



PEER Cycle 4 - Transboundary water
management adaptation in the Amudarya basin to
climate change uncertainties



**Адаптация управления водными ресурсами
трансграничных вод бассейна Амударьи к возможным
изменениям климата.**

Модель Зоны Планирования

**Отчет по позиции
2.8.3 Тестирование**

Руководитель проекта, проф.

_____ В.А.Духовный

Ответственный исполнитель по
позиции 2.8

_____ А.Г.Сорокин

Исполнитель

_____ Р.Р.Хафазов

1 Цели и задачи

Цель - Тестирование модели зоны планирования.

Задачи:

1. методология тестирования модели зоны планирования;
2. автоматизация методологии тестирования модели зоны планирования;
3. тестирование основных индикаторов модели зоны планирования.

2 Методология тестирования модели зоны планирования

Методология тестирования модели зоны планирования представляет из себя сравнение расчетных и фактических значений основных индикаторов модели.

Результаты тестирования должны быть представлены в табличной форме, содержащие следующие строки:

1. расчетное значение индикатора – Р;
2. фактическое значение индикатора – Ф;

3. относительное отклонение - $\frac{\Phi - P}{\Phi}$.

И также в графической форме (рисунок 2.1, рисунок 2.2).

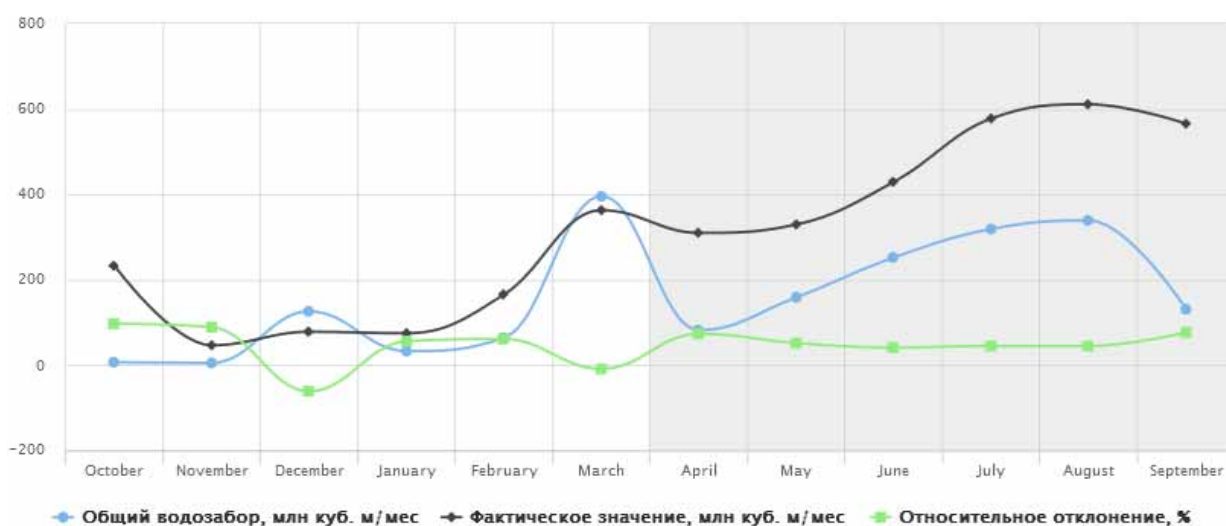


Рисунок 2.1 Результаты тестирования в графической форме

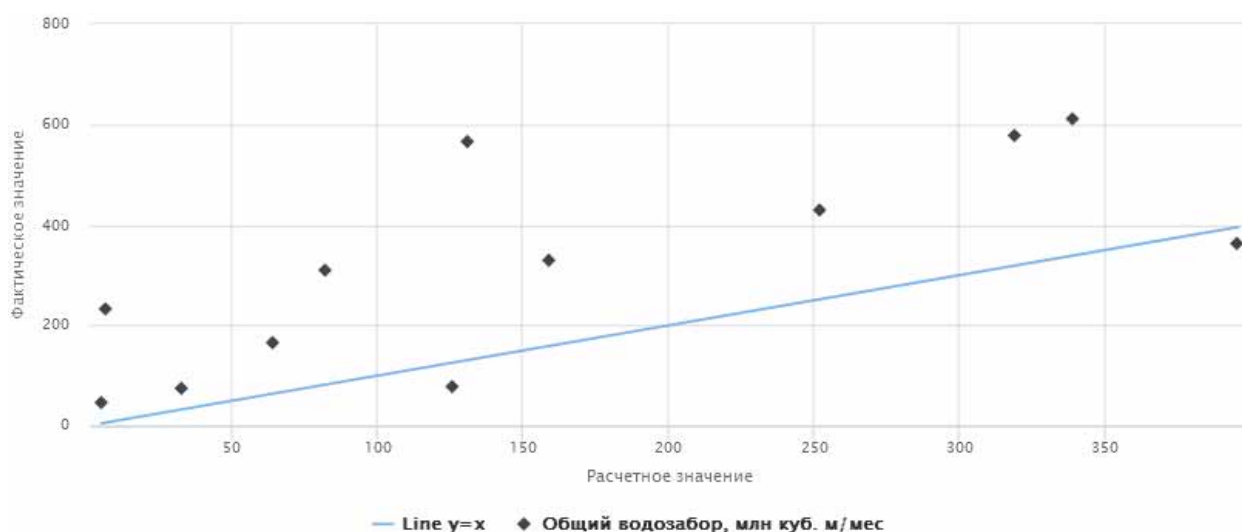


Рисунок 2.2 Результаты тестирования в графической форме

3 Автоматизация методологии тестирования модели зоны планирования

Для автоматизация методологии необходимо разработать серверную и клиентскую части модуля тестирования модели зоны планирования.

3.1 Разработка серверной части модуля тестирования

Разработка серверной части модуля тестирования начинается с доработки физической модели модели зоны планирования. Для этого необходимо добавить таблицу (`zone_var_value_an`), в которой хранятся фактические значений основных индикаторов модели (рисунок 3.1).

Затем необходимо добавить хранимые процедуры (процедура `create_var_value_out_an` - анализ расчетных и фактических данных, `get_var_value_out_an` - выбор результатов анализа), которые описывают методологию тестирования модели зоны планирования (рисунок 3.2).

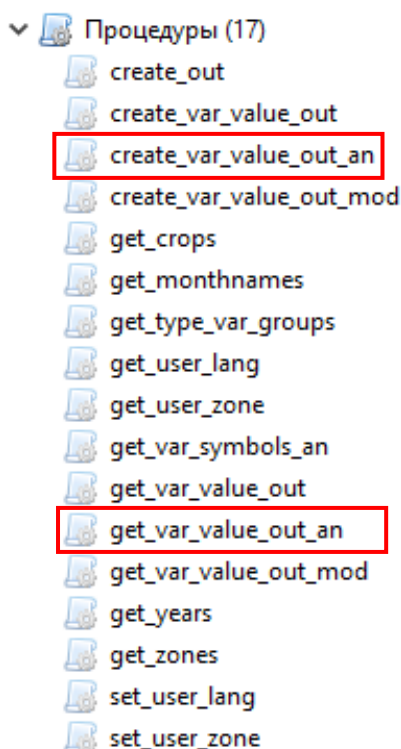


Рисунок 3.2 - Хранимые процедуры модели зоны планирования

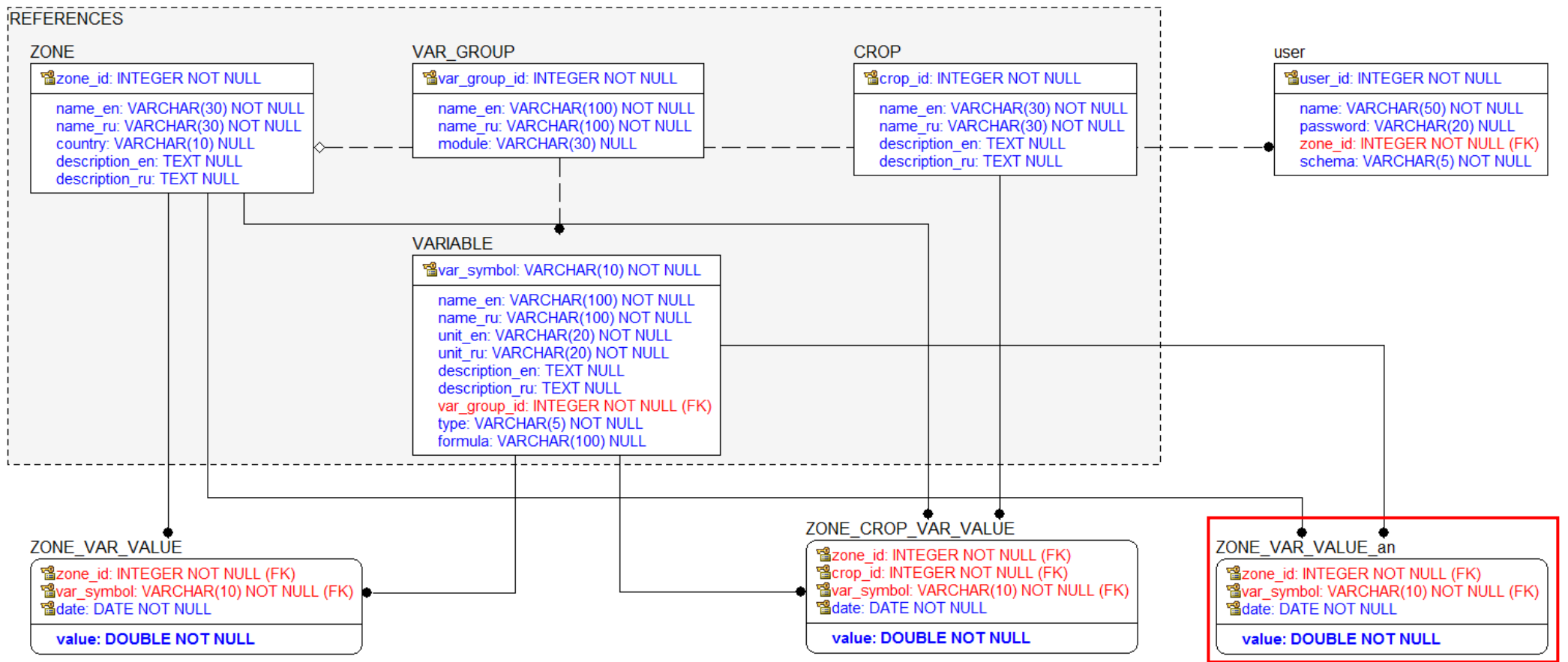


Рисунок 3.1 - Физическая модель базы данных модели зоны планирования

3.2 Разработка клиентской части модуля тестирования

Клиентская часть модуля тестирования модели зоны планирования реализована с помощью веб-фреймворка Yii 2.0.

Yii - объектно-ориентированный компонентный веб-фреймворк, написанный на PHP, и реализующий парадигму (шаблон проектирования) MVC¹.

При разработке клиентской части модуля тестирования были добавлены следующие компоненты MVC модели зоны планирования (таблица 3.1)

¹ Шаблон проектирования MVC подробно описан в предыдущем отчете.

Таблица 3.1 - Описание основных компонентов MVC модели зоны планирования

Model	Controller		View	
Модель реализована в виде хранимых процедур СУБД	Контроллер SiteController		calculation	Представление результатов расчета водного баланса
	actionCalculation	Метод (контроллер) расчетов модели		
			calculationmod	Представление результатов расчета
	actionAnalysis	Метод (контроллер) анализа расчетных и фактических данных	analysis	Представление результатов анализа

4 Тестирование основных индикаторов модели зоны планирования

Тестирование основных индикаторов модели зоны планирования (на примере Хорезмской зоны планирования, 2014 г.) приведено на рисунках 4.1-4.4.

Текущая версия модели зоны планирования позволяет протестировать основные индикаторы по всем зонам планирования низовья Амударьи. Возможность тестирования основных индикаторов по остальным зонам планирования появится по мере получения входных (ответственные исполнители - А.Назарий, И.Эргашев) и фактических (ответственный исполнитель - И.Эргашев) данных.

Для выявления ошибок модели зоны планирования проведен анализ сходимости расчетных и фактических значений по зонам планирования низовья Амударьи, который выявил незначительные ошибки в исходных данных (Приложение 1). Для исправления ошибок после анализа сходимости выполнена калибровка сходимости расчетных и фактических значений (Приложение 2).

Калибровка сходимости по зонам планирования низовья Амударьи показала, что методология и запрограммированный алгоритм модели зоны планирования верны, т. к. при верных исходных данных модель дает верный результат.

Выберите индикатор >

Общий водозабор

Водозабор из трансграничных водных ресурсов

Водозабор для орошения, включая промывку

Общий объем дренажных и сточных вод

Объем возвратного стока, поступающего в озера и понижения

Объем возвратного стока, поступающего в соседние ЗП - Сарыкамышское озеро

Объем возвратного стока, поступающего в реки

Всего 3 записи.

Наименование	Ед измерения	Формула	October	November	December	January	February	March	April	May	June	July	August	September	Межвегетация	Вегетация	Год
Общий водозабор	млн куб. м/мес	$W=W_{tr}+W_{loc}+WP_{gr}+WP_{rp}$	6.77	5.15	126.04	32.75	64.34	395.59	82.12	159.07	252.31	319.04	339.17	131.12	630.64	1282.83	1913.47
Фактическое значение	млн куб. м/мес	$fW=$	232.76	46.46	78.23	74.75	165.72	363.06	309.88	329.63	429.57	578.01	611.17	565.86	960.98	2824.12	3785.10
Относительное отклонение	%	$rW=(fW-W)/fW$	97.09	88.92	-61.11	56.19	61.18	-8.96	73.50	51.74	41.27	44.80	44.50	76.83	34.38	54.58	49.45

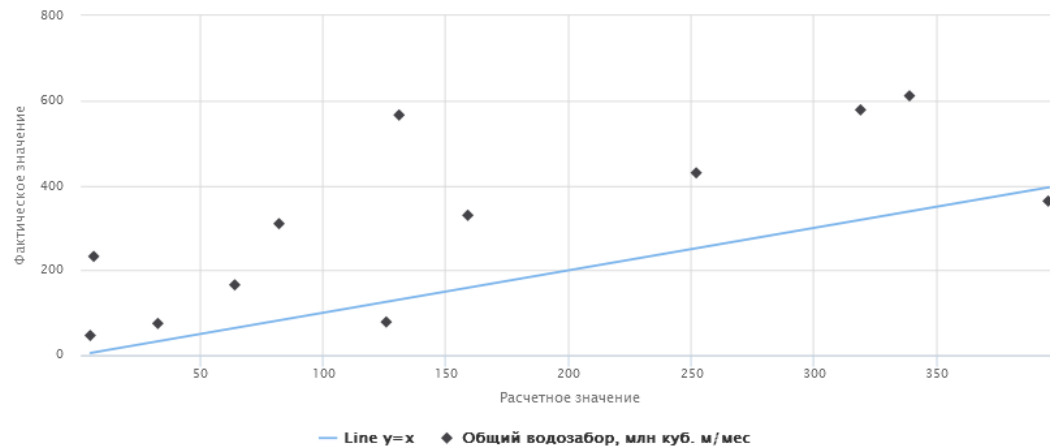
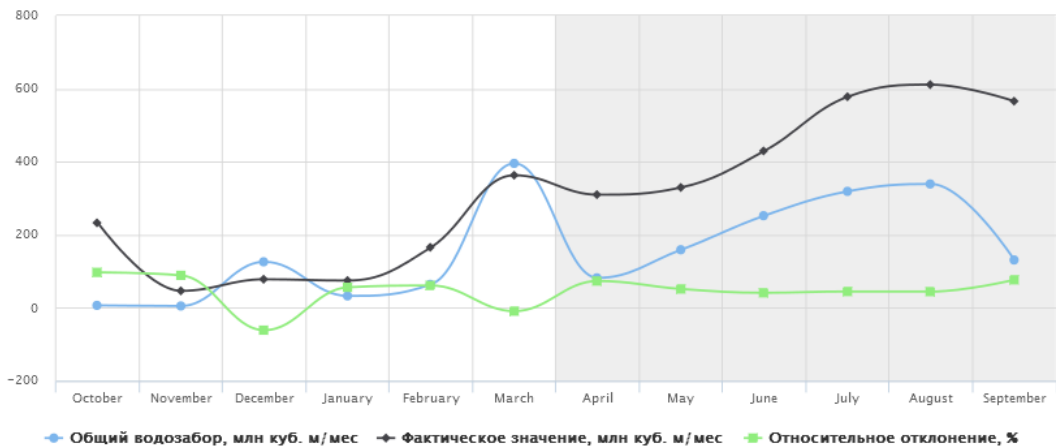


Рисунок 4.1 - Тестирование индикатора «Общий водозабор»

Выберите индикатор >

Общий водозабор

Водозабор из трансграничных водных ресурсов

Водозабор для орошения, включая промывку

Общий объем дренажных и сточных вод

Объем возвратного стока, поступающего в озера и понижения

Объем возвратного стока, поступающего в соседние ЗП - Сарыкамышское озеро

Объем возвратного стока, поступающего в реки

Всего 3 записи.

Наименование	Ед измерения	Формула	October	November	December	January	February	March	April	May	June	July	August	September	Межвегетация	Вегетация	Год
Водозабор из трансграничных водных ресурсов	млн куб. м/мес	$W_{tr}=IF(WP_{tr} \leq WN-WP_{gr}-WP_{rp}+V_r, WP_{tr}, WN-WP_{gr}-WP_{rp}+V_r)$	6.77	5.15	126.04	32.75	64.34	395.59	76.84	151.36	241.35	292.52	305.53	118.57	630.64	1186.17	1816.81
Фактическое значение	млн куб. м/мес	$fW_{tr} =$	102.85	76.88	126.04	32.75	64.34	609.83	255.25	334.15	450.02	901.53	814.49	405.12	1012.69	3160.56	4173.25
Относительное отклонение	%	$rW_{tr} = (fW_{tr} - W_{tr}) / fW_{tr}$	93.42	93.30	0.00	0.00	0.00	35.13	69.89	54.70	46.37	67.55	62.49	70.73	37.73	62.47	56.47

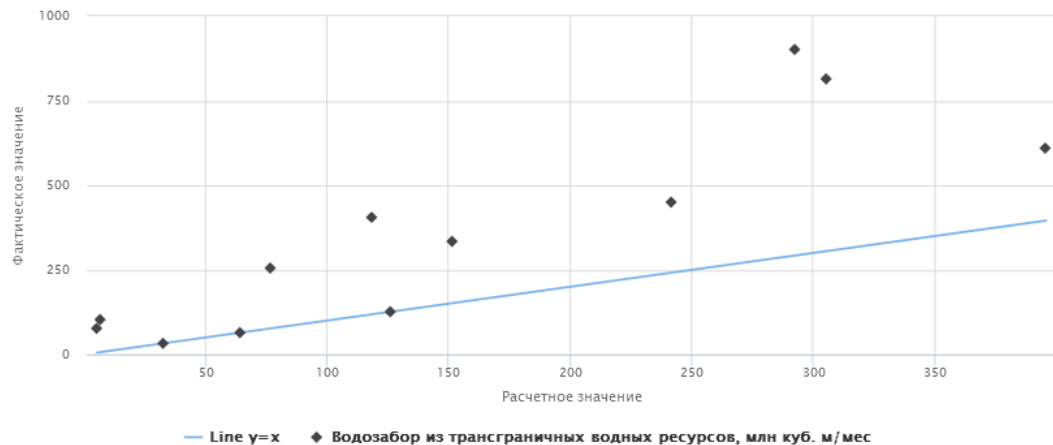
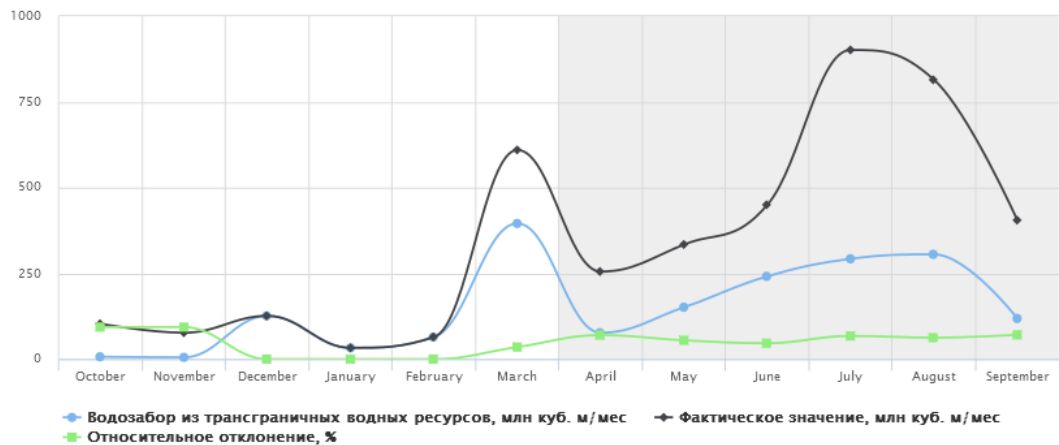


Рисунок 4.2 - Тестирование индикатора «Водозабор из трансграничных водных ресурсов»

Выберите индикатор >

Общий водозабор

Водозабор из трансграничных водных ресурсов

Водозабор для орошения, включая промывку

Общий объем дренажных и сточных вод

Объем возвратного стока, поступающего в озера и понижения

Объем возвратного стока, поступающего в соседние ЗП - Сарыкамышское озеро

Объем возвратного стока, поступающего в реки

Всего 3 записи.

Наименование	Ед измерения	Формула	October	November	December	January	February	March	April	May	June	July	August	September	Межвегетация	Вегетация	Год
Водозабор для орошения, включая промывку	млн куб. м/мес	$W_irrfu=W-WN_ind-WN_dom-WN_oth$	0.00	0.00	121.10	26.56	58.27	389.11	74.35	151.02	244.26	310.88	331.21	123.68	595.04	1235.40	1830.44
Фактическое значение	млн куб. м/мес	$fW_irrfu=$	225.99	41.31	73.29	68.56	159.65	356.58	302.11	321.58	421.52	569.85	603.21	558.42	925.38	2776.69	3702.07
Относительное отклонение	%	$rW_irrfu=(fW_irrfu-W_irrfu)/W_irrfu$	100.00	100.00	-65.23	61.27	63.50	-9.12	75.39	53.04	42.05	45.44	45.09	77.85	35.70	55.51	50.56

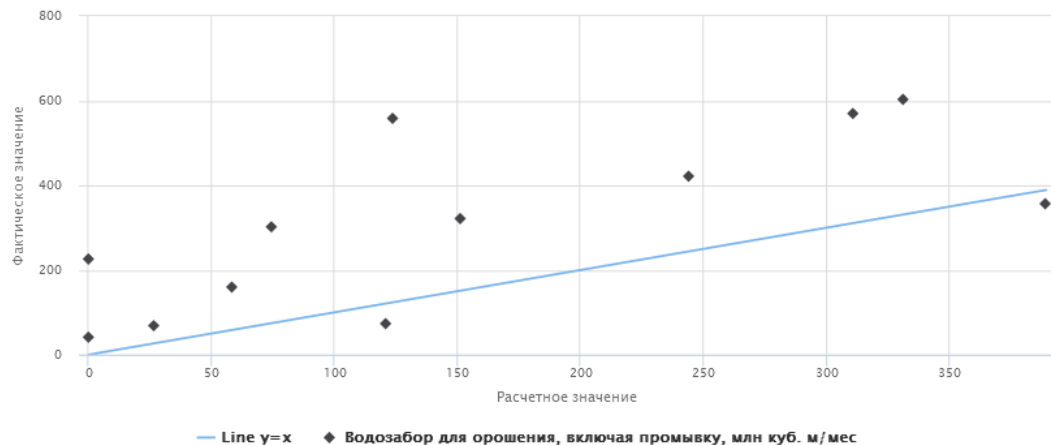
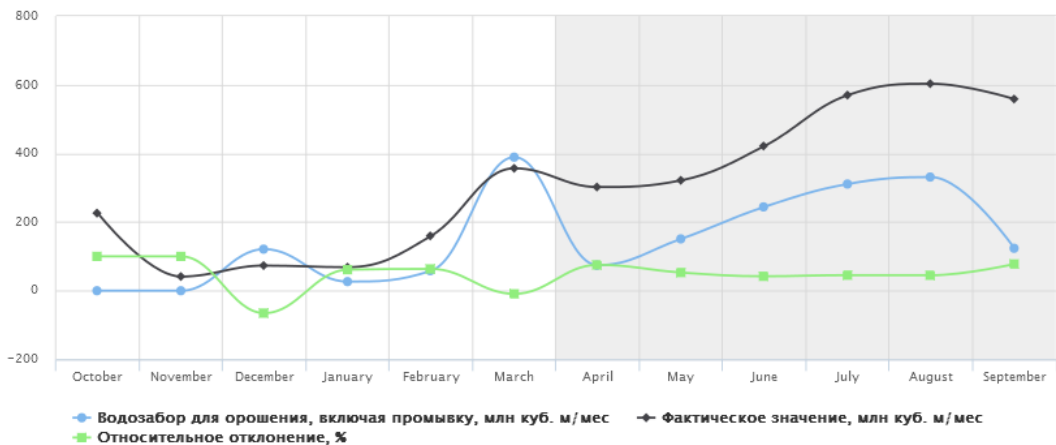


Рисунок 4.3 - Тестирование индикатора «Водозабор для орошения, включая промывку»

Выберите индикатор > [Общий водозабор](#) [Водозабор из трансграничных водных ресурсов](#) [Водозабор для орошения, включая промывку](#) **[Общий объем дренажных и сточных вод](#)** [Объем возвратного стока, поступающего в озера и понижения](#)
[Объем возвратного стока, поступающего в соседние ЗП - Сарыкамышское озеро](#) [Объем возвратного стока, поступающего в реки](#)

Всего 3 записи.

Наименование	Ед измерения	Формула	October	November	December	January	February	March	April	May	June	July	August	September	Межвегетация	Вегетация	Год
Общий объем дренажных и сточных вод	млн куб. м/мес	$W_{drwas}=W_{dr}+W_{was}$	102.85	102.12	145.79	112.19	123.59	243.34	163.27	187.40	216.58	237.49	243.76	178.57	829.88	1227.07	2056.95
Фактическое значение	млн куб. м/мес	$fW_{drwas}=\dots$	215.83	94.91	78.34	114.00	125.86	221.69	217.32	234.31	326.77	416.37	419.59	190.66	850.63	1805.02	2655.65
Относительное отклонение	%	$rW_{drwas}=(fW_{drwas}-W_{drwas})/fW_{drwas}$	52.35	-7.59	-86.09	1.59	1.80	-9.77	24.87	20.02	33.72	42.96	41.91	6.34	2.44	32.02	22.54

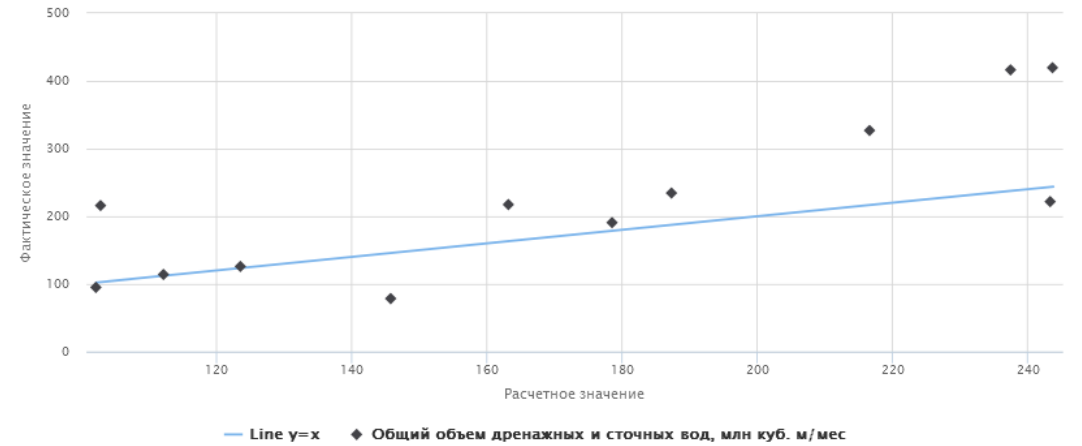
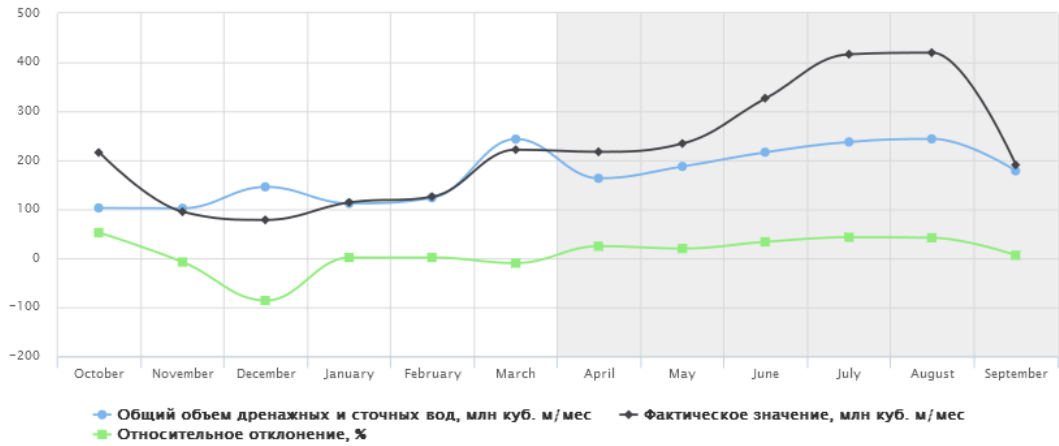


Рисунок 4.4 - Тестирование индикатора «Общий объем дренажных и сточных вод»

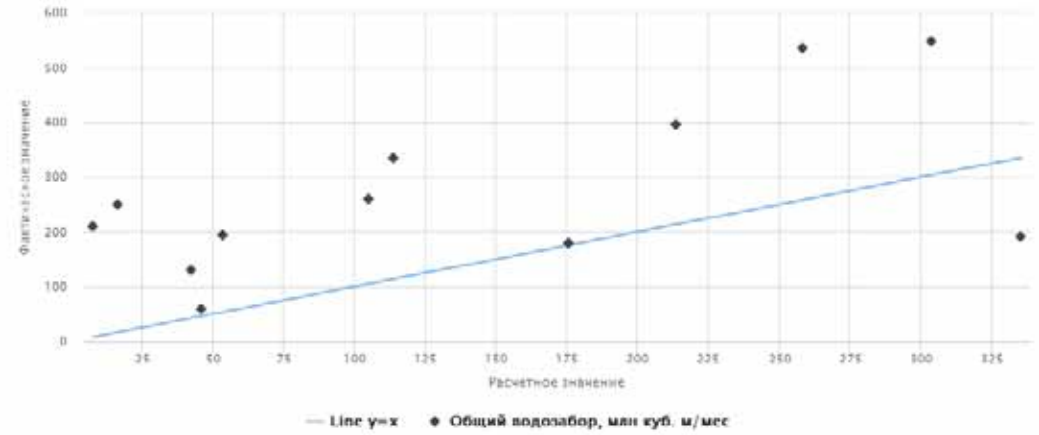
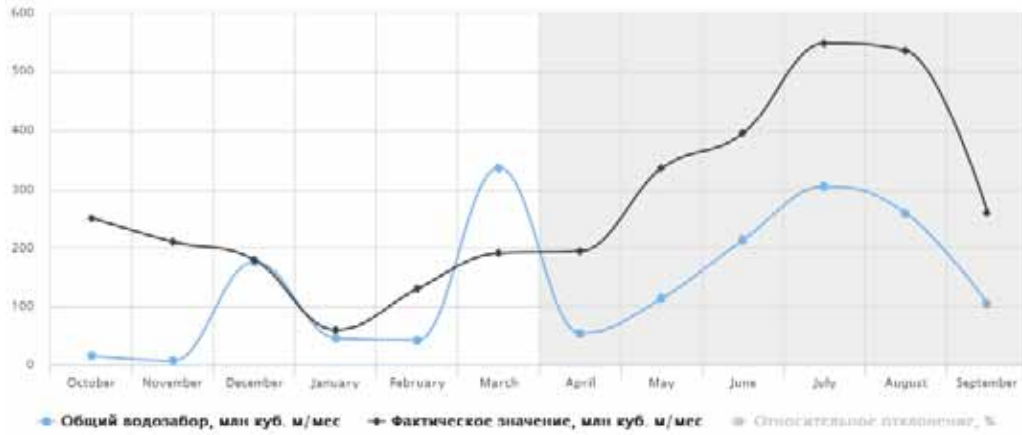
Приложение 1 к отчету по позиции 2.8.3 Тестирование

Анализ сходимости расчетных и фактических значений по зонам планирования низовья Амударьи (до калибровки модели)

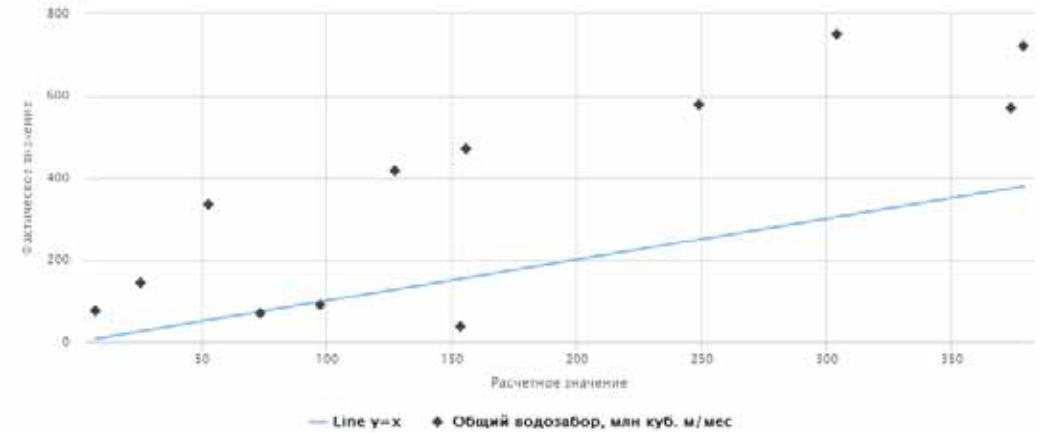
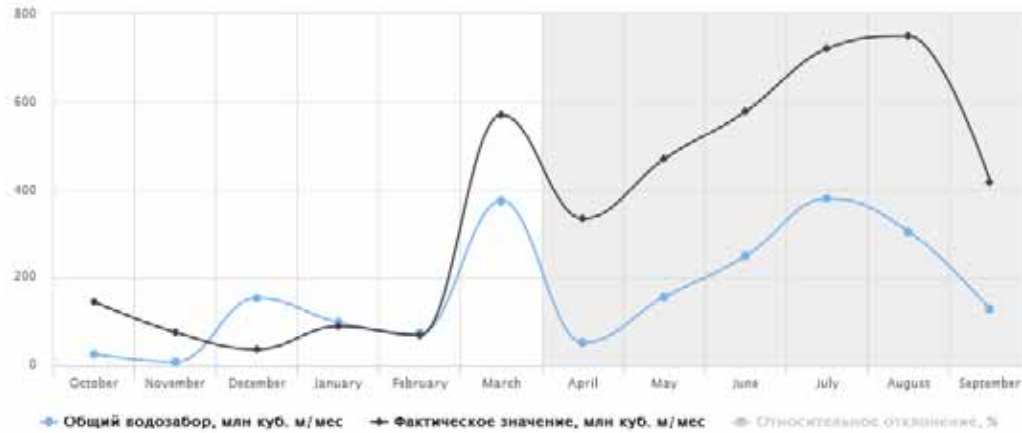
Зона планирования: Хорезмская

Индикатор: Общий водозабор

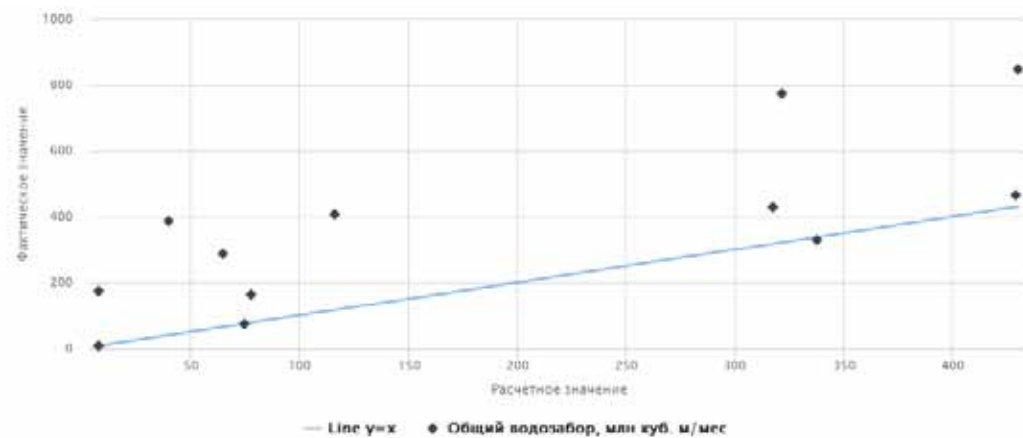
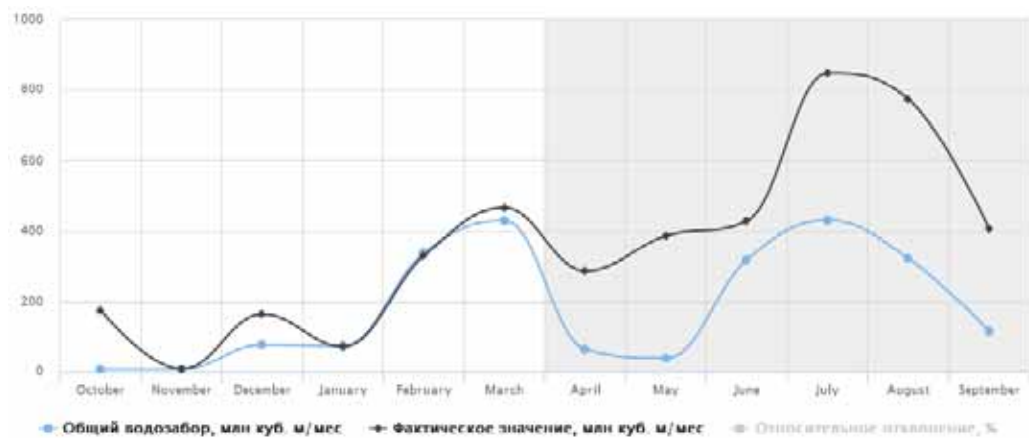
Год: 2011



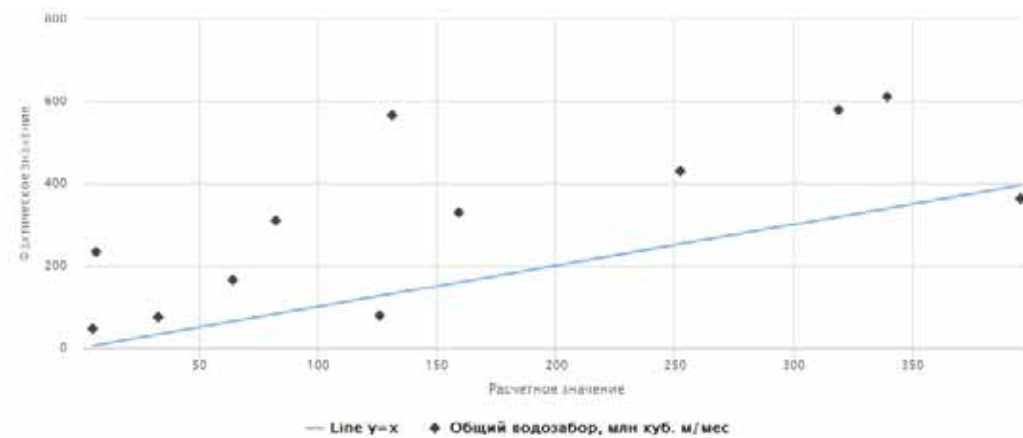
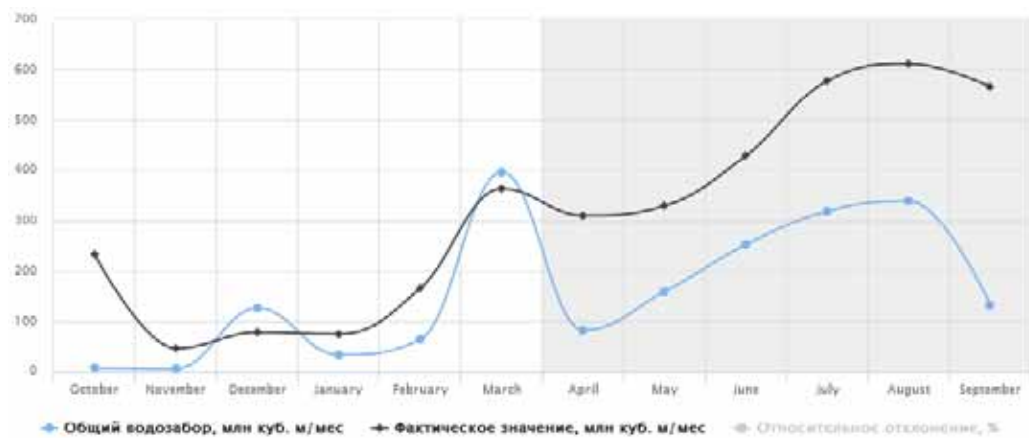
2012



2013

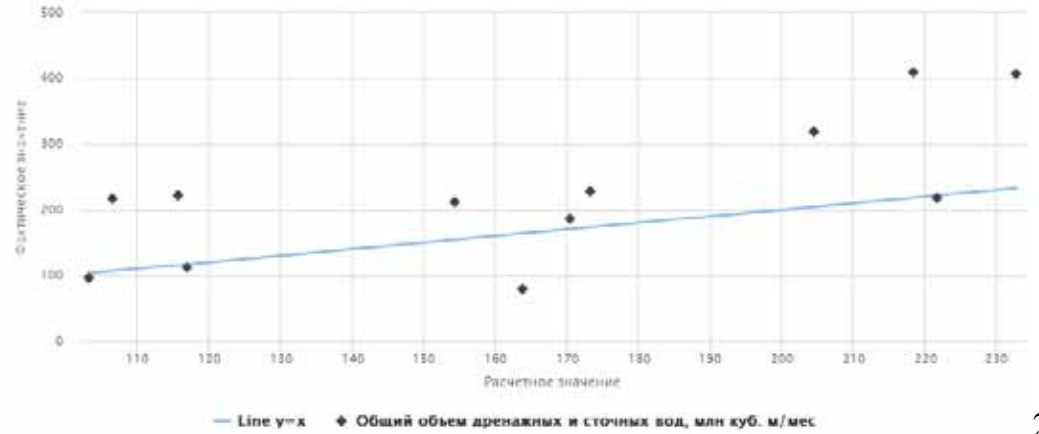
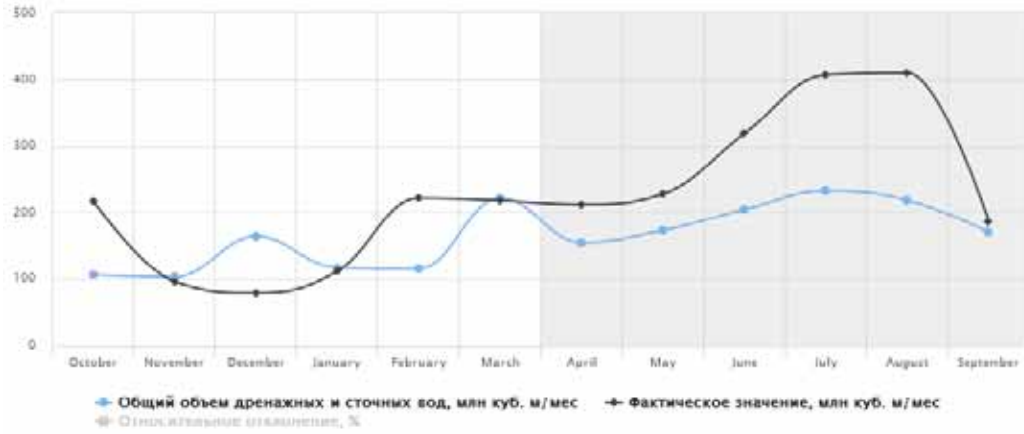


2014



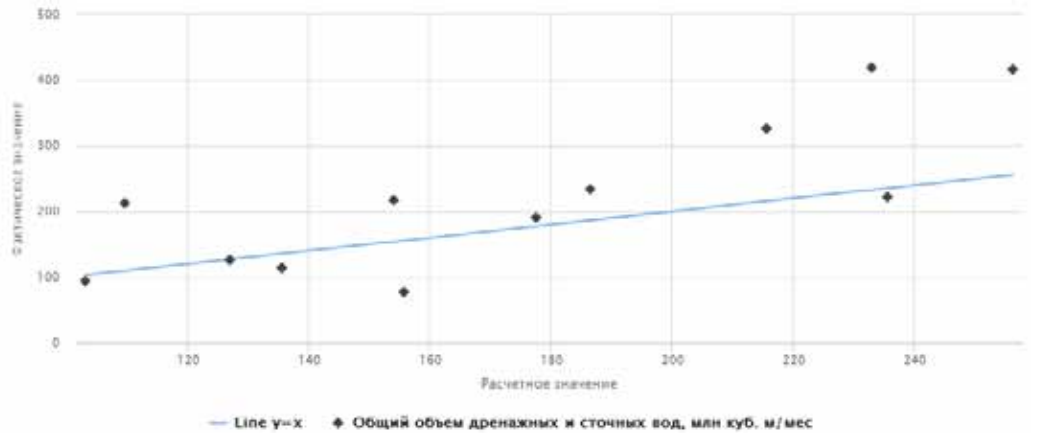
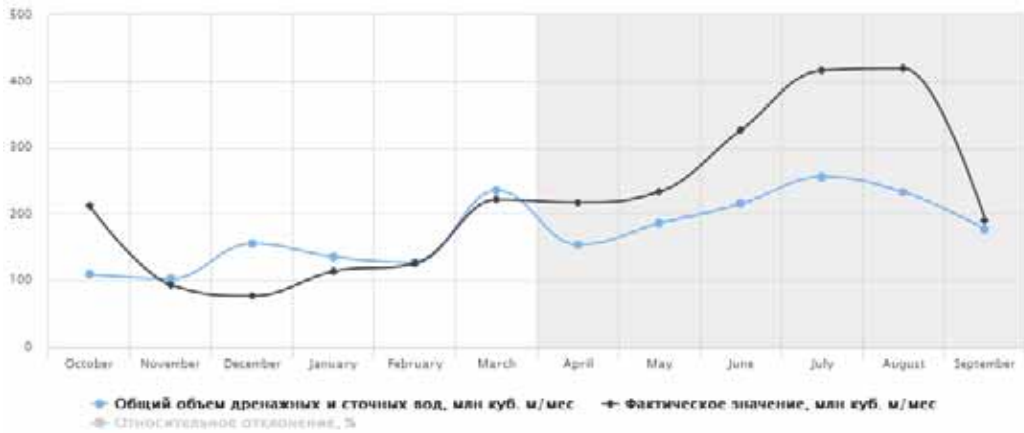
Индикатор: Общий объем дренажных и сточных вод

Год: 2011

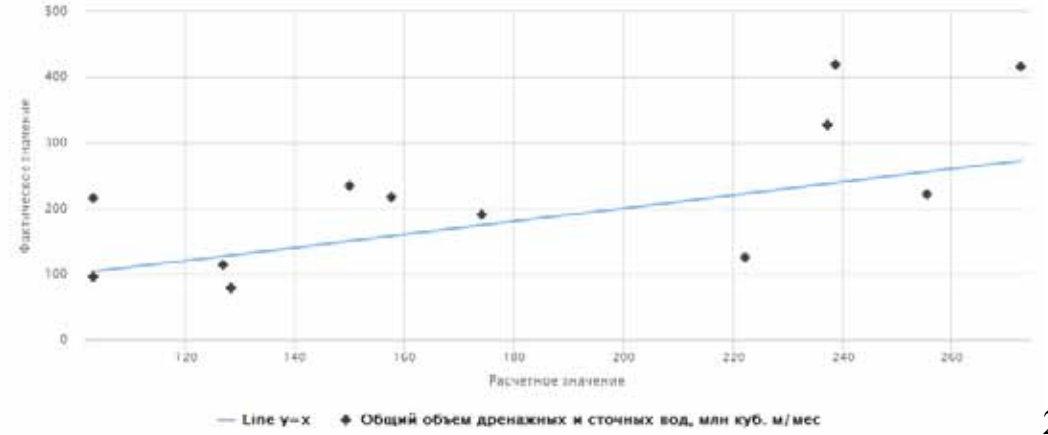


201

2

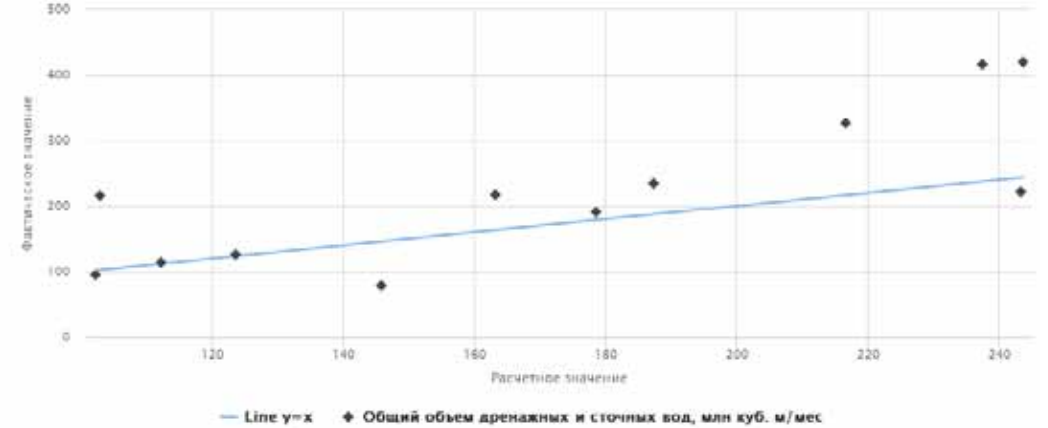
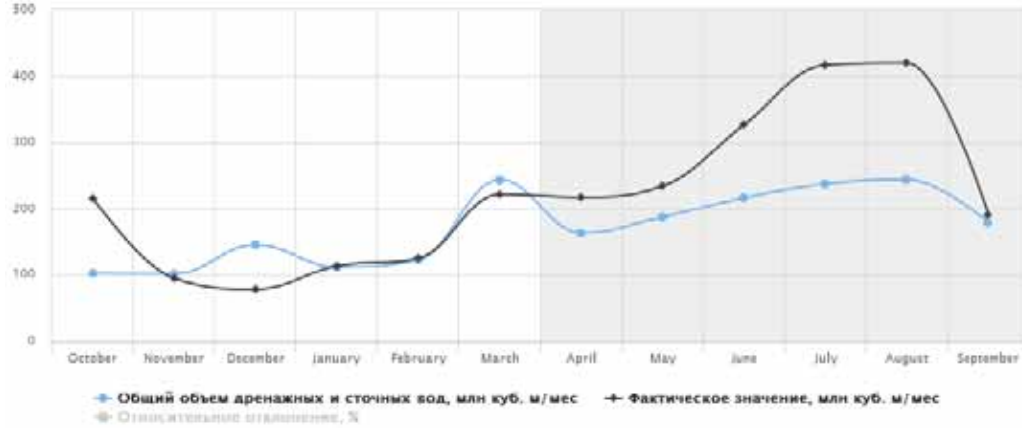


2013



201

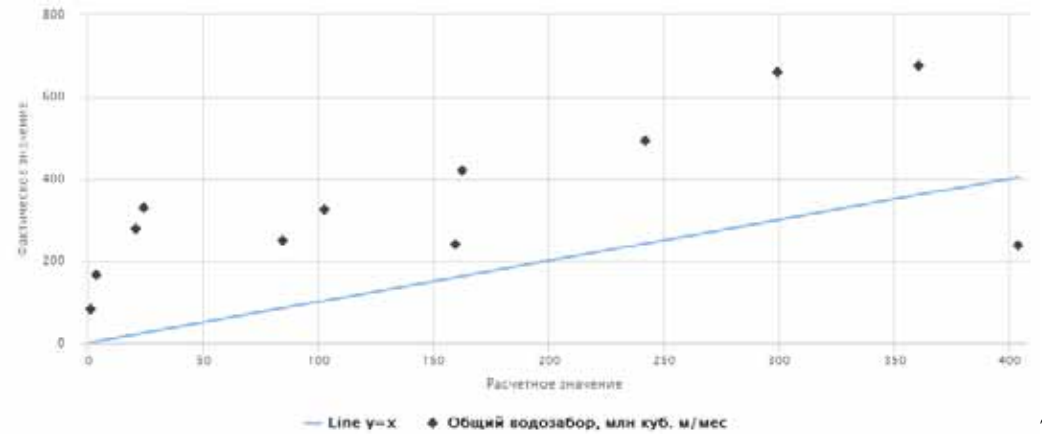
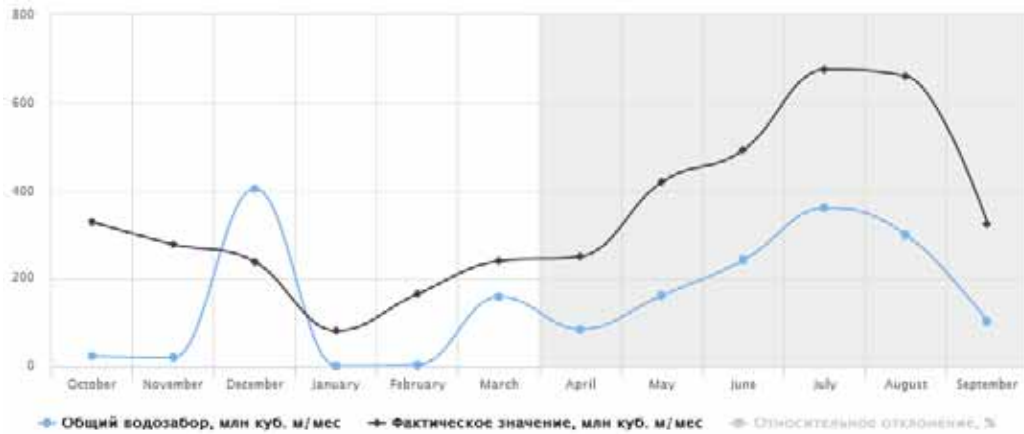
4



Зона планирования: Северный Каракалпакстан

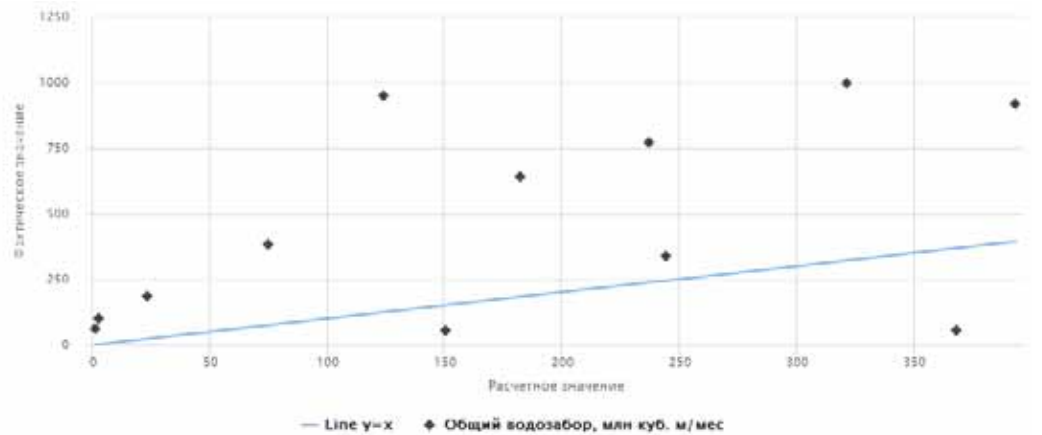
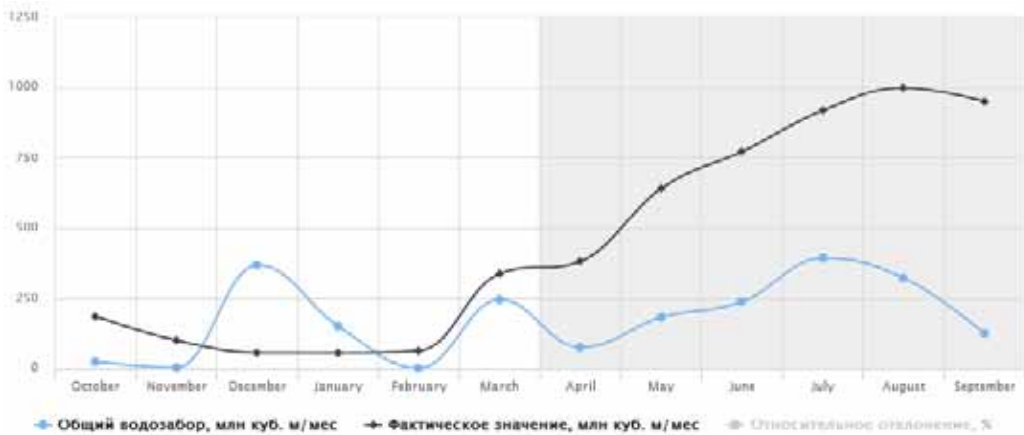
Индикатор: Общий водозабор

Год: 2011

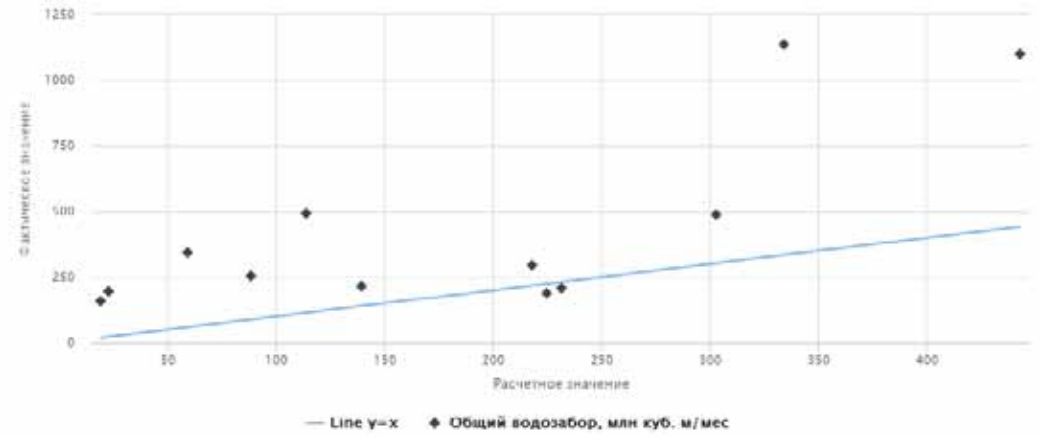
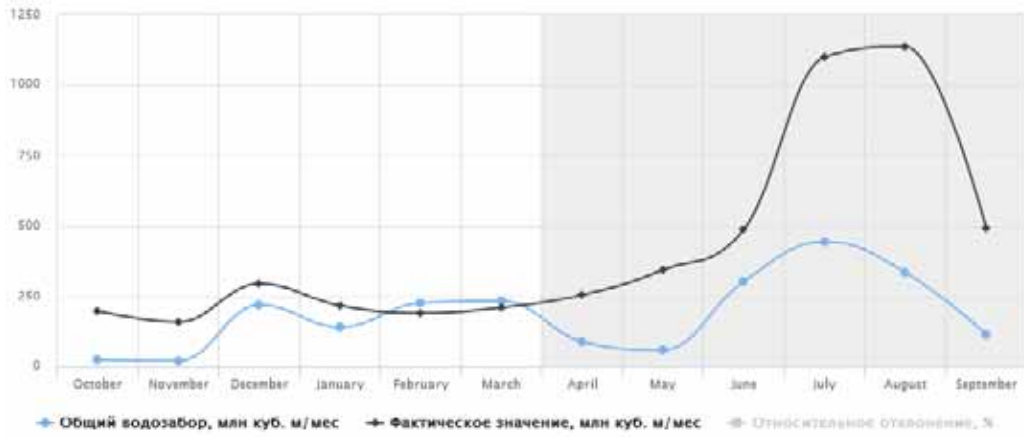


201

2

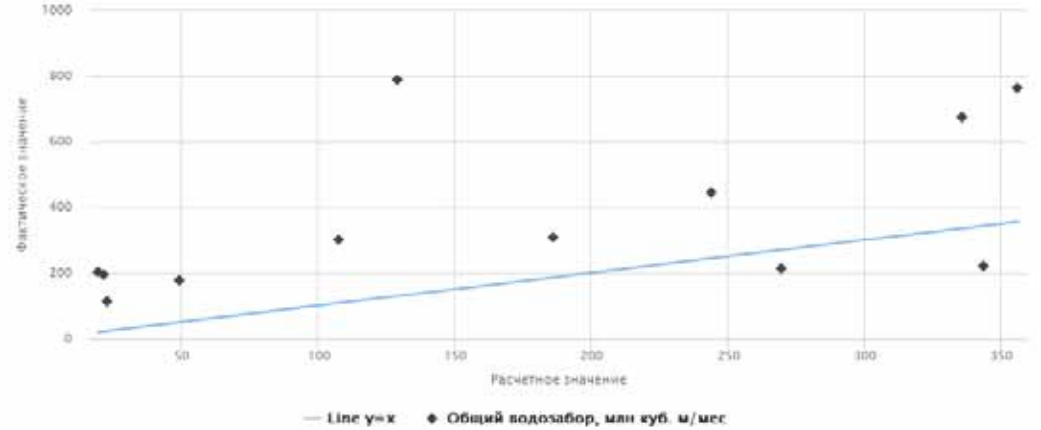
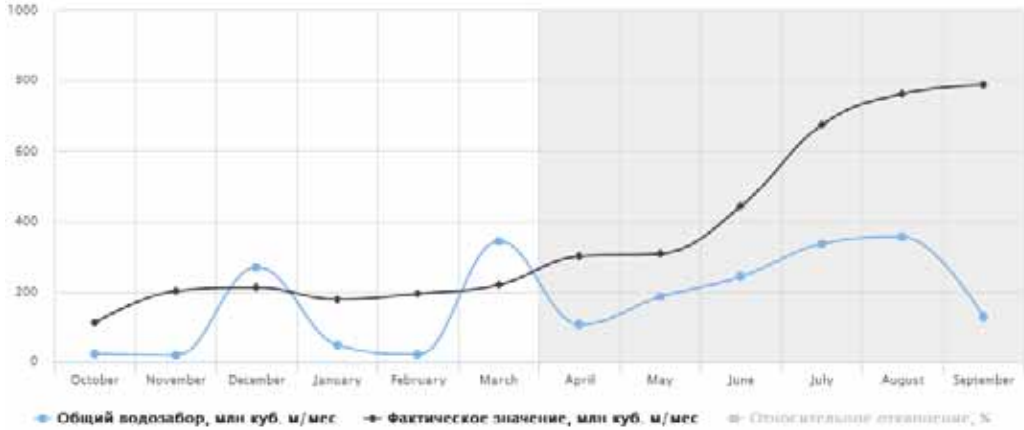


2013



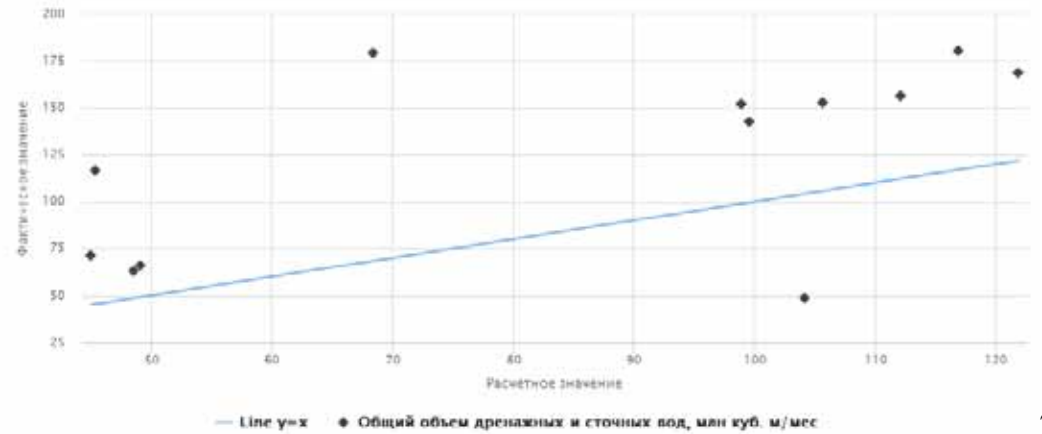
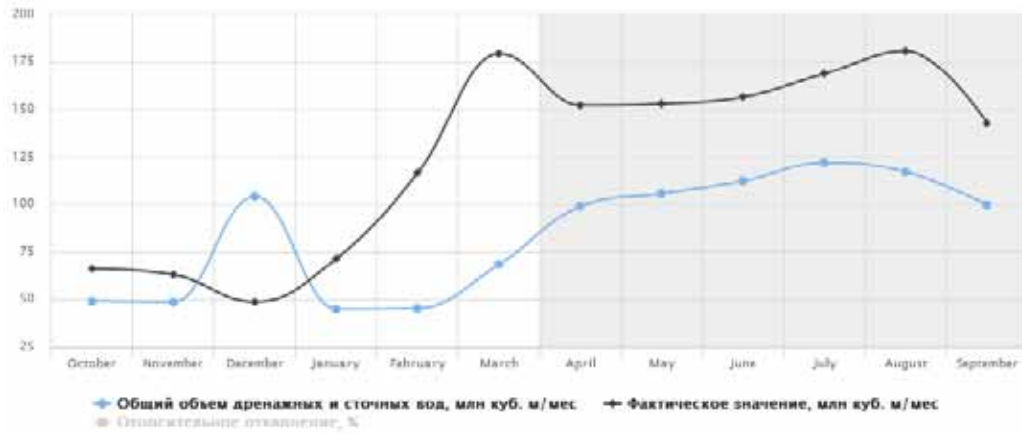
201

4

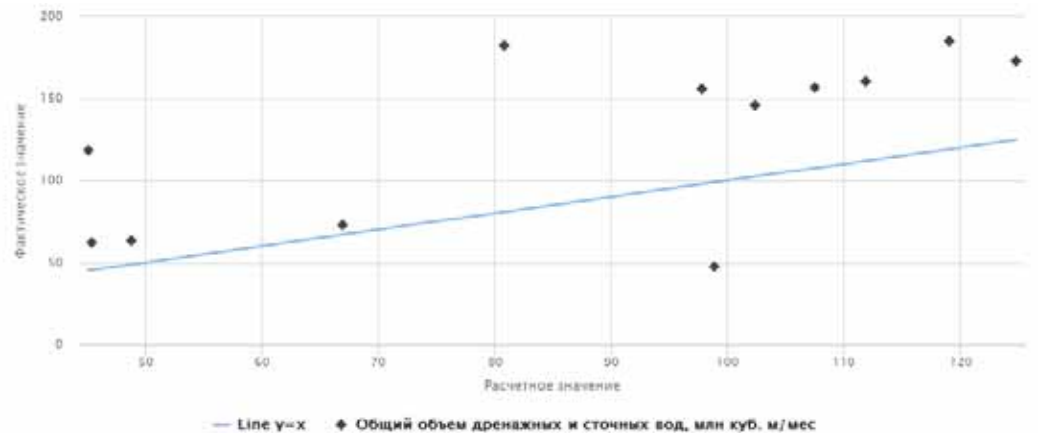
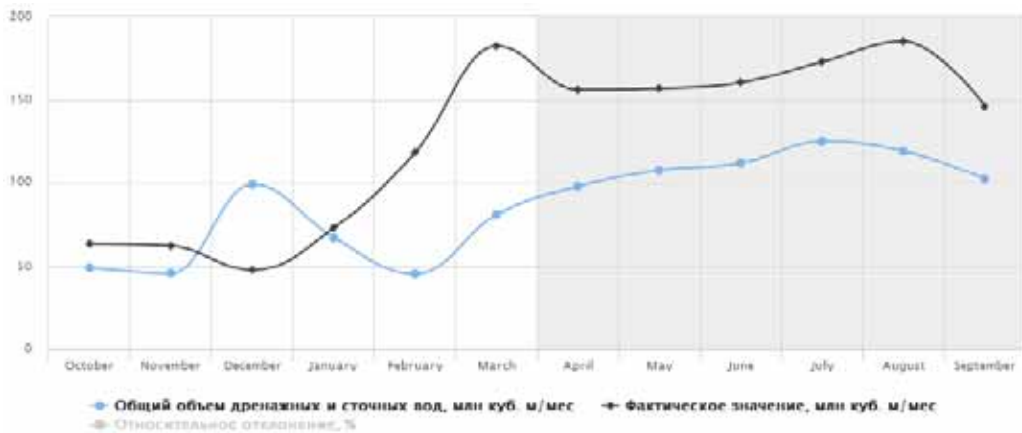


Индикатор: Общий объем дренажных и сточных вод

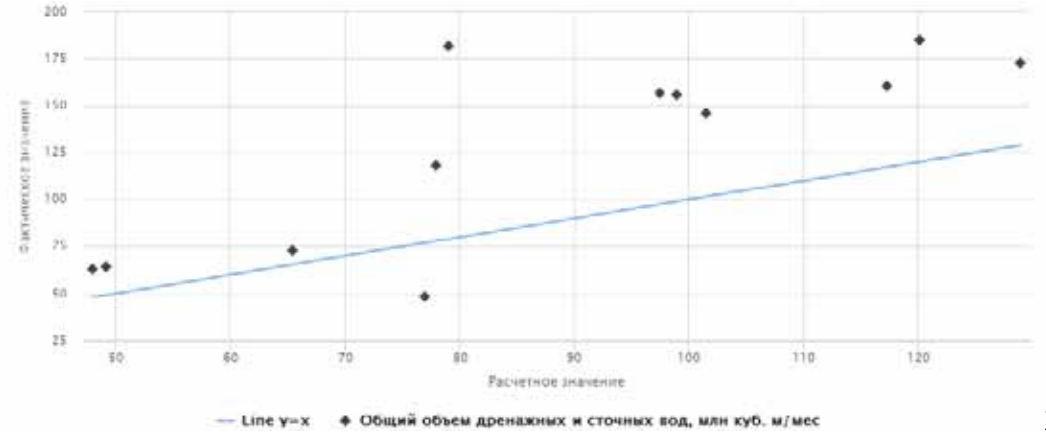
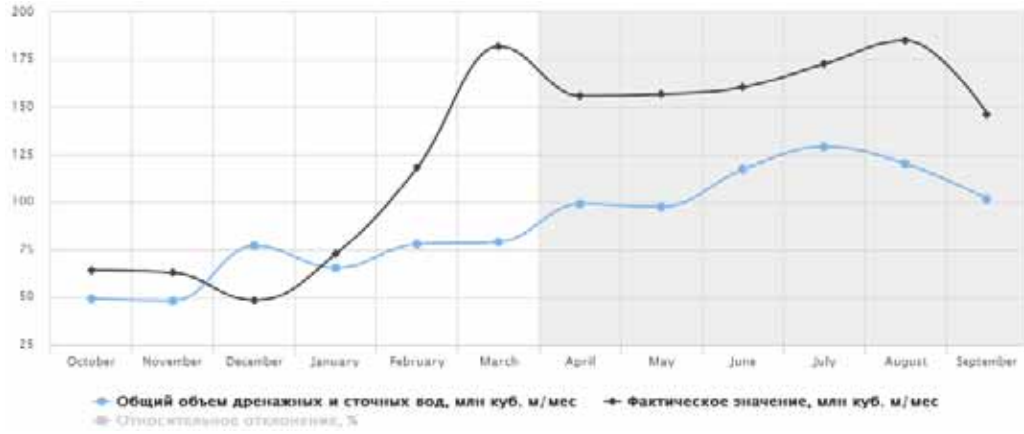
Год: 2011



2

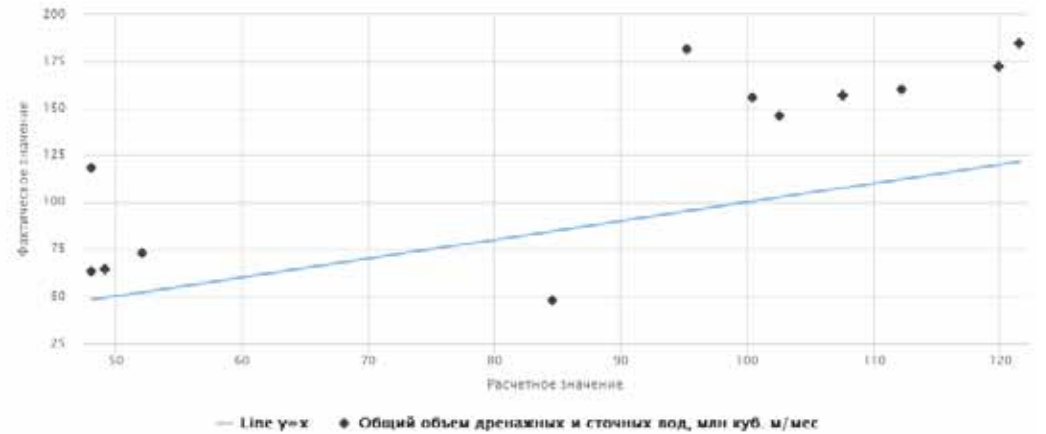
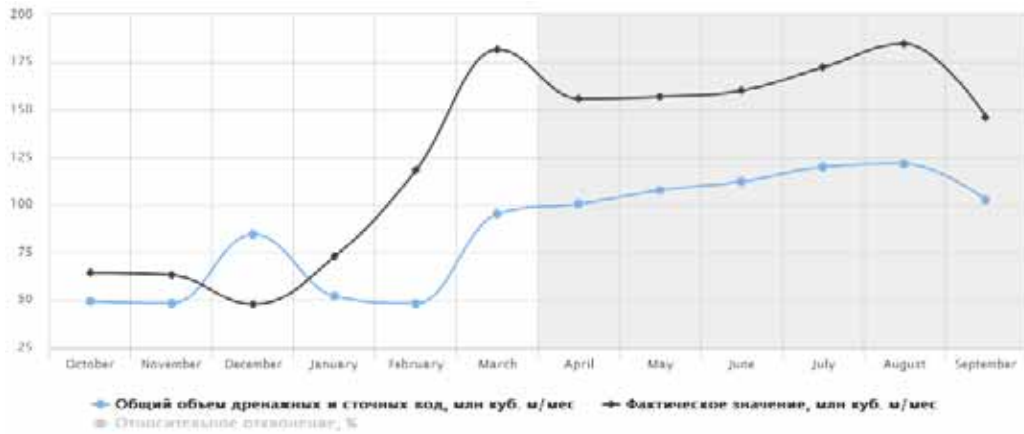


2013



201

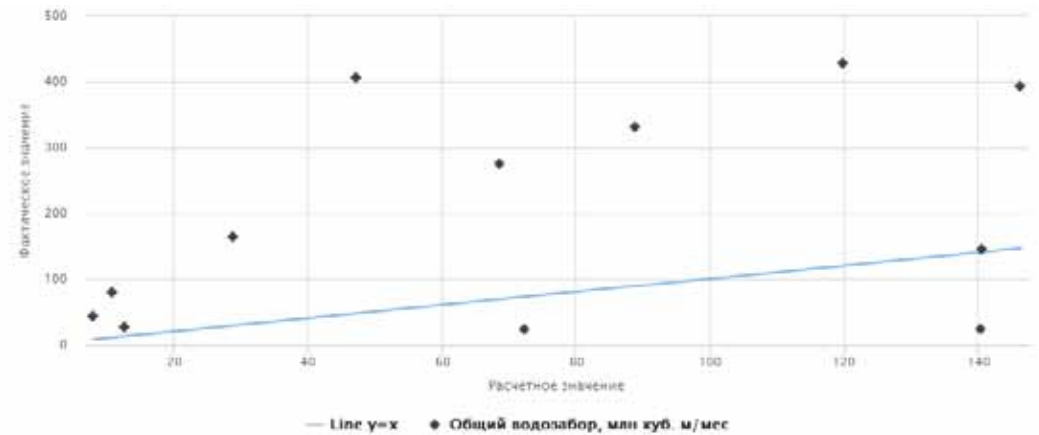
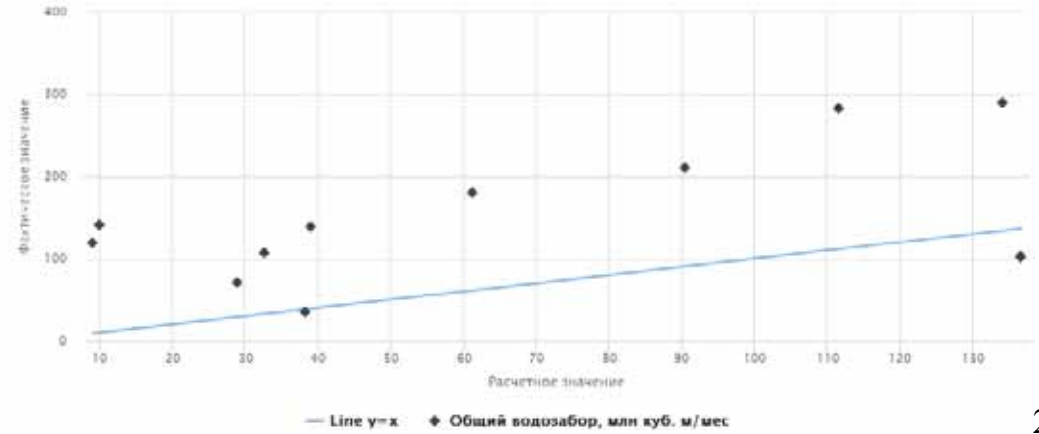
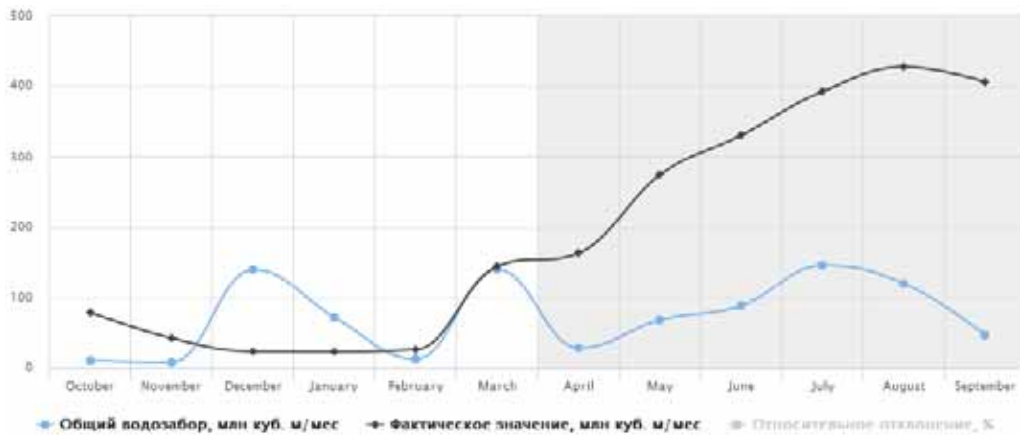
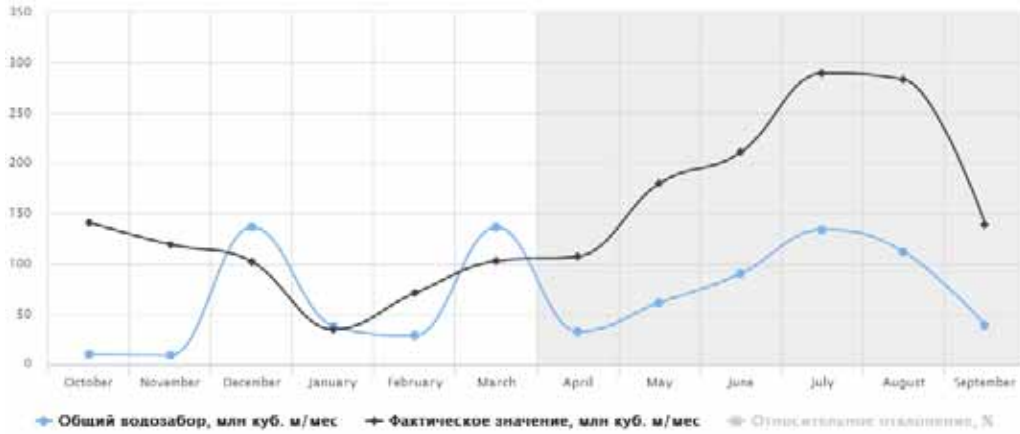
4



Зона планирования: Южный Каракалпакстан

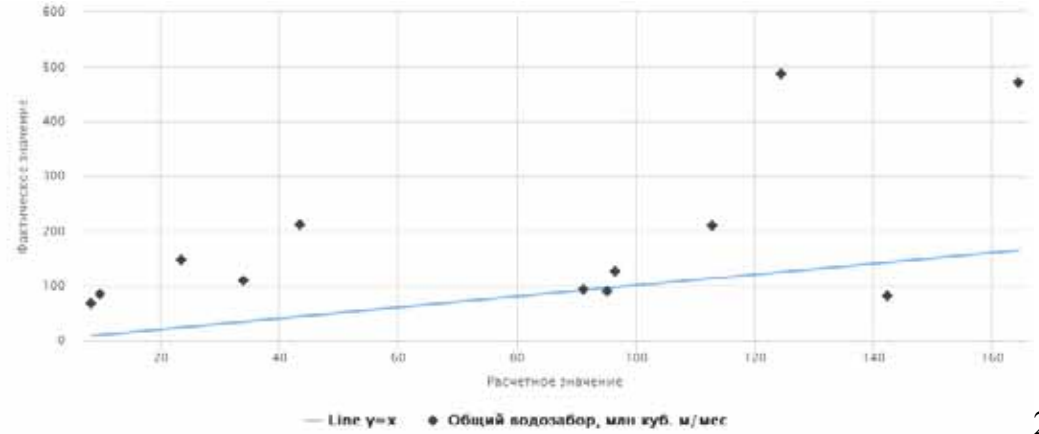
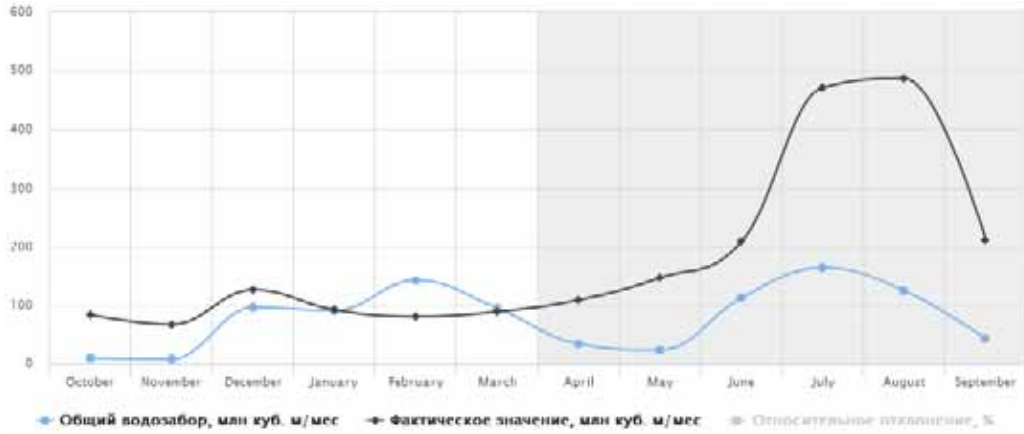
Индикатор: Общий водозабор

Год: 2011

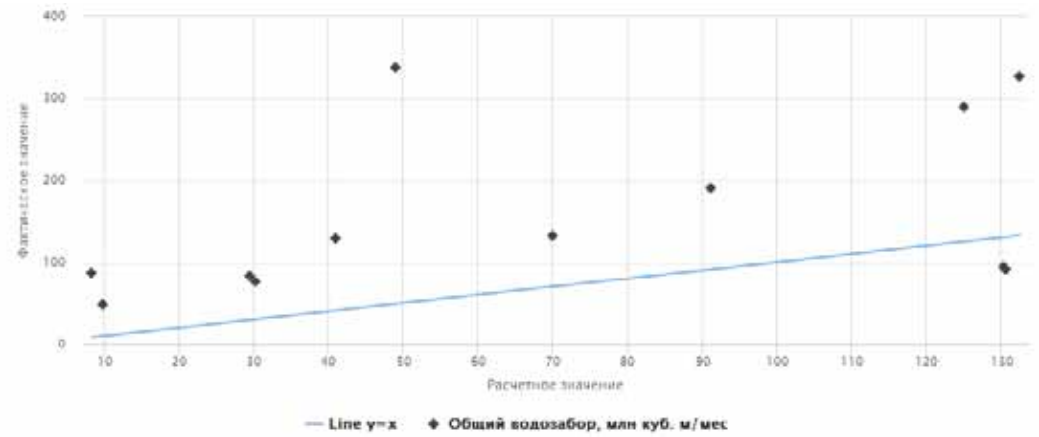
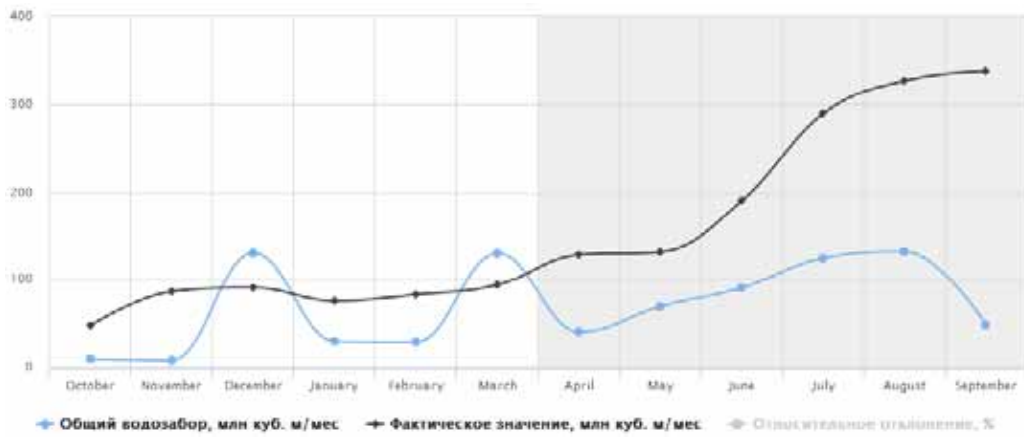


2012

2013

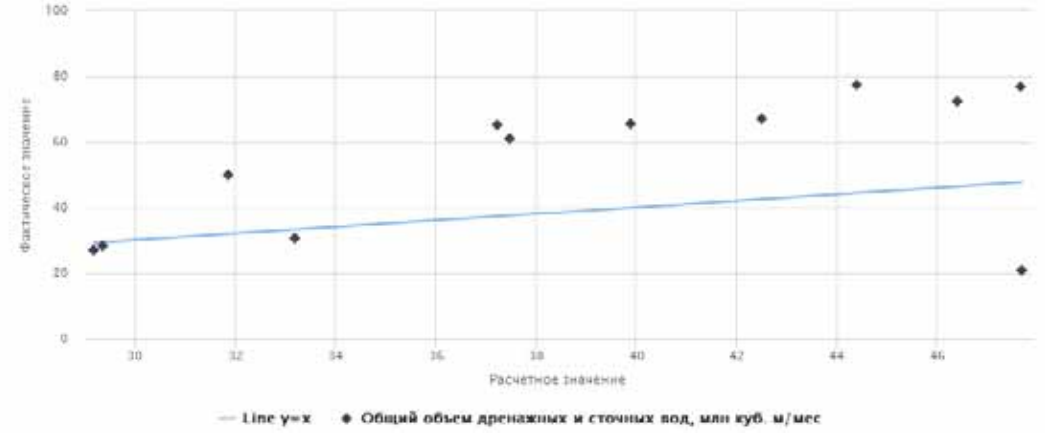
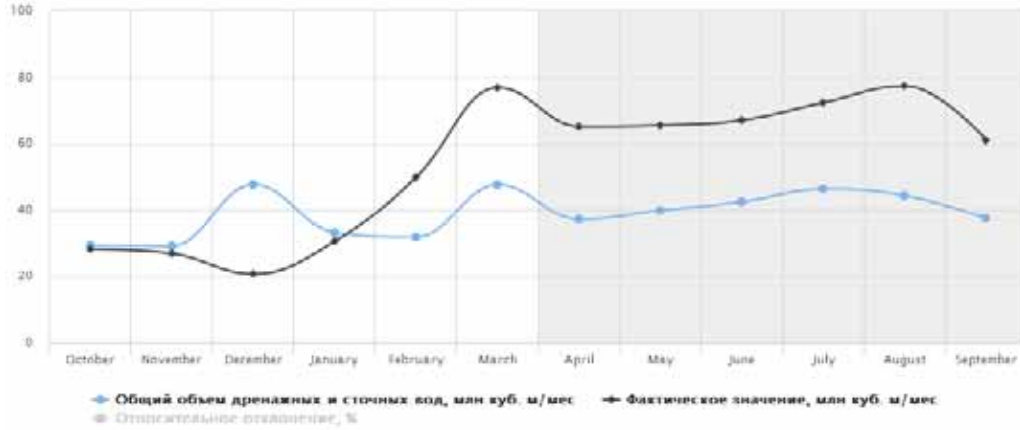


2014



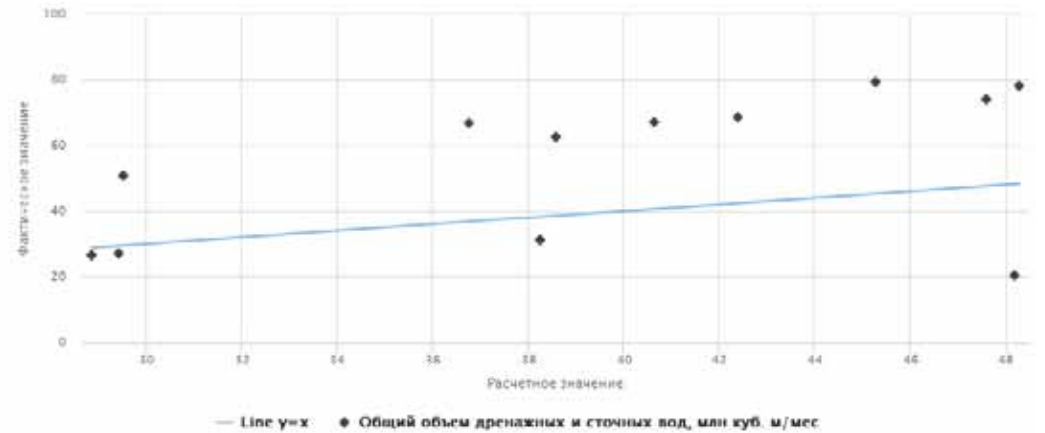
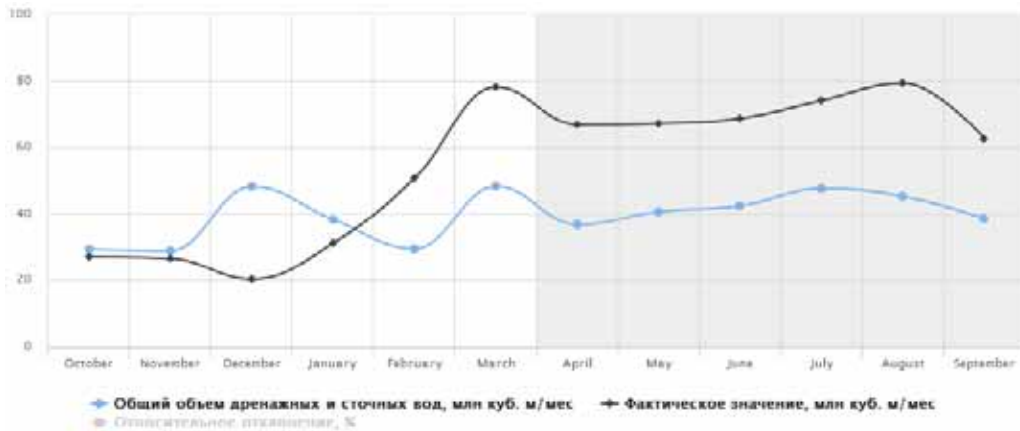
Индикатор: Общий объем дренажных и сточных вод

Год: 2011

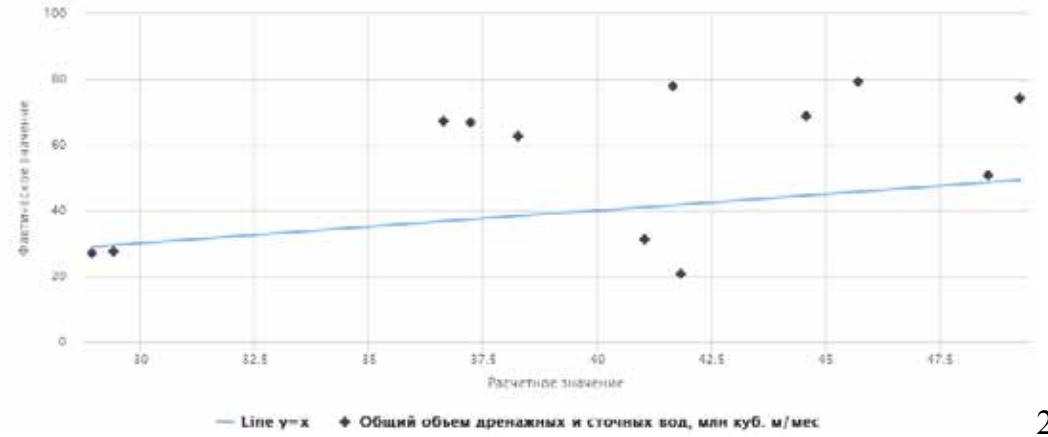
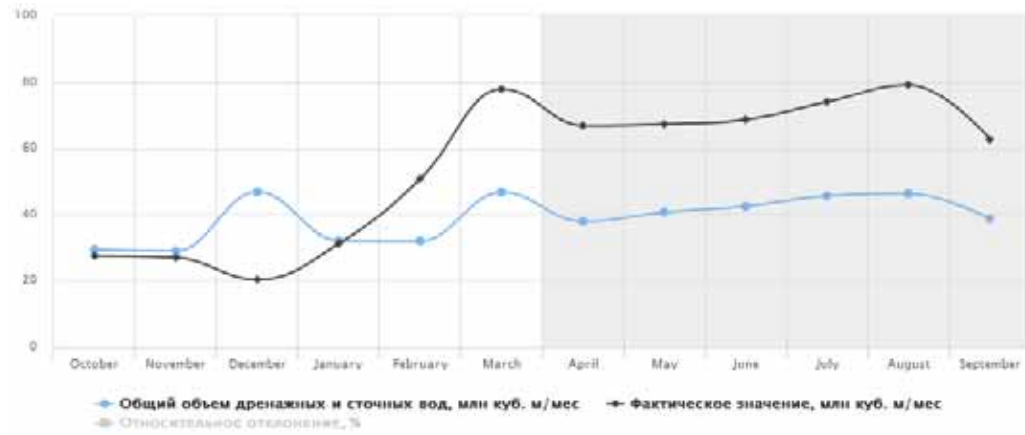
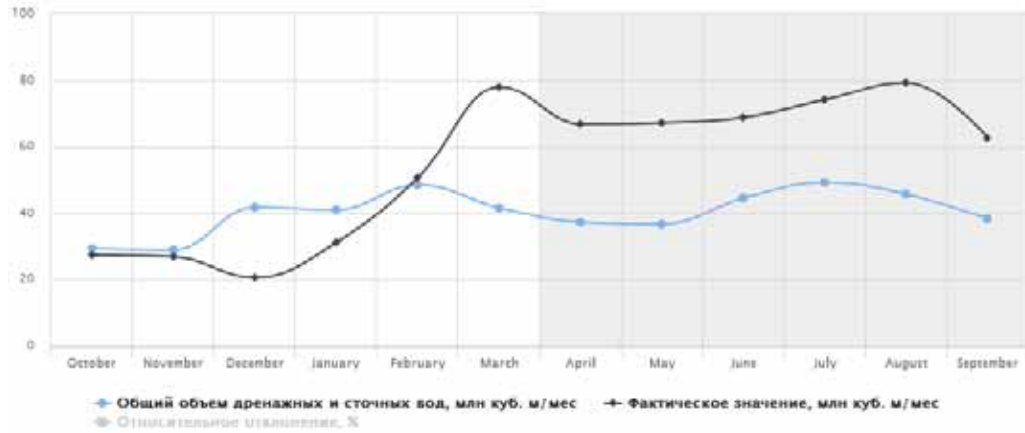


201

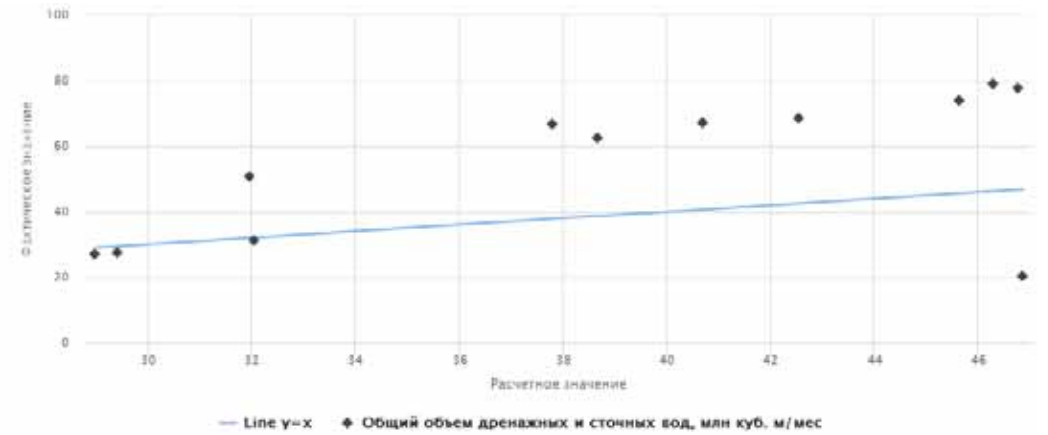
2



2013



2014



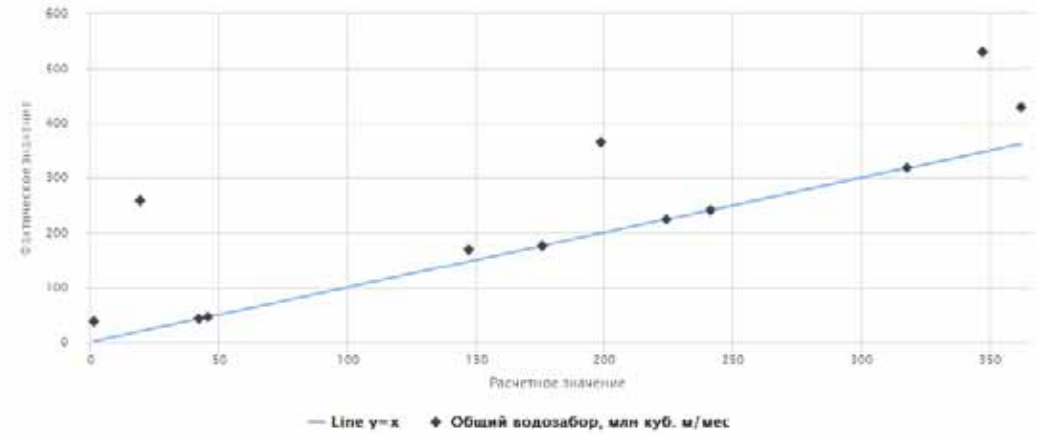
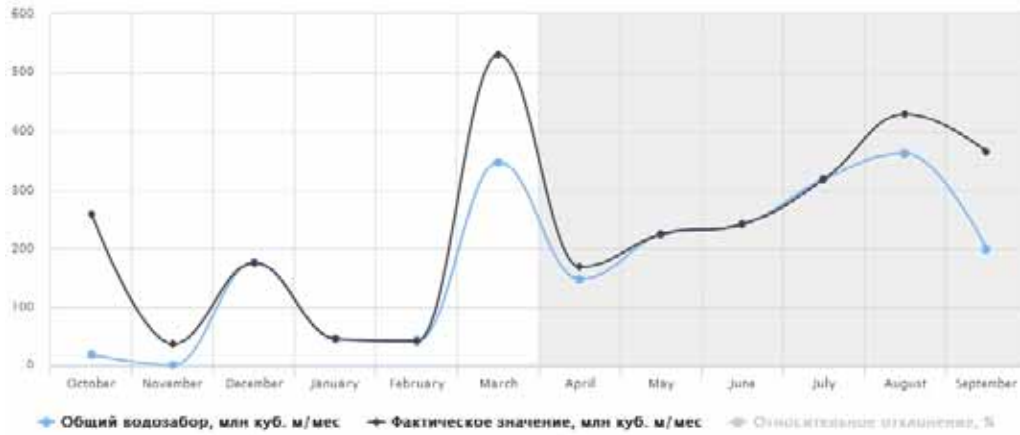
Приложение 2 к отчету по позиции 2.8.3 Тестирование

Анализ сходимости расчетных и фактических значений по зонам планирования низовья Амударьи (после калибровки модели)

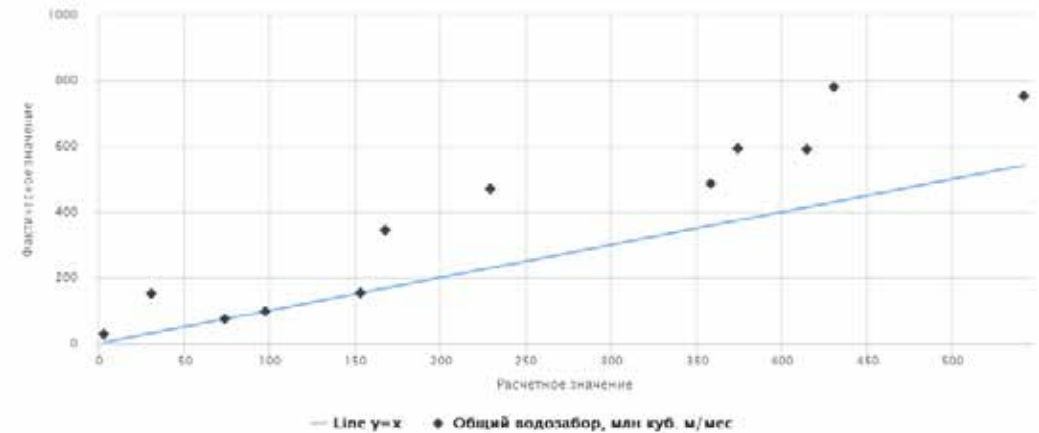
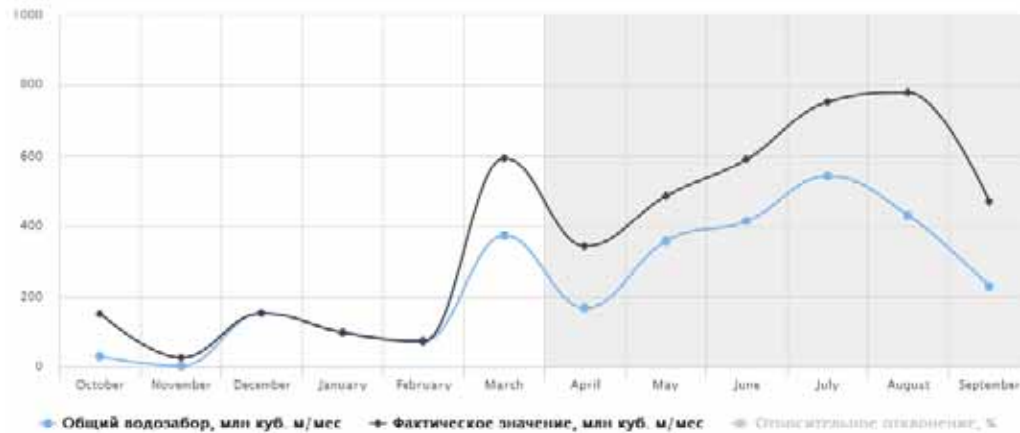
Зона планирования: Хорезмская

Индикатор: Общий водозабор

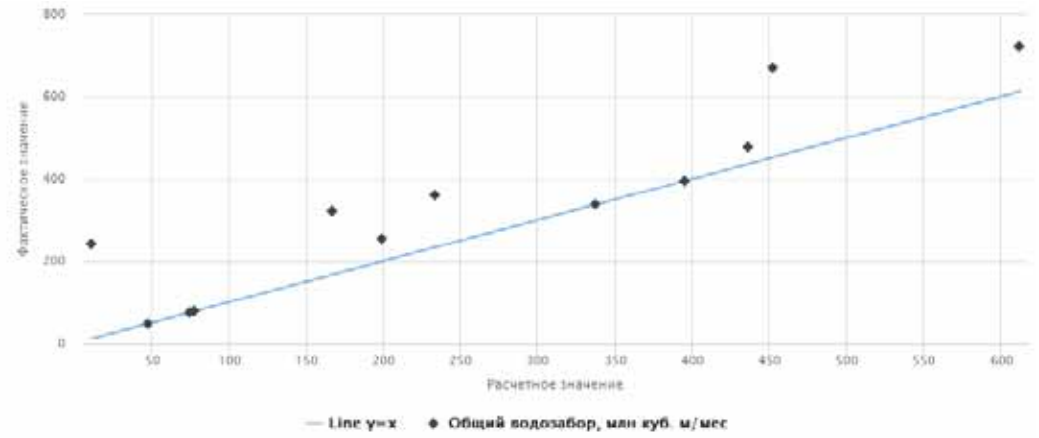
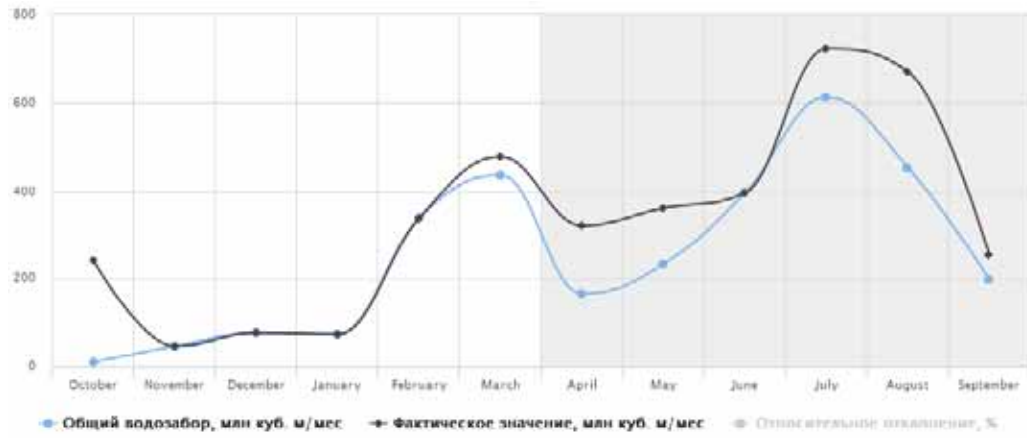
Год: 2011



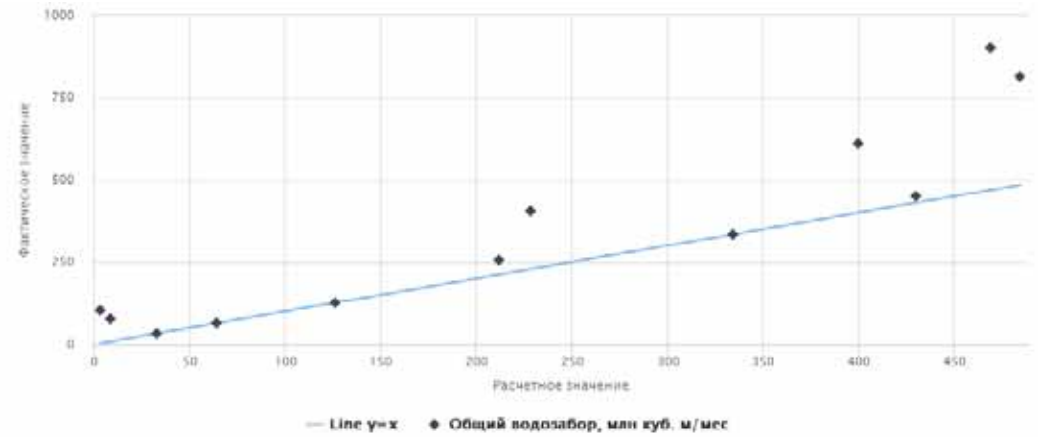
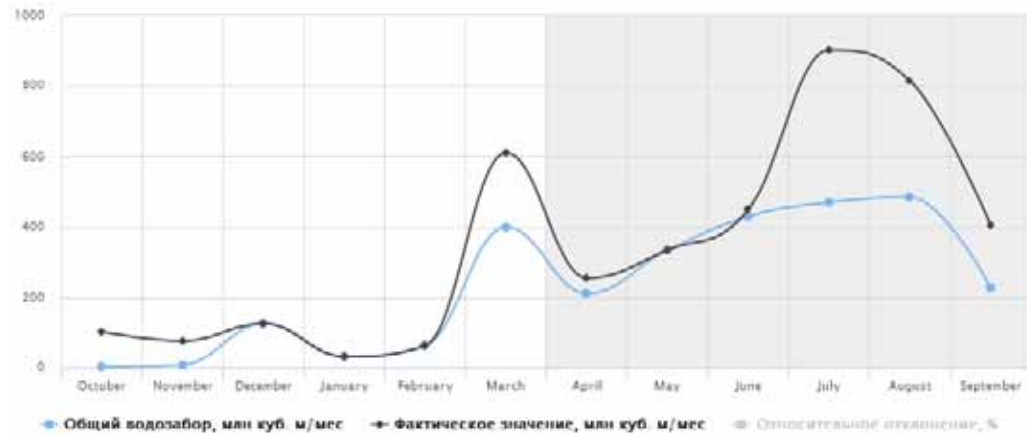
2012



2013

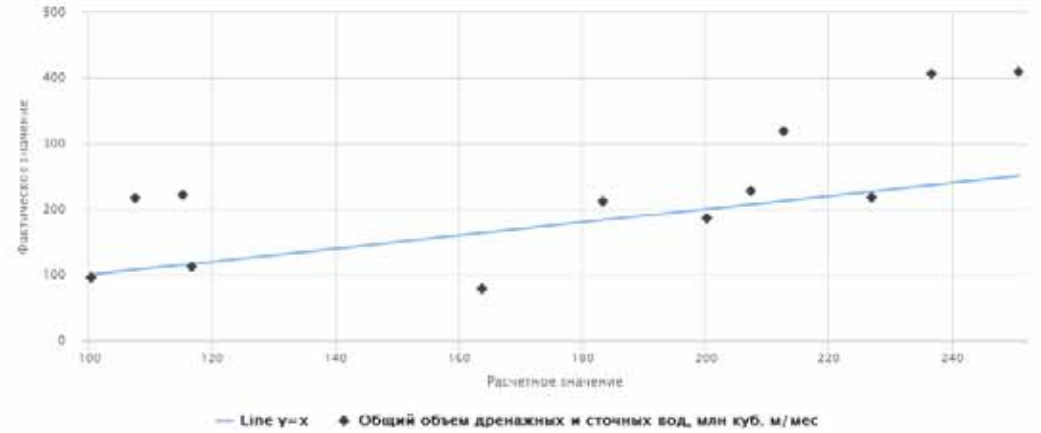
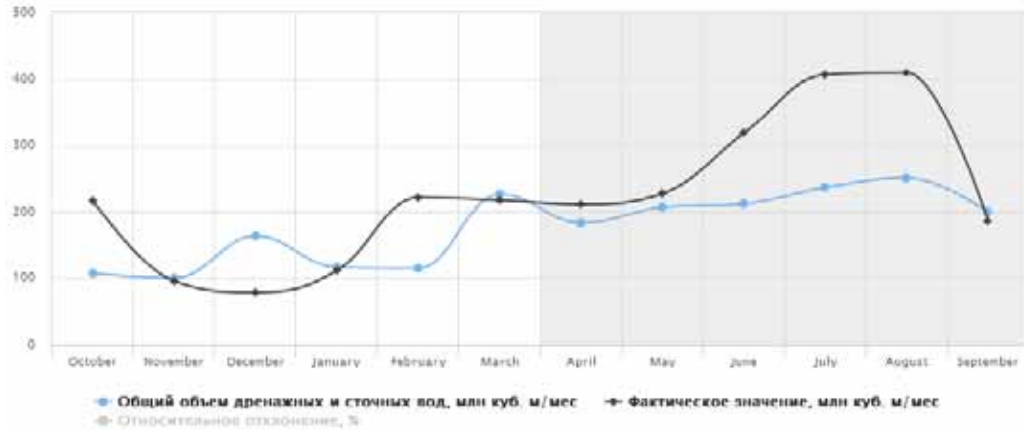


2014

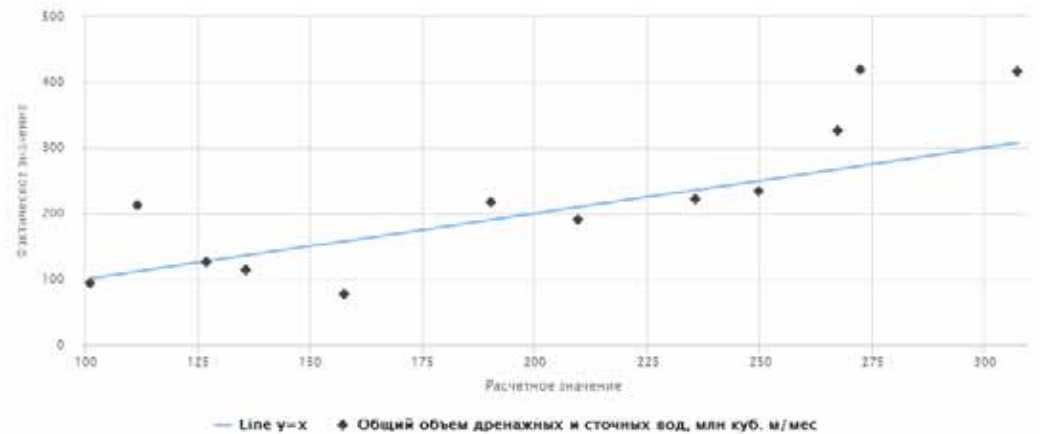
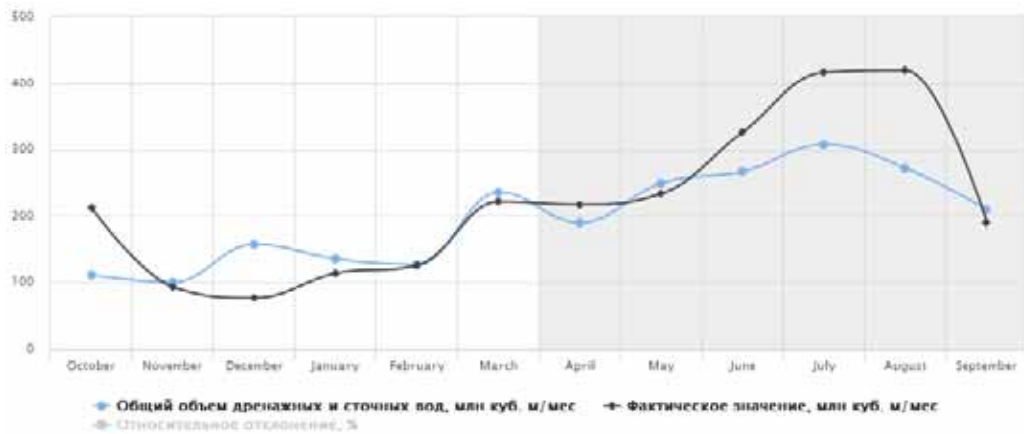


Индикатор: Общий объем дренажных и сточных вод

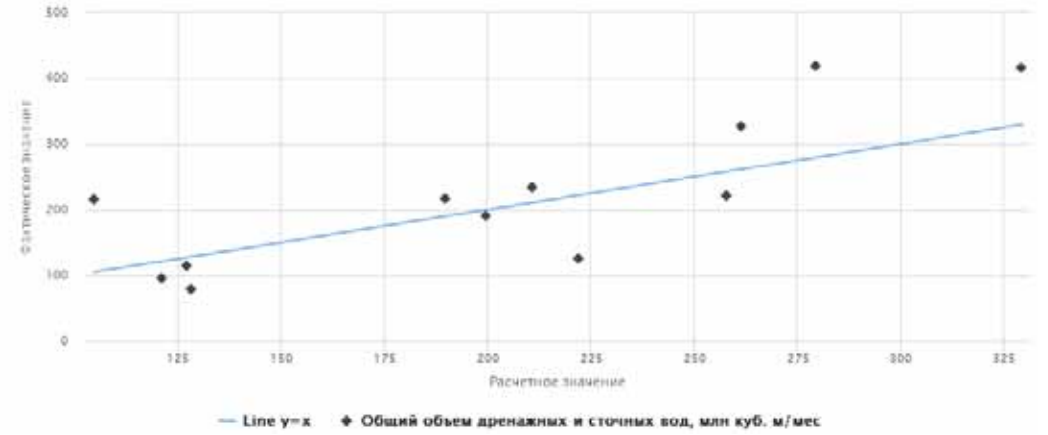
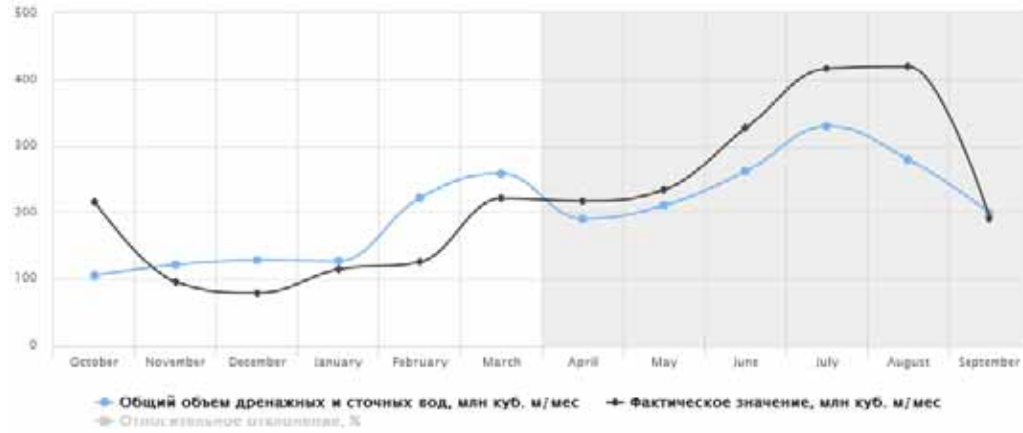
Год: 2011



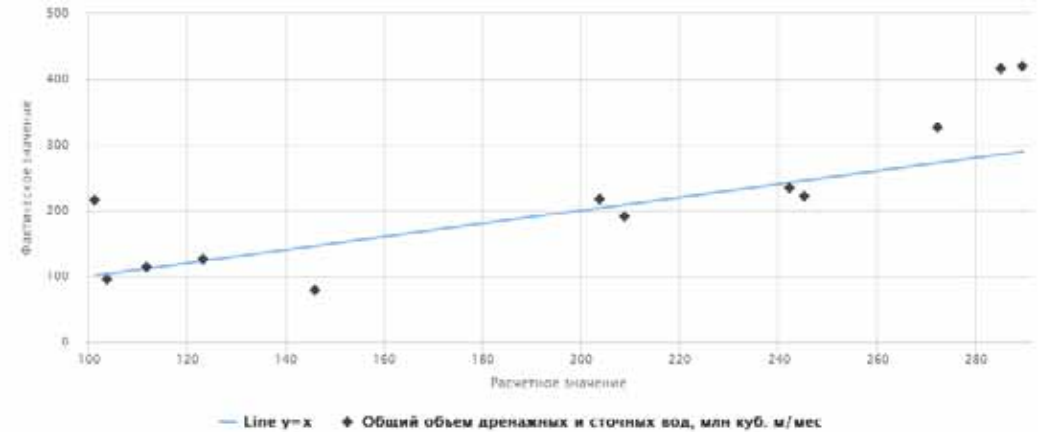
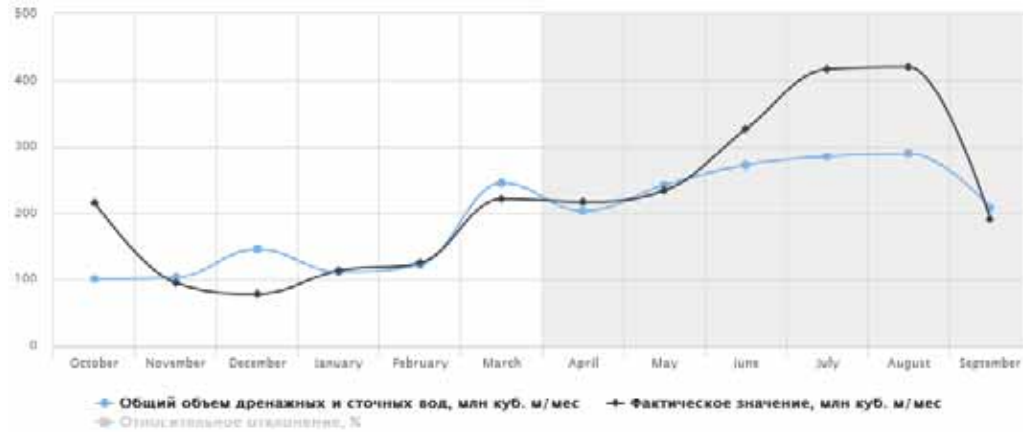
2012



2013



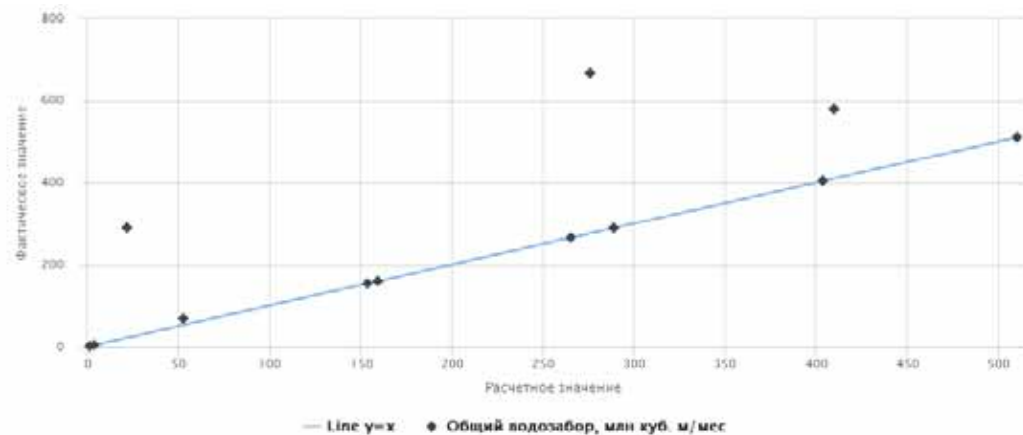
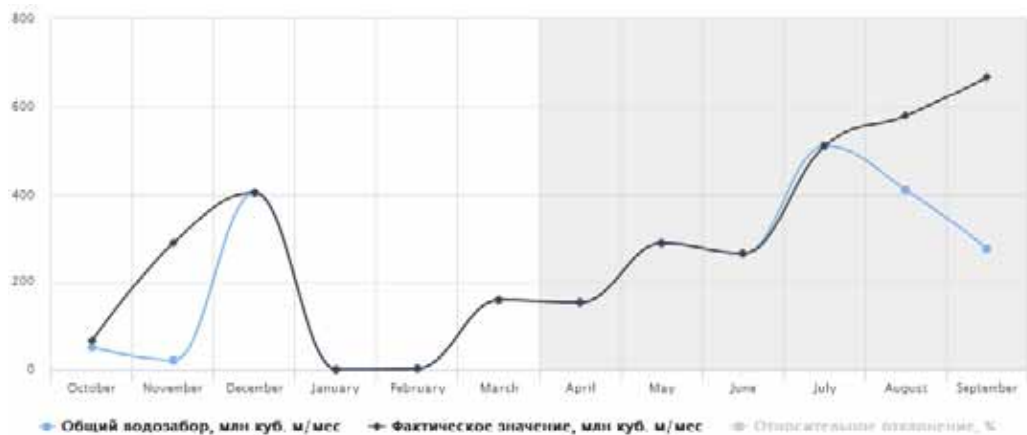
2014



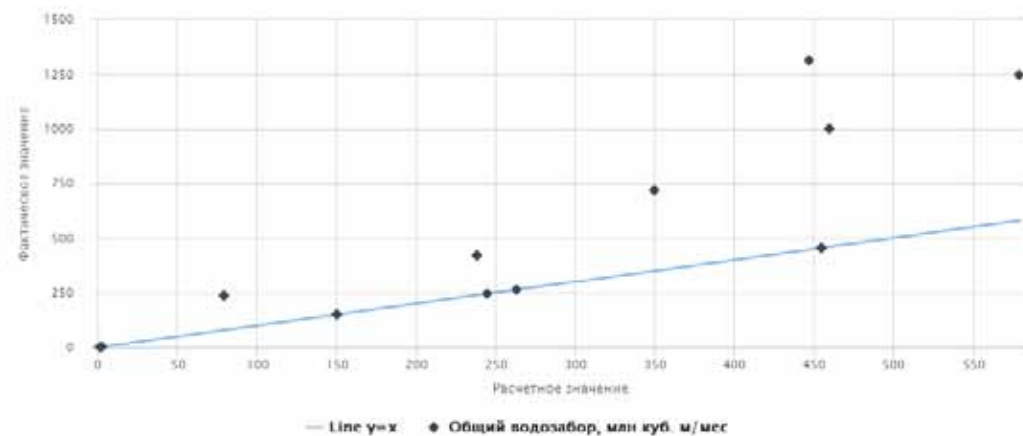
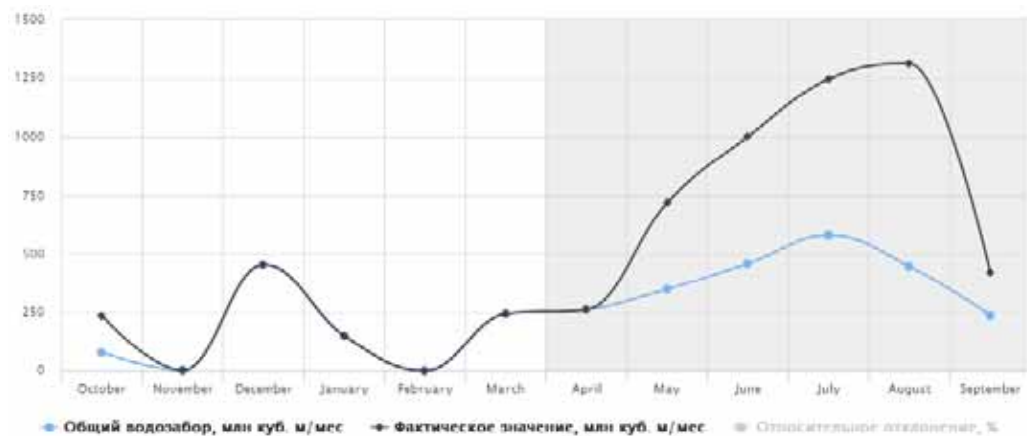
Зона планирования: Северный Каракалпакстан

Индикатор: Общий водозабор

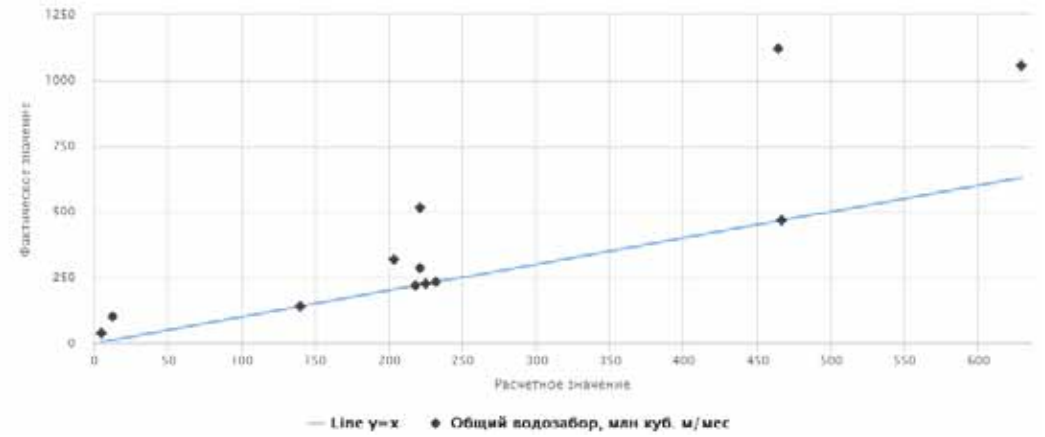
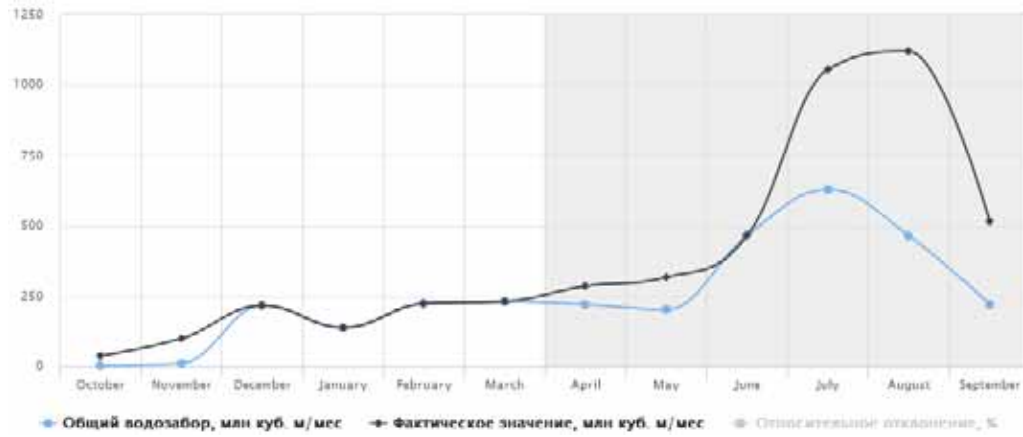
Год: 2011



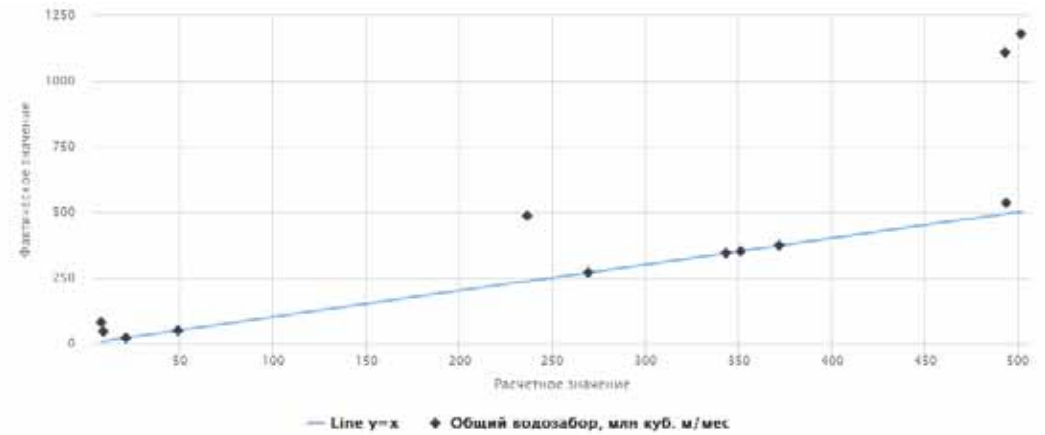
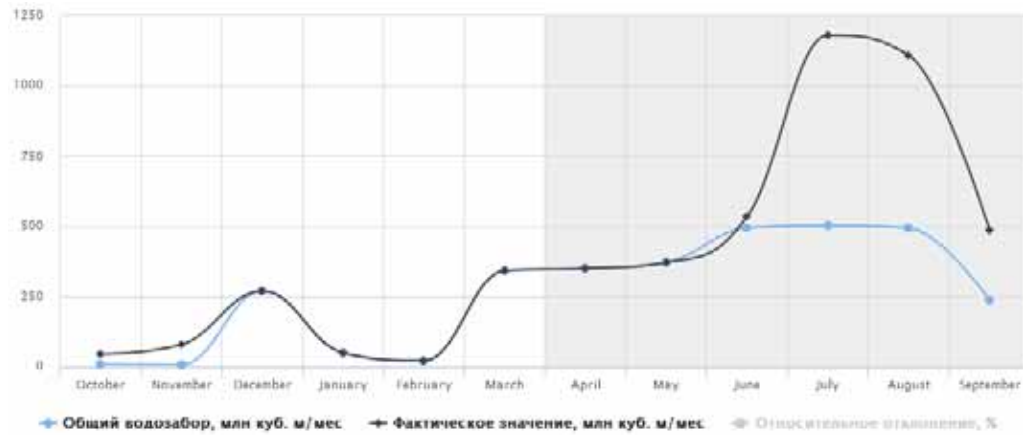
2012



2013

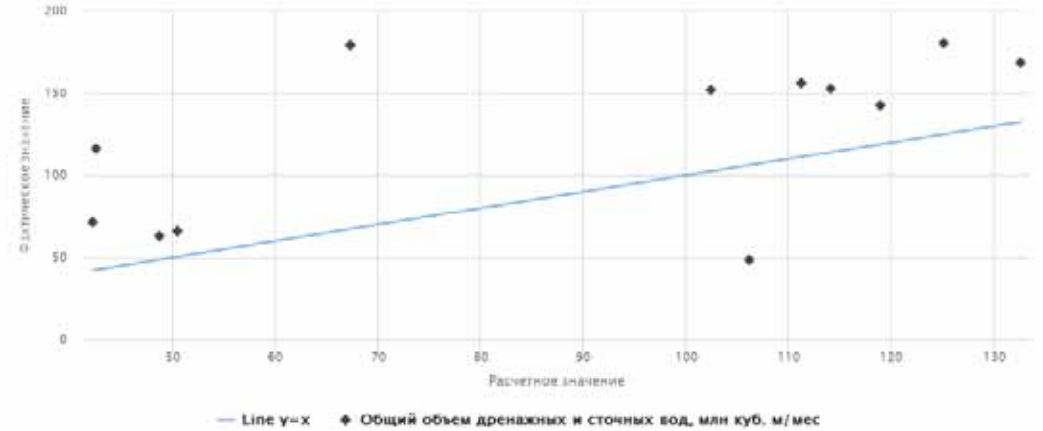
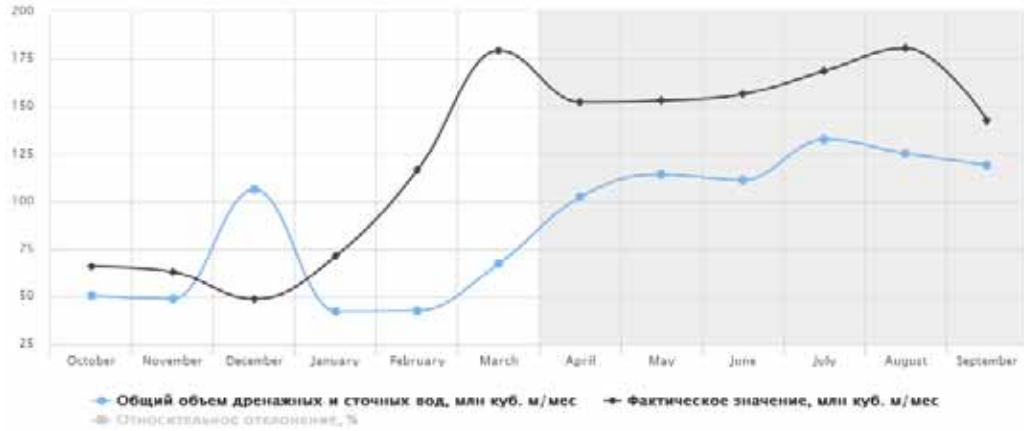


2014

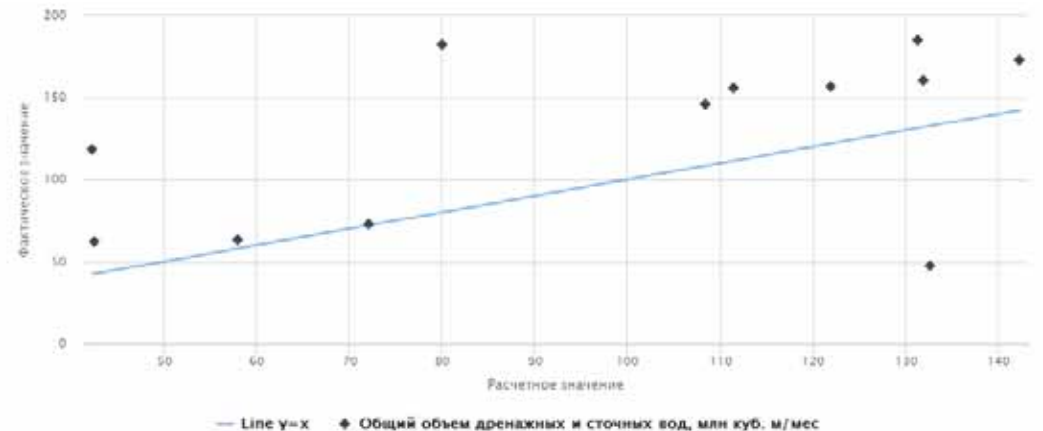
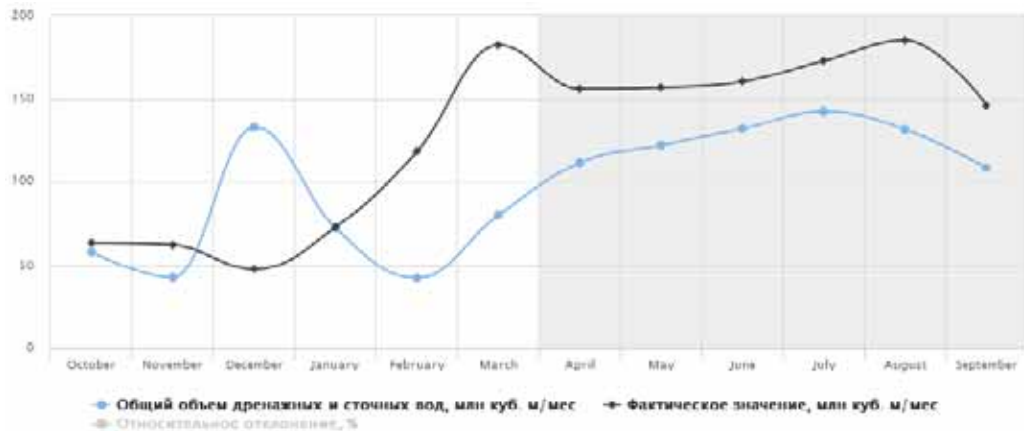


Индикатор: Общий объем дренажных и сточных вод

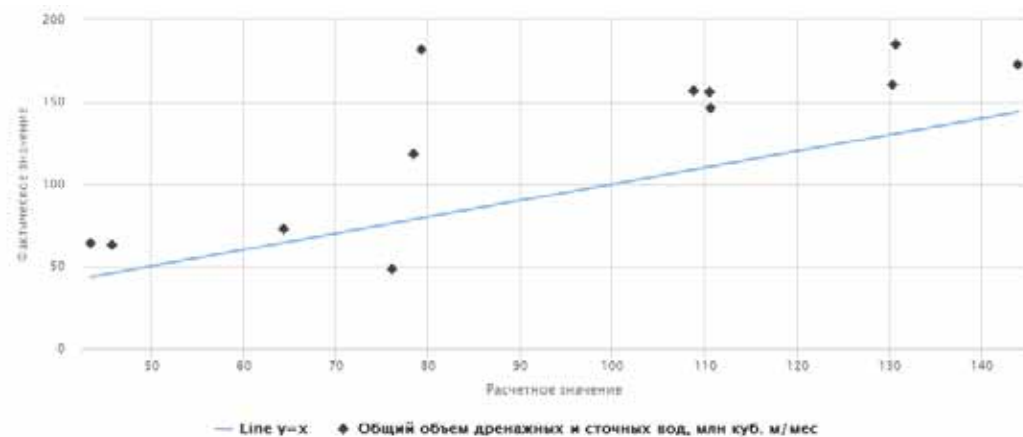
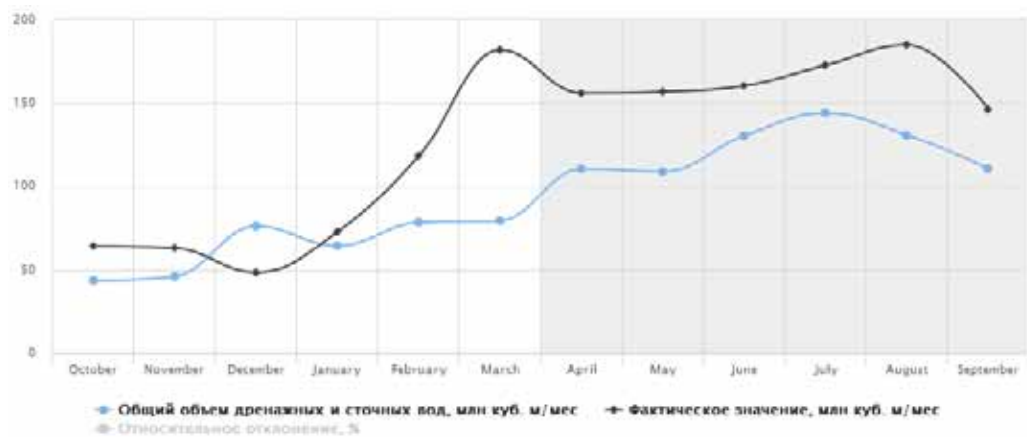
Год: 2011



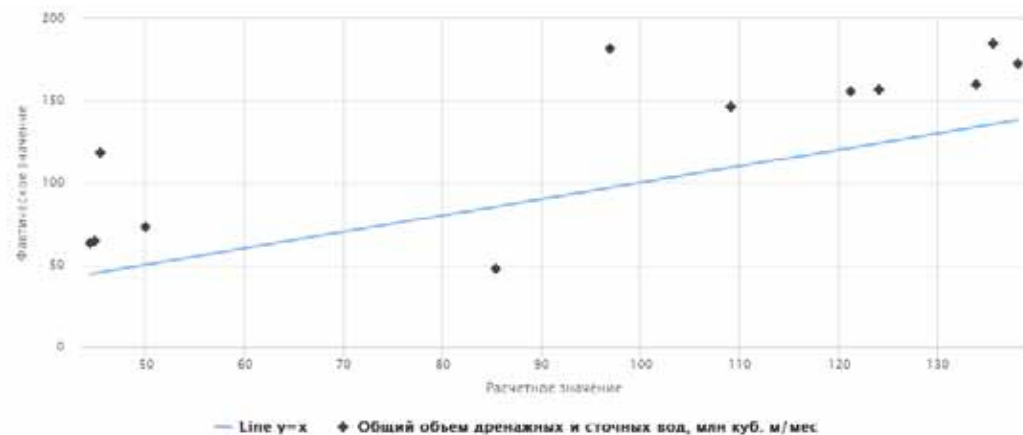
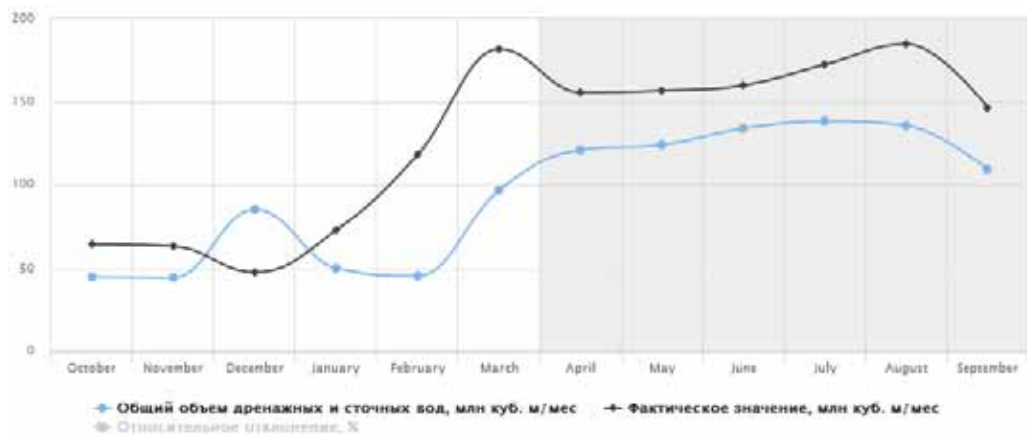
2012



2013



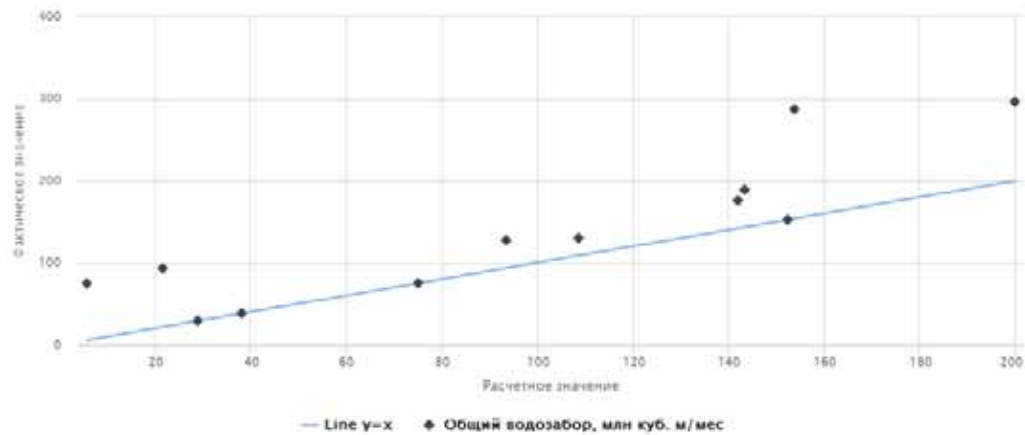
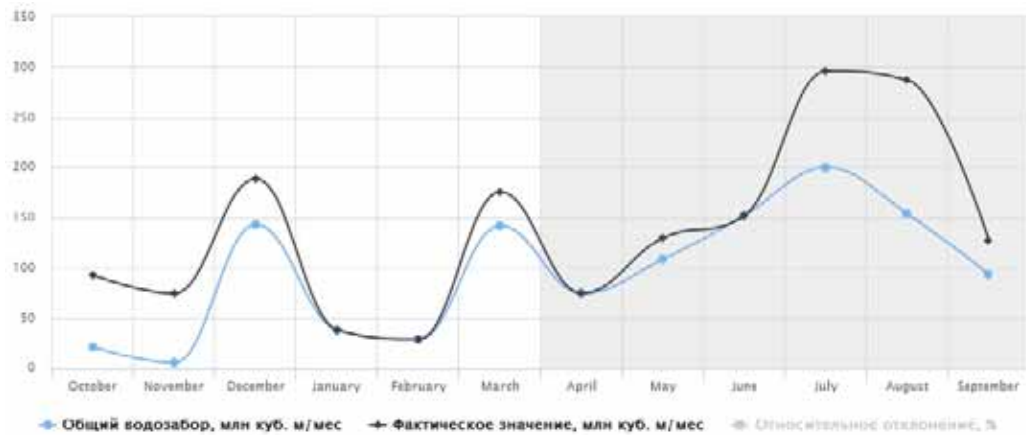
2014



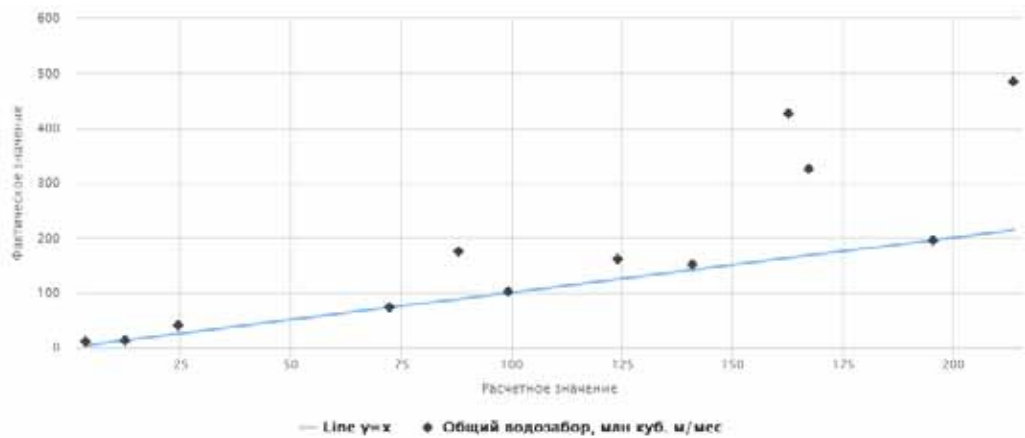
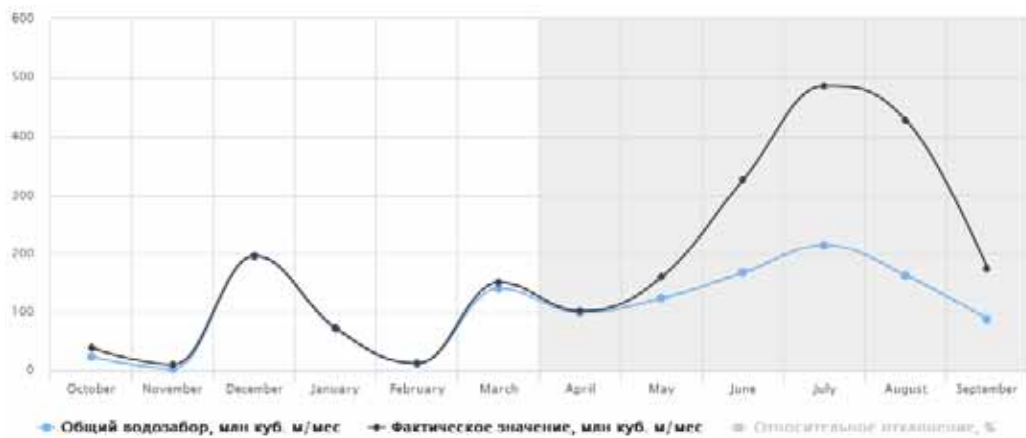
Зона планирования: Южный Каракалпакстан

Индикатор: Общий водозабор

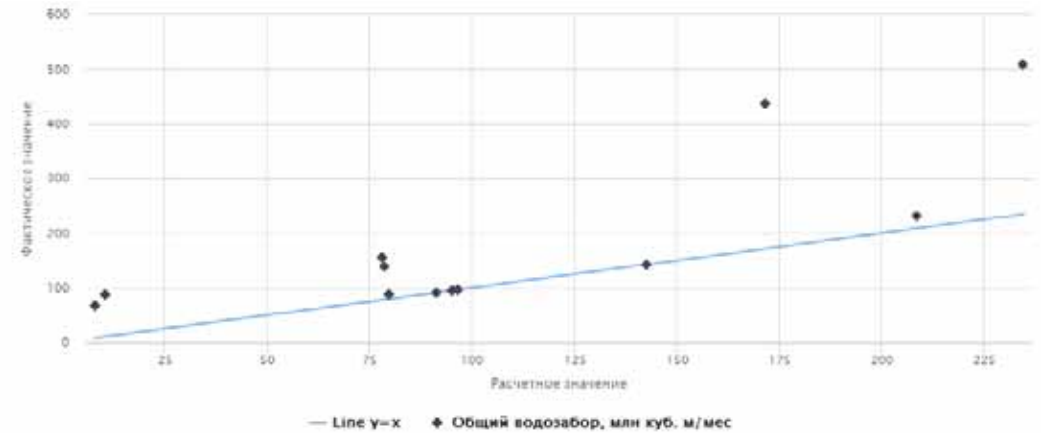
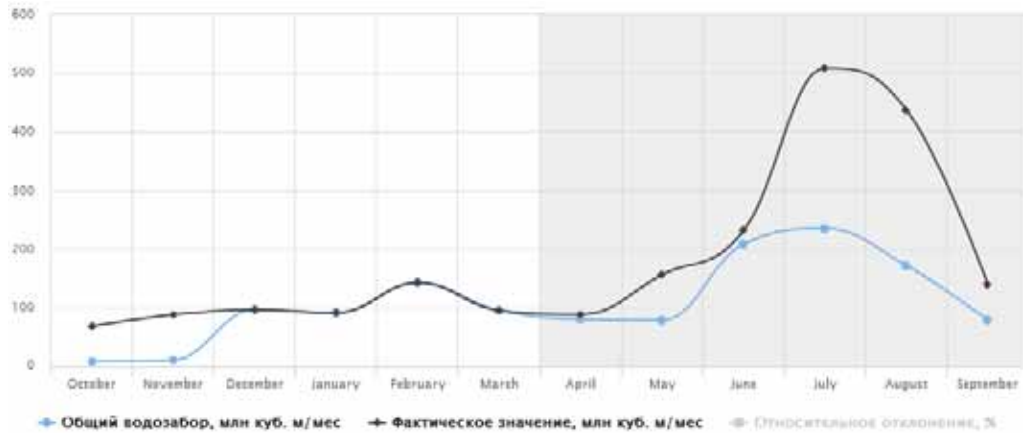
Год: 2011



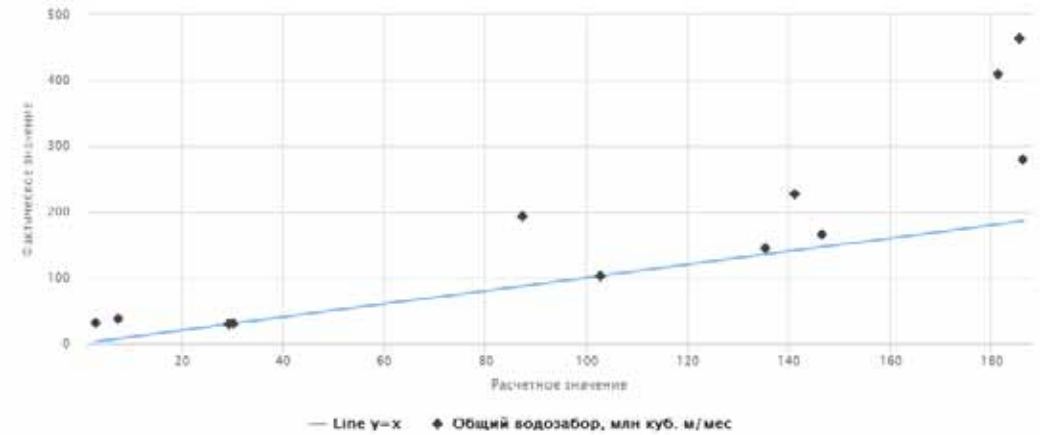
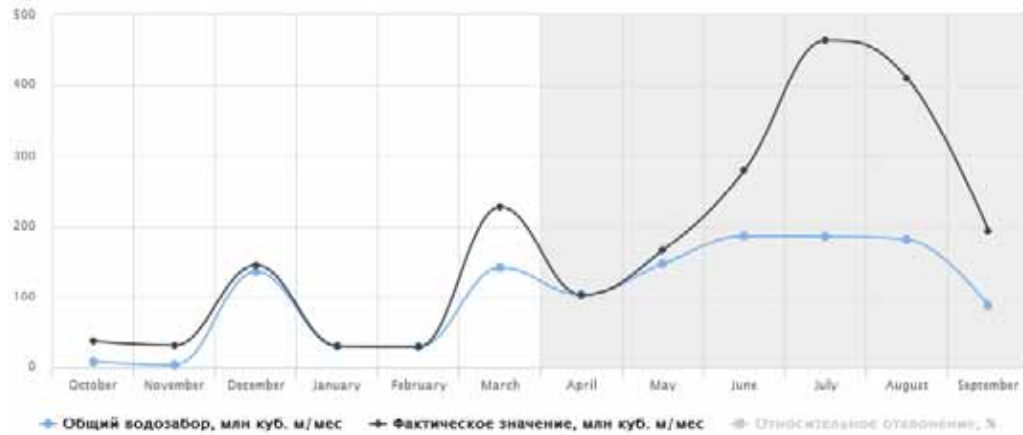
2012



2013

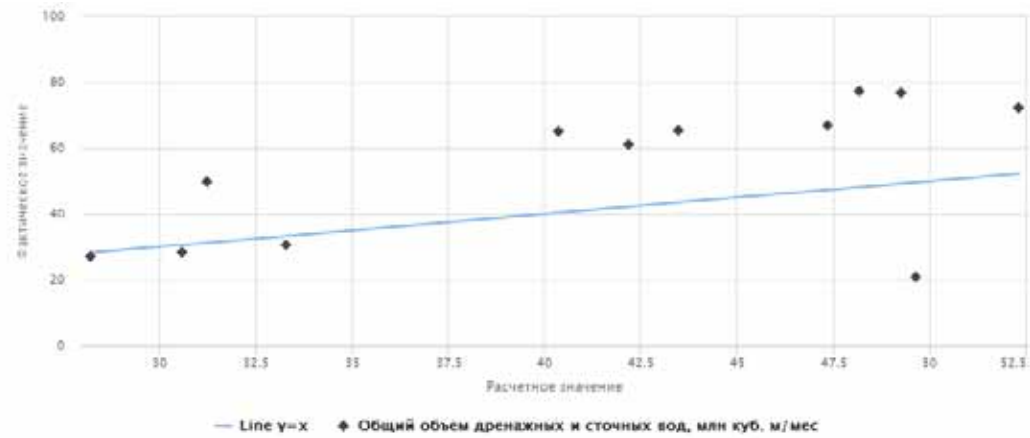
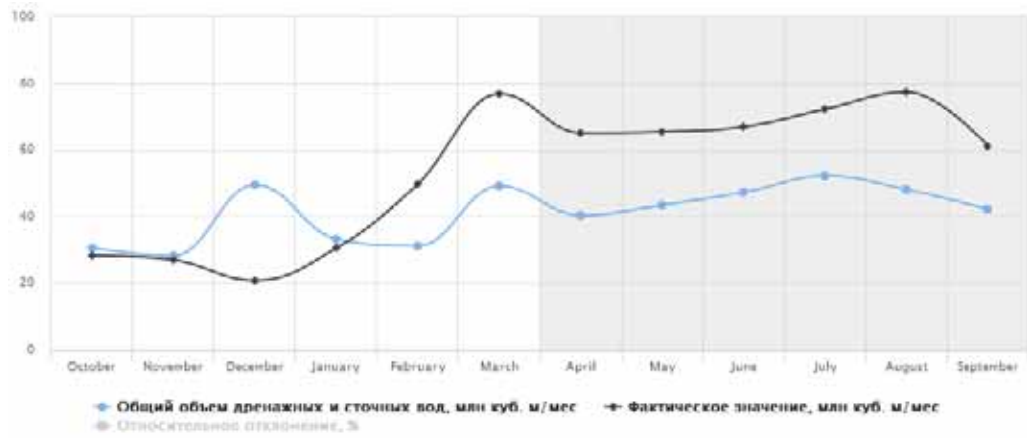


2014

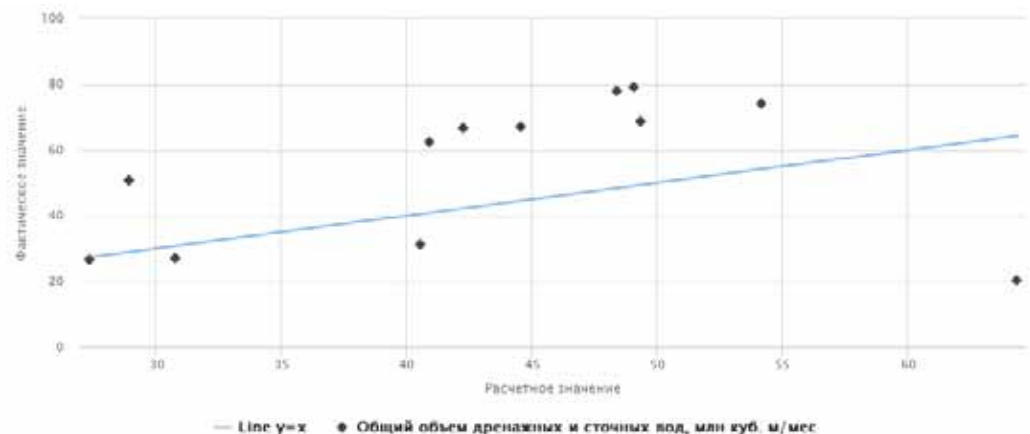
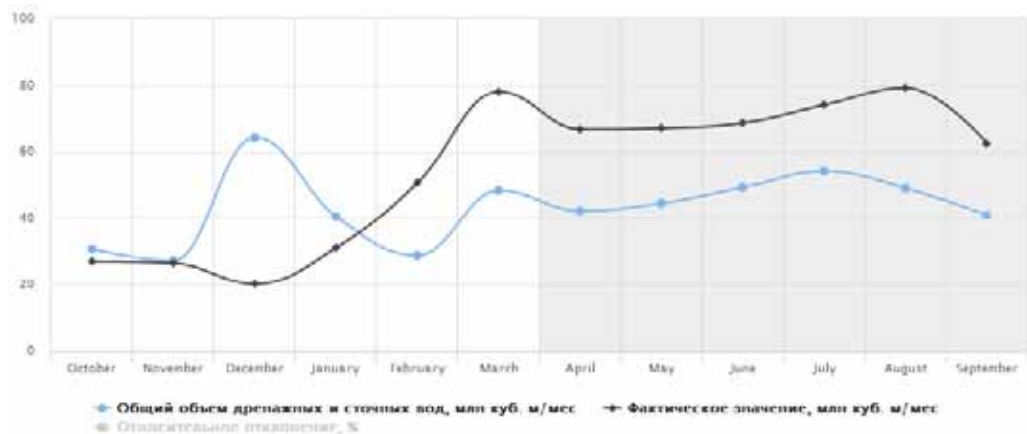


Индикатор: Общий объем дренажных и сточных вод

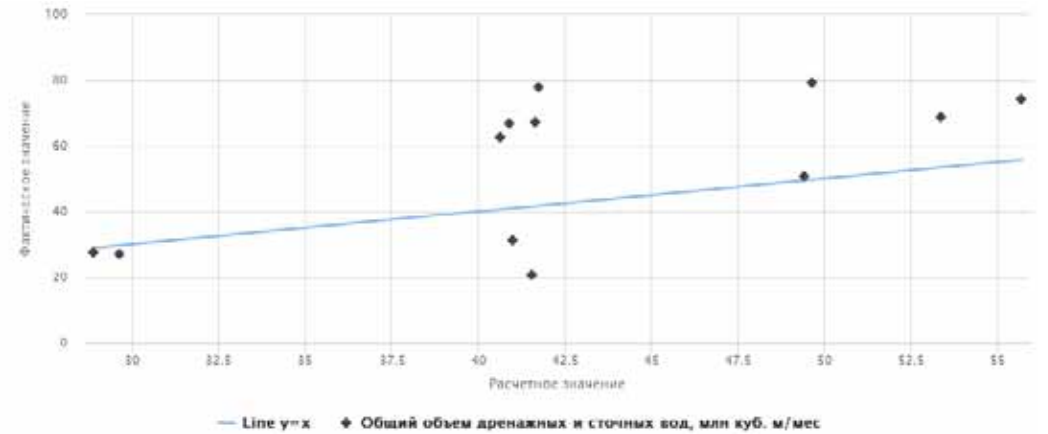
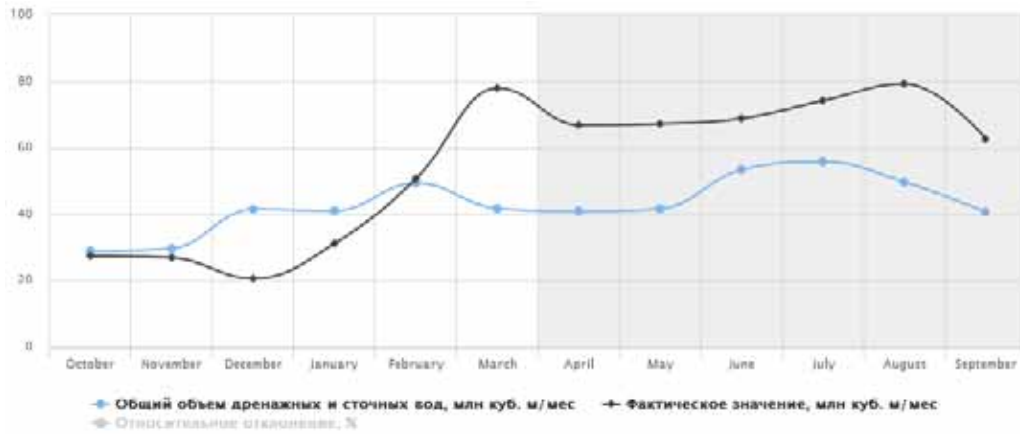
Год: 2011



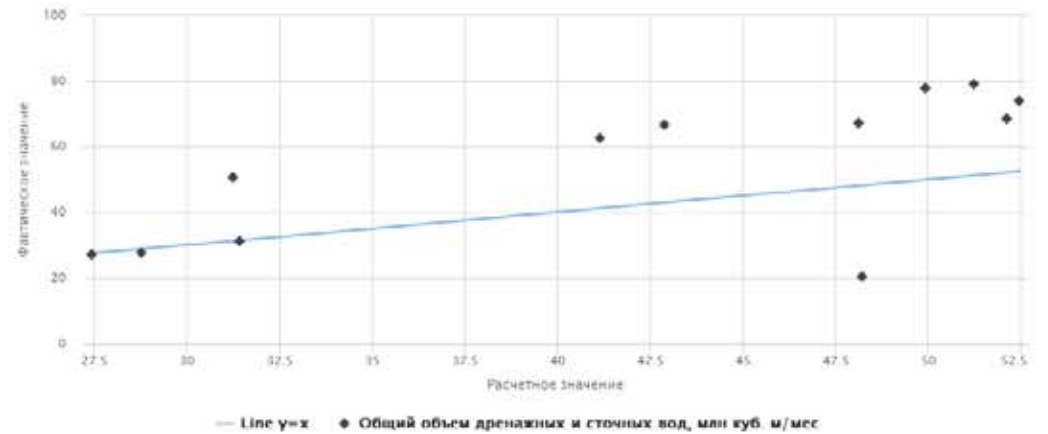
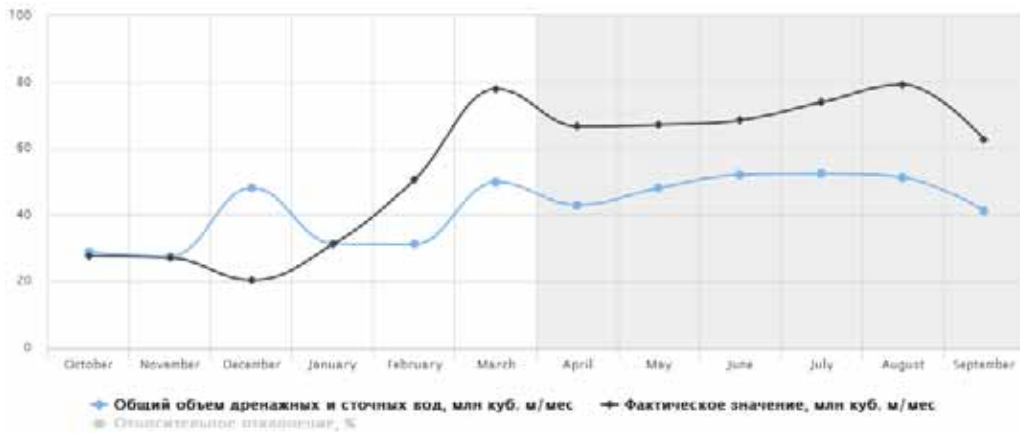
2012



2013



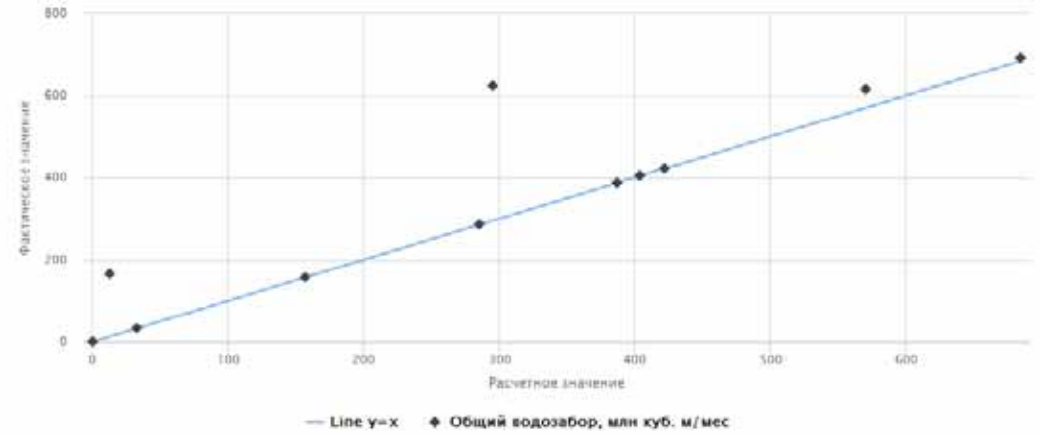
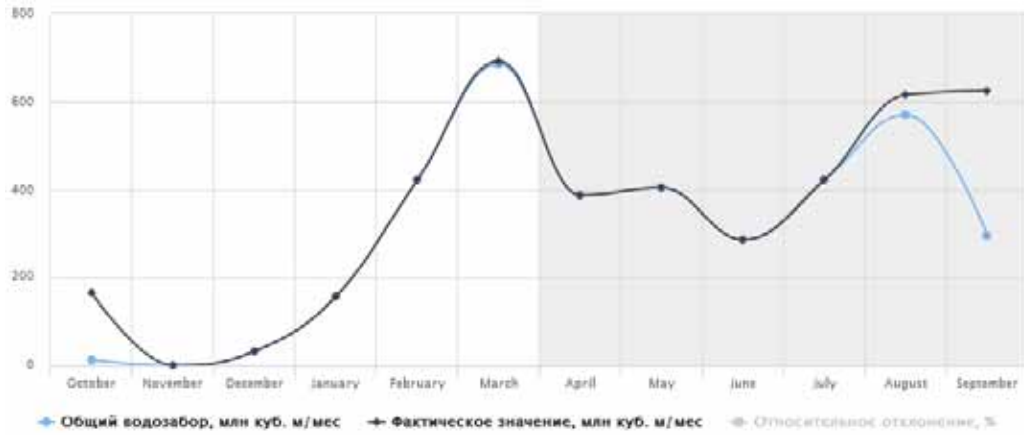
2014



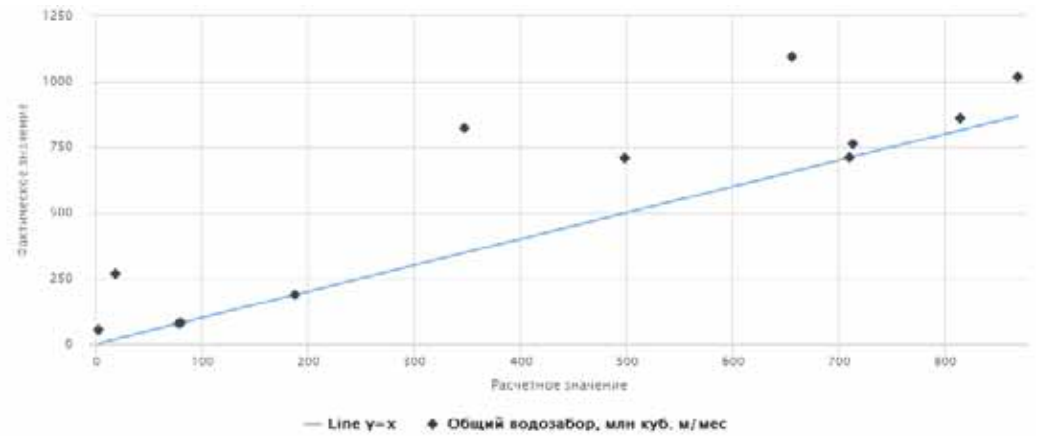
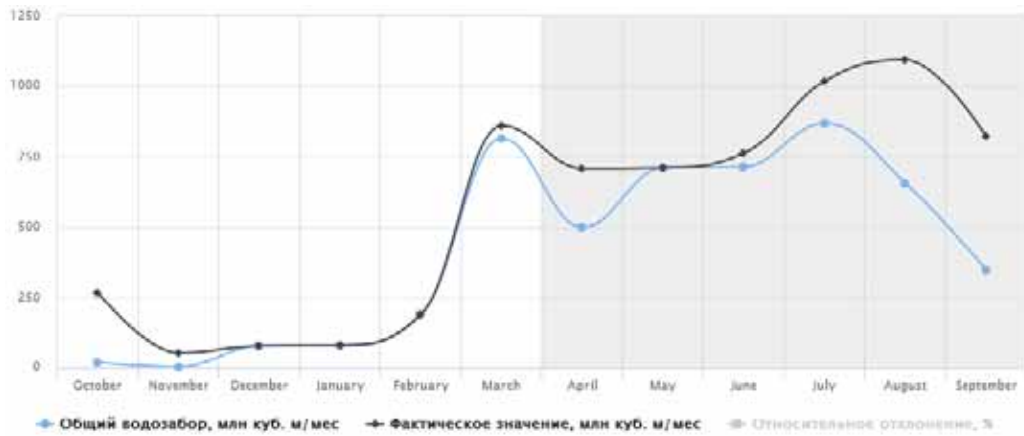
Зона планирования: Дашогузская

Индикатор: Общий водозабор

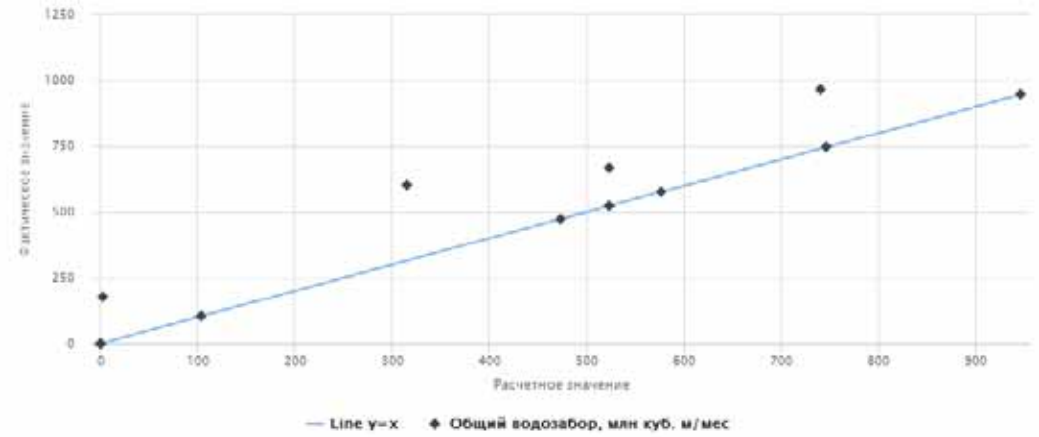
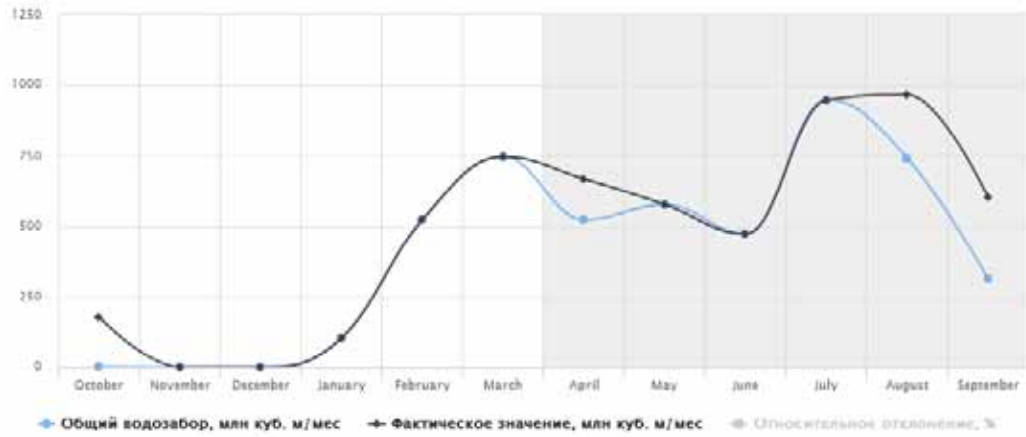
Год: 2011



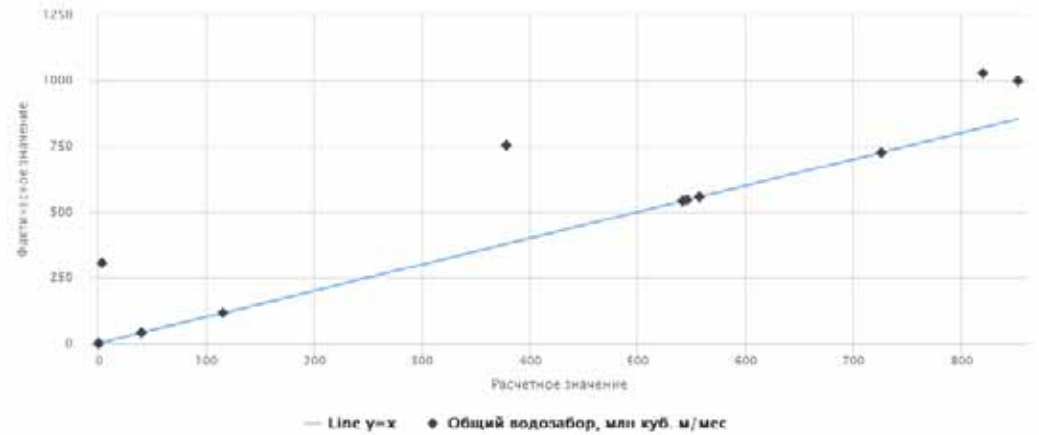
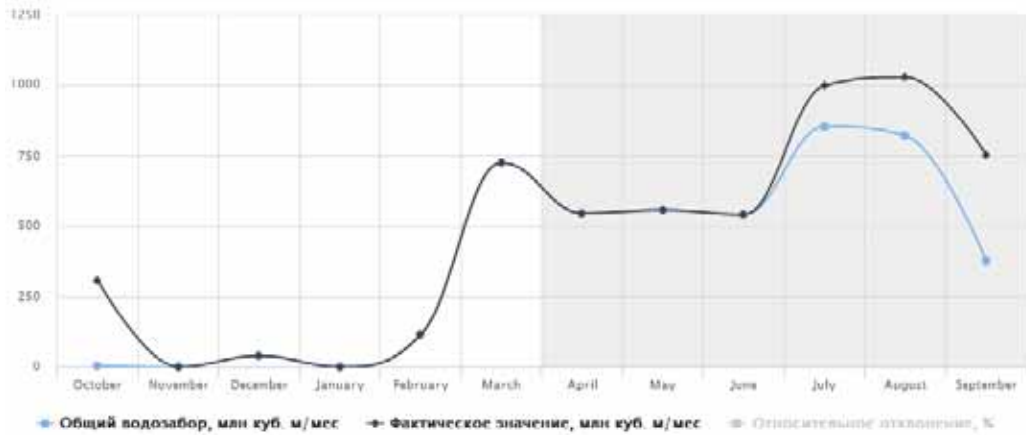
2012



2013

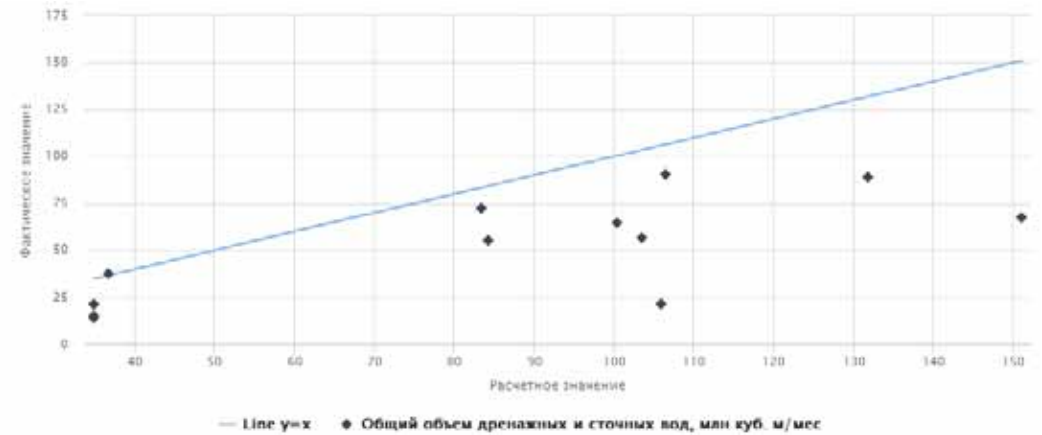
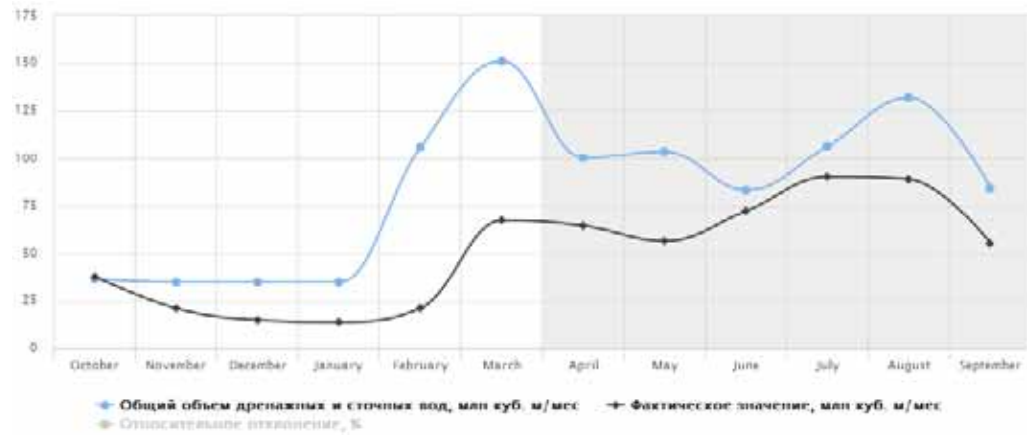


2014

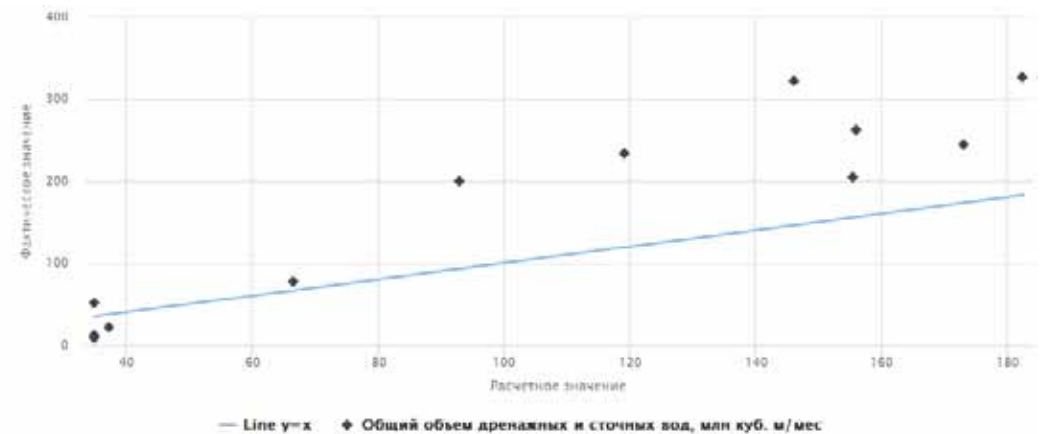
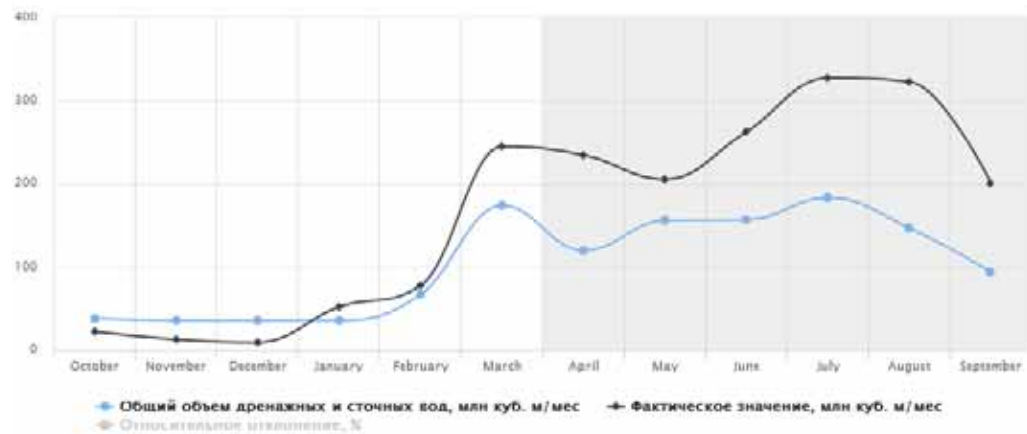


Индикатор: Общий объем дренажных и сточных вод

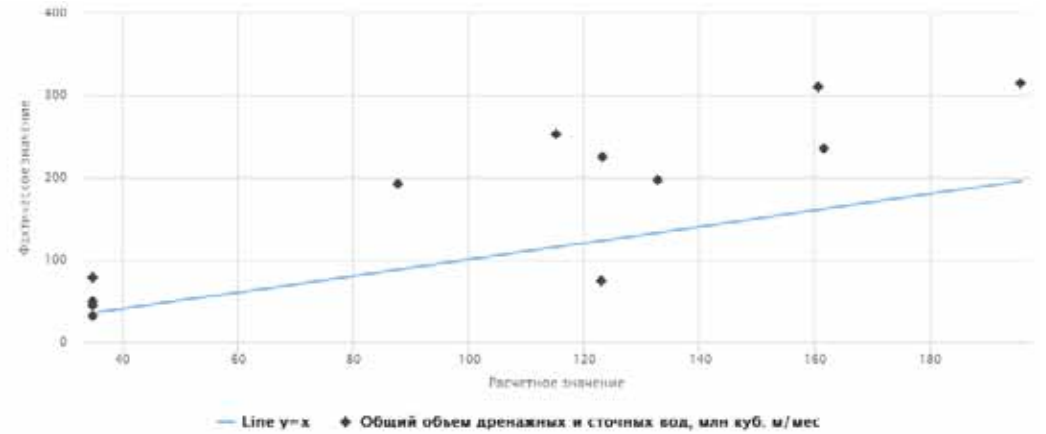
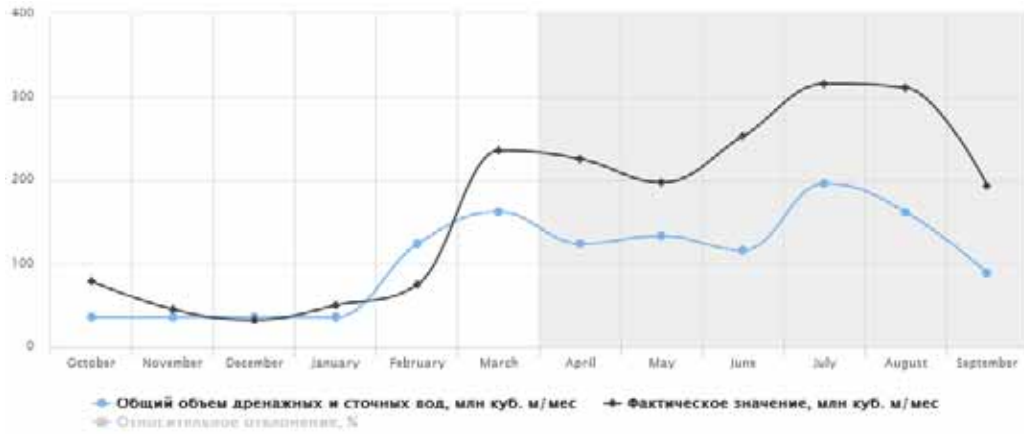
Год: 2011



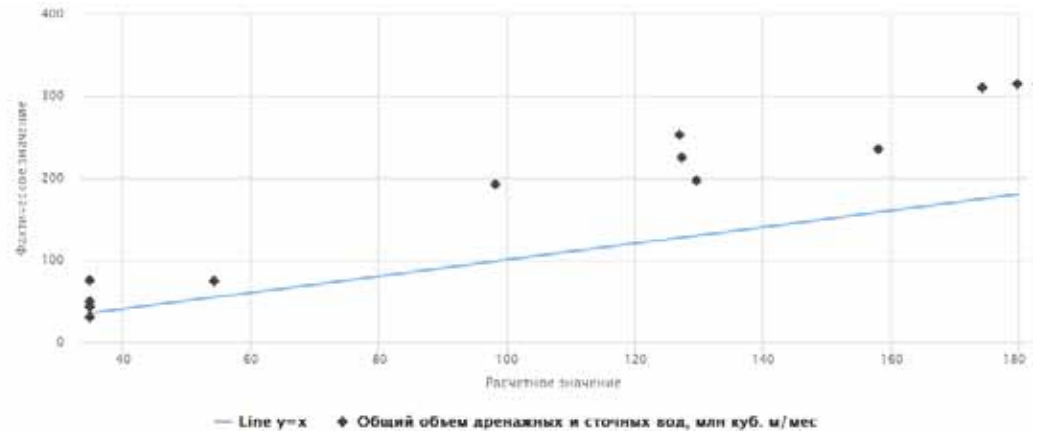
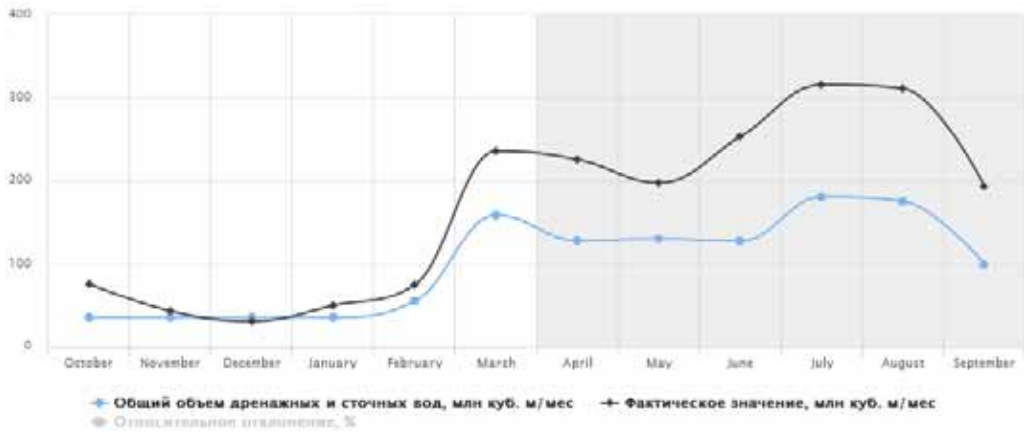
2012



2013



2014



Приложение 3 к отчету по позиции 2.8.3 Тестирование

Анализ сходимости расчетных и фактических значений на примере Хорезмской зоны планирования до и после калибровки модели (с учетом коэффициентов корреляции и детерминации)

Индикатор: Общий водозабор

Год: 2011

До калибровки:

Коэффициент корреляции [↗](#)

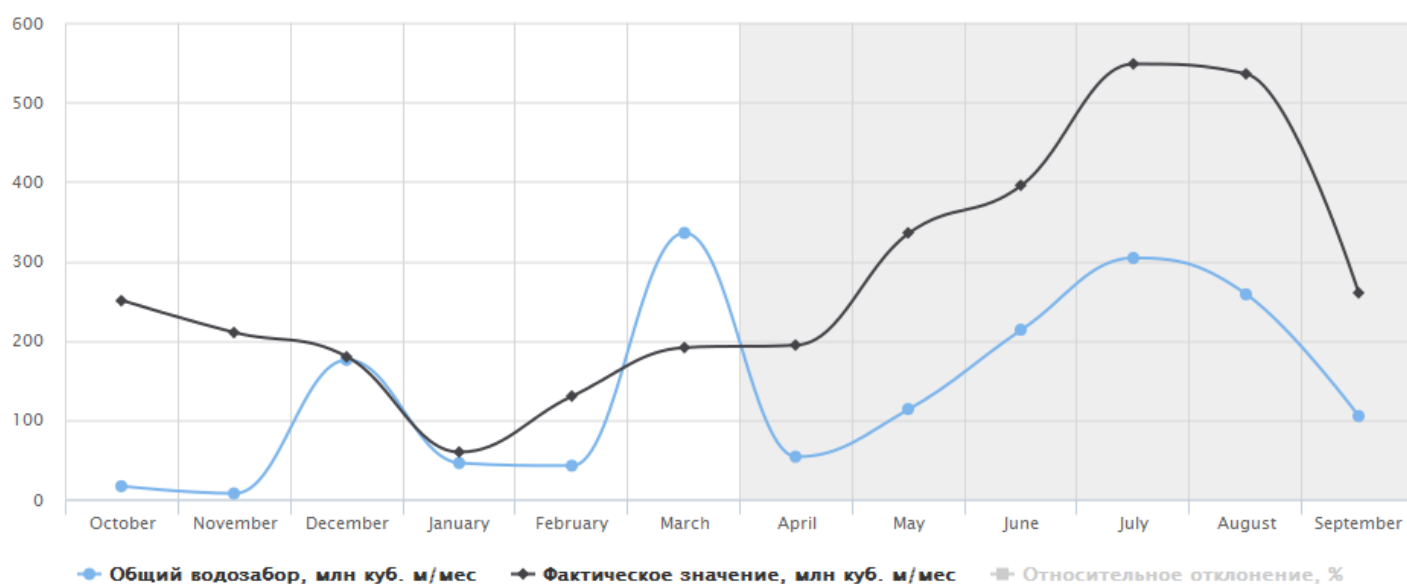
$$r_{XY} = \frac{\text{cov}_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X - \bar{X})^2} \sqrt{\sum(Y - \bar{Y})^2}}$$

0.60

Коэффициент детерминации [↗](#)

$$R^2 = (r_{XY})^2$$

0.36



После калибровки:

Коэффициент корреляции [↗](#)

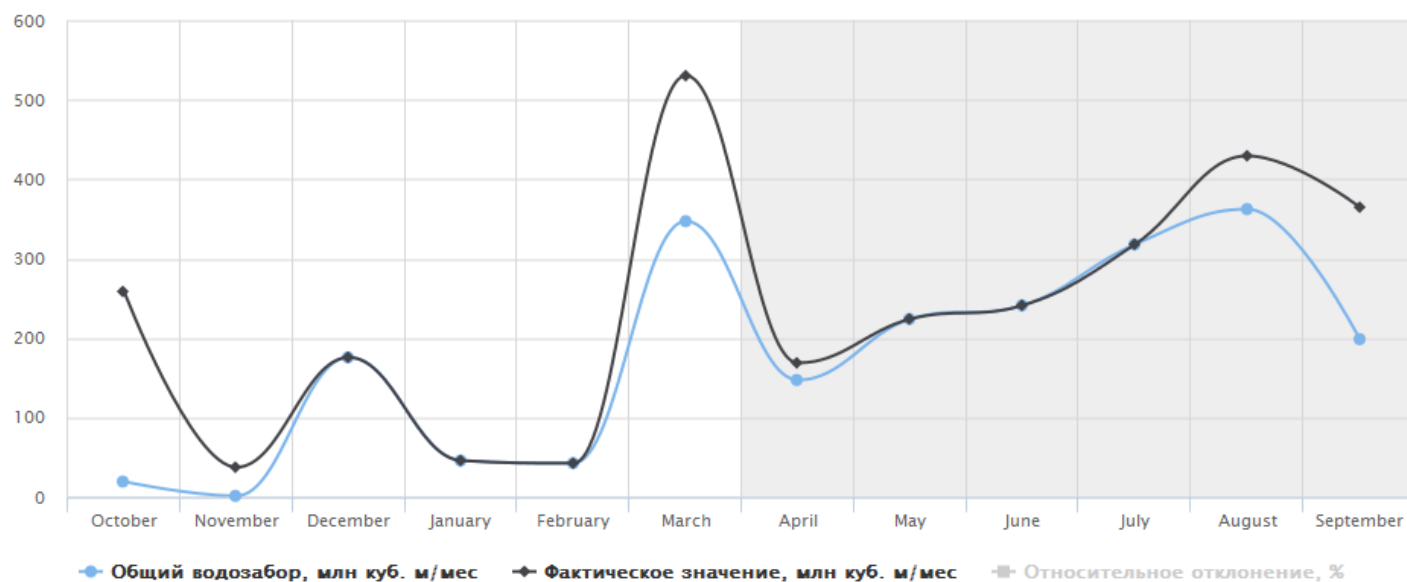
$$r_{XY} = \frac{\text{cov}_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X - \bar{X})^2} \sqrt{\sum(Y - \bar{Y})^2}}$$

0.83

Коэффициент детерминации [↗](#)

$$R^2 = (r_{XY})^2$$

0.69



Год: 2012

До калибровки:

Коэффициент корреляции [↗](#)

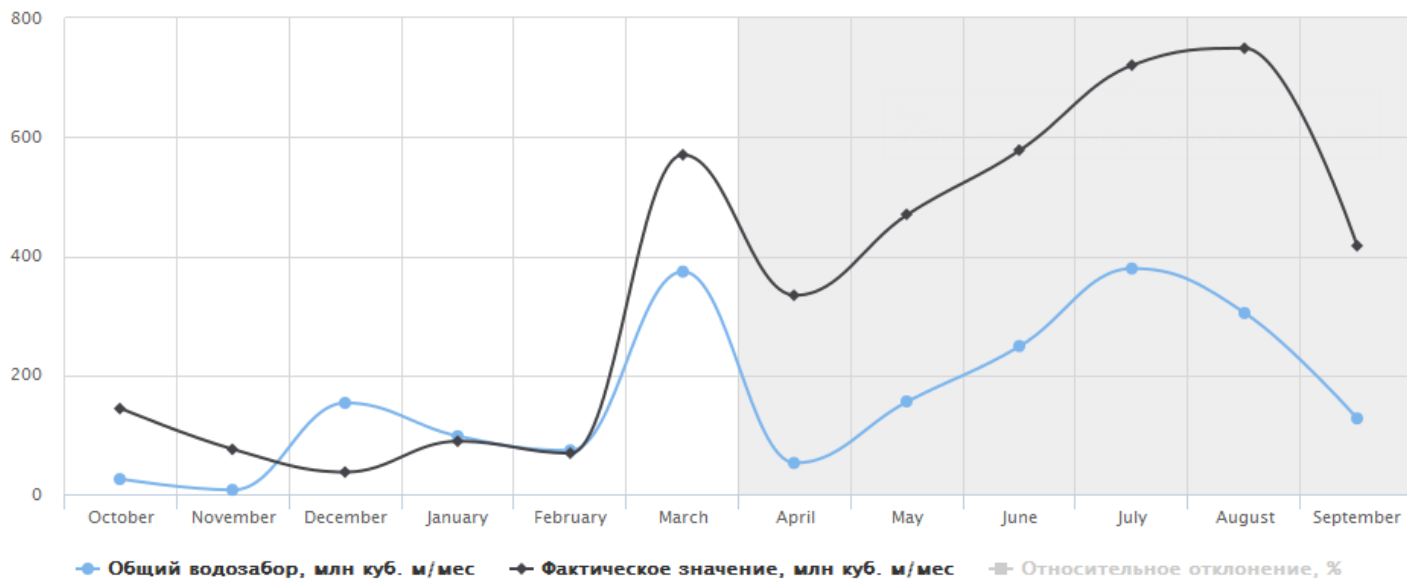
$$r_{XY} = \frac{\text{cov}_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X - \bar{X})^2} \sqrt{\sum(Y - \bar{Y})^2}}$$

0.83

Коэффициент детерминации [↗](#)

$$R^2 = (r_{XY})^2$$

0.69



После калибровки:

Коэффициент корреляции [↗](#)

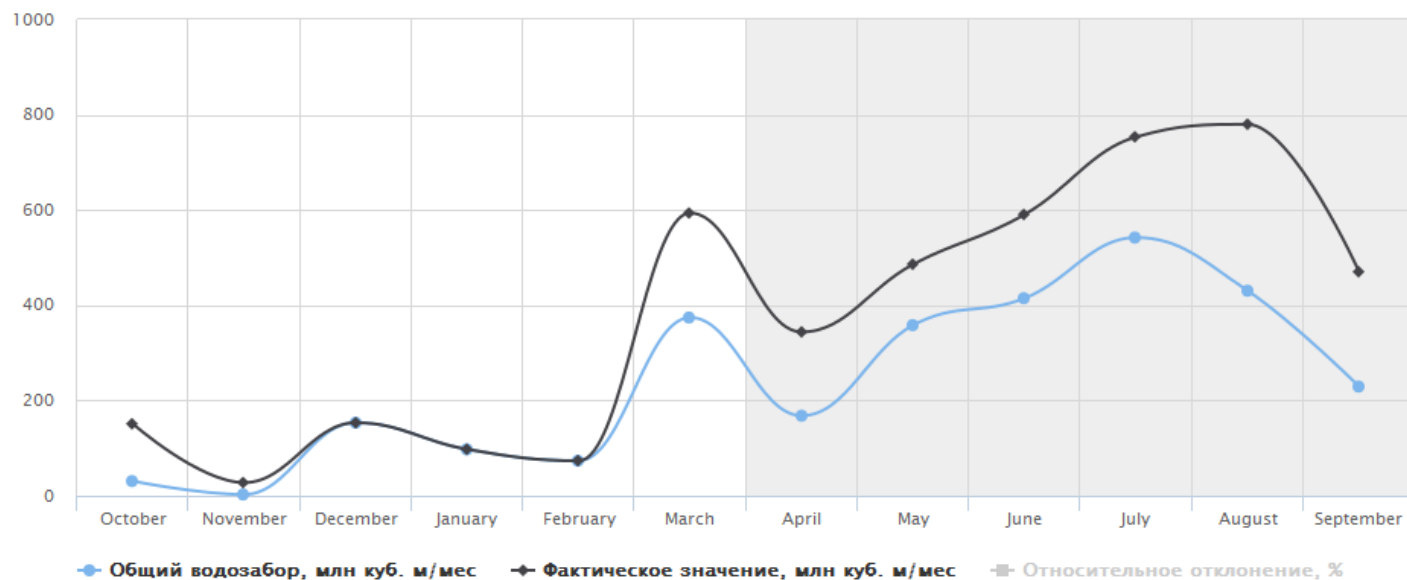
$$r_{XY} = \frac{\text{cov}_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X - \bar{X})^2} \sqrt{\sum(Y - \bar{Y})^2}}$$

0.96

Коэффициент детерминации [↗](#)

$$R^2 = (r_{XY})^2$$

0.92



Год: 2013

До калибровки:

Коэффициент корреляции [↗](#)

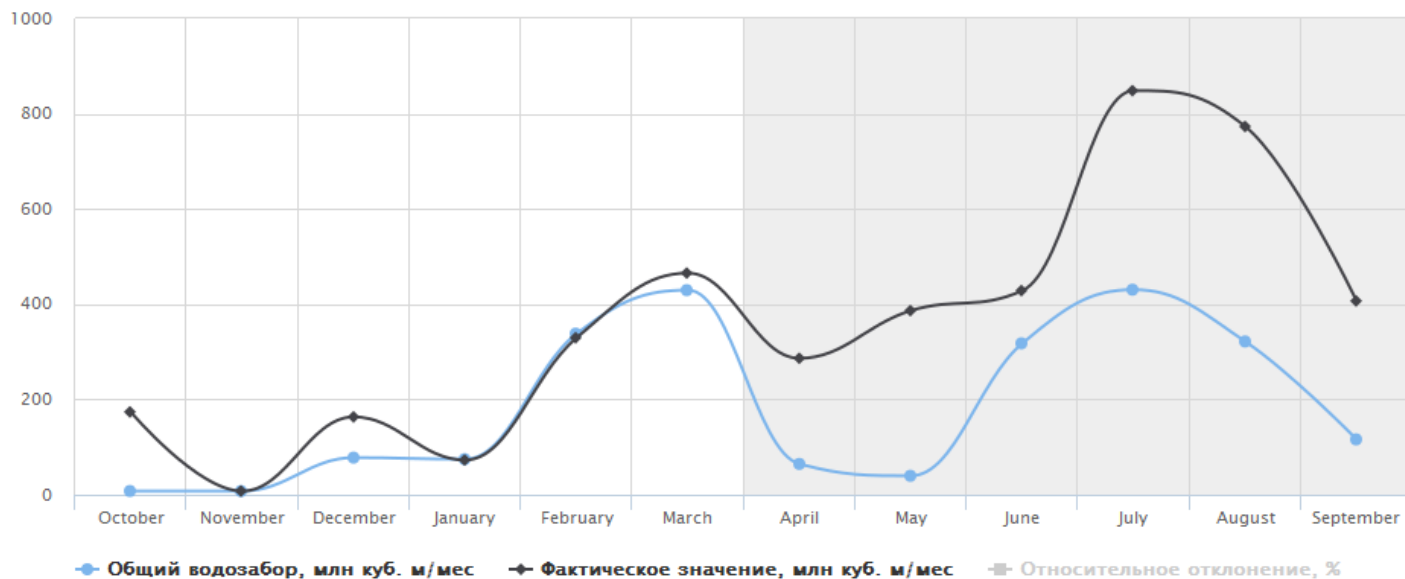
$$r_{XY} = \frac{\text{cov}_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X - \bar{X})^2} \sqrt{\sum(Y - \bar{Y})^2}}$$

0.76

Коэффициент детерминации [↗](#)

$$R^2 = (r_{XY})^2$$

0.58



После калибровки:

Коэффициент корреляции [↗](#)

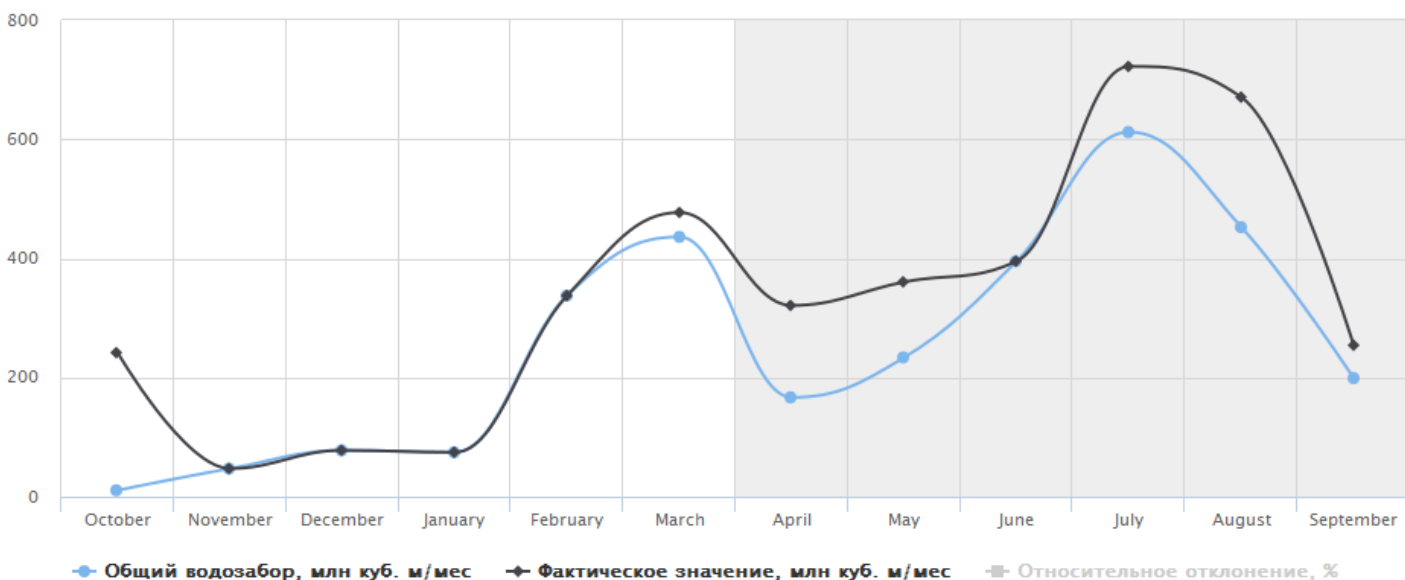
$$r_{XY} = \frac{\text{cov}_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X - \bar{X})^2} \sqrt{\sum(Y - \bar{Y})^2}}$$

0.92

Коэффициент детерминации [↗](#)

$$R^2 = (r_{XY})^2$$

0.84



Год: 2014

До калибровки:

Коэффициент корреляции [↗](#)

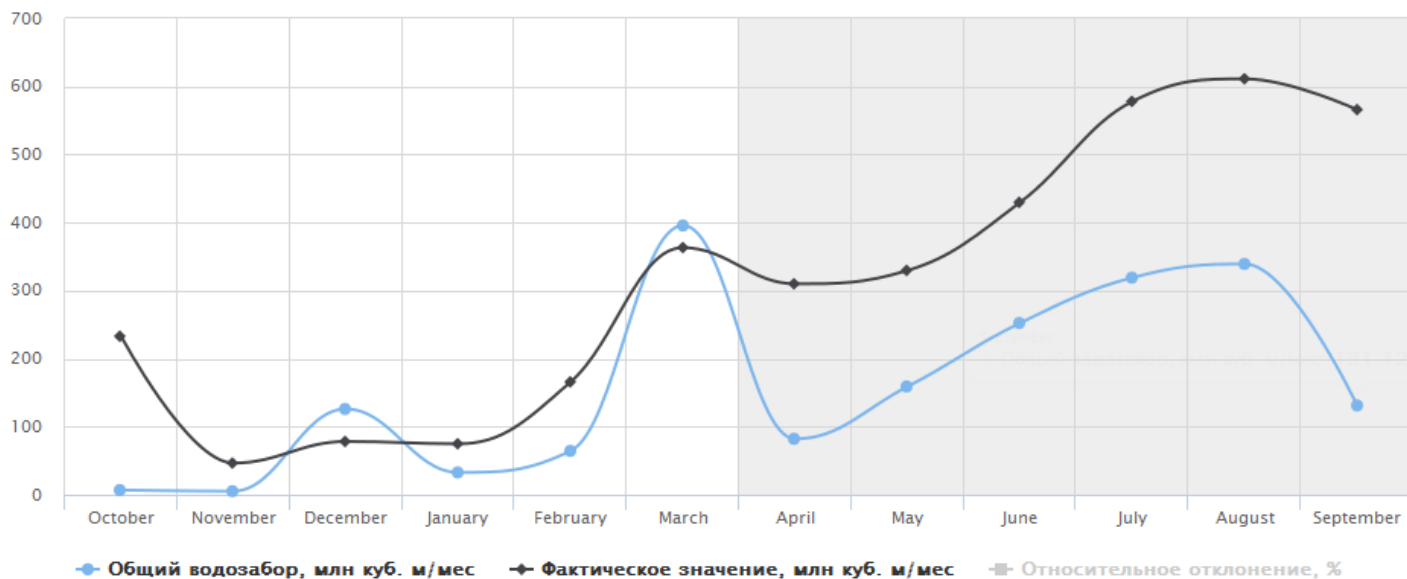
$$r_{XY} = \frac{\text{cov}_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X - \bar{X})^2} \sqrt{\sum(Y - \bar{Y})^2}}$$

0.72

Коэффициент детерминации [↗](#)

$$R^2 = (r_{XY})^2$$

0.52



После калибровки:

Коэффициент корреляции [↗](#)

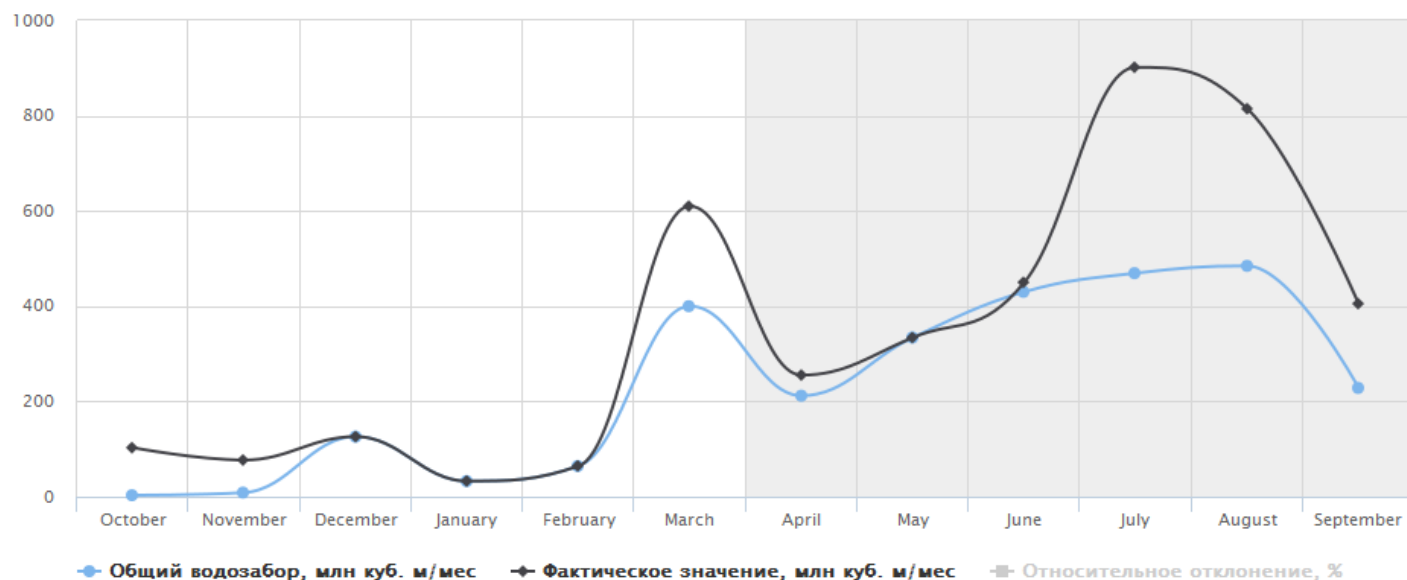
$$r_{XY} = \frac{\text{cov}_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X - \bar{X})^2} \sqrt{\sum(Y - \bar{Y})^2}}$$

0.93

Коэффициент детерминации [↗](#)

$$R^2 = (r_{XY})^2$$

0.86

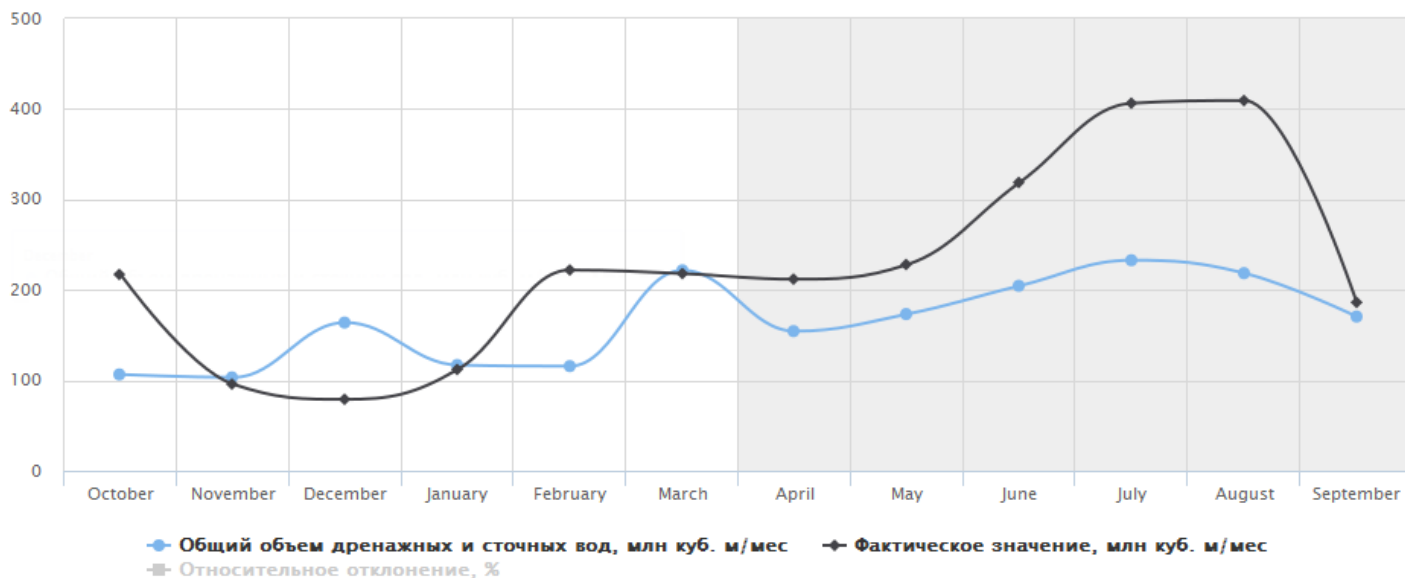


Индикатор: Общий объем дренажных и сточных вод

Год: 2011

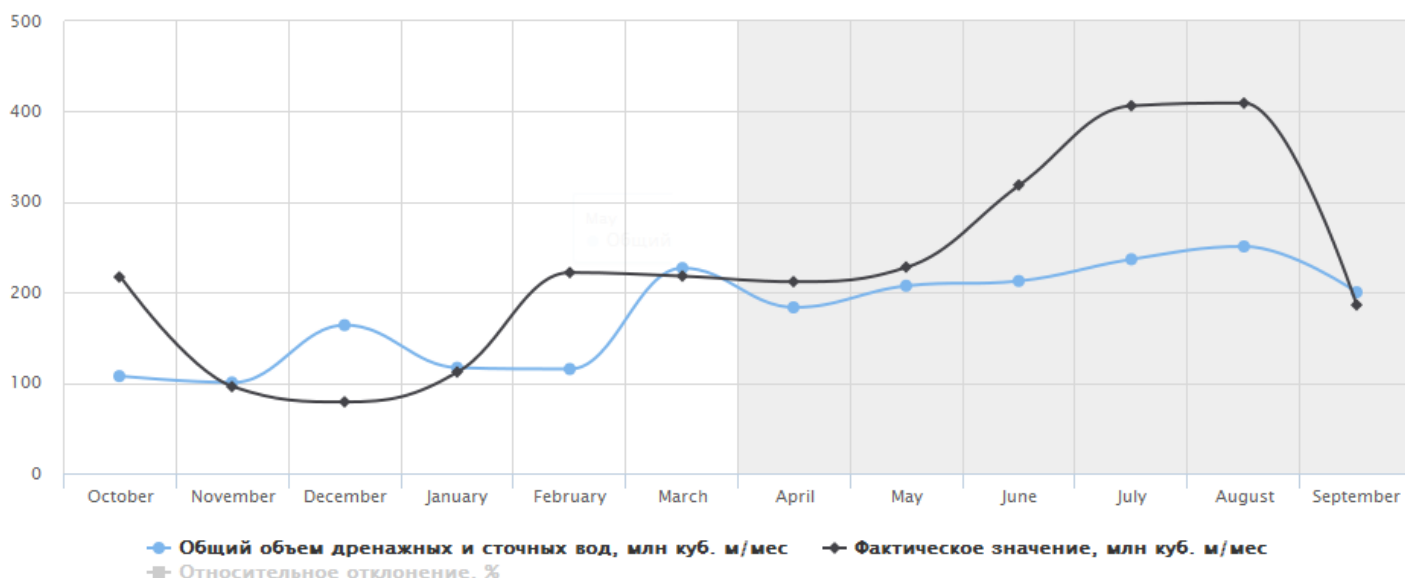
До калибровки:

Коэффициент корреляции ↗	$r_{XY} = \frac{\text{cov}_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X - \bar{X})^2} \sqrt{\sum(Y - \bar{Y})^2}}$	0.71
Коэффициент детерминации ↗	$R^2 = (r_{XY})^2$	0.50



После калибровки:

Коэффициент корреляции ↗	$r_{XY} = \frac{\text{cov}_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X - \bar{X})^2} \sqrt{\sum(Y - \bar{Y})^2}}$	0.71
Коэффициент детерминации ↗	$R^2 = (r_{XY})^2$	0.50



Год: 2012

До калибровки:

Коэффициент корреляции [↗](#)

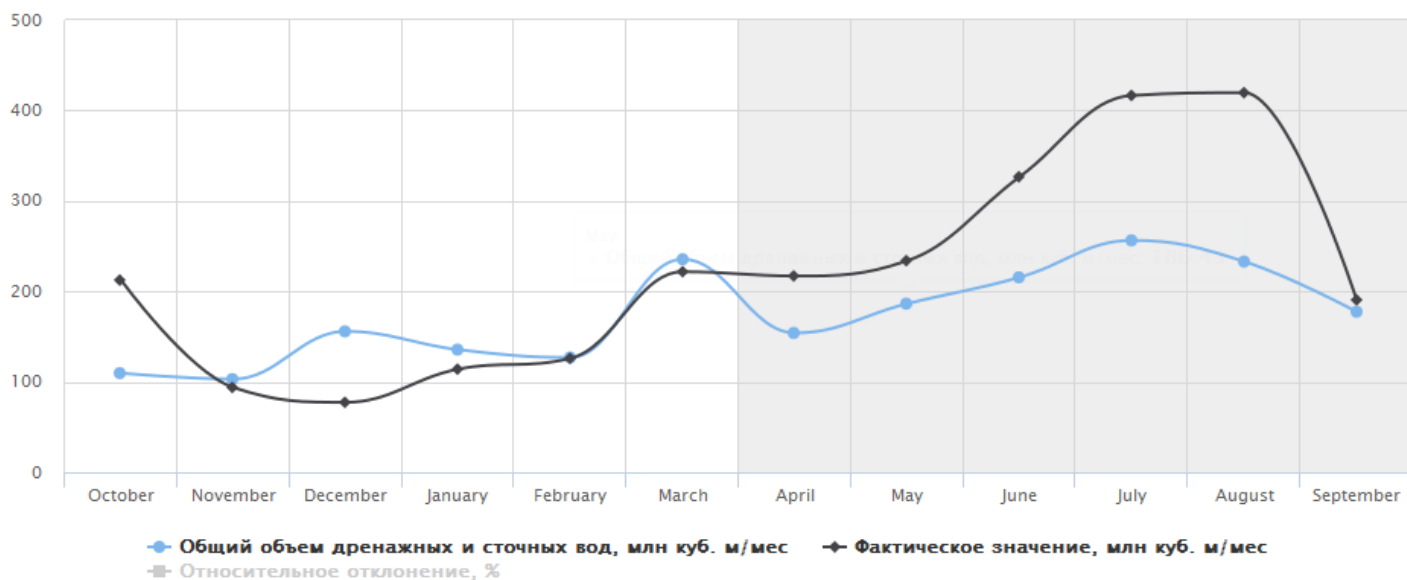
$$r_{XY} = \frac{\text{cov}_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X - \bar{X})^2} \sqrt{\sum(Y - \bar{Y})^2}}$$

0.81

Коэффициент детерминации [↗](#)

$$R^2 = (r_{XY})^2$$

0.65



После калибровки:

Коэффициент корреляции [↗](#)

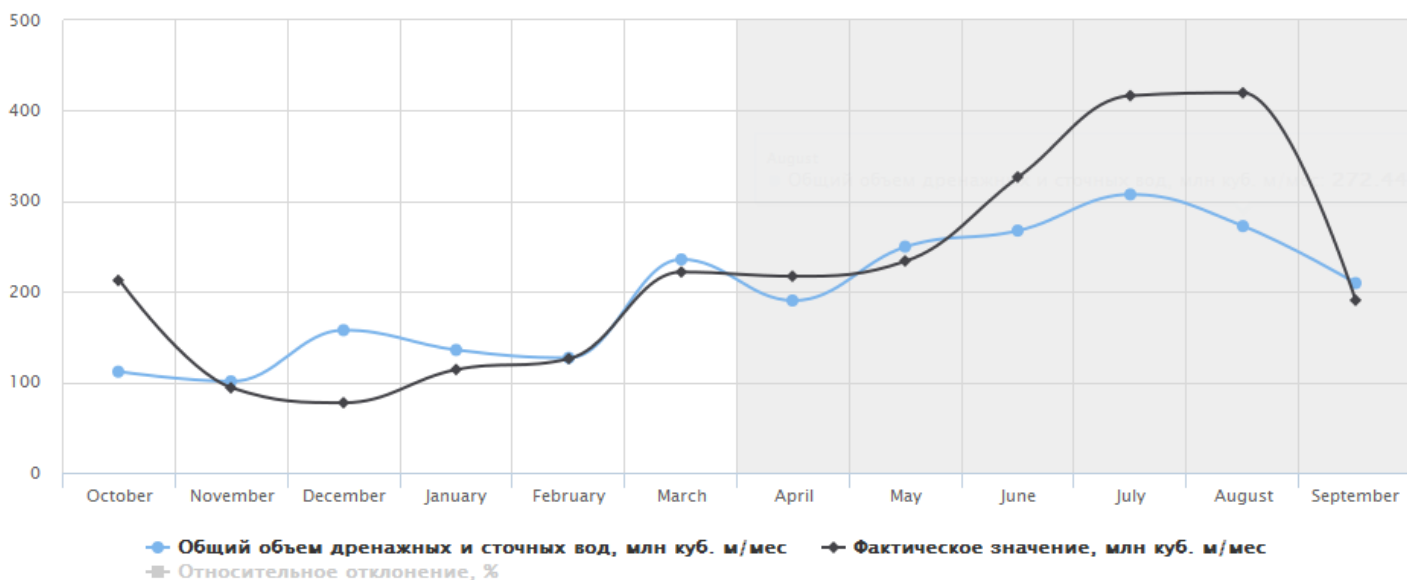
$$r_{XY} = \frac{\text{cov}_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X - \bar{X})^2} \sqrt{\sum(Y - \bar{Y})^2}}$$

0.85

Коэффициент детерминации [↗](#)

$$R^2 = (r_{XY})^2$$

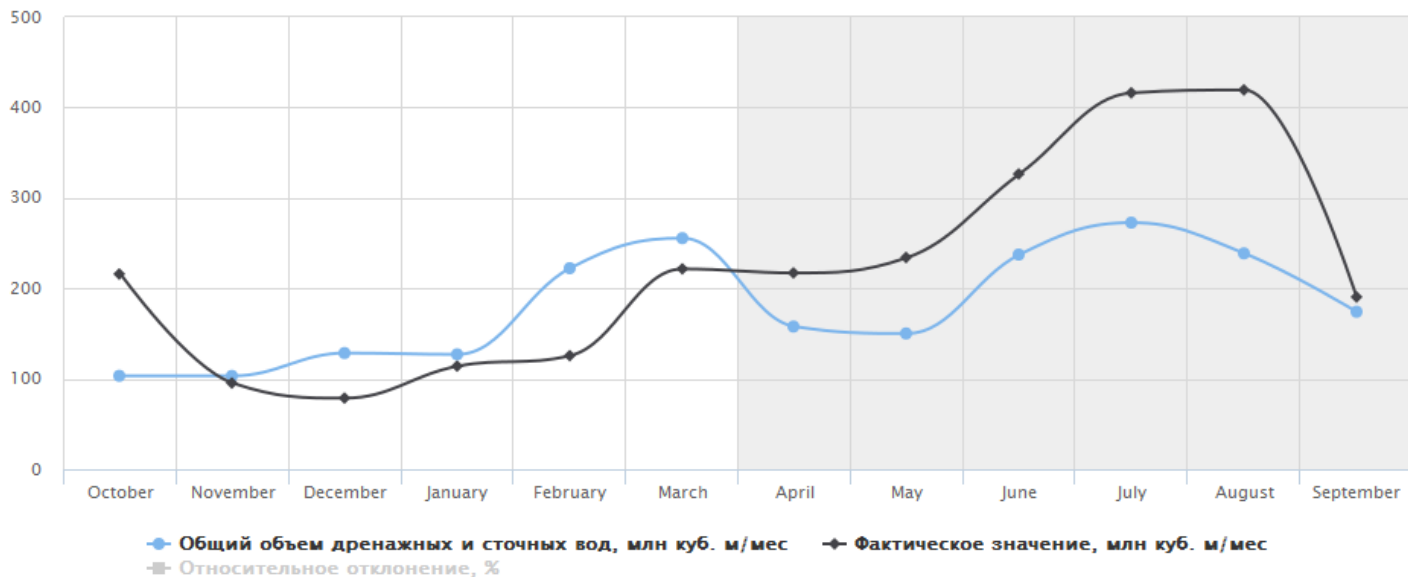
0.73



Год: 2013

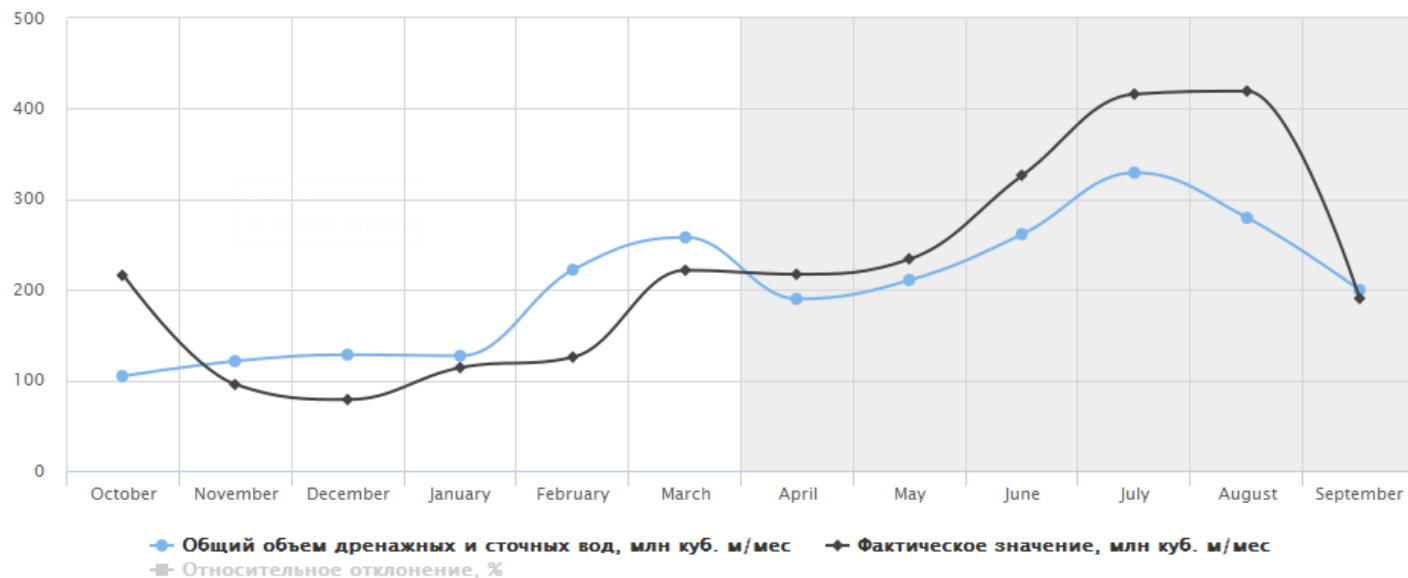
До калибровки:

Коэффициент корреляции ↗	$r_{XY} = \frac{\text{cov}_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X - \bar{X})^2} \sqrt{\sum(Y - \bar{Y})^2}}$	0.70
Коэффициент детерминации ↗	$R^2 = (r_{XY})^2$	0.49



После калибровки:

Коэффициент корреляции ↗	$r_{XY} = \frac{\text{cov}_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X - \bar{X})^2} \sqrt{\sum(Y - \bar{Y})^2}}$	0.81
Коэффициент детерминации ↗	$R^2 = (r_{XY})^2$	0.66



Год: 2014

До калибровки:

Коэффициент корреляции [↗](#)

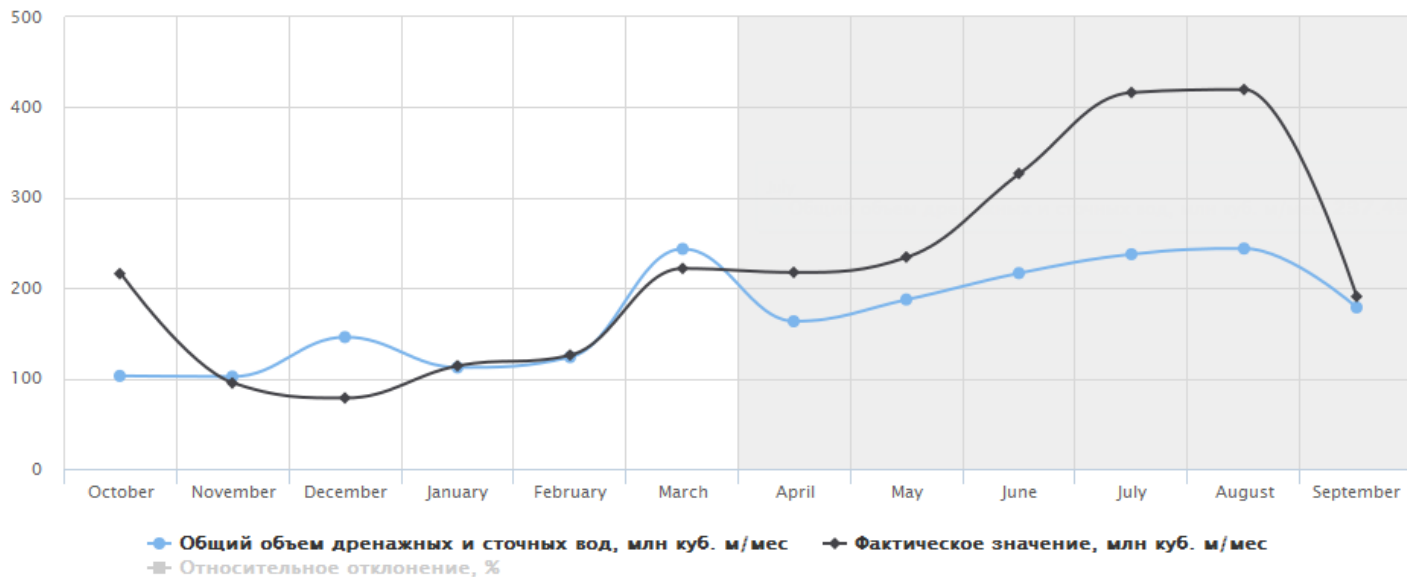
$$r_{XY} = \frac{\text{cov}_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X - \bar{X})^2} \sqrt{\sum(Y - \bar{Y})^2}}$$

0.80

Коэффициент детерминации [↗](#)

$$R^2 = (r_{XY})^2$$

0.64



После калибровки:

Коэффициент корреляции [↗](#)

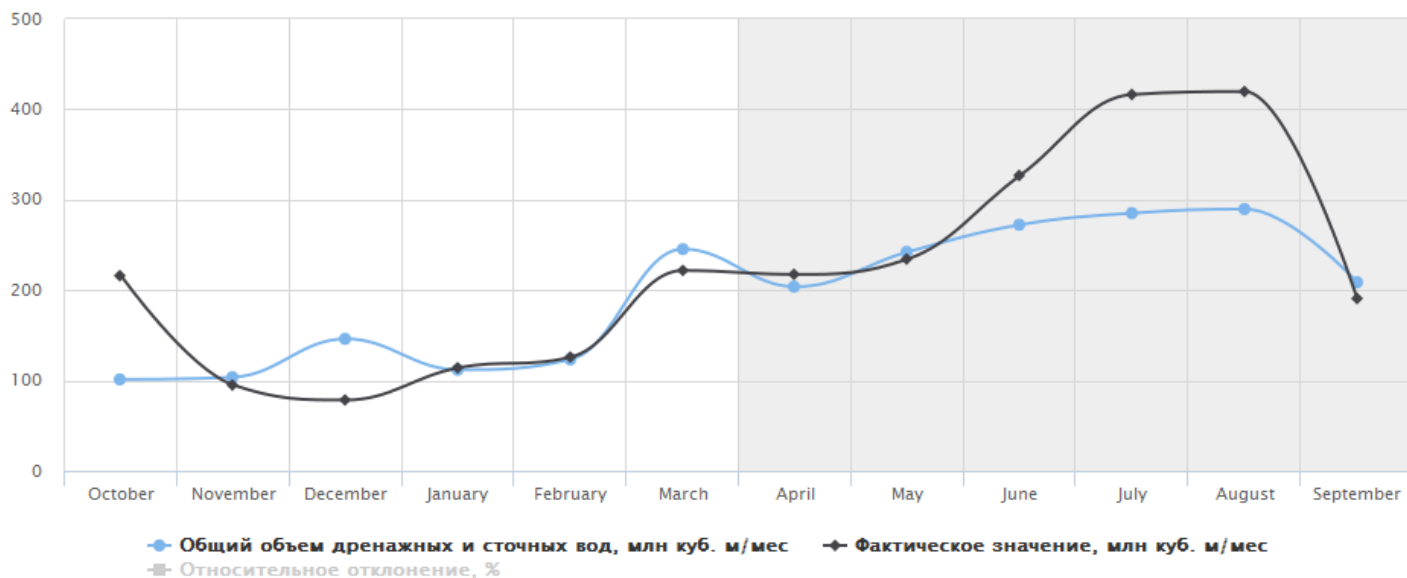
$$r_{XY} = \frac{\text{cov}_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X - \bar{X})^2} \sqrt{\sum(Y - \bar{Y})^2}}$$

0.85

Коэффициент детерминации [↗](#)

$$R^2 = (r_{XY})^2$$

0.72



**Приложение 4 к отчету по позиции 2.8.3 Тестирование
Список исправленных значений основных индикаторов модели**

Расчетные данные	Входные и обработанные данные	Хорезмская	Сев.Каракалпакстан	Юж.Каракалпакстан	Дашогузская	
Водозабор для орошения, включая промывку WN_irflu	Слой воды для промывки орошаемых земель	WL_flu	-	-	-	-
	Промывные земли /Площадь орошения	K_flu	-	-	-	-
	Эвапотранспирация культуры	ET_c	+	+	+	+
	Питание из грунтовых вод культуры	WL_gw_c	-	-	-	-
	Эффективная часть осадков	O_ef	-	-	-	-
	Площадь орошения нетто культуры	F_irrc	-	-	-	-
	Площадь повторного использования/Площадь орошения нетто культуры	K_retc	-	-	-	-
Общий водозабор W	Водозабор для орошения, включая промывку	WN_irflu	+	+	+	+
	Возможный водозабор из трансграничных водных ресурсов	WP_tr	-	-	-	-
	Возможный водозабор из локальных водных ресурсов	WP_loc	-	-	-	-
	Возможный водозабор из подземных источников	WP_gr	-	-	-	-
	Водозабор для	WN_in	+	+	+	+

	промышленности	d				
	Водозабор для бытовых нужд	WN_dom	+	+	+	+
	Водозабор для прочих нужд	WN_oth	-	+	+	+
	Водозабор повторного использования КДС/Водозабор для орошения	K_rp	+	-	-	-
	КПД межхоз	n ₁	-	-	-	-
	КПД внутрихоз	n ₂	-	-	-	-
	КПД техники полива	n ₃	-	-	-	-
Общий объем дренажных и сточных вод W_drwas	Водозабор для орошения, включая промывку	WN_irflu	+	+	+	+
	Водозабор для промышленности	WN_ind	+	+	+	+
	Водозабор для бытовых нужд	WN_dom	+	+	+	+
	Водозабор для прочих нужд	WN_oth	-	+	+	+
	Коэффициенты функциональной зависимости объема дренажных вод от водозабора для орошения	a_dr b_dr c_dr	+	-	-	+
	Коэффициенты функциональной зависимости объема сточных вод от неирригационного водозабора	a_was b_was	-	-	-	-