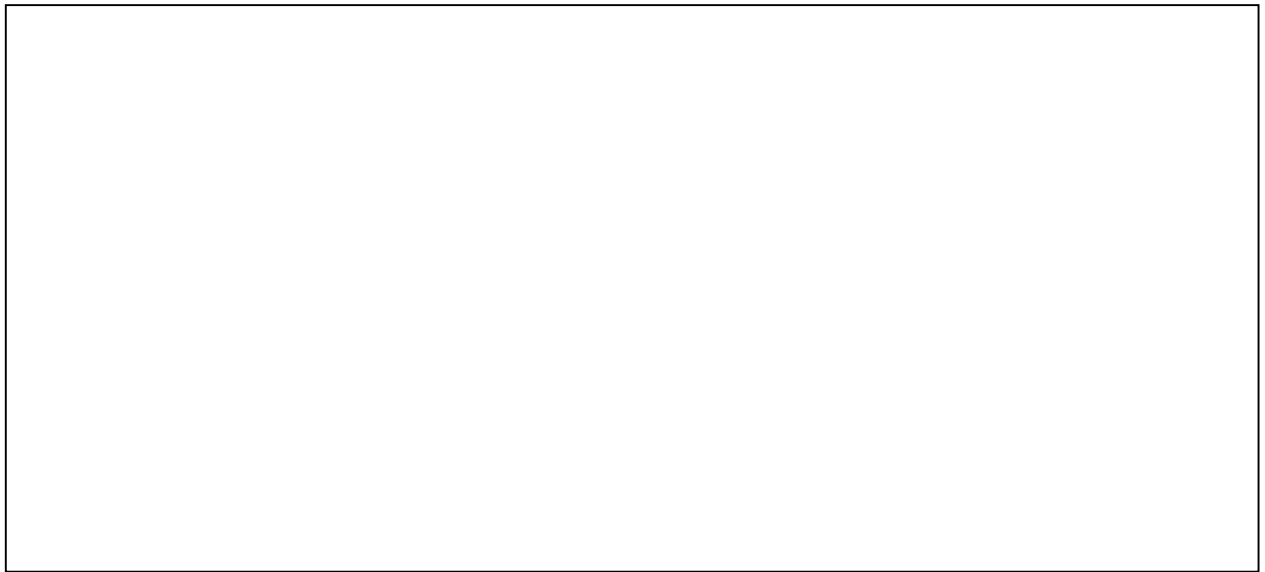
Расход воды по водосбросу

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Рекомендуемые мероприятия

### 3. Пруд на базе практик



Описание объекта

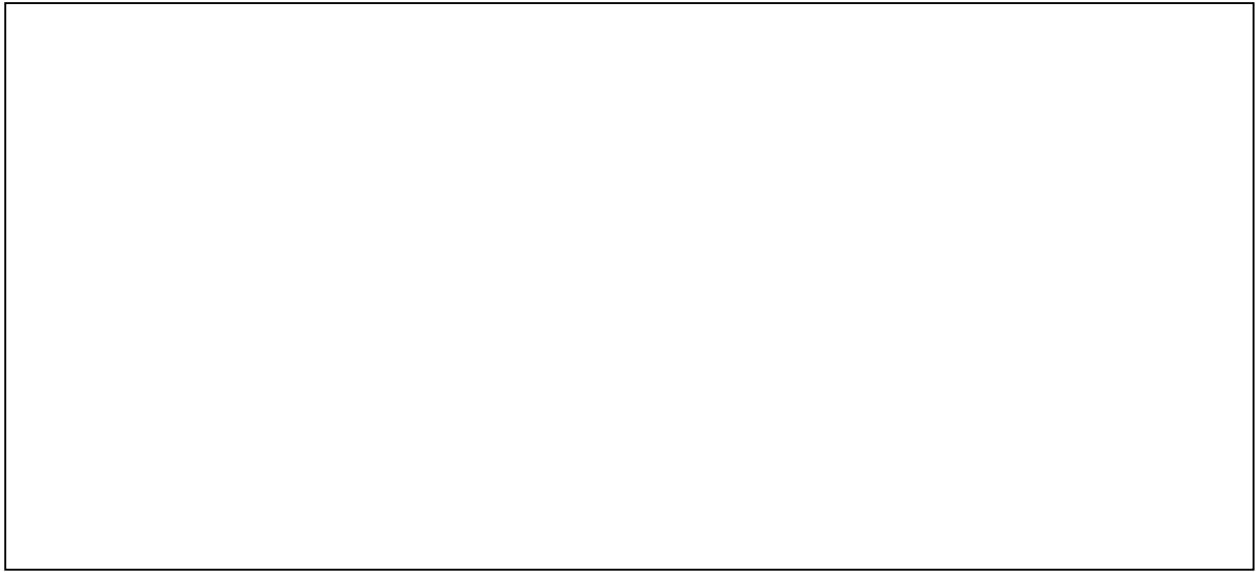
Размеры пруда \_\_\_\_\_

Объем воды в пруду

\_\_\_\_\_

Рекомендуемые мероприятия

#### 4. Противопожарный пруд



Описание объекта

Размеры пруда \_\_\_\_\_

Объем воды в пруду

\_\_\_\_\_

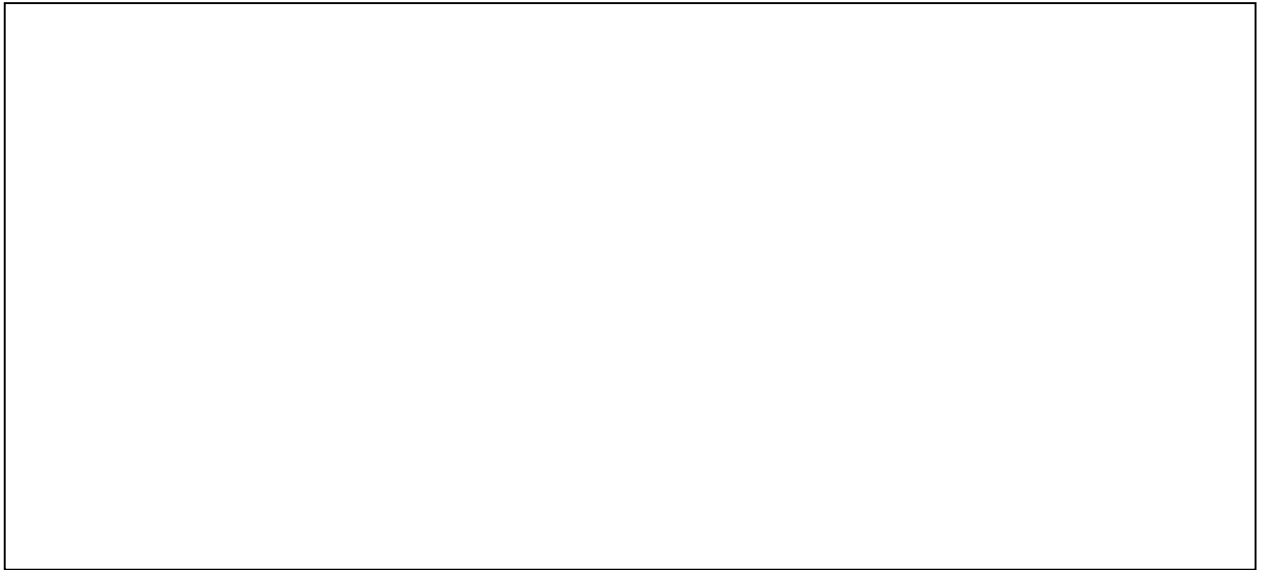
Расход воды по водосбросу

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Рекомендуемые мероприятия

## 5. Пруд у конторы лесхоза УУОЛ



Описание объекта

Размеры пруда \_\_\_\_\_

Объем воды в пруду

\_\_\_\_\_

Параметры плотины

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Расход воды по водосбросу

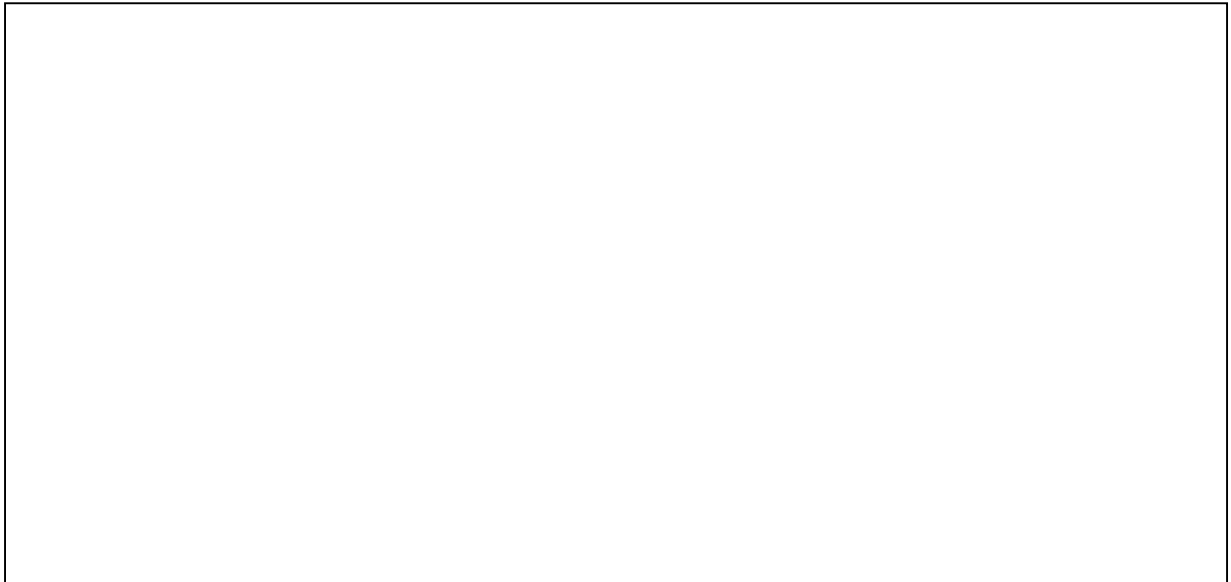
---

---

---

Рекомендуемые мероприятия

## **6. Пруды на территории лесопарка имени Лесоводов России**



Описание объекта

Размеры пруда \_\_\_\_\_  
Объем воды в пруду \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Параметры плотины \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Расход воды по водосбросу \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Рекомендуемые мероприятия \_\_\_\_\_

## **Каптажные сооружения**

## Мероприятия по восстановлению

# ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ

## 1. Ручей Медведка

## 2. Озеро Песчаное

Размеры озера \_\_\_\_\_

Объем воды \_\_\_\_\_

Степень разложения торфа \_\_\_\_\_

Важной качественной характеристикой торфа является степень разложения. Глазомерно степень разложения торфа можно определить по таблице Варлыгина (табл. 1).

Таблица 1

Признаки для определения степени разложения торфа (по Варлыгину)

Степень разложения торфа, %	Цвет торфа	Растительные остатки	Вода	Упругость
До 10	Светло-коричневый, иногда желтый	Отчетливо видны стебельки мха с веточками и листьями	Прозрачная, светло-желтая, отжимается, как из губки	Сжатый торф пружинит, возвращается к первоначальному объему
10 – 20	Светло-коричневый, редко темно-желтый	Стебельки мха без веточек и листьев (длина 1 см и более)	Желтая, слегка мутная, отжимается легко	Заметна упругость в отжатом торфе
20 – 30	Коричневый	Стебельки мха длиной менее 1 см, видны волокна, корешки пушицы	Мутная, коричневая	Упругость в сжатом торфе незаметна
30 – 50	Темно-коричневый	На изломе заметны тонкие волокна пушицы	Темно-коричневая, отжимается с трудом, каплями	Отжатый торф эластичен
Более 50	Темно-коричневый, иногда с пепельным оттенком	Заметны волокна пушицы, кусочки древесины и коры сосны	Не отжимается	При сжатии продавливается между пальцами

По степени разложения торф принято делить на три категории: слабо-разложившийся – 5 – 25 %, среднеразложившийся – 25 – 45 %, сильно-разложившийся – более 45 %.

## **РАЗДЕЛ «ЛЕСОБОЛОТНЫЕ СТАЦИОНАРЫ»**

- 1. Гидролесомелиоративный стационар «Песчаный» (рис. 1).**



## **Опытные объекты на стационаре «Песчаный»**



## Определение расхода воды через водослив (рис. 2)

---



---



---



---



---



---

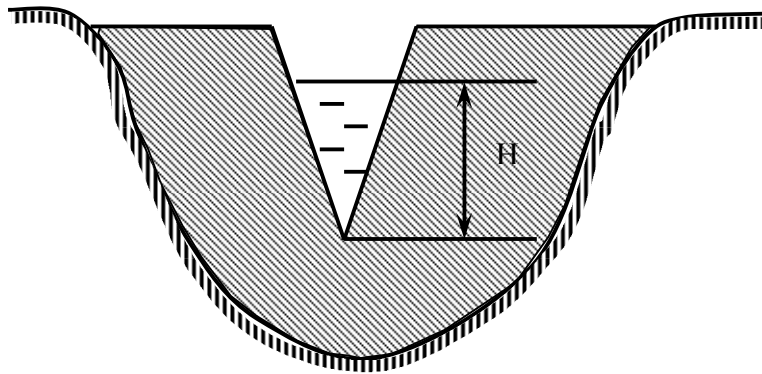


Рис. 2. Схема водослива с треугольным сечением

Расход воды, л/с, через водослив треугольного сечения (формула Томпсона; табл. 2):

$$Q = 1,4 H^2 \sqrt{H},$$

где Н – величина напора на пороге водослива, м.

Таблица 2

Определение расхода воды через водослив с треугольным сечением (по Томпсону)

Напор на пороге водослива, Н, см	Расход, Q, л/с	Расход за сутки, т
1	0,01	0,8
2	0,07	6,0
3	0,22	19,0
4	0,45	39,0
5	0,78	67,4
6	1,23	123,9
7	1,81	156,4
8	2,53	218,6
9	3,40	293,8
10	4,43	382,8
11	5,62	485,6
12	6,98	603,1
13	8,53	737,0
14	10,27	887,3
15	12,20	1054,1
16	14,34	1239,0

## Построение кривых депрессий (табл. 3, рис. 3)

Гидростворы \_\_\_\_\_

Таблица 3

Замеры уровней воды в скважинах

№ п/п																			
Уровень воды, м																			

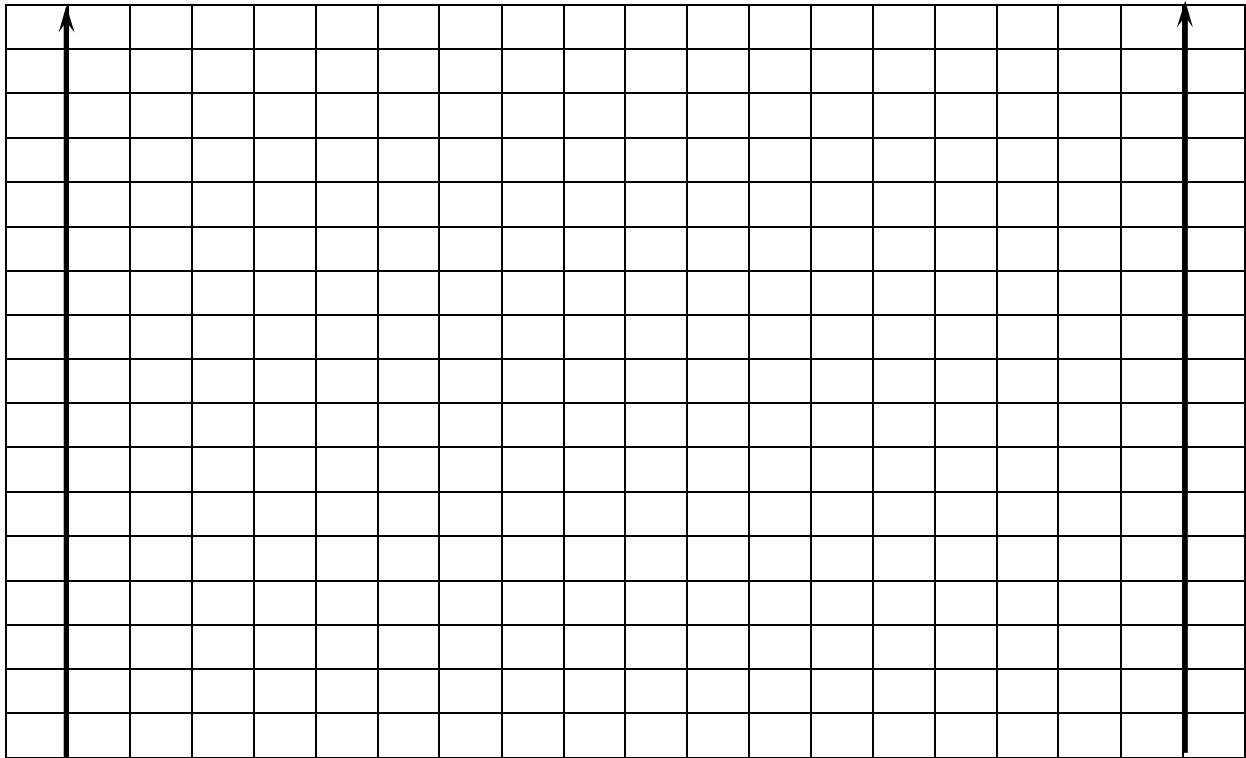


Рис. 3. Кривая депрессии уровня грунтовых вод на осушенных землях

**2. Гидролесомелиоративный стационар «Северный» (рис. 4).**



Рис. 4. Схема осушительной системы стационара «Северный» в Парковом лесничестве УУОЛ

## **Опытные объекты на стационаре «Северный»**

## Построение кривых депрессий (табл. 4, рис. 5)

Гидростворы \_\_\_\_\_

Таблица 4

Замеры уровней воды в скважинах

№ п/п																			
Уровень воды, м																			

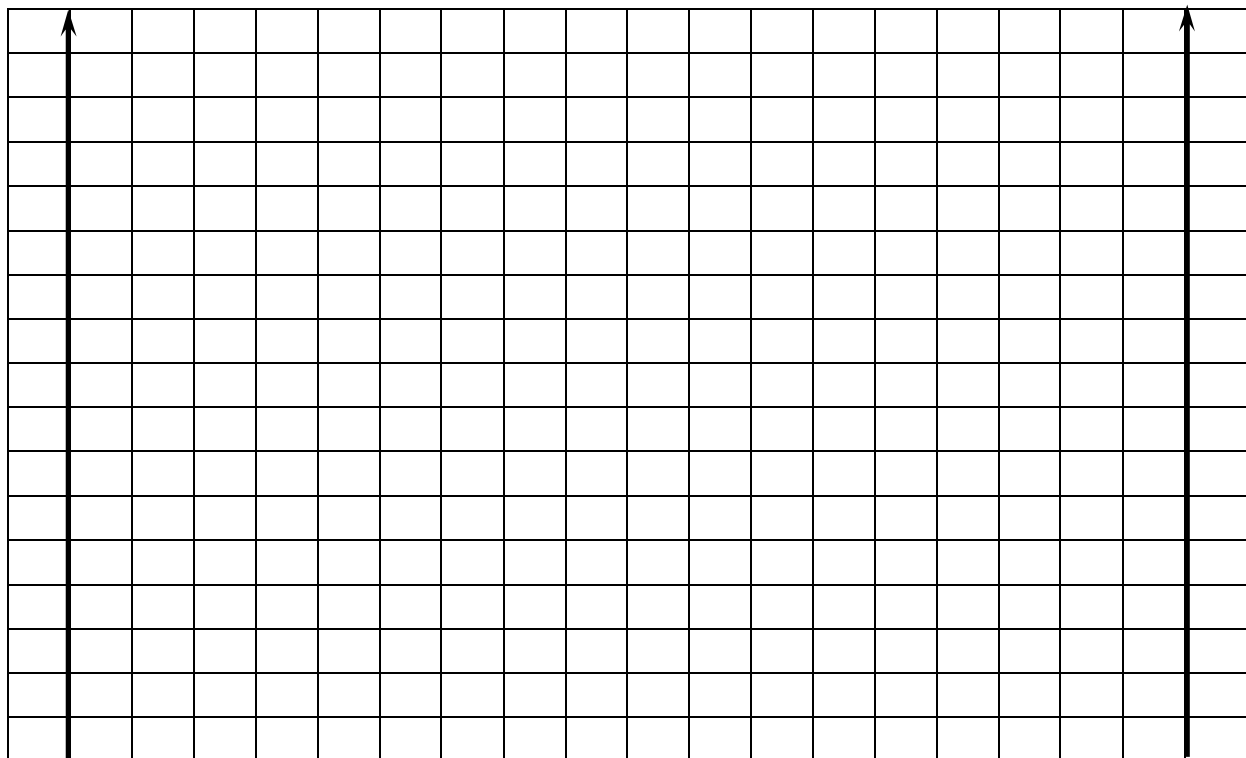


Рис. 5. Кривая депрессии уровня грунтовых вод на осушенных землях

### **3. Опытнo-промышленный участок осушения «Мостовое» (рис. 6)**

**Лесные культуры, площади реконструкции**

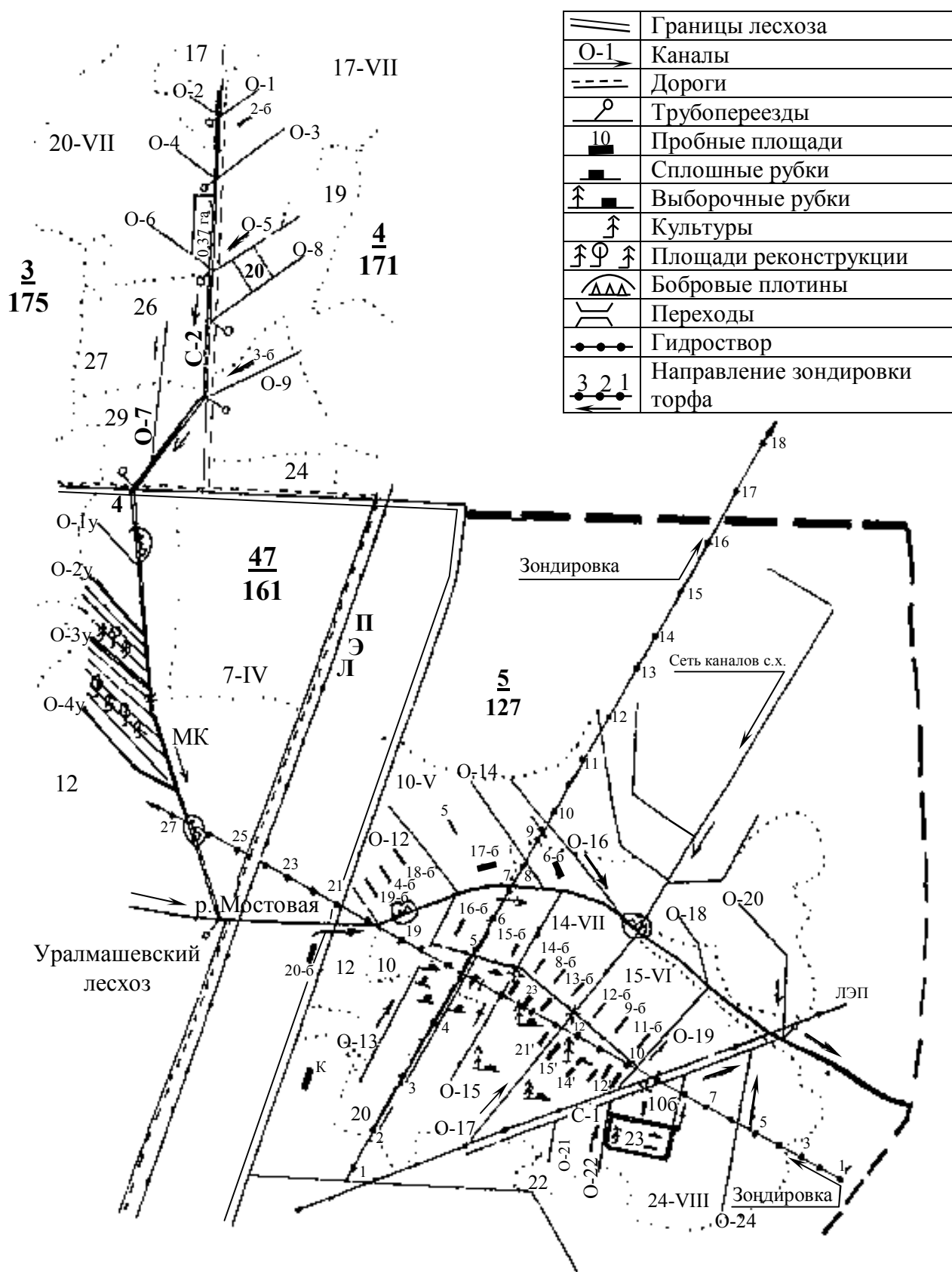


Рис. 6. Схема размещения стационара «Мостовое» в Верхнепышминском лесничестве Свердловского сельского лесхоза



## Построение кривых депрессий (табл. 5, рис. 7)

Гидростворы \_\_\_\_\_

Таблица 5

Замеры уровней воды в скважинах

№ п/п																			
Уровень воды, м																			

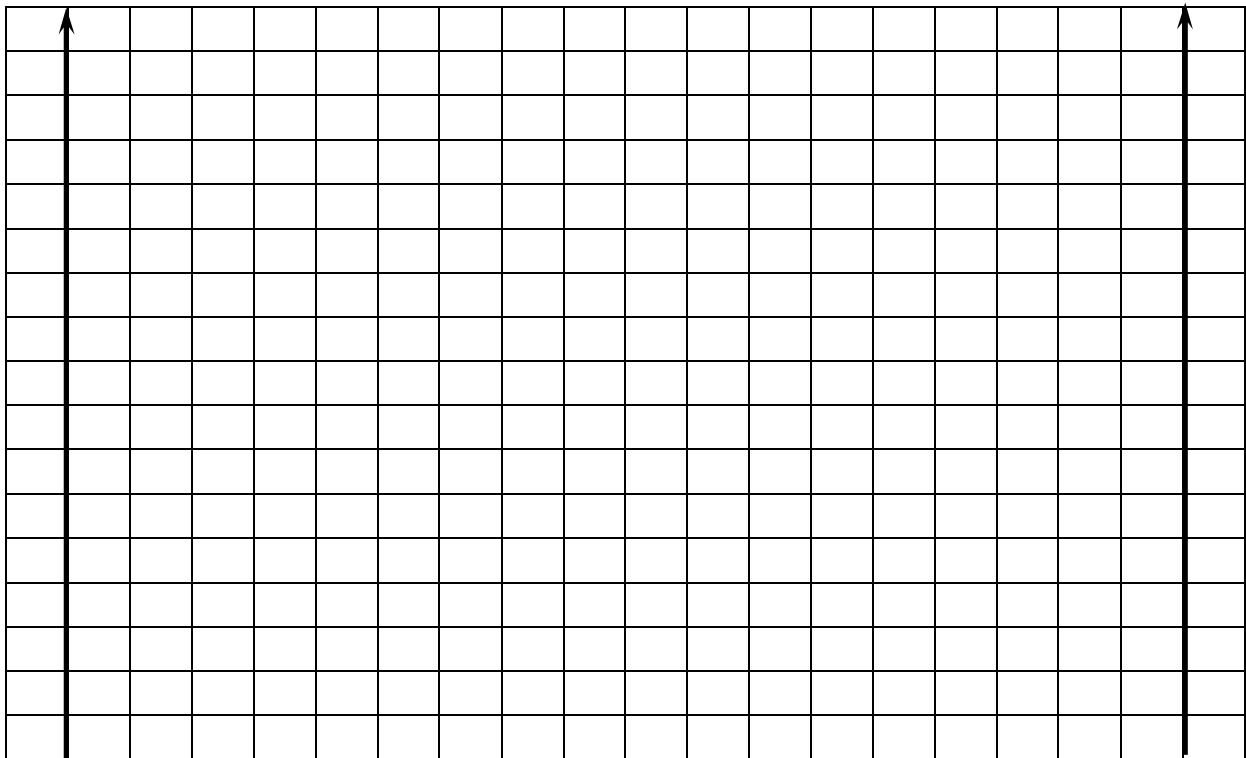


Рис. 7. Кривая депрессии уровня грунтовых вод на осушенных землях

# ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ НА ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКАХ

## 1. Второе отделение питомника в УУОЛ (рис. 8, 9)

Описание объекта

Состояние дренажа

Степень разложения торфа

Рекомендуемые мероприятия

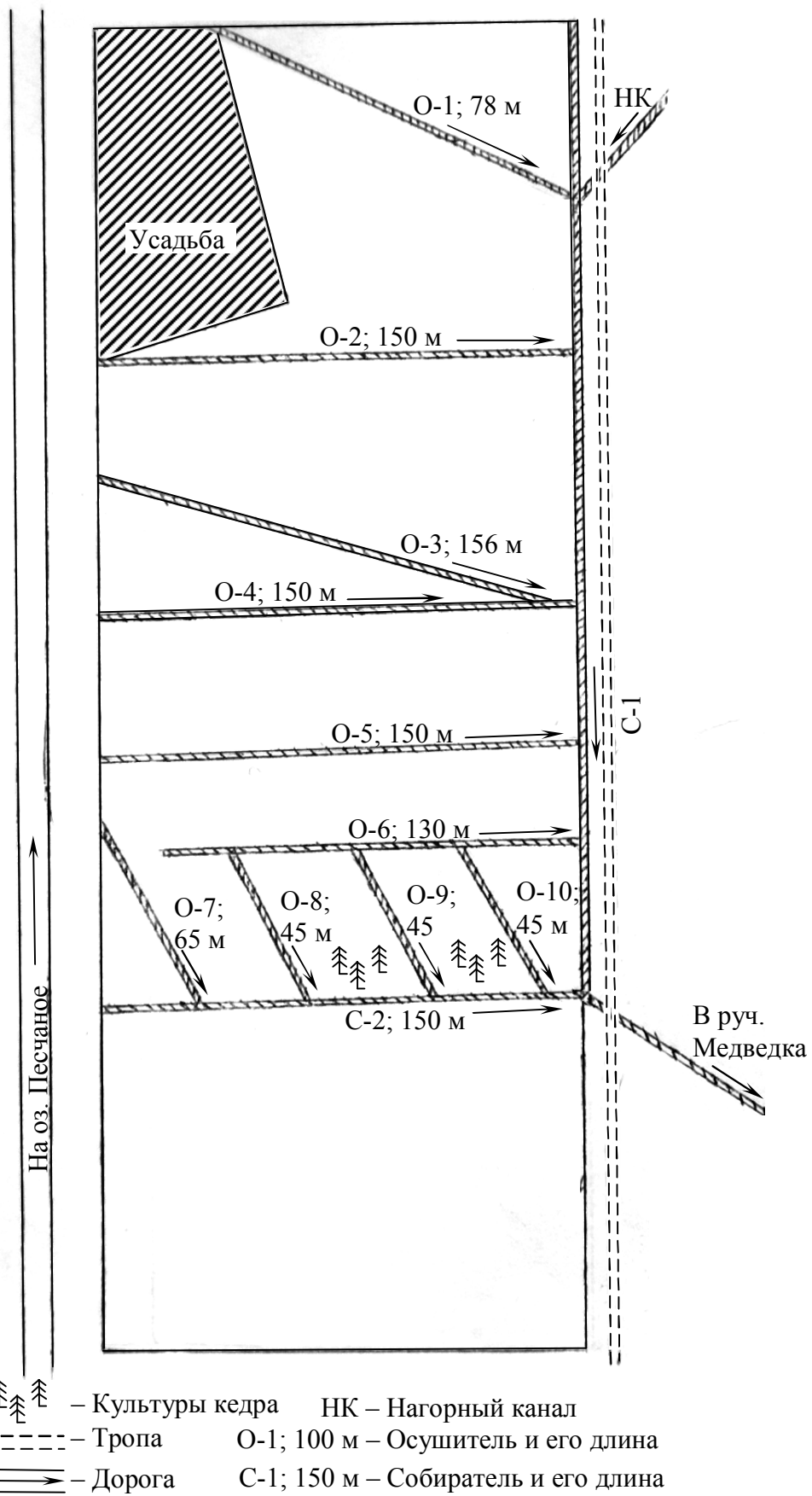


Рис. 8. Расположение осушительной сети на втором отделении питомника Северского лесничества УУОЛ, М 1:20000

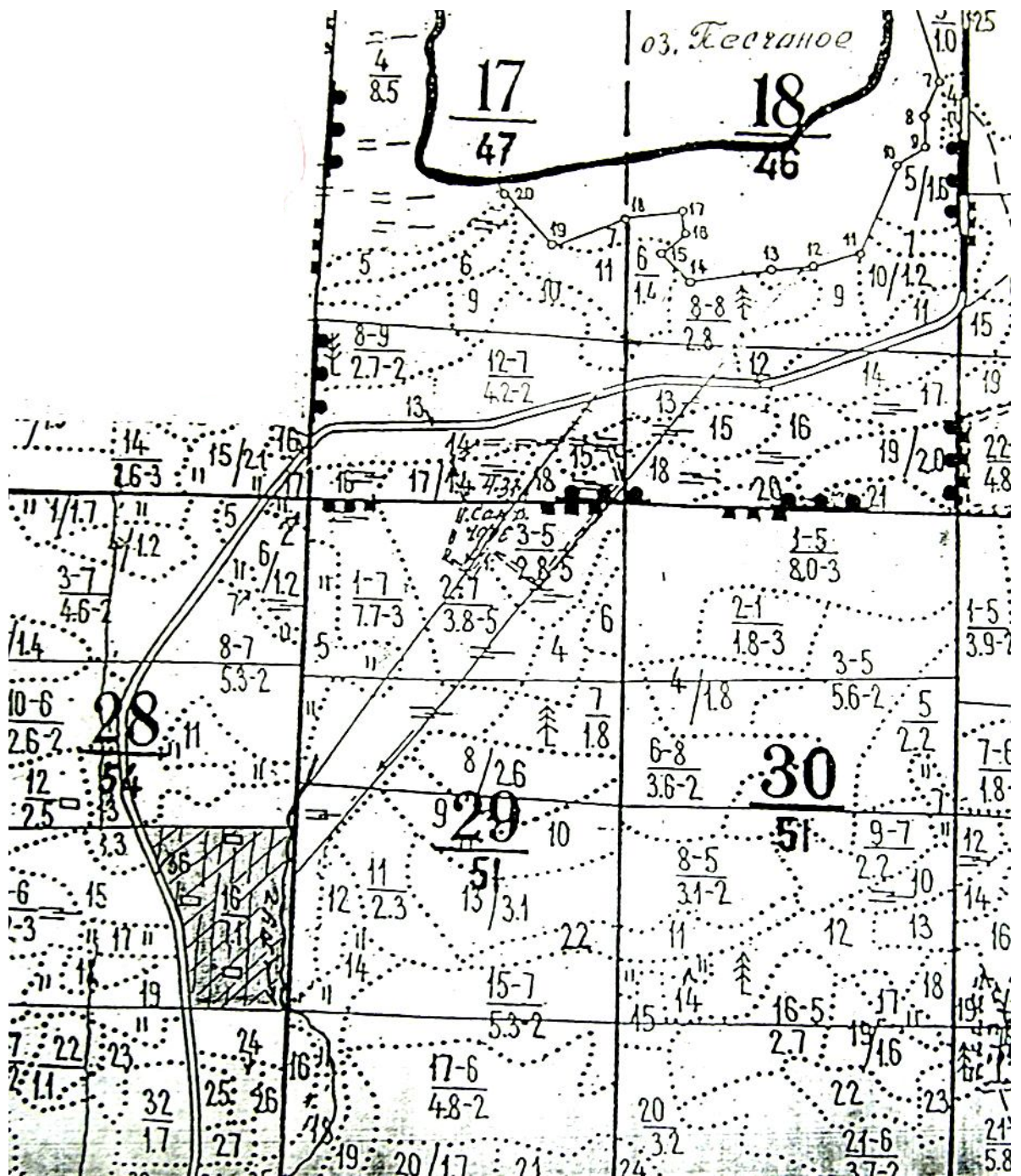


Рис. 9. Расположение второго отделения питомника (кв. 28 Северского лесничества УУОЛ, выд. 16, пл. 7,1 га) М 1:10000

## 2. Третье отделение питомника в УУОЛ (рис. 10).

Описание объекта

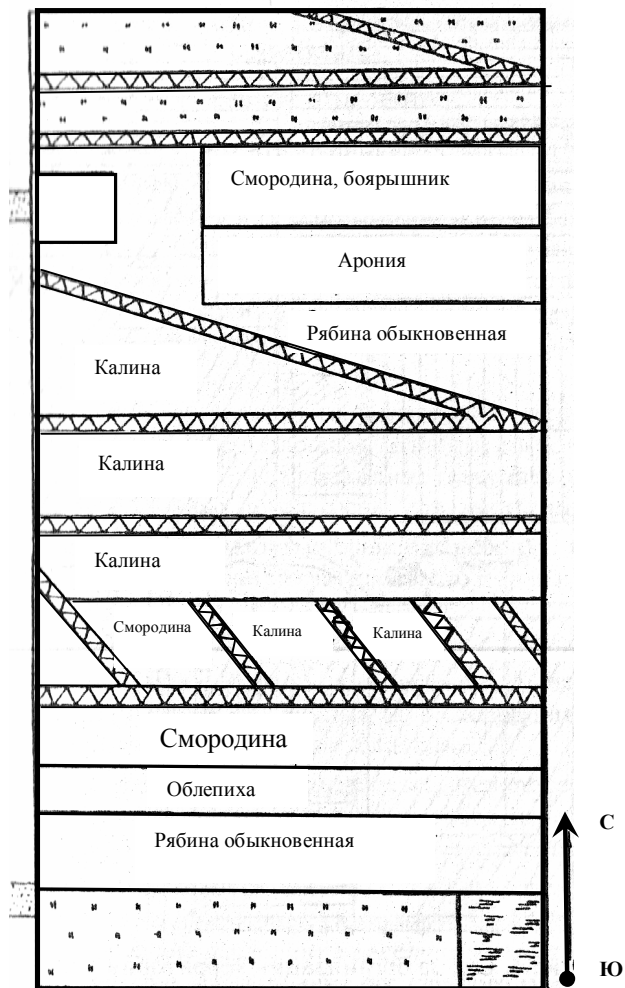



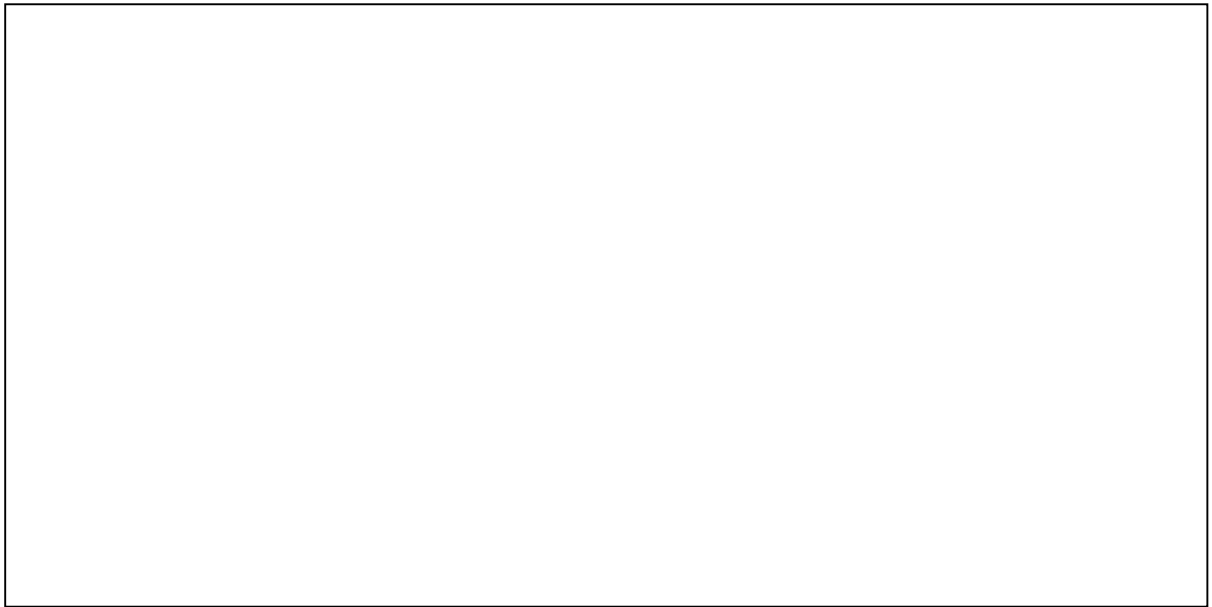


Рис. 10. Схема организации территории третьего отделения питомника в УУОЛ (площадь 7,0 га)

-  – осушительные каналы
-  – резервная площадь
-  – компостник



Описание пруда на питомнике

Расход воды в пруду

Описание водосброса

Рекомендуемые мероприятия

## ЗАДАНИЕ № 1

### Определение расхода воды поплавками (рис. 11, табл. 6)

Расход воды определяется по формуле  $Q = w v$ ,  
 где  $w$  – площадь живого сечения потока,  $m^2$ ;  
 $v$  – средняя скорость течения воды,  $m/c$ .

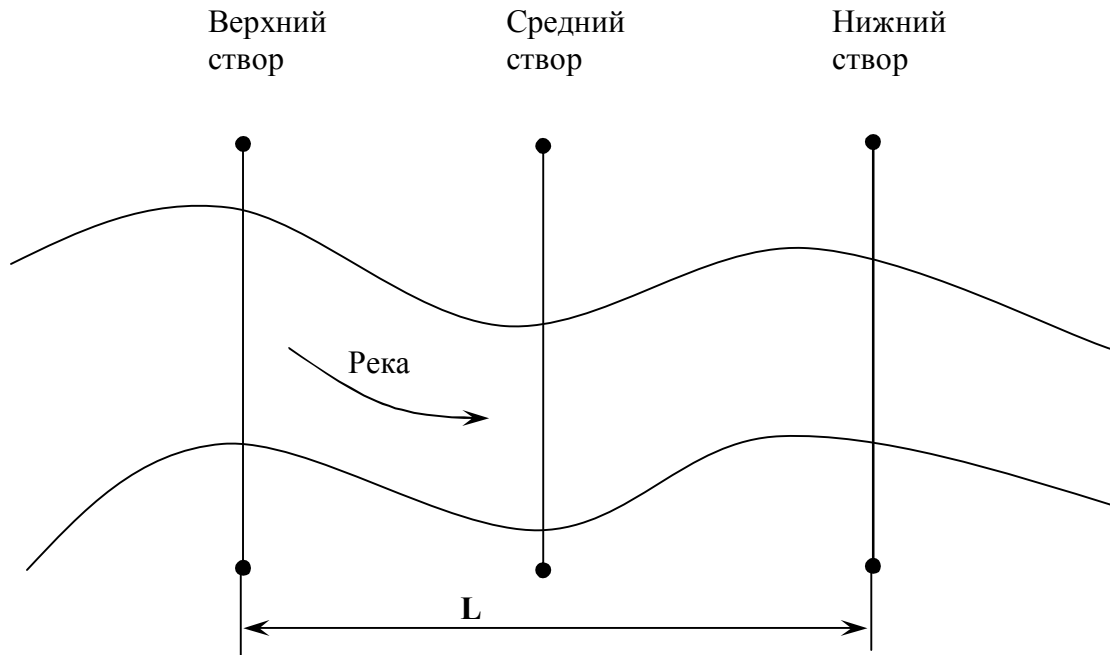


Рис. 11. Разбивка створов на реке: L – расстояние между крайними створами

Таблица 6

#### Промеры живых сечений

Верхний створ	Расстояние от уреза воды, м														
	Глубина воды, м														
Средний створ	Расстояние от уреза воды, м														
	Глубина воды, м														
Нижний створ	Расстояние от уреза воды, м														
	Глубина воды, м														

Время прохождения брошенных в воду поплавков \_\_\_\_\_ с.

Среднее время  $t_{cp.} =$

Максимальная поверхностная скорость  $V_{\text{пов.}} = \frac{L}{t_{\text{ср.}}} =$

Расчеты площади живого сечения потока и смоченного периметра на верхнем, среднем и нижнем створах.

$$w_{\text{ср.}} = \frac{\omega_{\text{в.}} + 2\omega_{\text{ср.}} + \omega_{\text{н.}}}{4} =$$

$$\lambda_{\text{ср.}} = \frac{\lambda_{\text{в.}} + 2\lambda_{\text{ср.}} + \lambda_{\text{н.}}}{4} =$$

Средняя скорость течения воды  $V = K_1 V_{\text{пов.}} =$

$$\text{Переходной коэффициент } K_1 = \frac{C}{C+14} =$$

где  $C$  – скоростной коэффициент формулы Шези.

$$\text{По формуле Базена: } C = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}} =$$

где  $\gamma$  – коэффициент шероховатости, для чистых земляных русел  $\gamma = 0,35$ .

$$R \text{ – гидравлический радиус, м; } R = \frac{\omega_{\text{ср.}}}{\lambda_{\text{ср.}}} =$$

Расход воды  $Q = w_{\text{ср.}} V_{\text{пов.}} =$



## ЗАДАНИЕ № 2

### Определение коэффициентов фильтрации

**I. Определить коэффициент фильтрации методом восстановления воды в скважине после откачки (табл. 7, 8, рис. 12, 13).**

Исходные показатели (рис. 12):

- 1) глубина скважины  $T$  \_\_\_\_\_ см
- 2) глубина стояния грунтовой воды  $h$  \_\_\_\_\_ см
- 3) глубина воды в скважине  $H$  \_\_\_\_\_ см
- 4) диаметр скважины  $d$  \_\_\_\_\_ см

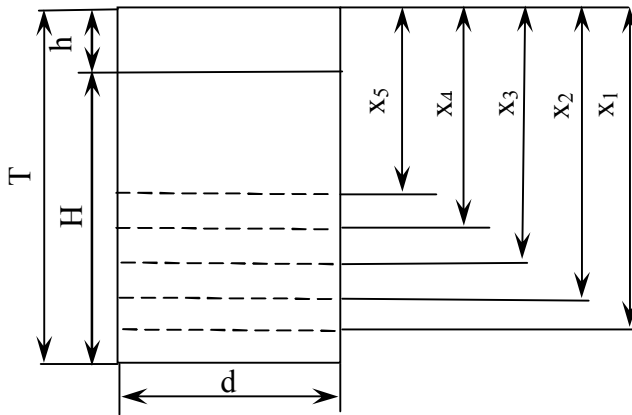


Рис. 12. Измерение подъема воды в скважине после откачки

Таблица 7

Форма записей подъема уровня воды при определении К

Номер наблюдений	Первая откачка			Вторая откачка		
	Расстояние от поверхности почвы до поднимающегося уровня воды ( $x_1$ )	Часы	Минуты	Расстояние от поверхности почвы до поднимающегося уровня воды ( $x_1$ )	Часы	Минуты
1	2	3	4	5	6	7
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

Таблица 8

Форма обработки результатов наблюдений при определении К

Номер наблюдений	Первая откачка			Вторая откачка		
	Число секунд	$x=x_1'-h$	$\lg \frac{x_0}{x}$	число секунд	$x=x_1'-h$	$\lg \frac{x_0}{x}$
1	2	3	4	5	6	7
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

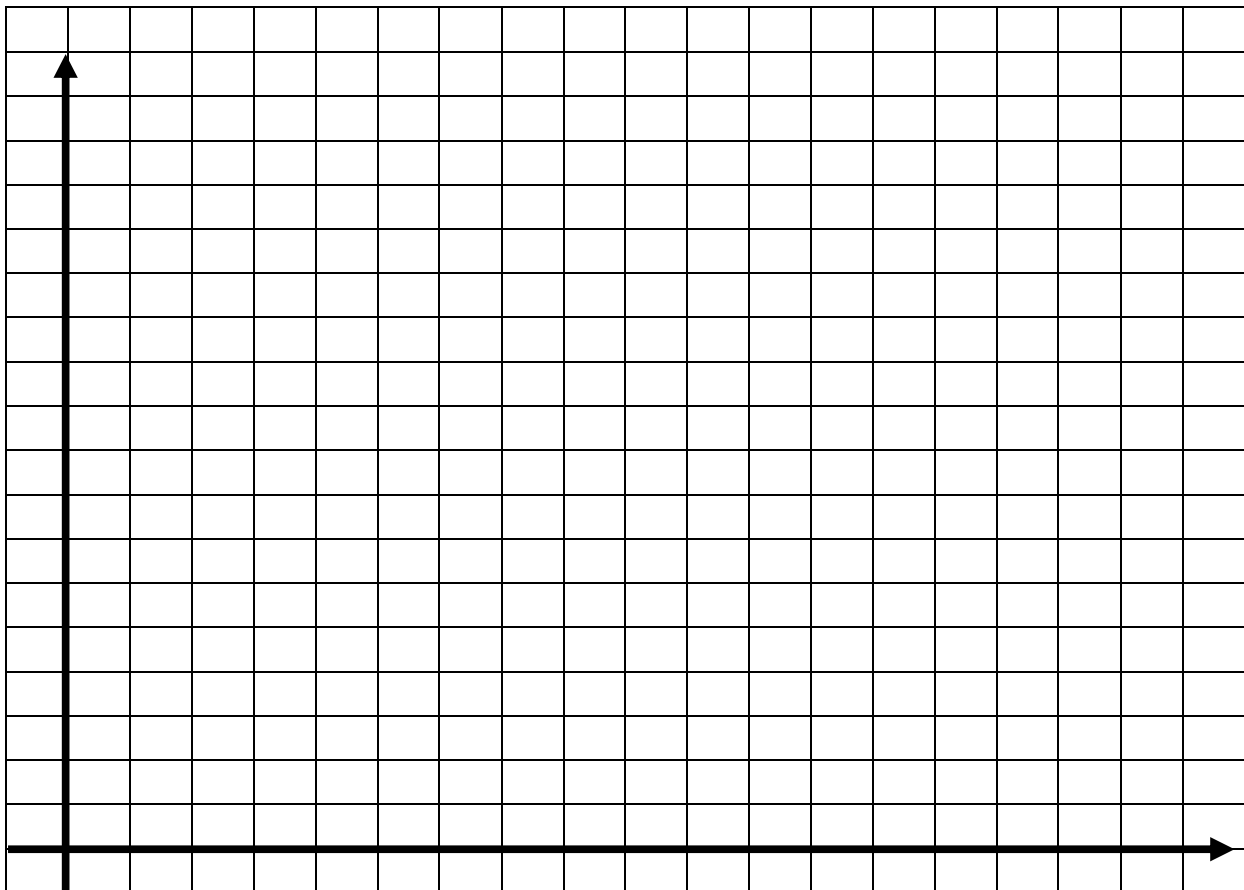


Рис. 13. График определения тангенсов

 $\operatorname{tg} \alpha =$

$$K = 32,6 \frac{r^2}{H} \operatorname{tg} \alpha = \text{см/с,}$$

где  $r$  – радиус скважины, см;

$H$  – глубина воды в скважине, см.

## II. Определение коэффициента фильтрации методом инфильтрации (табл. 9)

Исходные данные:

1) размеры (радиус) \_\_\_\_\_ с незакрепленными стенками \_\_\_\_\_ см;

2) поддерживаемый слой воды \_\_\_\_\_ см.

Таблица 9

Вычисление расходов воды для определения коэффициентов фильтрации

Дата определения	Номера доливов	Время начала определений (наполнения водой до верха колышка)	Время долива воды (ч, мин)	Количество долитой воды, см <sup>3</sup>	Время между доливками, с	Фильтрационный расход, см <sup>3</sup> /с
	0					
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					

$$K = \frac{Q}{F} = \text{см/с,}$$

где  $Q$  – установившийся расход воды, см<sup>3</sup>/с;

$F$  – площадь смоченной поверхности шурфа или скважины, см<sup>2</sup>.

Площадь определяют по следующим формулам:

- для скважин с незакрепленными стенками  $F = \pi r (r + 2z)$ ;

- для скважин с закрепленными стенками  $F = \pi r^2$ ;

- для шурфов с незакрепленными стенками  $F = ab + 2(a + b)z$ ;

- для шурфов с закрепленными стенками  $F = ab$ ,

где  $r$  – радиус скважины, см;

$a$  и  $b$  – длины сторон прямоугольного шурфа, см;

$z$  – высота постоянного слоя воды, см.

## **Другие виды работ**

## **Заключение студентов о практике**

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Бабилов Б.В. Гидротехнические мелиорации СПб.: Изд-во Лань, 2005. 304 с.

Матвеева, М.А. Гидротехнические мелиорации лесных земель: метод. указ. к выполнению курсового проекта по осушению лесных земель для студ. ЛХФ. Екатеринбург: УГЛТУ, 2001. 48 с.

Матвеева М.А. Гидромелиорация ландшафта: метод. указ. к выполнению курсовой работы по проектированию плотинного пруда для студ. очной и заочной форм обучения. Екатеринбург: УГЛТУ, 2006. 48 с.

Сабо В.Д., Иванов Ю.Н., Шатилло Д.А. Справочник гидролесомелиоратора М.: Лесн. пром-сть, 1981. 200 с.

Чиндяев А.С. Гидротехнические мелиорации лесных земель // Методические разработки по выполнению лабораторно-практических занятий для студентов ЛХФ. Свердловск, 1990. 25 с.

Чиндяев А.С. Гидролесомелиоративные стационары // Опытное лесохозяйственное предприятие Уральской лесотехнической академии. Екатеринбург: УГЛТА, 1995. С. 11 – 25.

Чиндяев А.С., Горяева А.В. Лесные культуры // Методика сбора и обработки полевого материала по разделу «Особенности роста и развития культур». Екатеринбург: УГЛТУ, 2007. 16 с.

Чиндяев А.С. Гидролесомелиоративный стационар «Песчаный» Свердловской области // Мелиоративно-болотные стационары России / Научн. центр ВАНТАА. МЕТЛА, 2006. С. 202 – 203.

Чиндяев, А.С. Опытно-производственный участок осушения лесов «Мостовое» // Мелиоративно-болотные стационары России. Науч. центр ВАНТАА. МЕТЛА, 2006. С. 204 – 206.

Чиндяев А.С. Гидролесомелиоративный стационар «Северный» УГЛТУ // Мелиоративно-болотные стационары России / Науч. центр ВАНТАА. МЕТЛА, 2006. С. 207 – 208.