

**Давлатлараро сув хўжалигини мувофи_лаштириш
комиссияси
Илмий-ахборот маркази
(ДСХМК ИАМ)**

**«Выведение уравнения расхода при
помощи персонального
компьютера»**

**Маслахатчи т.ф.н.,
Рустам Масумов**

Проблемы и водоучета в водохозяйственных организациях

- Градуировка и аттестация гидропостов проводилась давно 20-30 лет тому назад;
- Плановые поверки за последние 20 лет не проводятся, а если и проводились то формально;
- Контрольные замеры проводятся эпизодически, без корректировки основной таблицы координат;
- Большой износ гидрометрических вертушек, соответственно большие ошибки при измерении расхода воды;
- Отсутствие квалифицированных кадров (опытные гидрометры ушли на пенсию, молодых обучать некому).

Методы и способы обновления устаревших расходных графиков и таблиц

Подготовительные мероприятия:

- Замена устаревшего оборудования (рейки, ремонт откосов и дна измерительного гидроствора, очистка от наносов и т.д.;
- Проведение контрольных замеров;

Применять современные методы:

- Графический метод построения графиков расхода и расчет уравнений расхода, при помощи персонального компьютера.

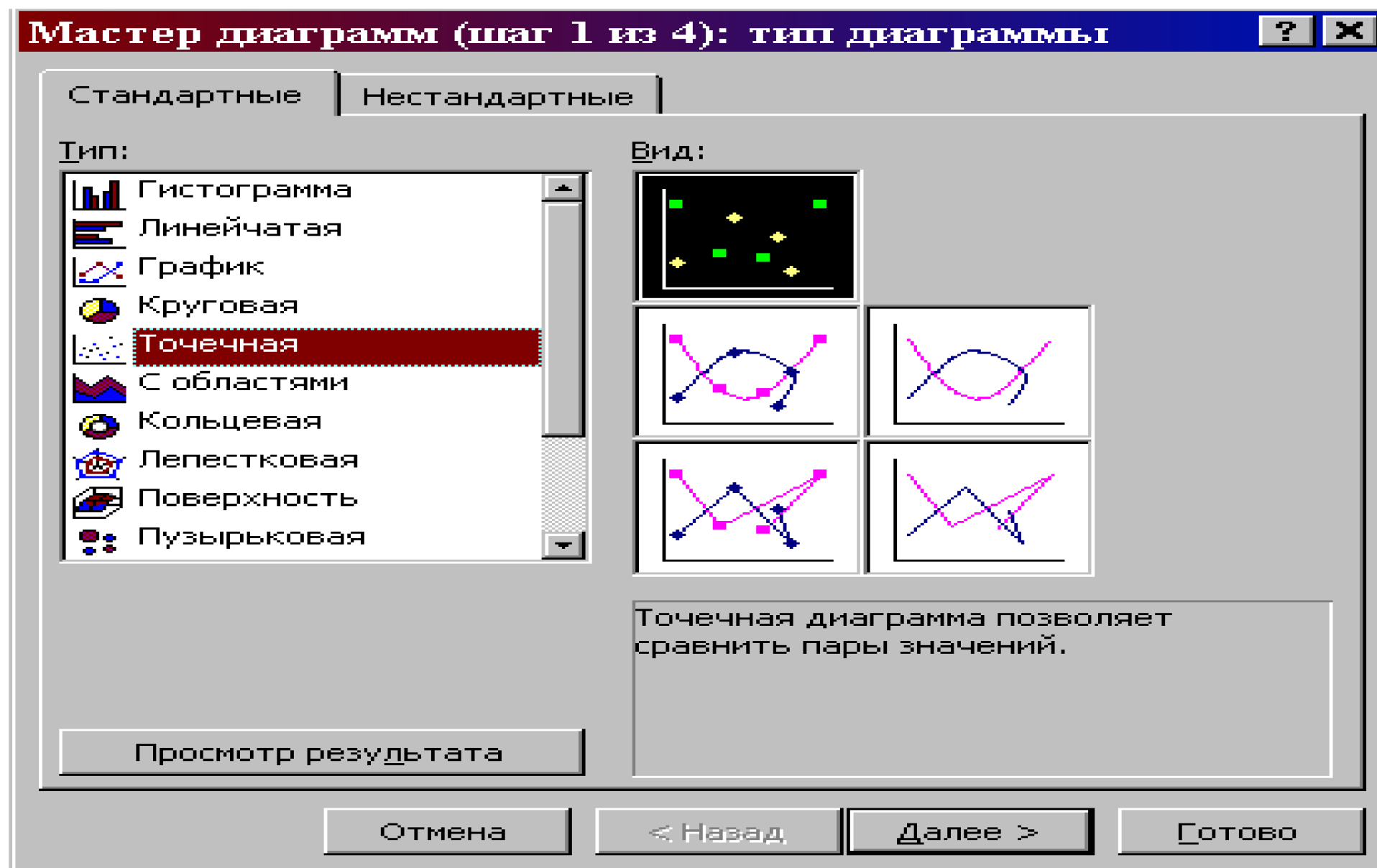
Современный подход сочетающий графический и аналитические методы и что для этого необходимо:

- Наличие персонального компьютера (ПК);
- Наличие опытного оператора для работы с программами Word; Excel;
- Навыки работы оператора с эмпирическими данными измеренных расходов воды ($H; Q$), после градуировки или плановой поверке гидрометрических постов;
- Знание алгоритма построения графика, уравнения расхода и расчета таблицы координат при помощи ПК.

Последовательность действий оператора при работе с ПК

- Создать на рабочем столе лист Microsoft Excel;
- На одном из листов Excel заполнить в табличной форме виде двух столбцов измеренные значения уровней (H) и расходов (Q);
- Выделить указателем мыши столбцы (H;Q);
- После этого щелкнуть указателем мыши на панели инструментов, на значок мастера построения диаграмм;
- Алгоритм последующих действий приведен ниже:

Алгоритм работы для построения графика и расчета уравнения расхода

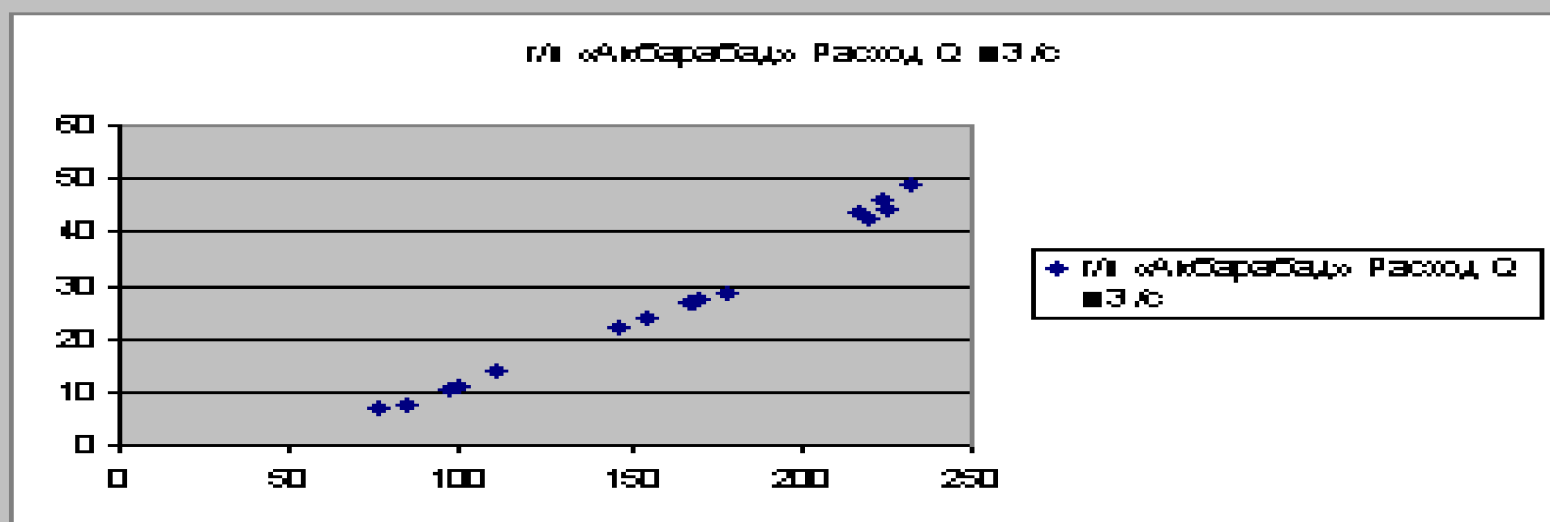


Мастер диаграмм (шаг 2 из 4): источник данных д...



Диапазон данных

Ряд



Диапазон:

=Лист3!\$AE\$68:\$AF\$86



Ряды в:

☐ строках

☒ столбцах

Отмена

< Назад

Далее >

Готово

Мастер диаграмм (шаг 3 из 4): параметры диаграммы



Заголовки

Оси

Линии сетки

Легенда

Подписи данных

Ось X (категорий)



основные линии



промежуточные линии

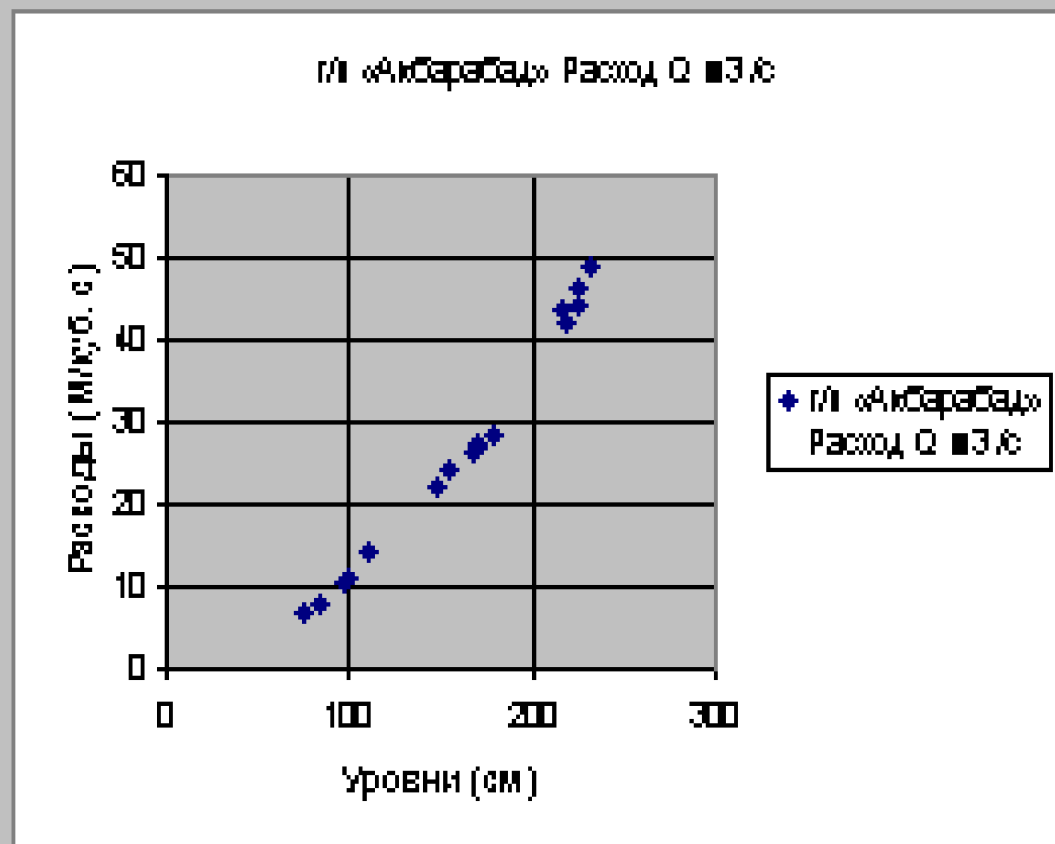
Ось Y (значений)



основные линии



промежуточные линии



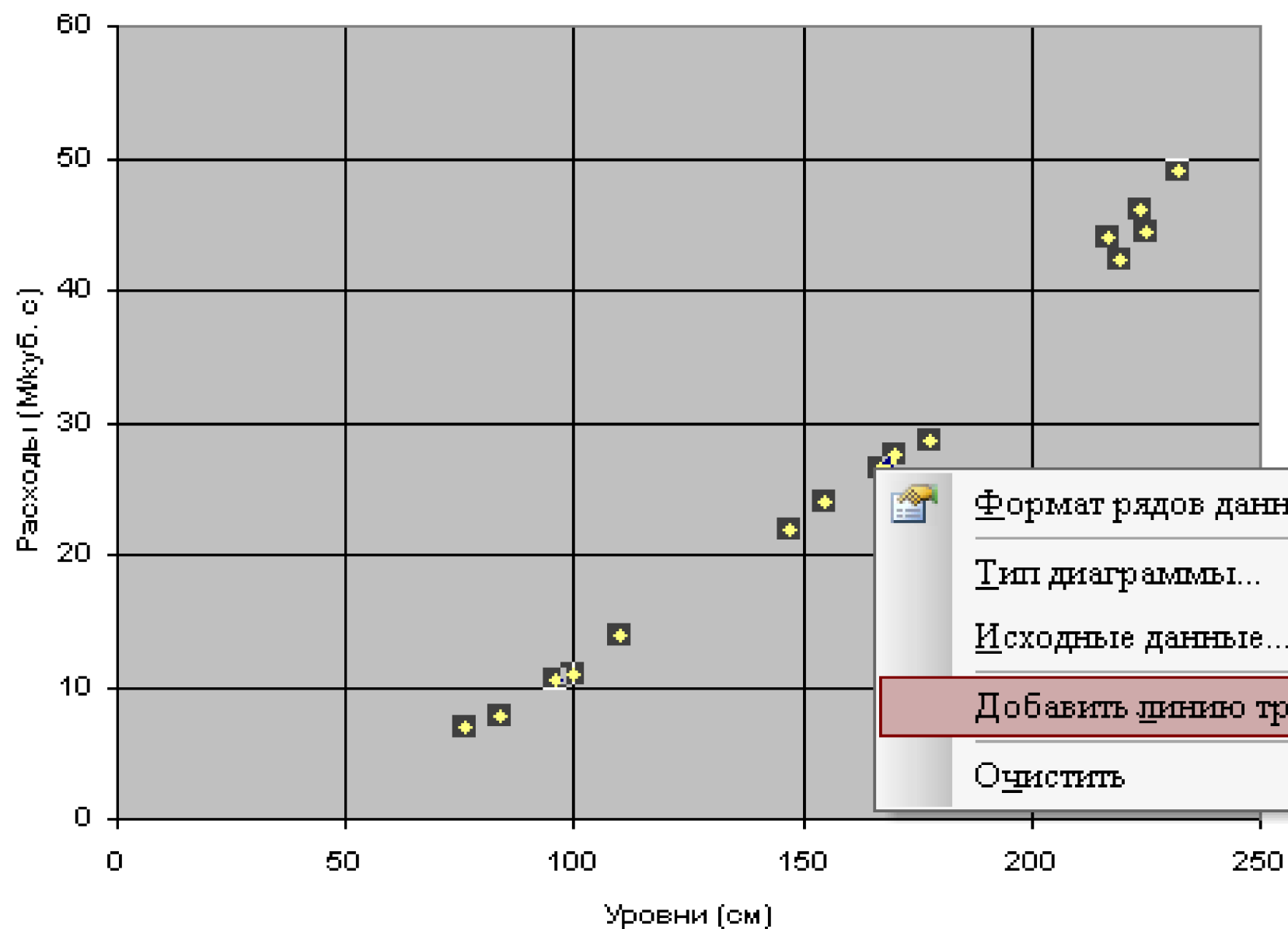
Отмена

< Назад

Далее >

Готово

г/п «Ахбарабад» Расход Q м³/с



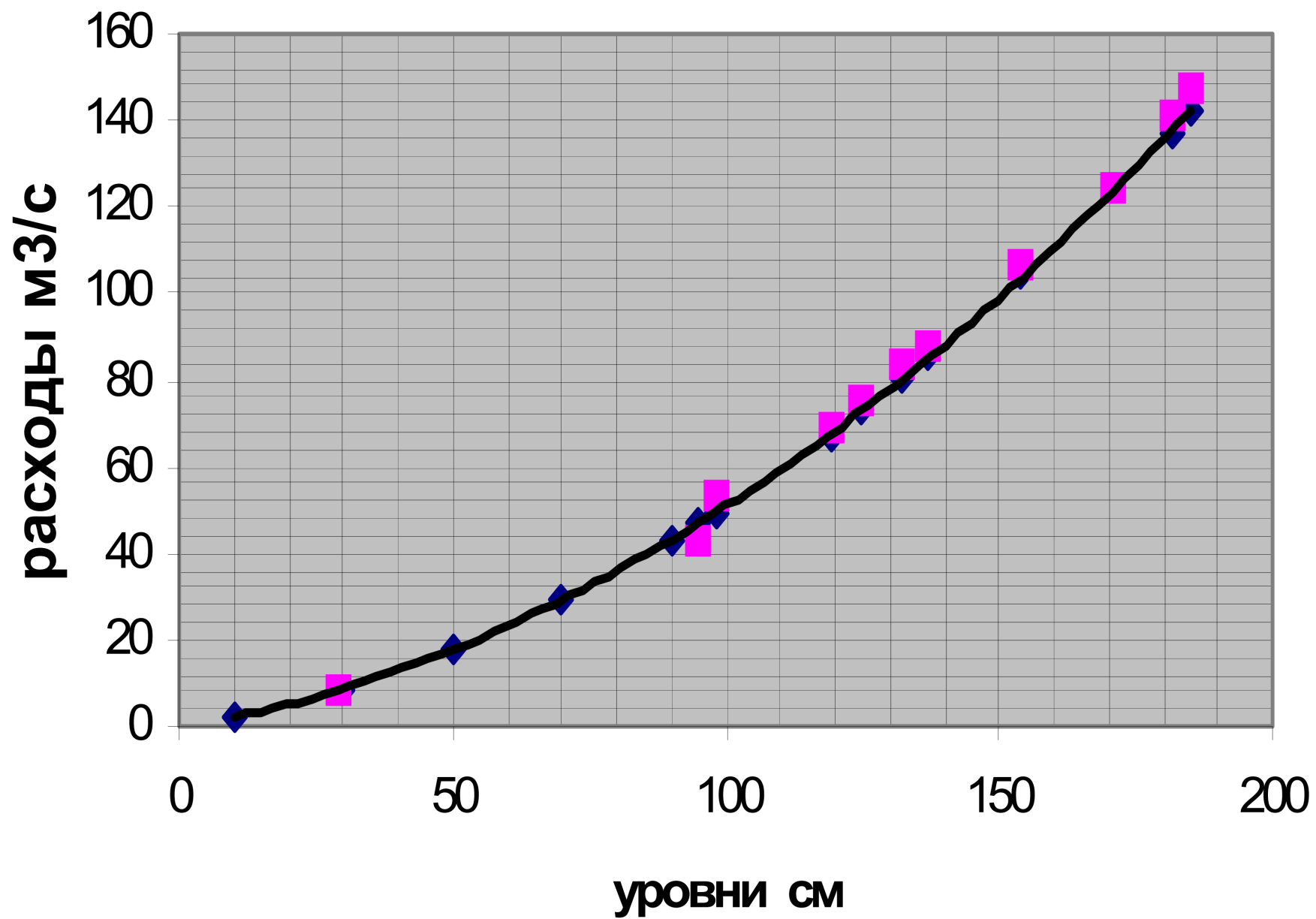
Формат рядов данных...

Тип диаграммы...

Исходные данные...

Добавить линию тренда...

Очистить



Расчет таблицы координат для уравнения степенной функции $Q = f(H)$

- Для составления стандартной расходной таблицы координат подставляем значения H в уравнение расхода и в программе Excel рассчитываем расходы воды во всем диапазоне расходов:
- **$Q = 0,0038 * \text{СТЕПЕНЬ}(H; 1,7321)$ Enter;**

Выбор уравнения кривой

- Большинство уравнений расходных графиков описываются уравнением степенной функции $Y = a \cdot X^b$;
- Если отклонения точек измеренных расходов воды имеют значения больше 5% от осредненной кривой, то надо выбрать другое уравнение кривой которое имеет наименьшее отклонение, например полиномиальную :

$$Q = aH^2 + bH + C$$

Линия тренда



Тип

Параметры

Построение линии тренда (аппроксимация и сглаживание)



Линейная



Логарифмическая



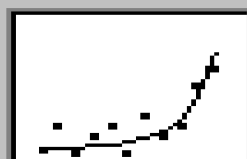
Полиномиальная

Степень:

2



Степенная



Экспоненциальная



Линейная фильтрация

Точки:

2

Построен на ряде:

г/п «Акбарабад» Расход

ОК

Отмена

Линия тренда



Тип

Параметры

Название аппроксимирующей (сглаженной) кривой

☒ автоматическое: Степенной (г/п «Акбарабад» Расход Q м3 /с)

☐ другое:

Прогноз

вперед на: единиц

назад на: единиц

☐ пересечение кривой с осью Y в точке:

☒ показывать уравнение на диаграмме

☒ поместить на диаграмму величину достоверности аппроксимации (R^2)

ОК

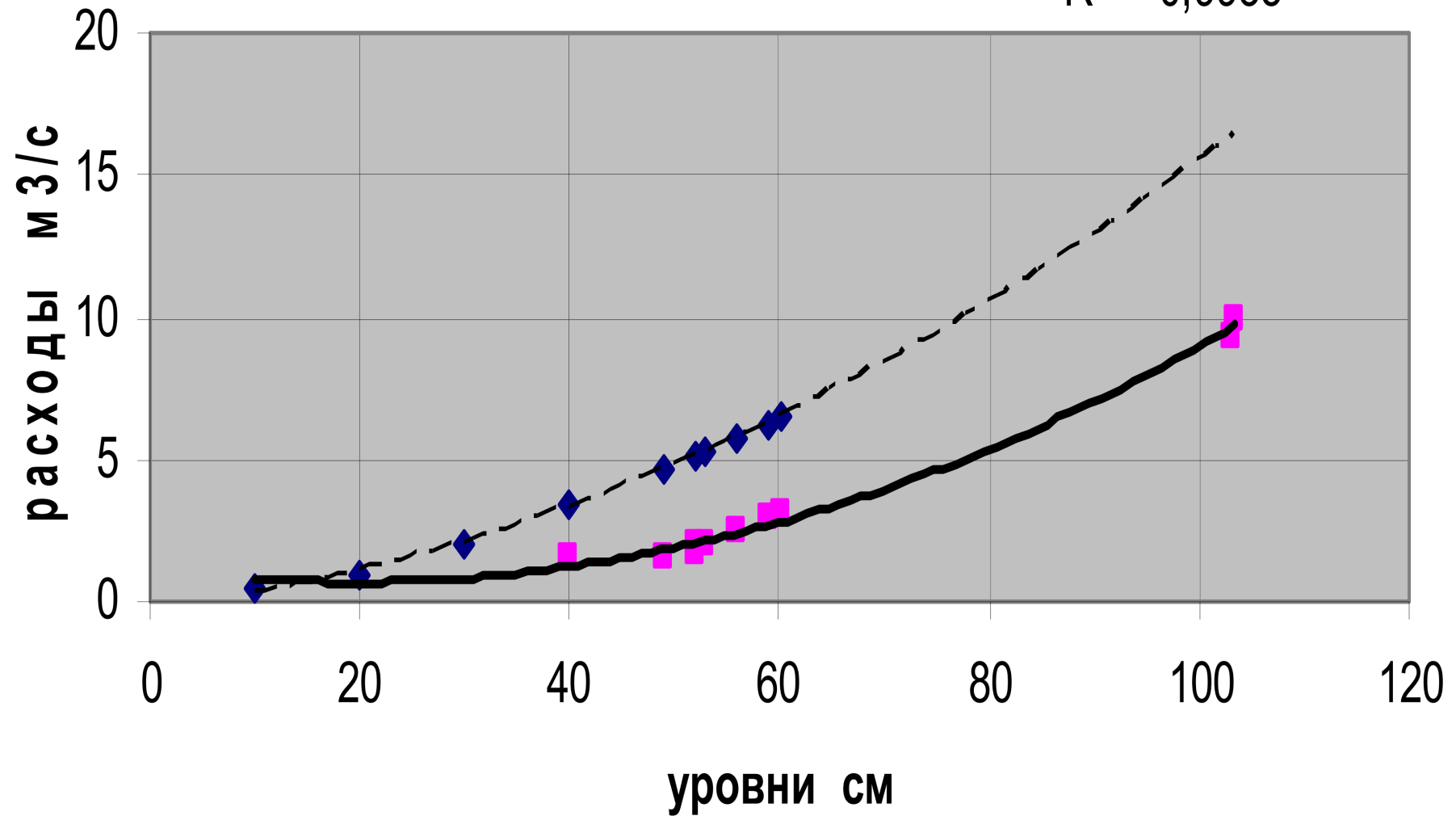
Отмена

Маргилансай

$$y = 0,0011x^2 + 0,0447x - 0,253$$

$$y = 0,0013x^2 - 0,0494x + 1,1621$$

$$R^2 = 0,9935$$



Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка
 100%
 Arial 8 Ж К Ч

D8	=0,0013*(\$B8+D\$5)^2-0,0494*(\$B8+D\$5)+1,1621												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1													
2													
3				Маргилансай									
4													
5		H/Q	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
6		0	1,16	1,11	1,07	1,03	0,99	0,95	0,91	0,88	0,85	0,82	
7		10	0,80	0,78	0,76	0,74	0,73	0,71	0,70	0,70	0,69	0,69	
8		20	0,69	0,70	0,70	0,71	0,73	0,74	0,76	0,78	0,80	0,82	
9		30	0,85	0,88	0,91	0,95	0,99	1,03	1,07	1,11	1,16	1,21	
10		40	1,27	1,32	1,38	1,44	1,51	1,57	1,64	1,71	1,79	1,86	
11		50	1,94	2,02	2,11	2,20	2,29	2,38	2,47	2,57	2,67	2,77	
12		60	2,88	2,99	3,10	3,21	3,33	3,44	3,56	3,69	3,81	3,94	
13		70	4,07	4,21	4,34	4,48	4,63	4,77	4,92	5,07	5,22	5,37	
14		80	5,53	5,69	5,85	6,02	6,19	6,36	6,53	6,70	6,88	7,06	
15		90	7,25	7,43	7,62	7,81	8,01	8,20	8,40	8,60	8,81	9,01	
16		100	9,22	9,43	9,65	9,87	10,09	10,31	10,53	10,76	10,99	11,22	
17		110	11,46	11,70	11,94	12,18	12,43	12,67	12,92	13,18	13,43	13,69	
18		120	13,95	14,22	14,48	14,75	15,03	15,30	15,58	15,86	16,14	16,42	

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ
ЖЕЛАЮ УСПЕХА !**