



## **ПРОЕКТ**

### **«Адаптация управления трансграничными водными ресурсами в бассейне Амударьи к возможным изменениям климата»**

#### **Отчет по позиции 2.1. Адаптация ASBmm**

*в) Оценка русловых потерь и возвратного стока по участкам реки Амударья - оценка 2010-2014г.*

Руководитель проекта, проф. В.А.Духовный

Ответственный исполнитель  
по позиции 2.1. А.Г.Сорокин

Исполнитель работ А.Назарий

**Ташкент 2016**

## **1. Цель и задачи исследования**

Этап 1: Preparation

Сбор, обработка и анализ данных (пункт 1.3 ТЗ)

Этап 2: Research

Адаптация ASBmm (пункт 2.1 ТЗ)

Уточнение компонентов водного баланса ЗП в их увязке по участкам бассейна, включая расчетные зависимости русловых потерь, возвратный сток (пункт 2.1.1. ТЗ)

## **2. Методология исследования**

Корреляционный анализ возвратного стока, построение зависимостей русловых потерь от расходов воды в реке Амударья

## **3. Данные**

Данные получены из Минсельводхоза Республики Узбекистан, БД БВО Амударья и из территориальных управлений БВО Амударья:

- Верхнедарьинское управление БВО Амударья - Таджикистан
- Среднедарьинское управление БВО Амударья - Туркменистан
- УПРАДИК БВО Амударья - Узбекистан
- Нижнедарьинское управление БВО Амударья - Узбекистан

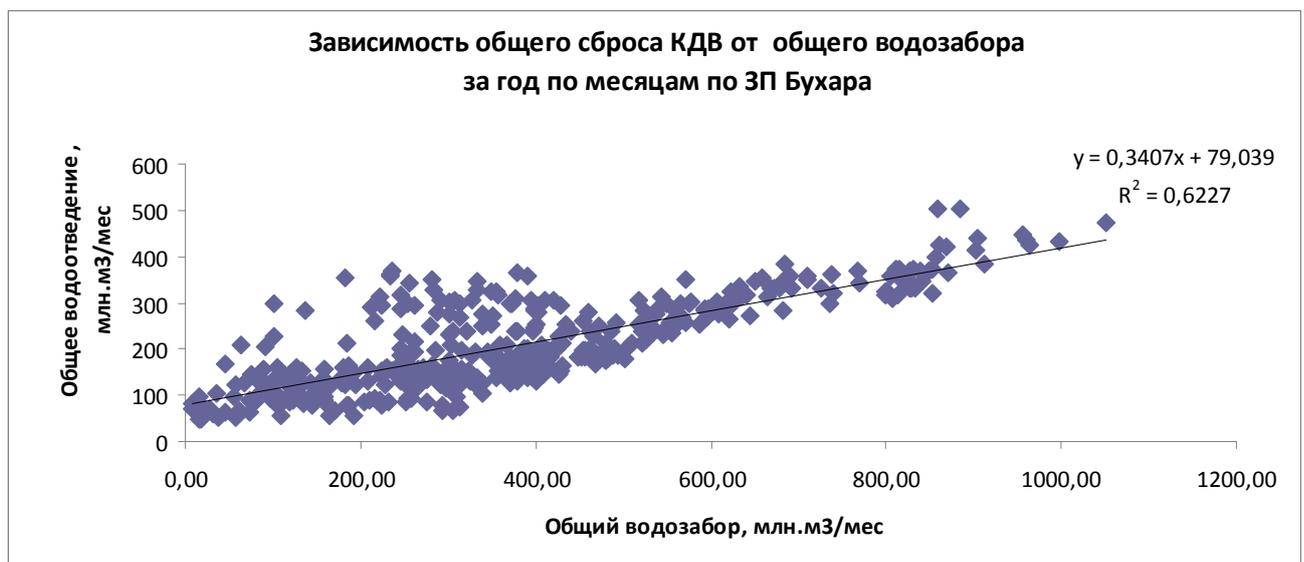
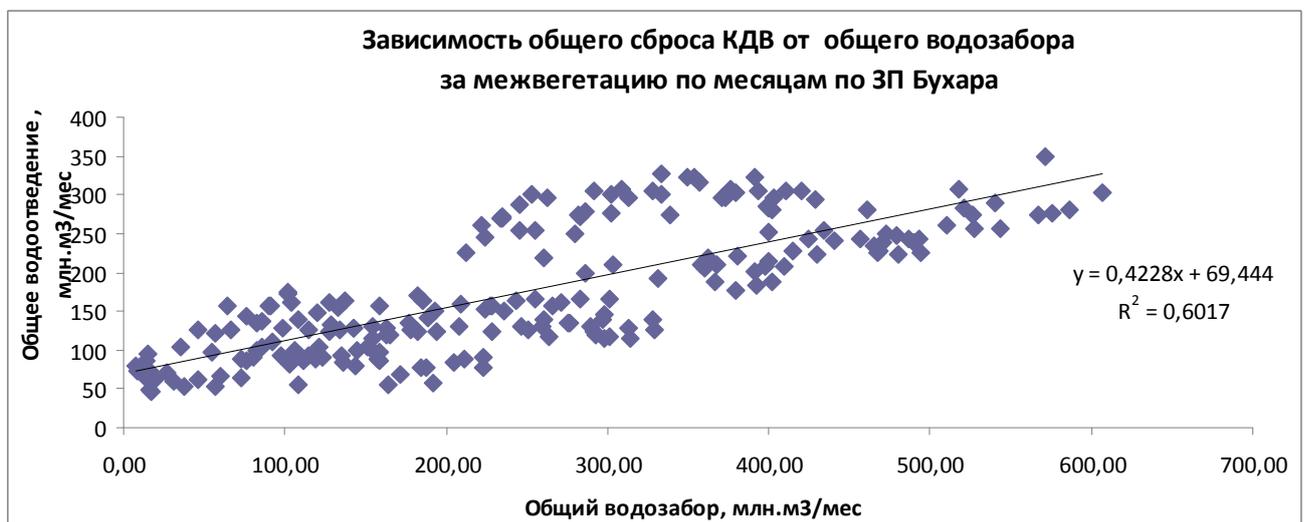
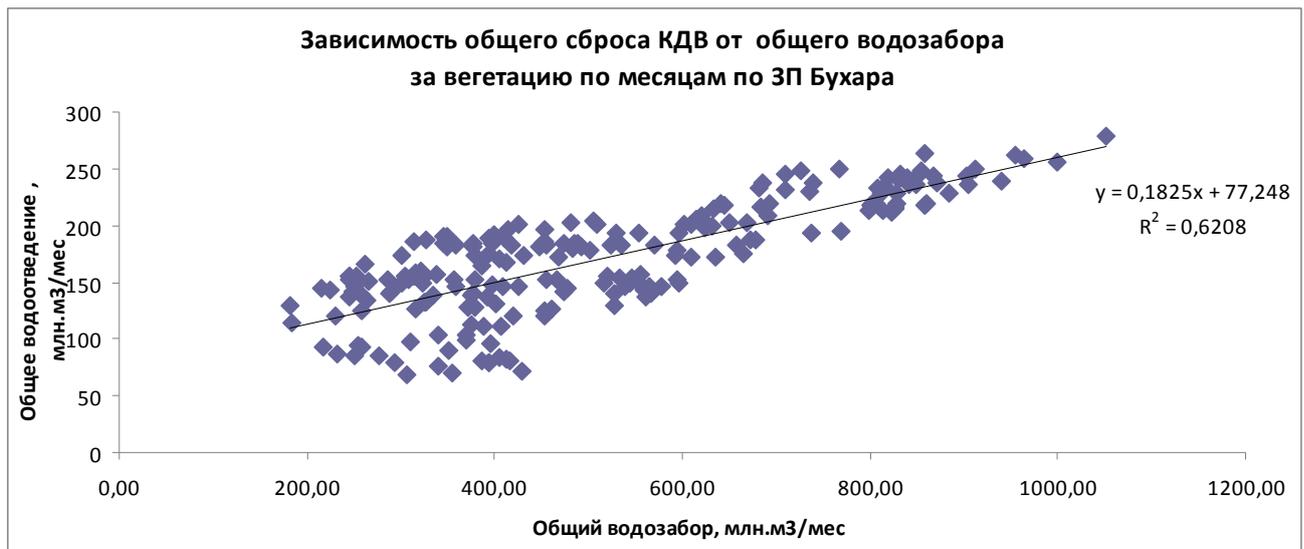
## **4. Результаты выполненной работы**

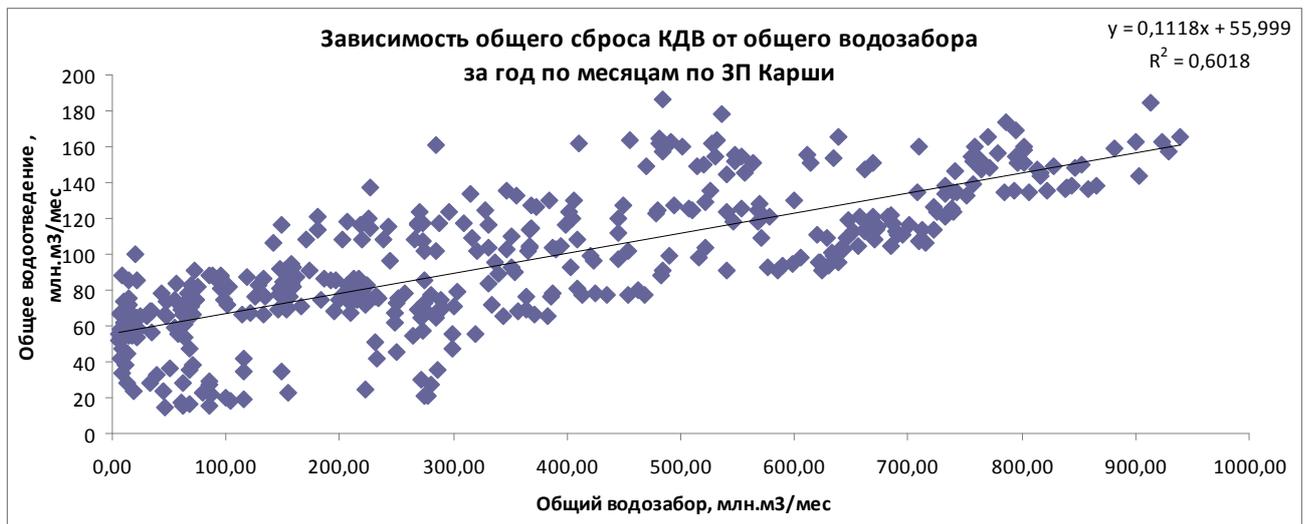
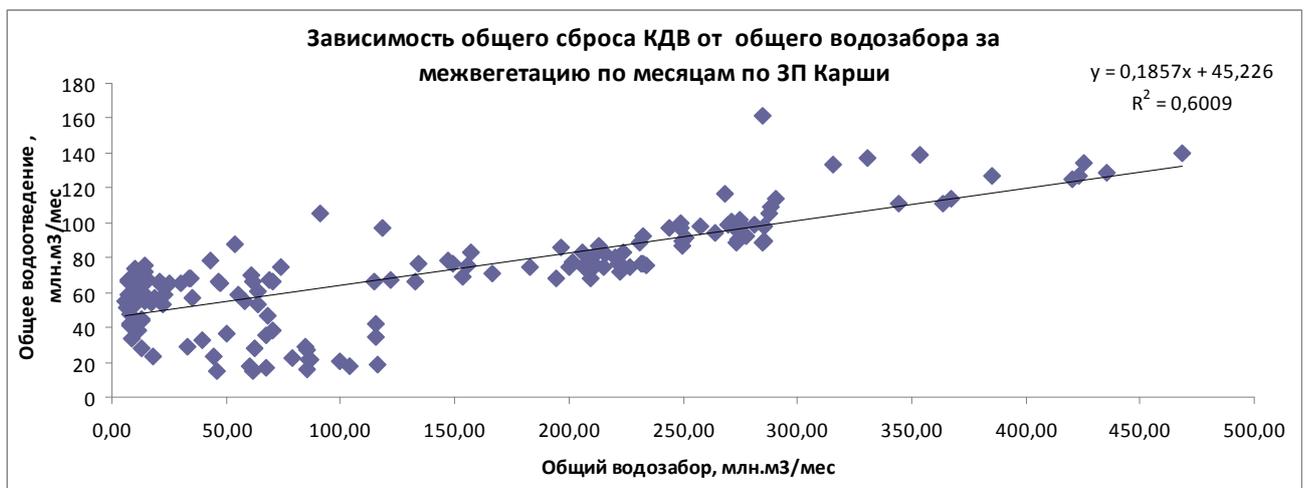
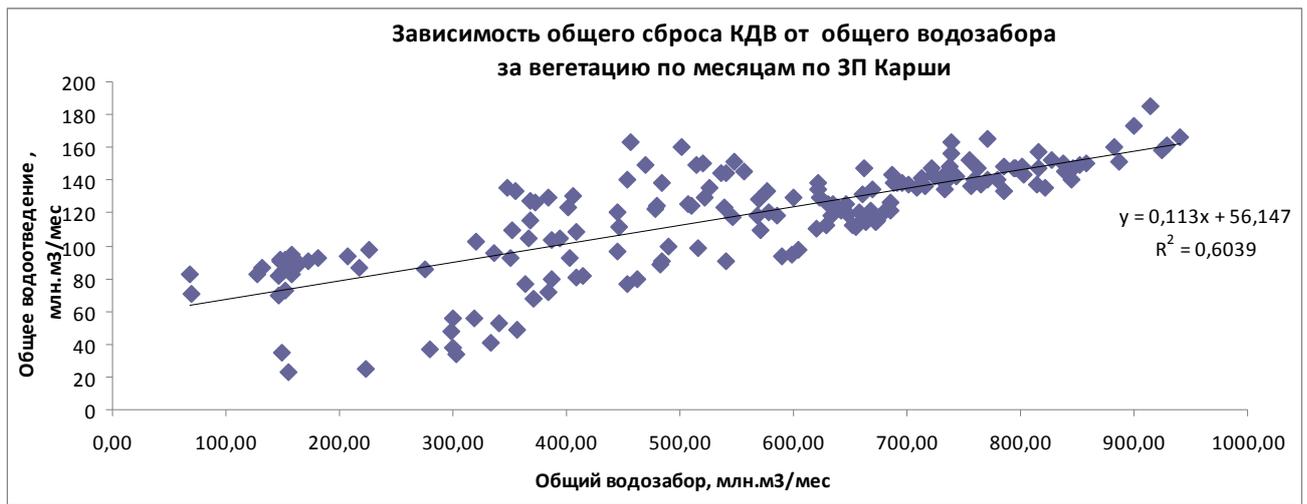
Ниже приводятся анализы по оценке возвратных вод КДС и по потерям.

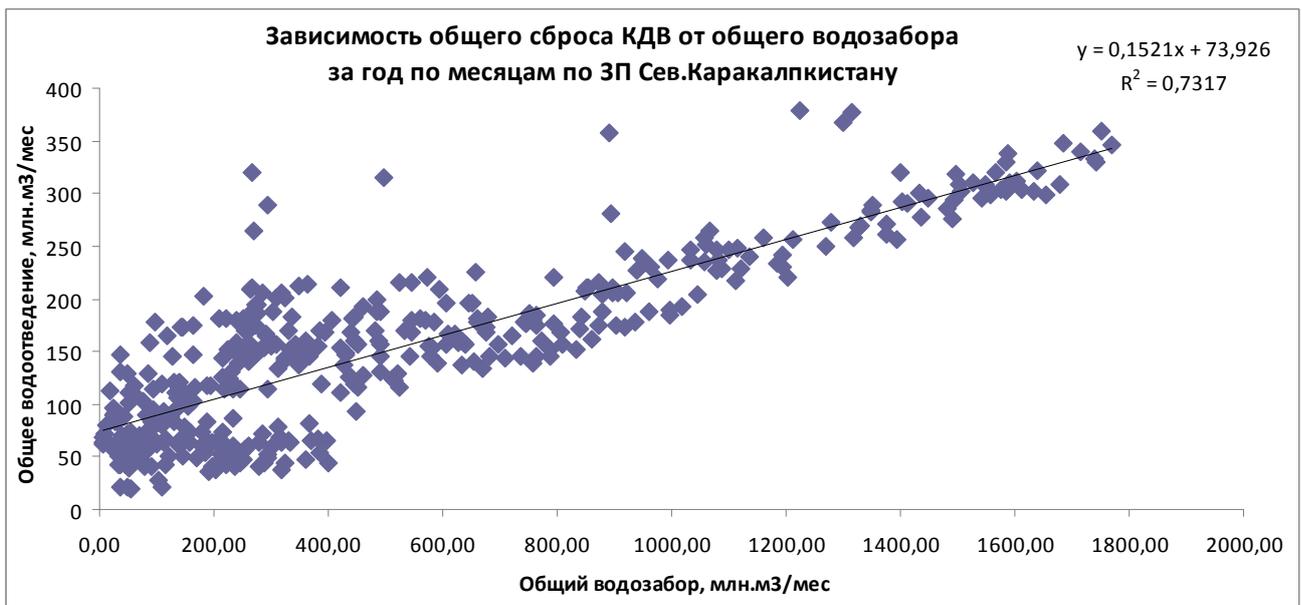
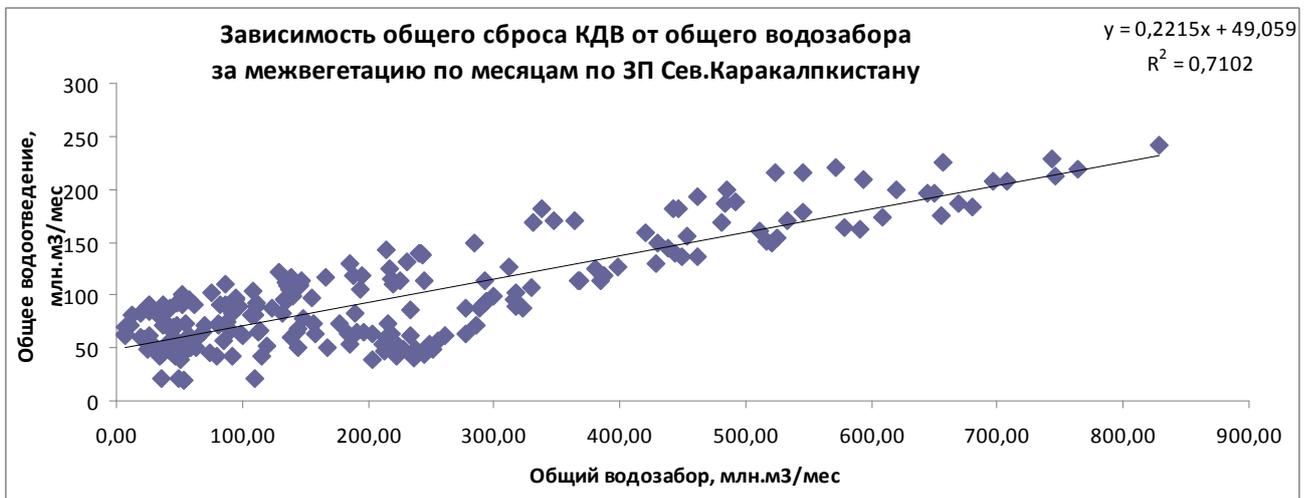
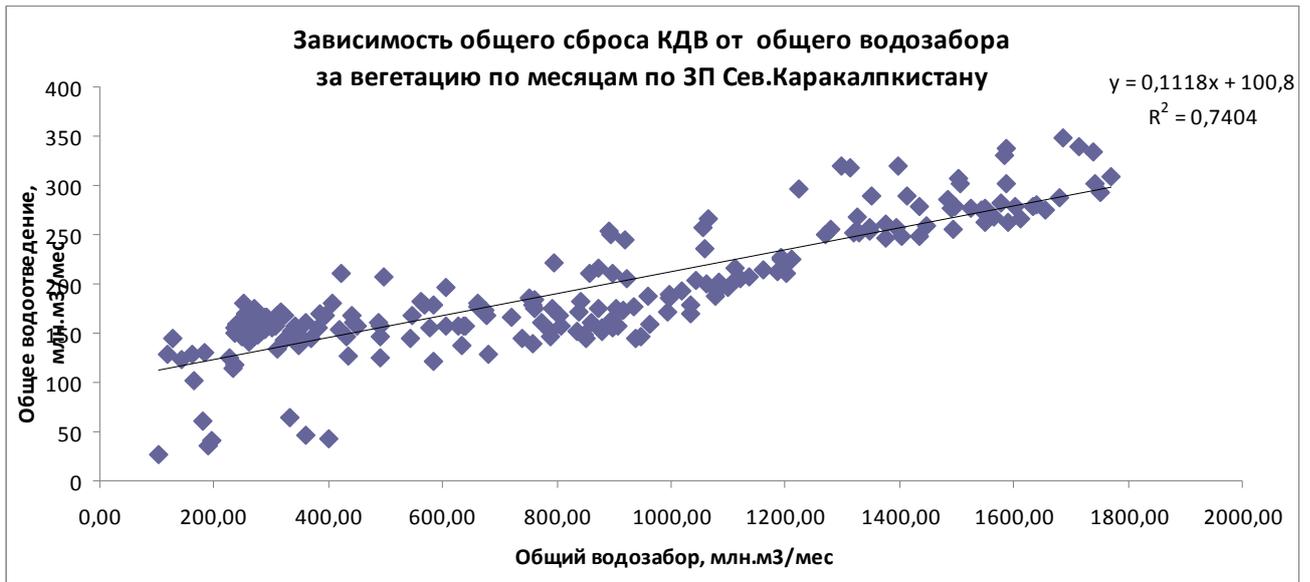
# **Возвратный сток по участкам реки Амударья**

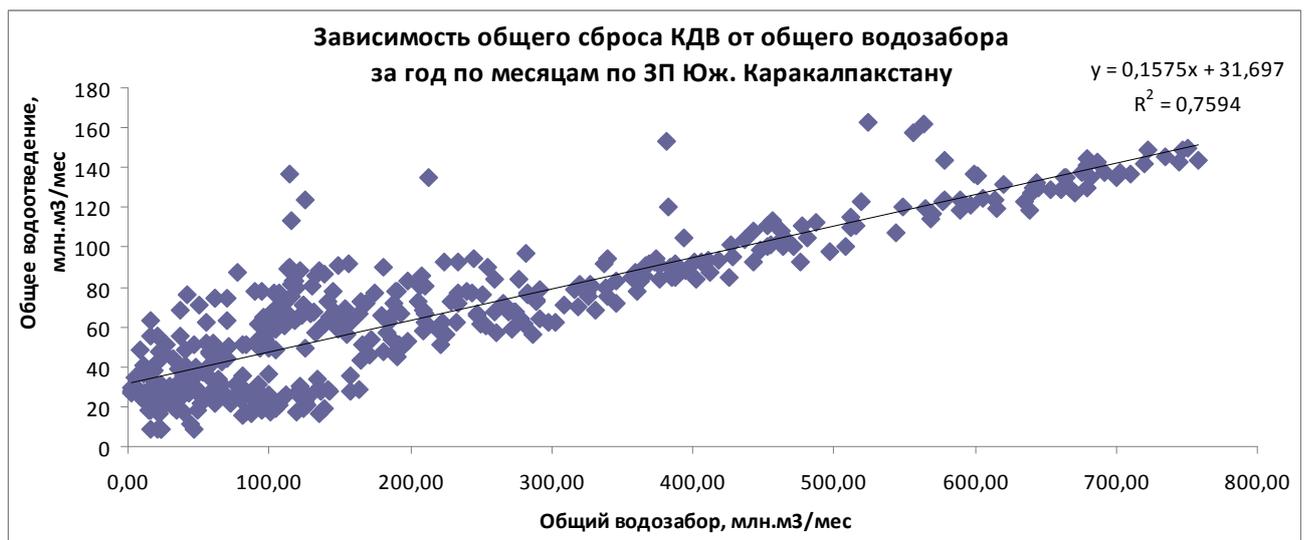
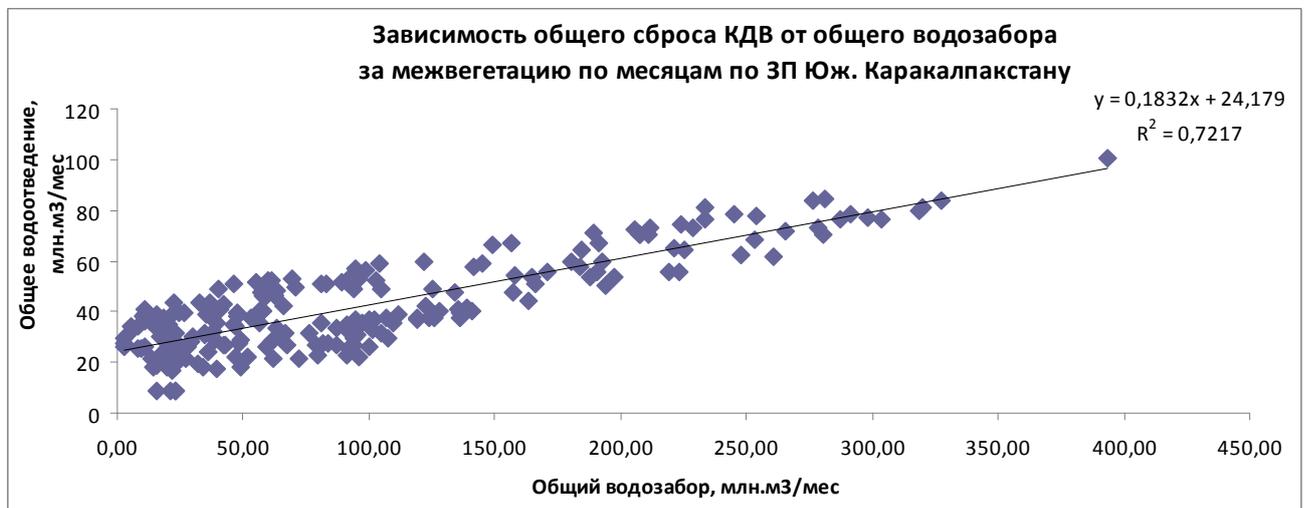
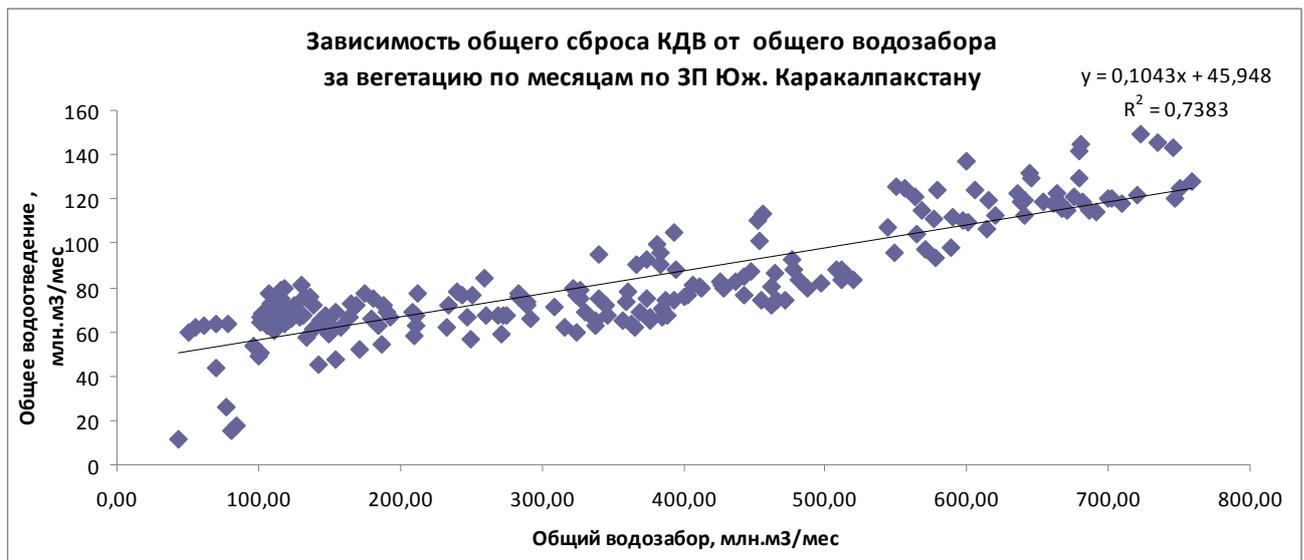
**Зависимость общего сброса КДВ от общего водозабора  
по Зонам планирования реки Амударья**

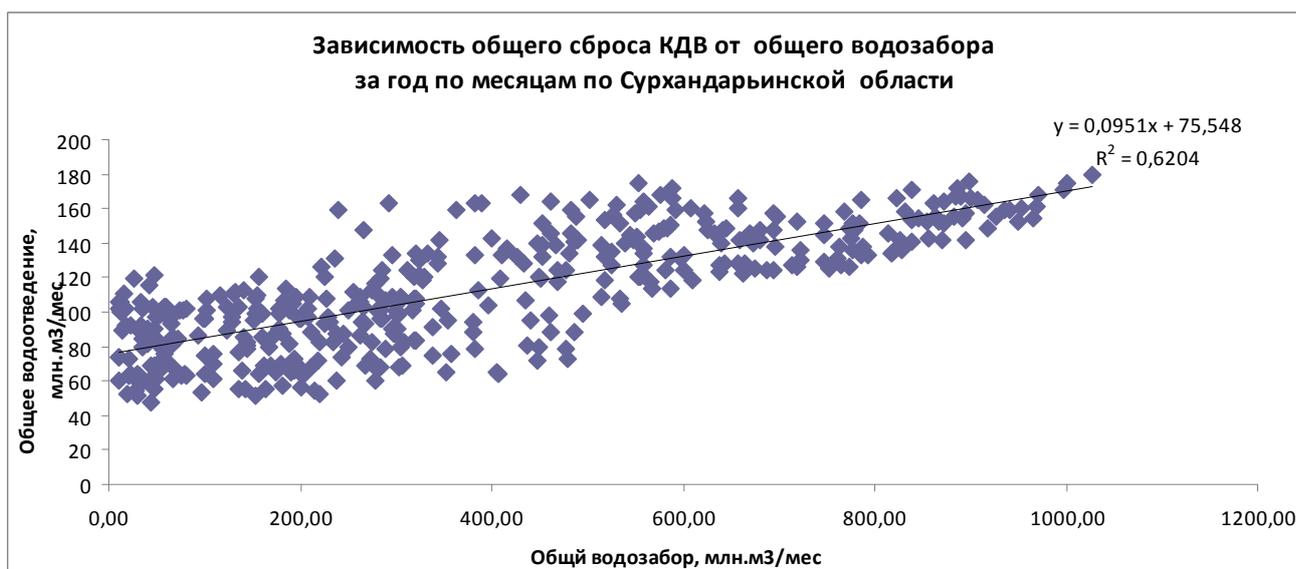
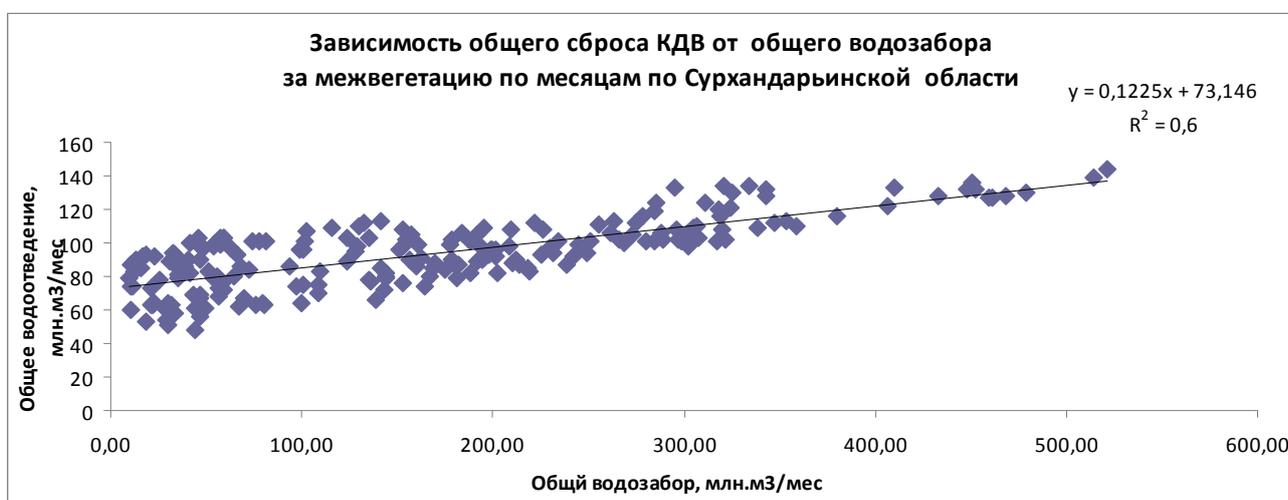
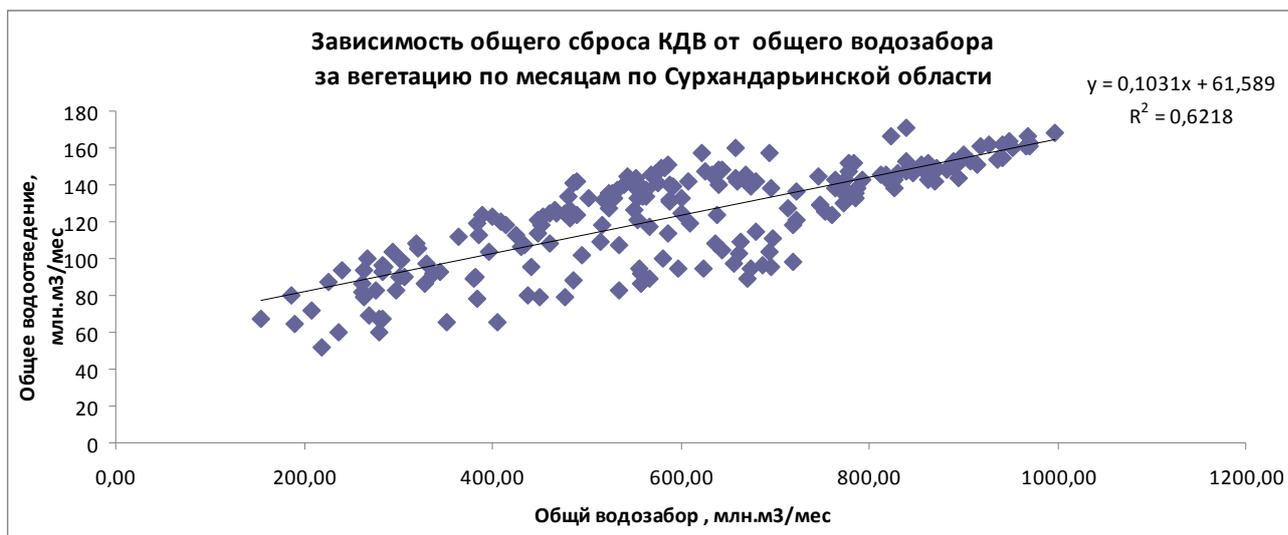
<b>Зона планирования</b>	<b>Вегетация</b>	<b>Межвегетация</b>	<b>Гидрологический год</b>
<b>Узбекистан</b>			
Каршинская	$y=0,113x+56,147$	$y=0,1857x+45,226$	$y=0,1118x+55,999$
	R2= 0,6039	R2= 0,6009	R2= 0,6018
Сурхандарьинская	$y=0,1031x+61,589$	$y=0,1225x+73,146$	$y=0,0951x+75,548$
	R2= 0,6218	R2= 0,6	R2= 0,6204
Бухарская	$y=0,1825x+77,245$	$y=0,4228x+69,444$	$y=0,3407x+79,039$
	R2= 0,6208	R2= 0,6017	R2= 0,6227
Хорезмская	$y=0,2305x+153,15$	$y=0,3244x+114,85$	$y=0,3326x+122,22$
	R2= 0,7156	R2= 0,7023	R2= 0,7124
Южный Каракалпакстан	$y=0,1043x+45,948$	$y=0,1832x+24,179$	$y=0,1575x+31,697$
	R2= 0,7383	R2= 0,7217	R2= 0,7594
Северный Каракалпакстан	$y=0,1118x+100,8$	$y=0,2215x+49,09$	$y=0,1521x+73,926$
	R2= 0,7404	R2= 0,7102	R2= 0,7317
<b>Туркменистан</b>			
Ахалская	$y=0,0272x+30,547$	$y=0,036x+28,586$	$y=0,0305x+29,007$
	R2= 0,627	R2= 0,6154	R2= 0,6378
Мрыйская	$y=0,1251x+35,283$	$y=0,1303x+43,682$	$y=0,1276x+30,192$
	R2= 0,6185	R2= 0,6105	R2= 0,622
Лебапская	$y=0,1665x+128,47$	$y=0,3639x+61,462$	$y=0,2525x+81,729$
	R2= 0,7179	R2= 0,7044	R2= 0,7197
Дашогузская	$y=0,169x+57,211$	$y=0,1862x+21,498$	$y=0,1929x+29,785$
	R2= 0,8103	R2= 0,8683	R2= 0,8106
<b>Таджикистан</b>			
Горно-Бадахшанская	$y=0,0864x-0,7691$	$y=0,0405x-0,773$	$y=0,0833x-0,4138$
	R2=0,965	R2=0,8859	R2=0,9878
Нижне-Кафирниганская	$y=0,1084x-0,1211$	$y=0,1212x-1,0805$	$y=0,1125x-0,8378$
	R2=0,9637	R2=0,9579	R2=0,9913
Верхне-Кафирниганская	$y=0,1084x-2,3603$	$y=0,0833x-1,9655$	$y=0,1135x-3,0286$
	R2=0,9231	R2=0,8538	R2=0,959
Вахшская	$y=0,1084x-0,3371$	$y=0,1212x-3,0091$	$y=0,1125x-2,3331$
	R2=0,9637	R2=0,9579	R2=0,9913
Пянджская	$y=0,1084x-0,2456$	$y=0,1212x-2,1924$	$y=0,1125x-1,6999$
	R2=0,9637	R2=0,9579	R2=0,9913
Каратаг-Ширкентская	$y=0,1084x-0,6415$	$y=0,0835x-0,5255$	$y=0,1135x-0,8232$
	R2=0,9231	R2=0,858	R2=0,959
Гармская	$y=0,1084x-0,7954$	$y=0,0831x-0,6553$	$y=0,1135x-1,0207$
	R2=0,9231	R2=0,858	R2=0,959

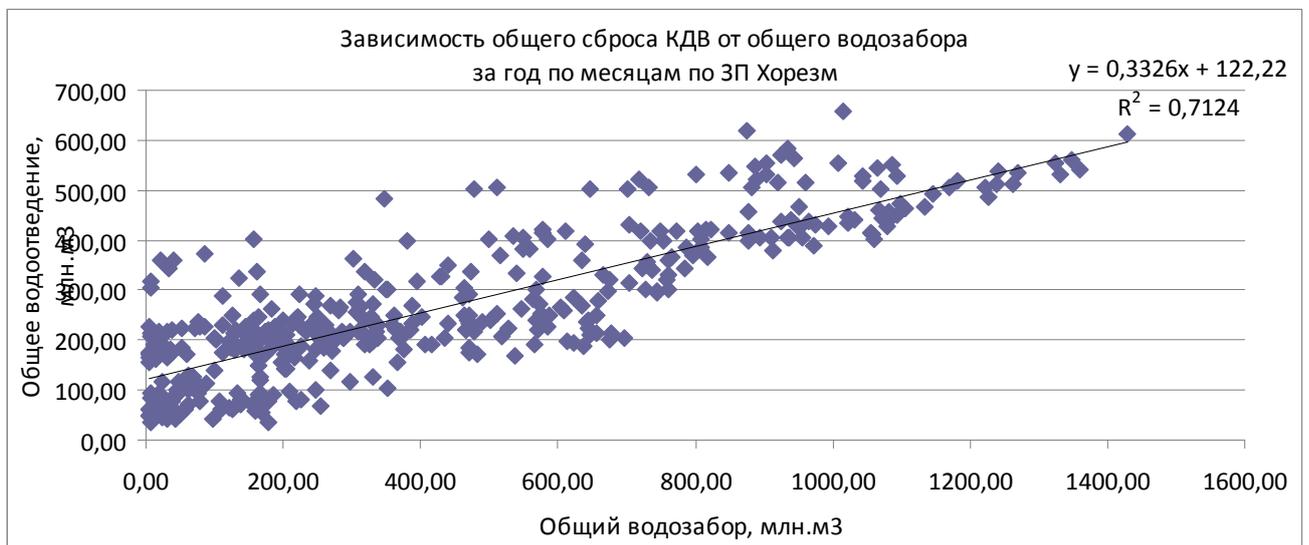
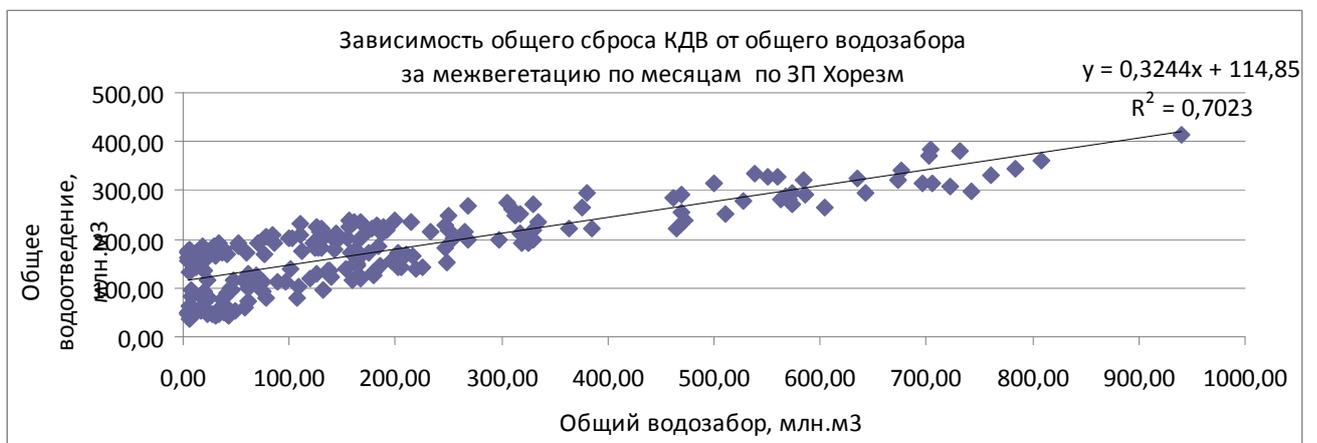
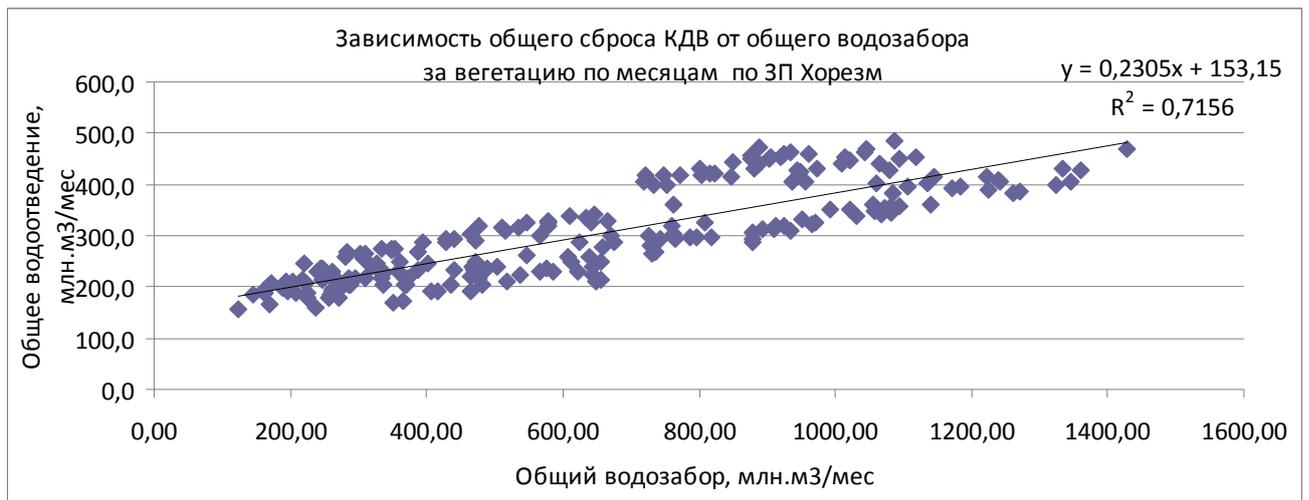


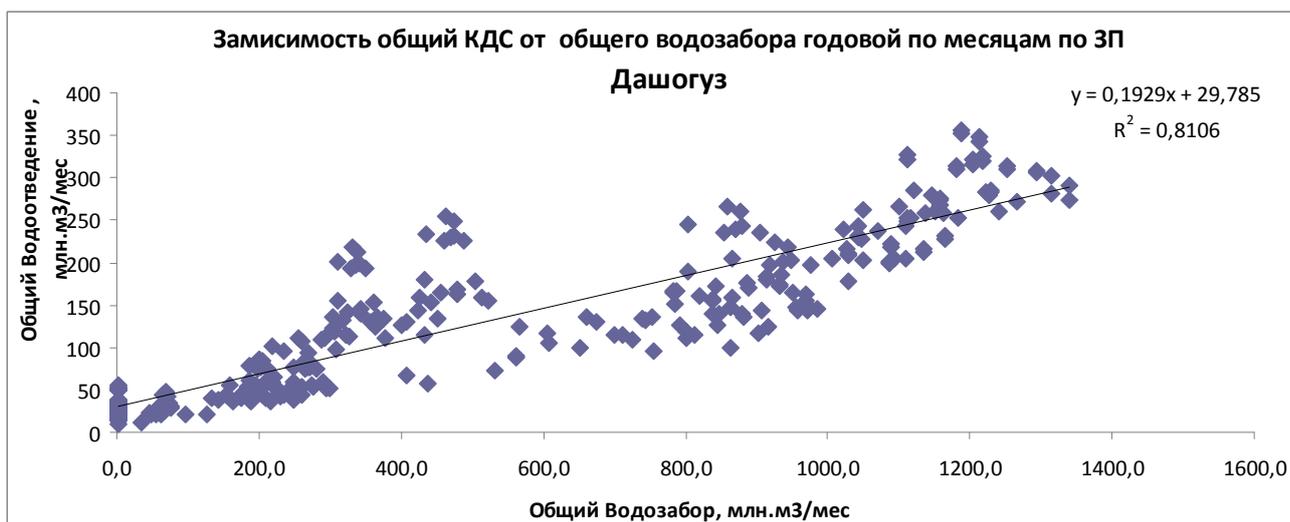
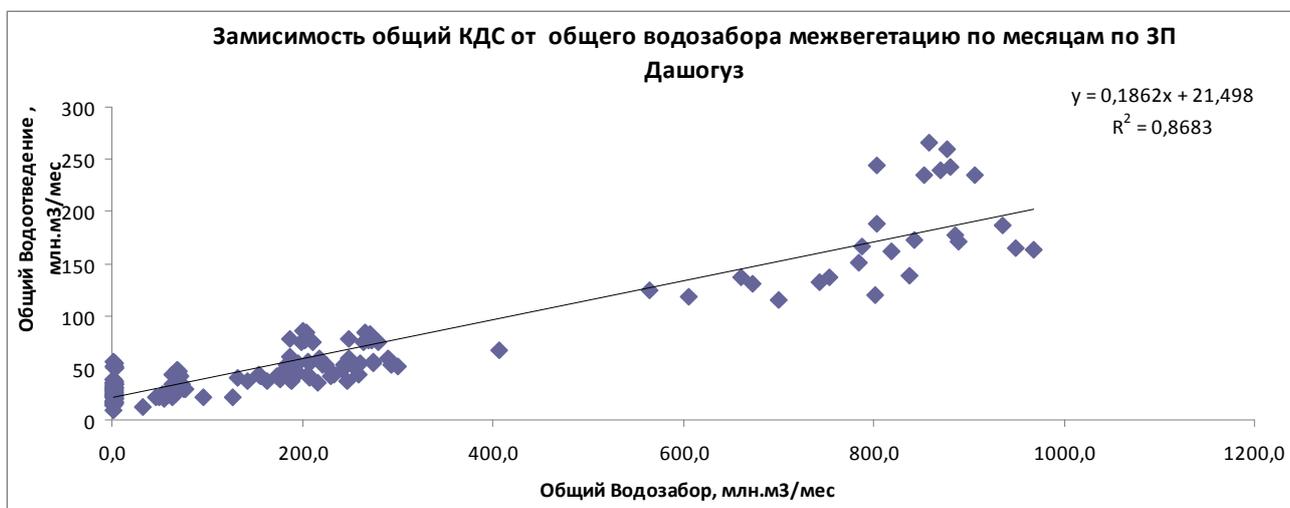
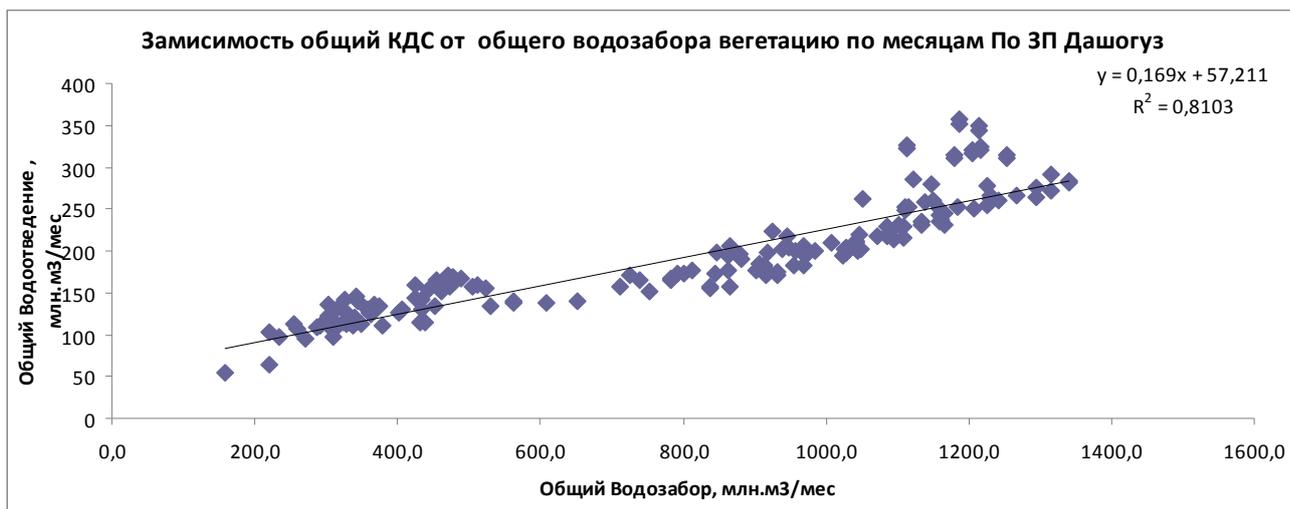


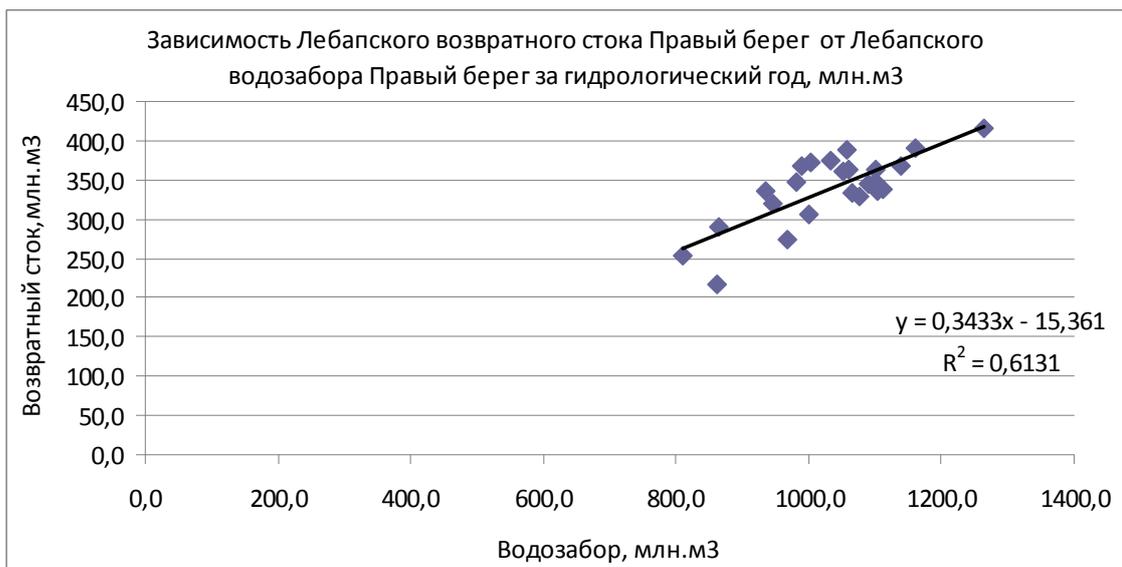
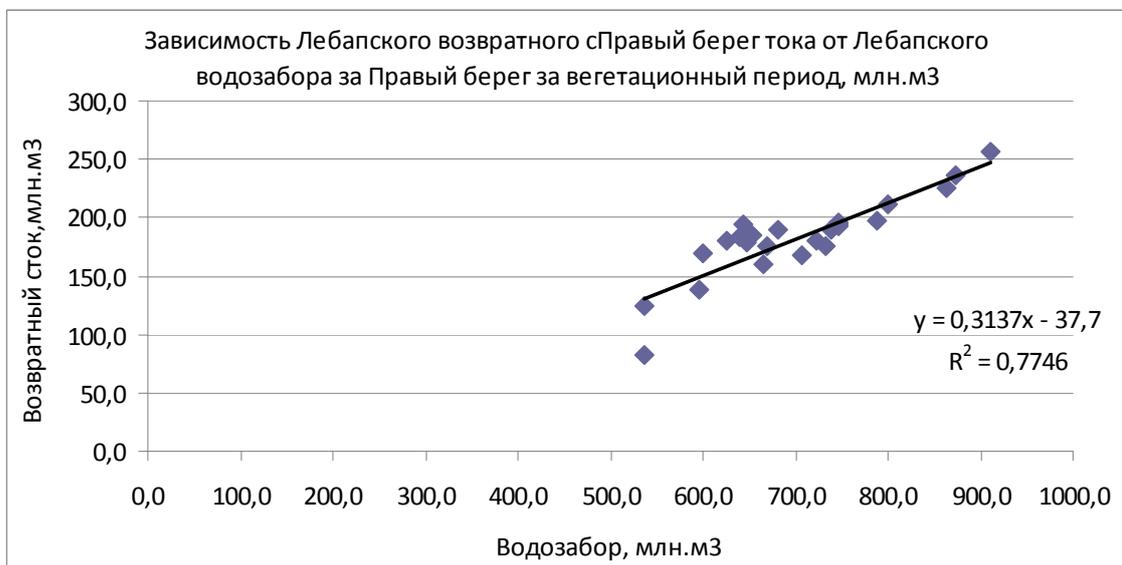
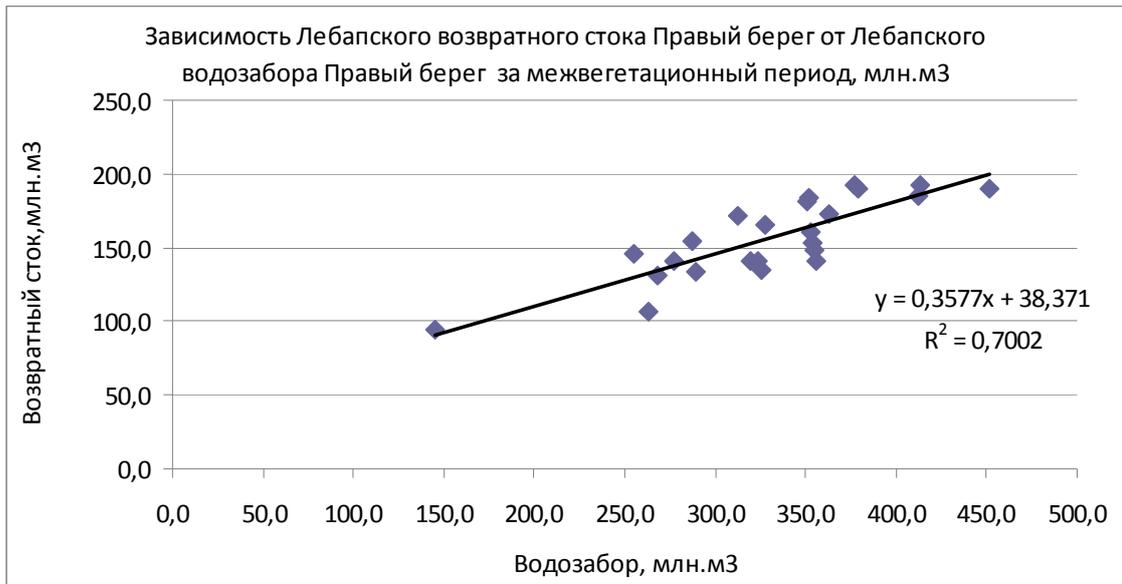


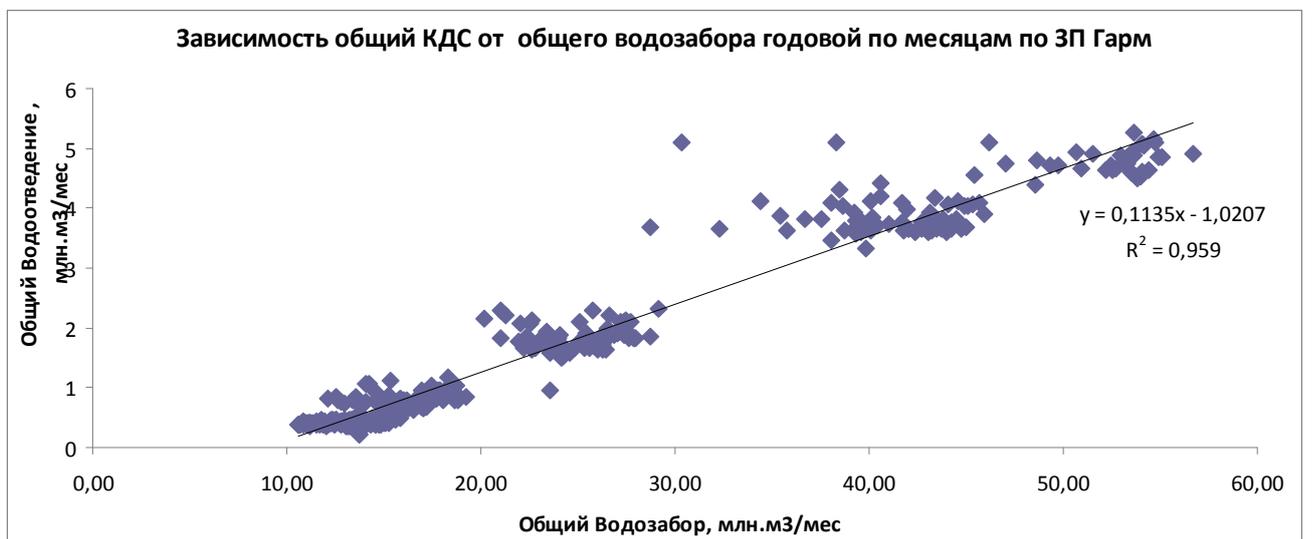
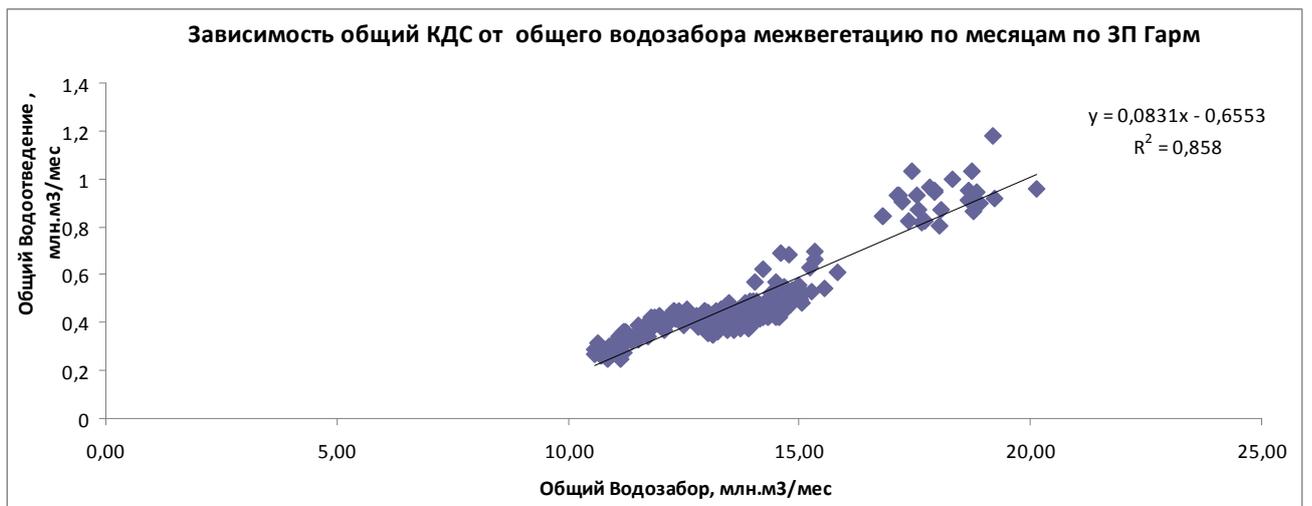
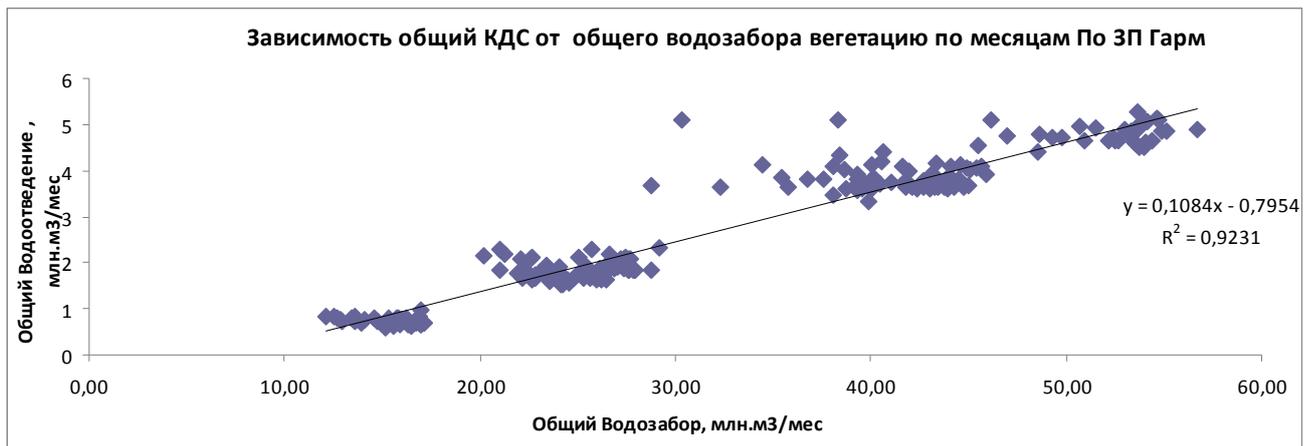


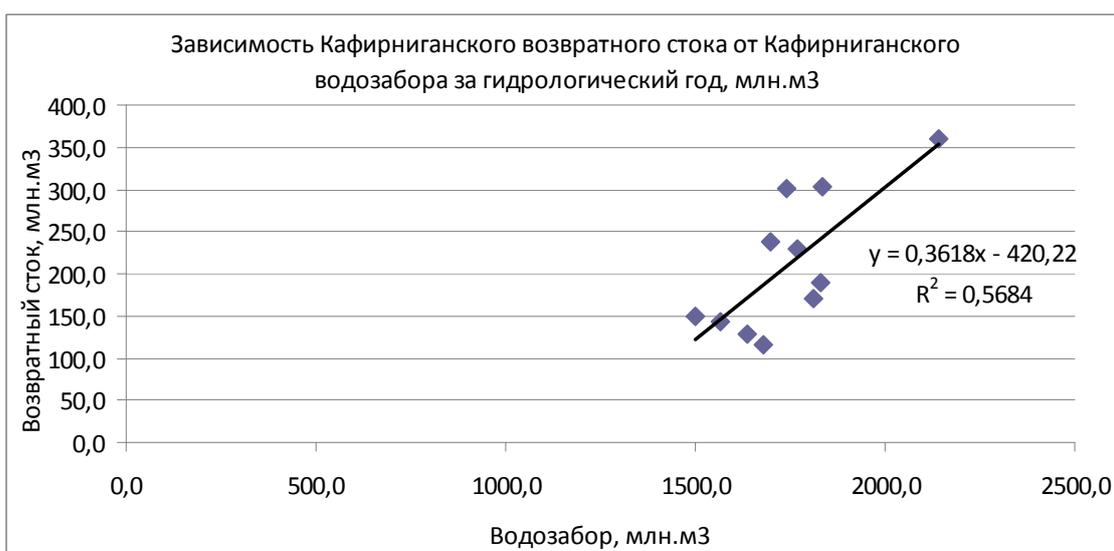
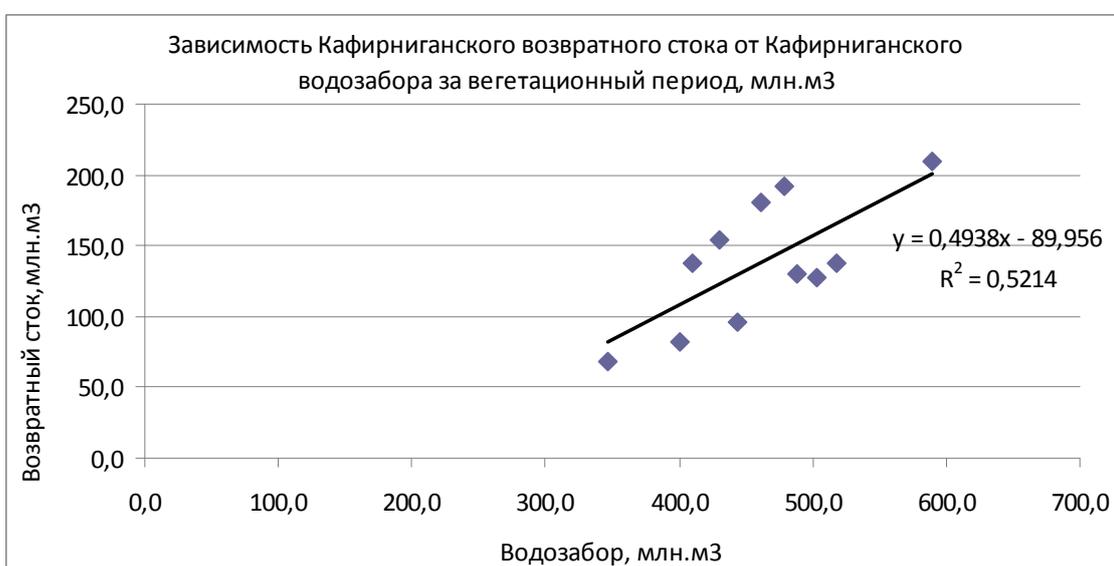
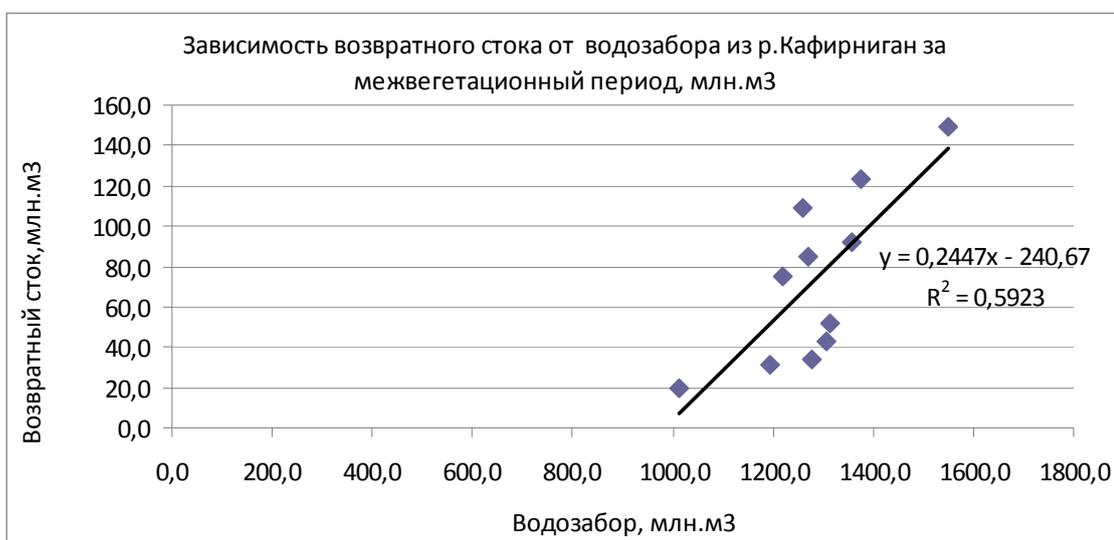






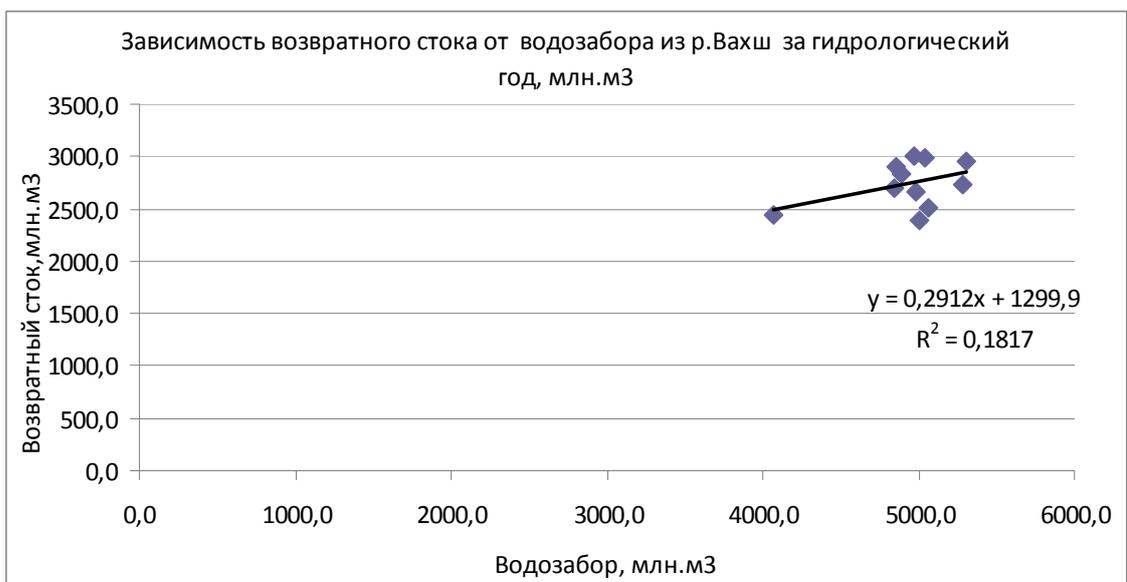
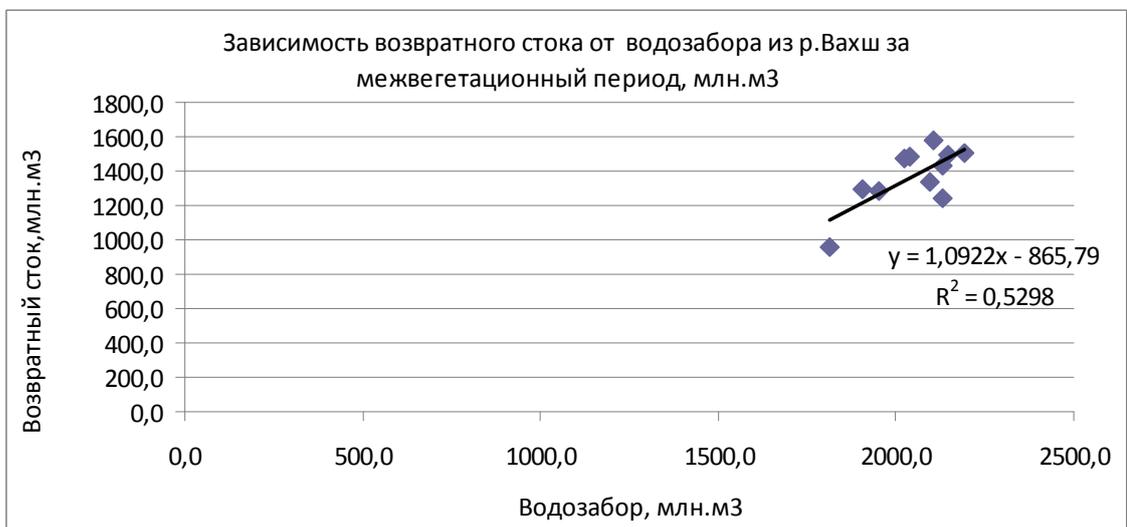
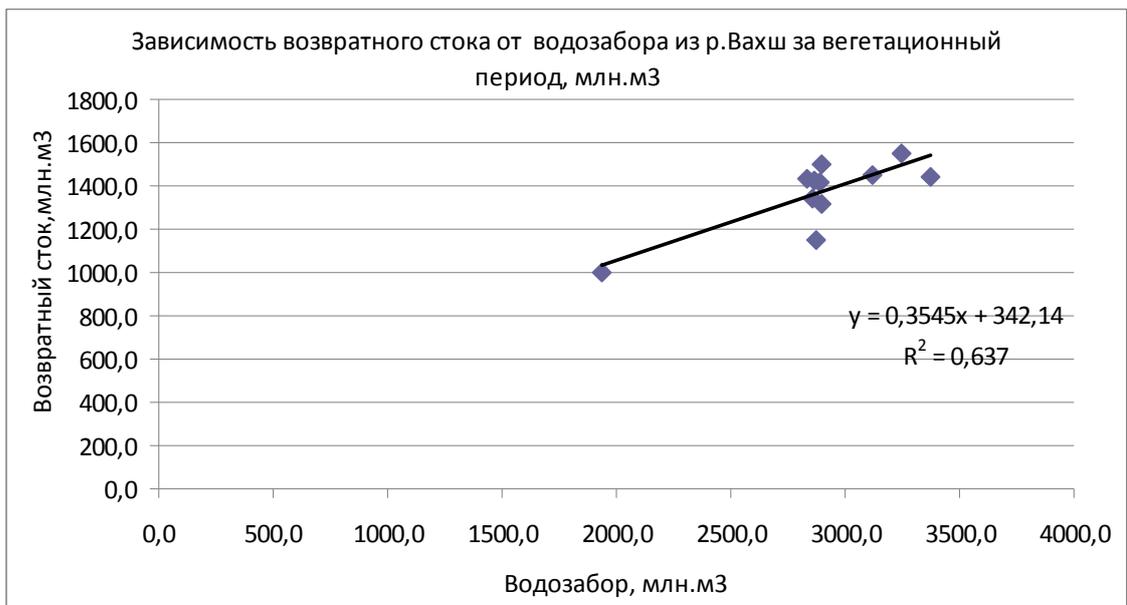


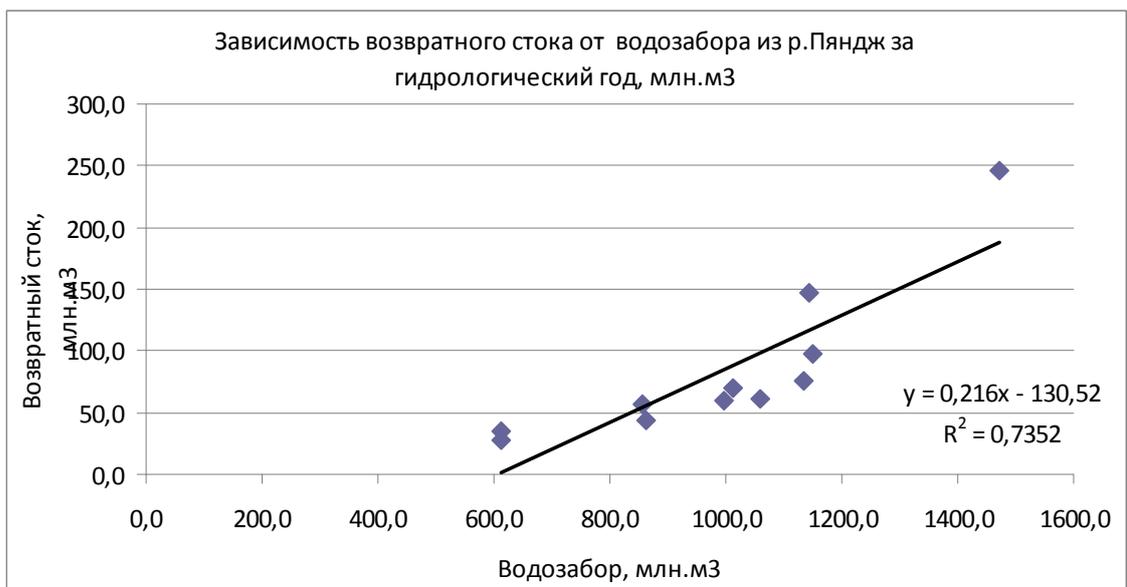
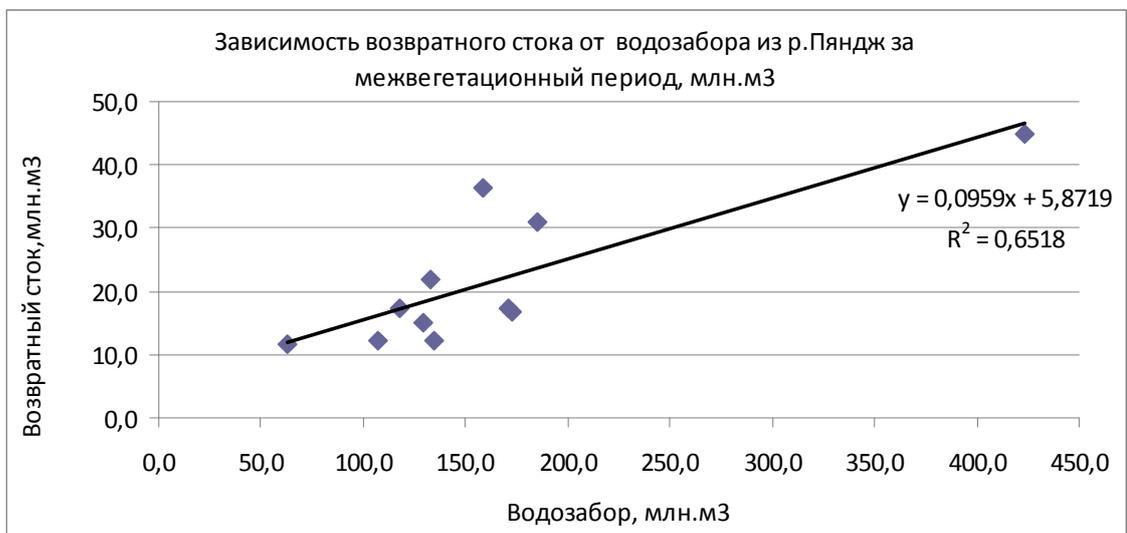
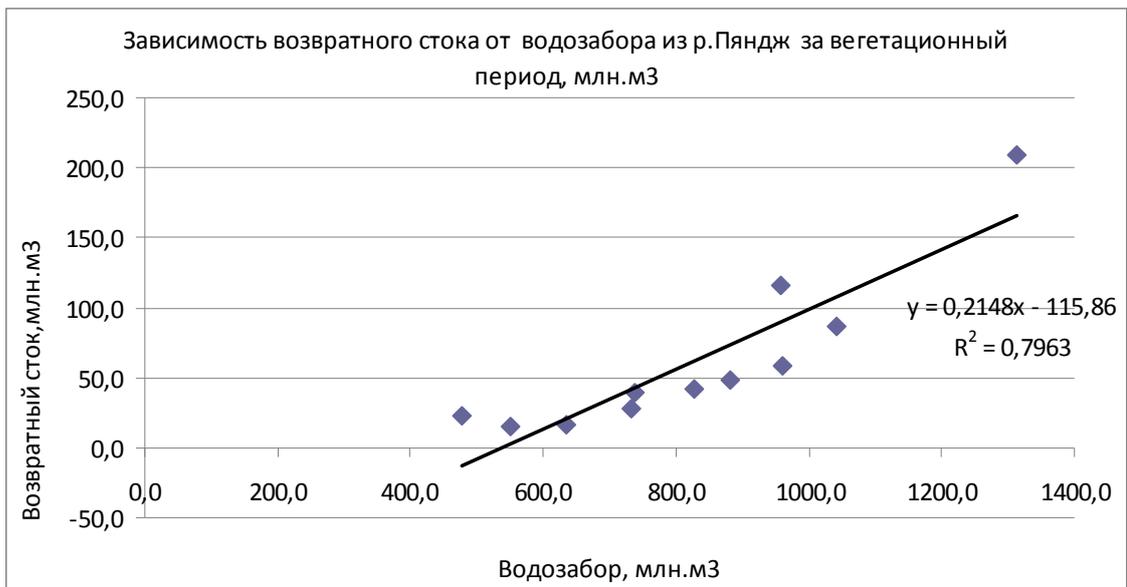


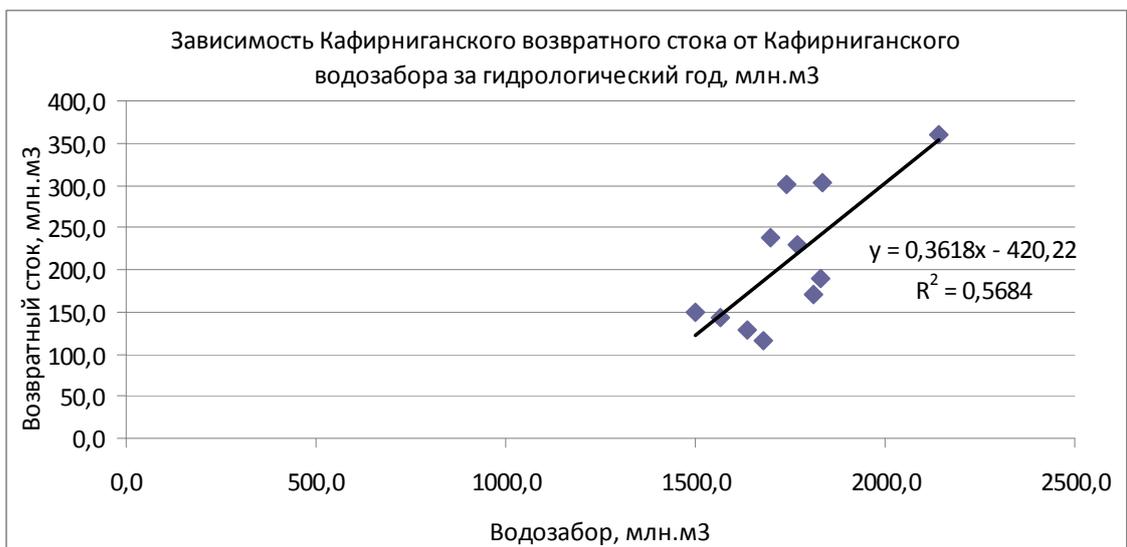
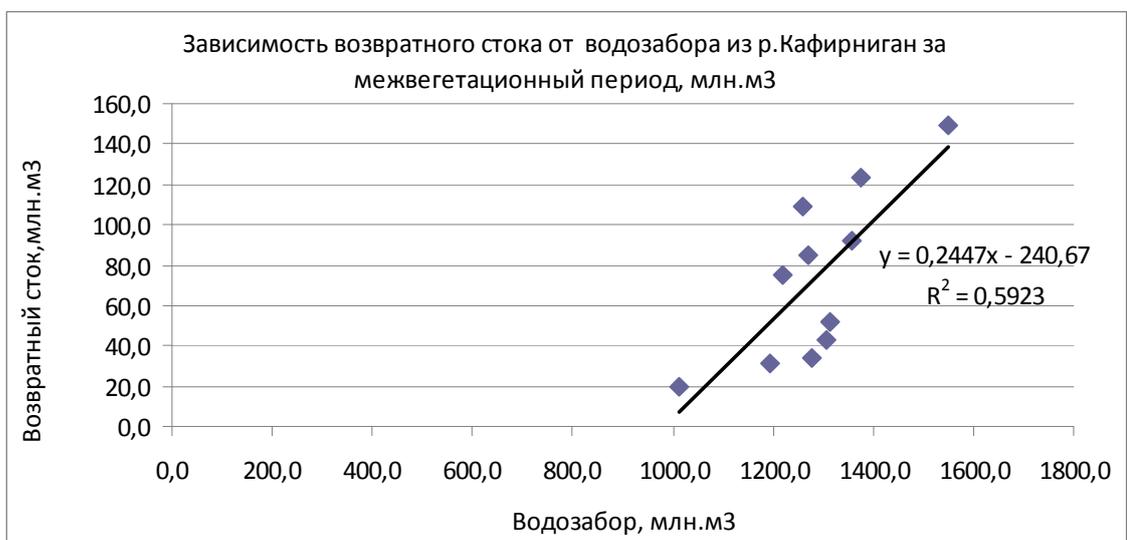
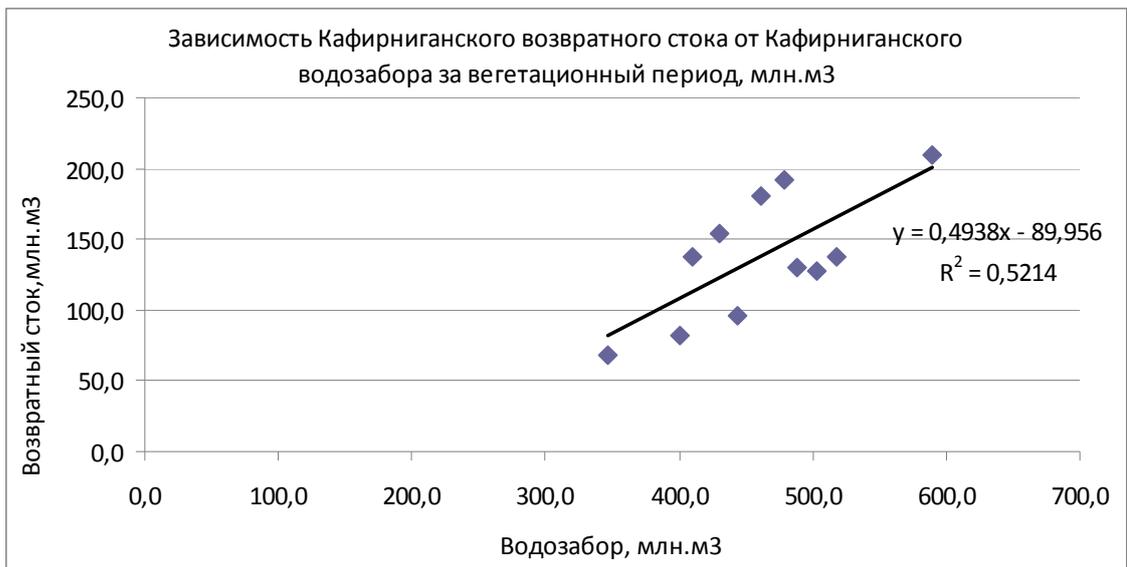


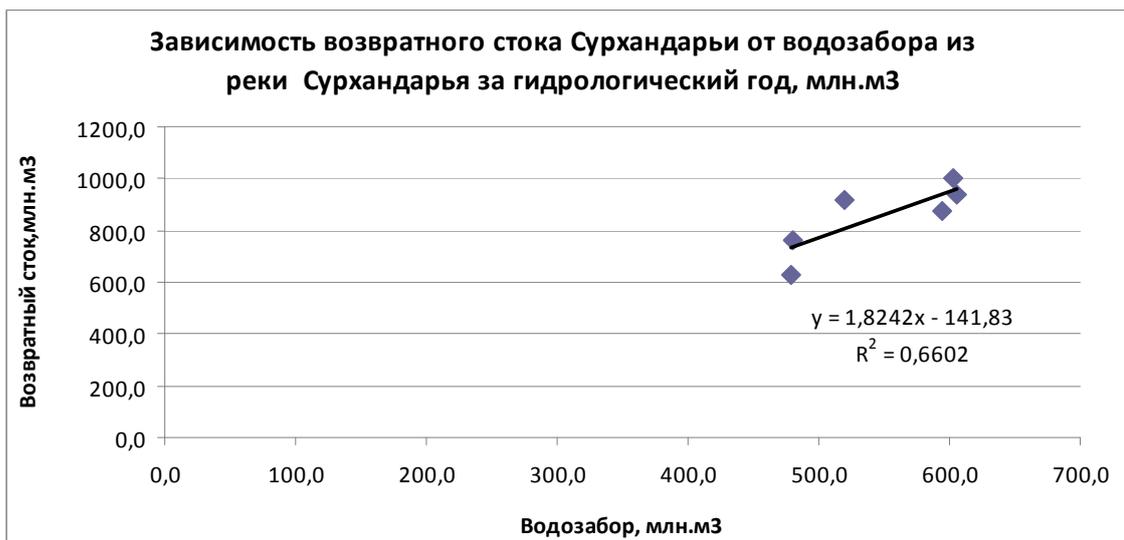
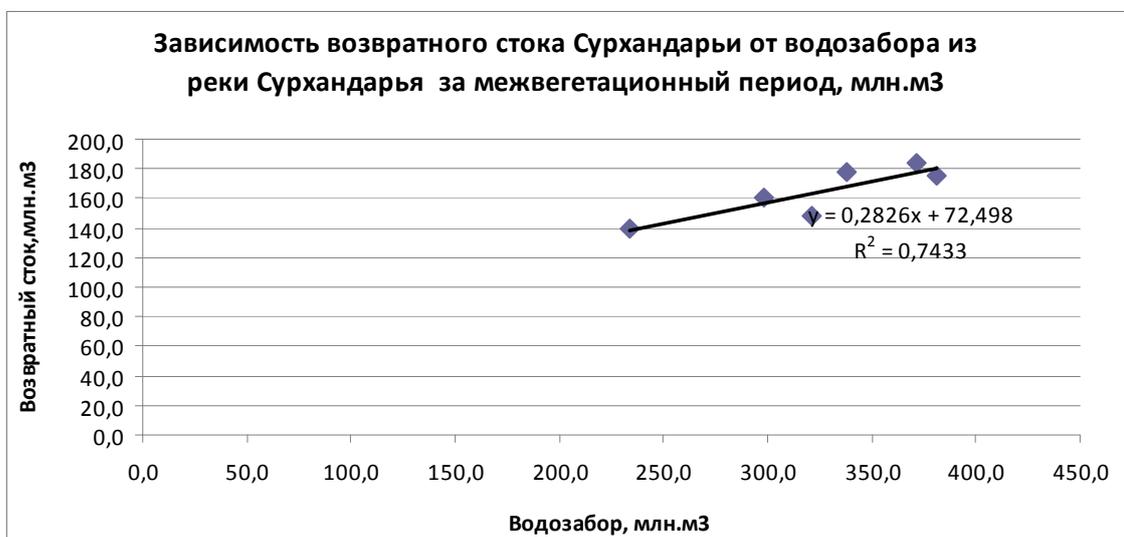
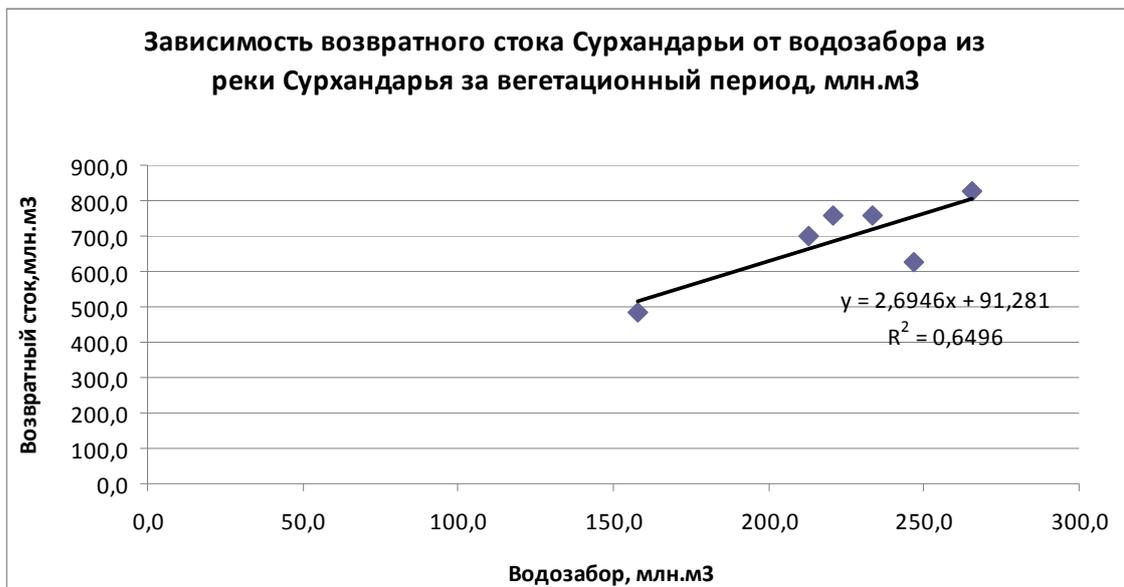
## Зависимость сброса КДВ от водозабора из реки Амударья

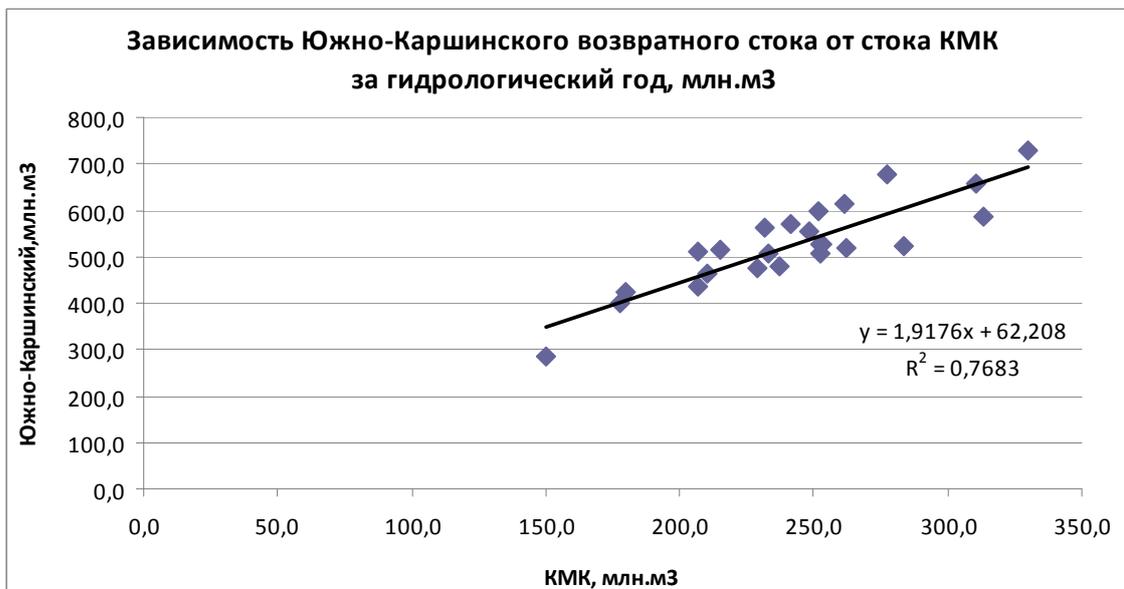
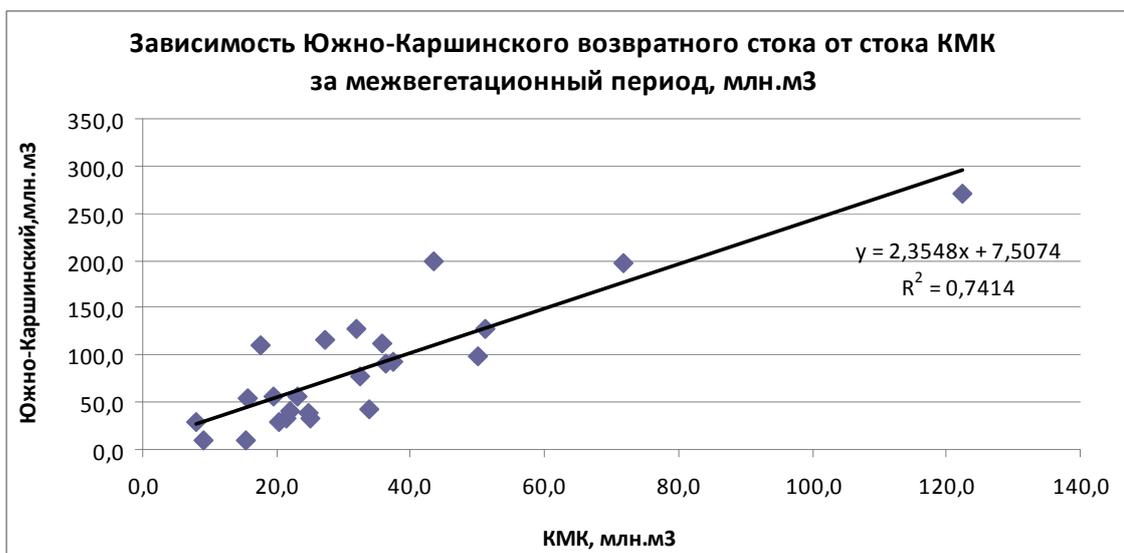
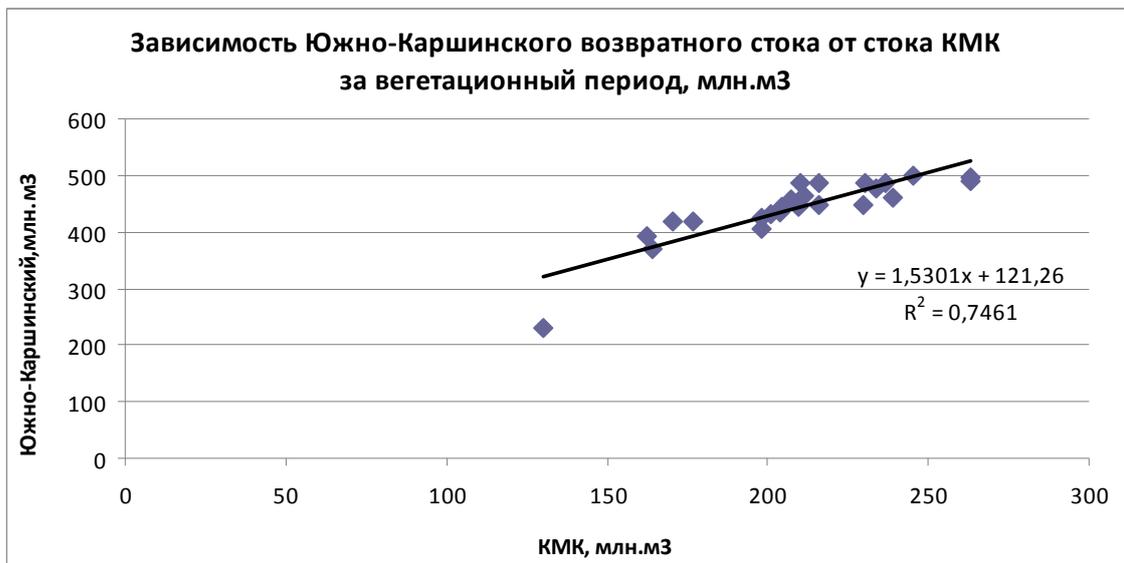
Участок реки	Вегетация	Межвегетация	Гидрологический год
<b>Верхнее течение</b>			
<b>Таджикистан</b>			
Вахшская	$y=0,3545x+342,14$	$y=1,0922x-865,79$	$y=0,2912x+1299,9$
	$R^2= 0,637$	$R^2= 0,5298$	$R^2= 0,1817$
Пянджская	$y=0,2148x-115,86$	$y=0,0959x+5,8719$	$y=0,216x-130,52$
	$R^2= 0,7969$	$R^2= 0,6518$	$R^2= 0,7352$
Кафирниганская	$y=0,4938x-89,956$	$y=0,2447x-240,27$	$y=0,3618x-420,22$
	$R^2= 0,5214$	$R^2= 0,5923$	$R^2= 0,5684$
<b>Узбекистан</b>			
Сурхандарьинская	$y=2,6946x+91,281$	$y=0,2826x+72,489$	$y=1,8242x-141,83$
	$R^2= 0,6496$	$R^2= 0,7433$	$R^2= 0,6602$
<b>Среднее течение</b>			
<b>Узбекистан</b>			
Южно-Каршинская	$y=1,5301x+121,26$	$y=2,3548x+7,5074$	$y=1,9176x+62,208$
	$R^2= 0,7461$	$R^2= 0,7414$	$R^2= 0,7683$
Парсанкульская	$y=0,1928x-88,474$	$y=0,3431x+78,902$	$y=0,2633x-100,94$
	$R^2= 0,8025$	$R^2= 0,8182$	$R^2= 0,7682$
<b>Туркменистан</b>			
Лебапская всего	$y=0,426x-430,98$	$y=0,4869x+60,623$	$y=0,4737x-486,87$
	$R^2= 0,827$	$R^2= 0,6055$	$R^2= 0,7494$
Лебапская левый берег	$y=0,4681x-401,34$	$y=0,6423x-67,135$	$y=0,5309x-503,55$
	$R^2= 0,7735$	$R^2= 0,7164$	$R^2= 0,7432$
Лебапская правый берег	$y=0,3137x-37,7$	$y=0,3577x+38,371$	$y=0,3433x-15,361$
	$R^2= 0,7746$	$R^2= 0,7002$	$R^2= 0,6131$

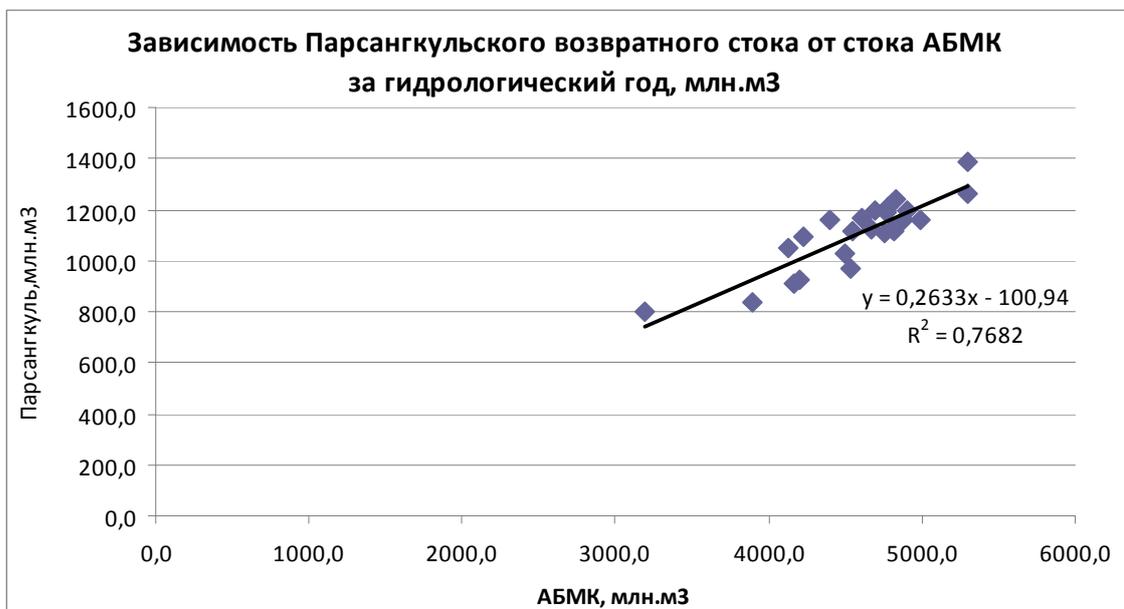
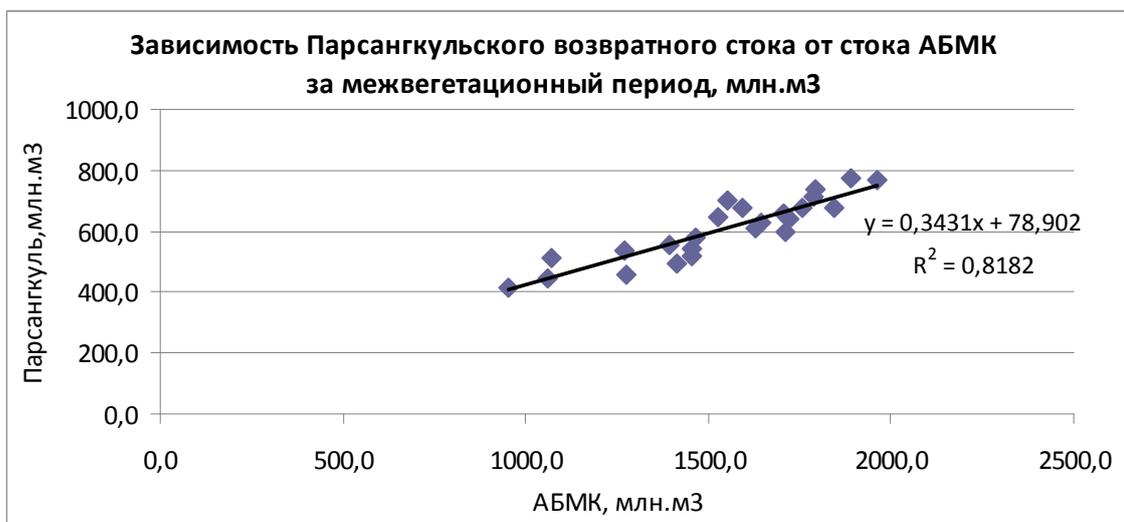
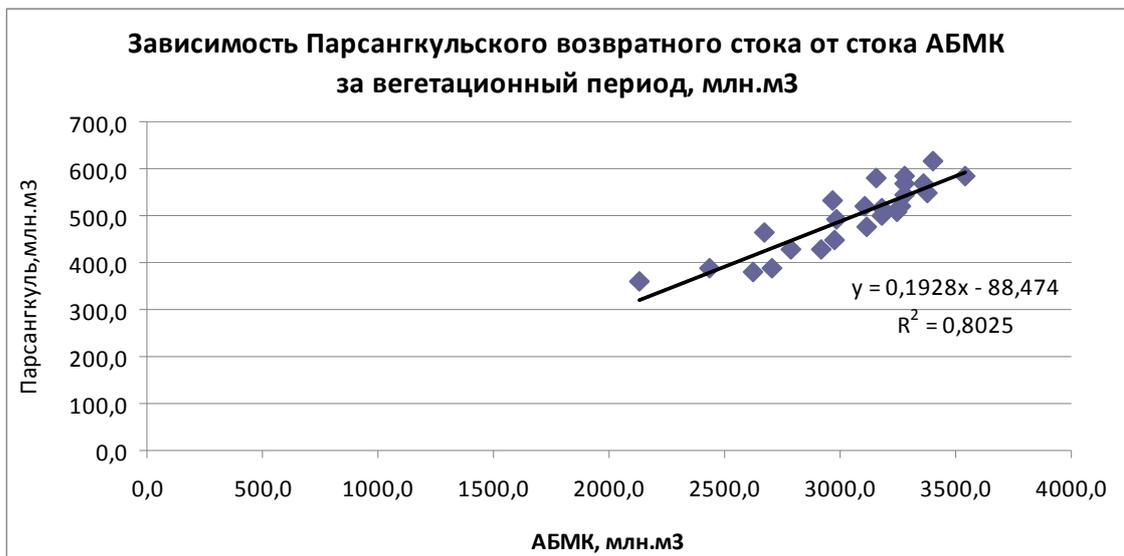


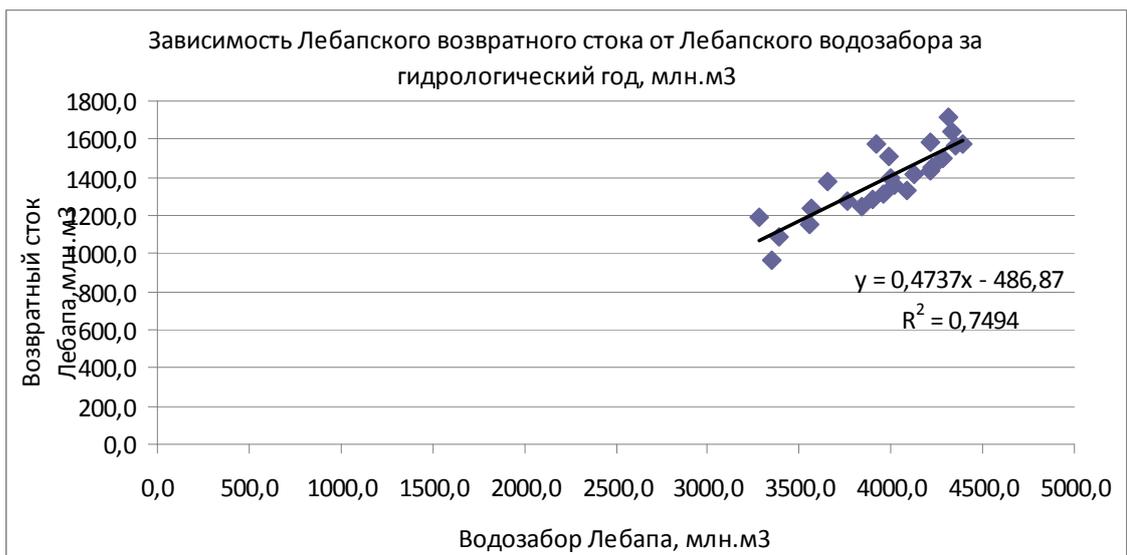
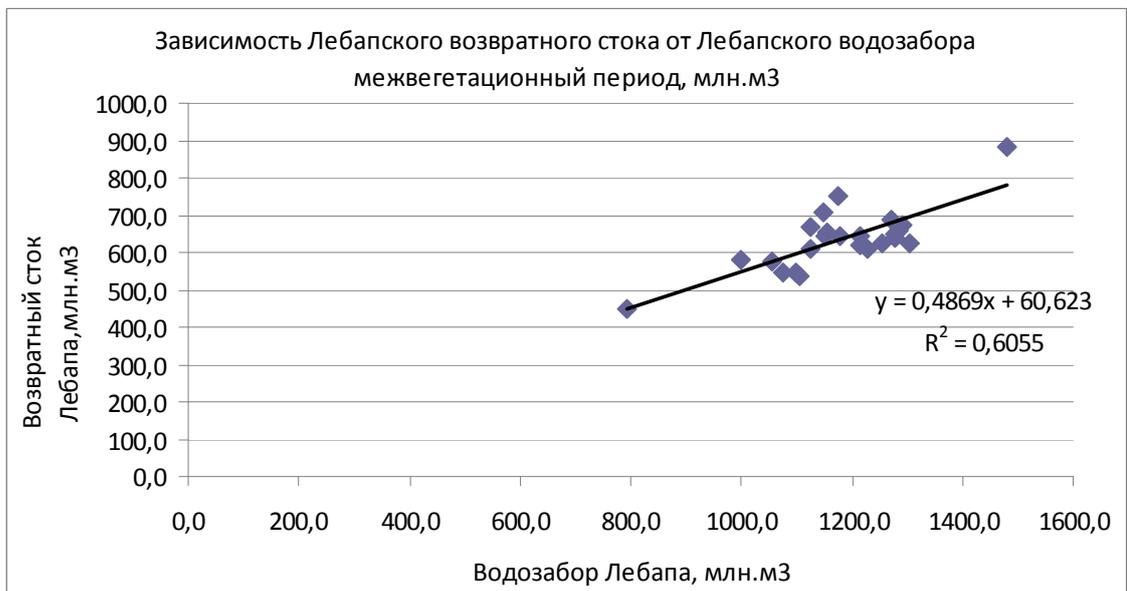
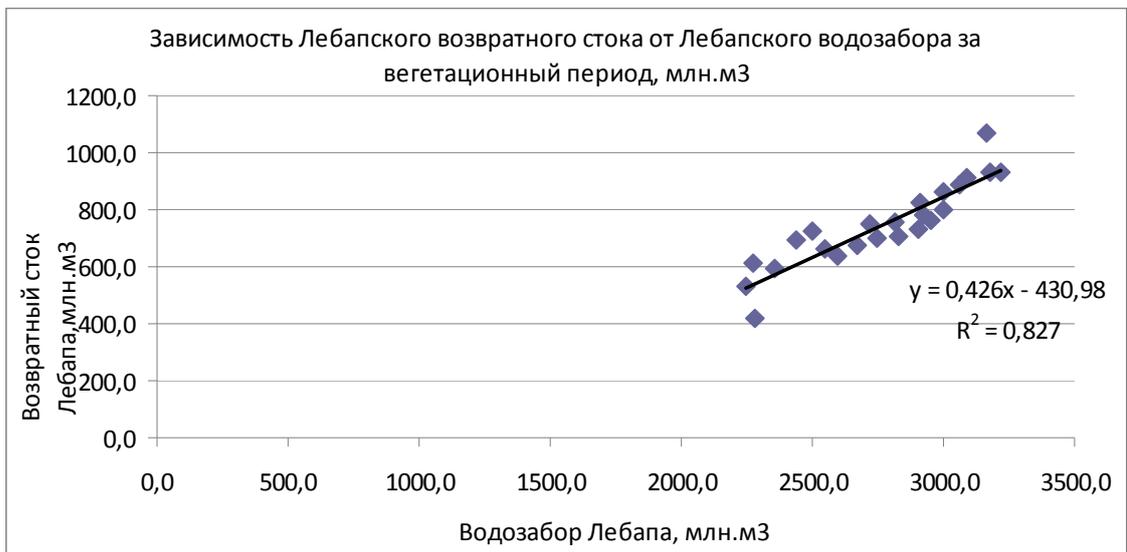


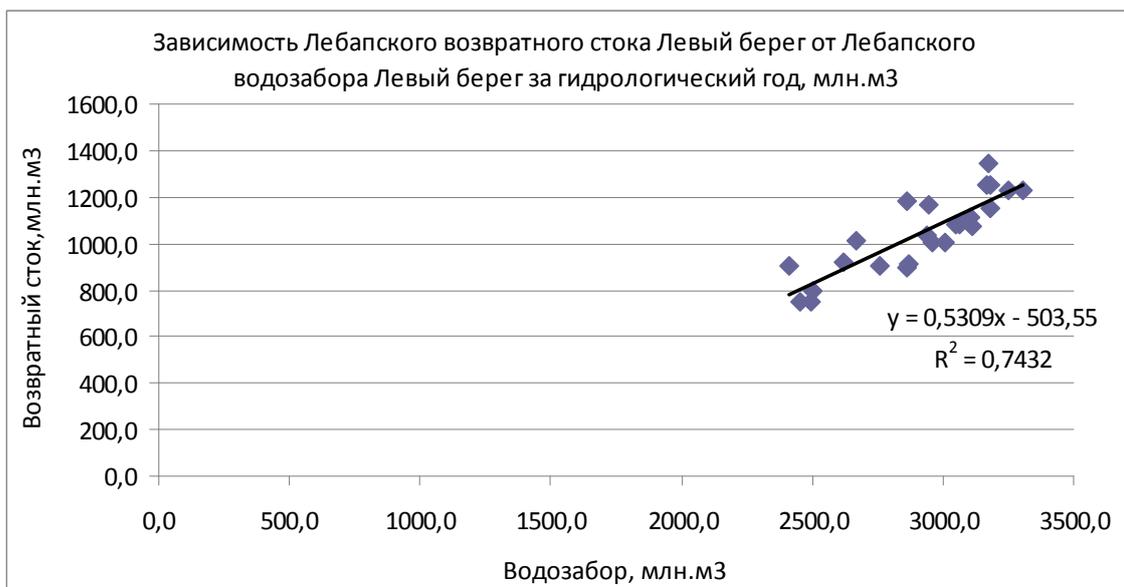
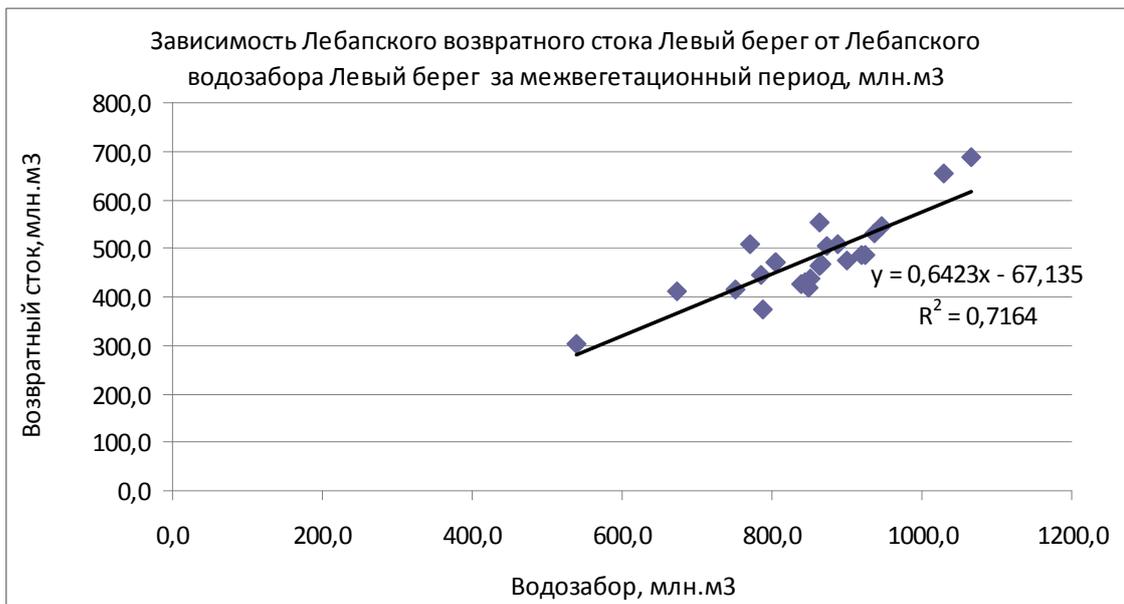
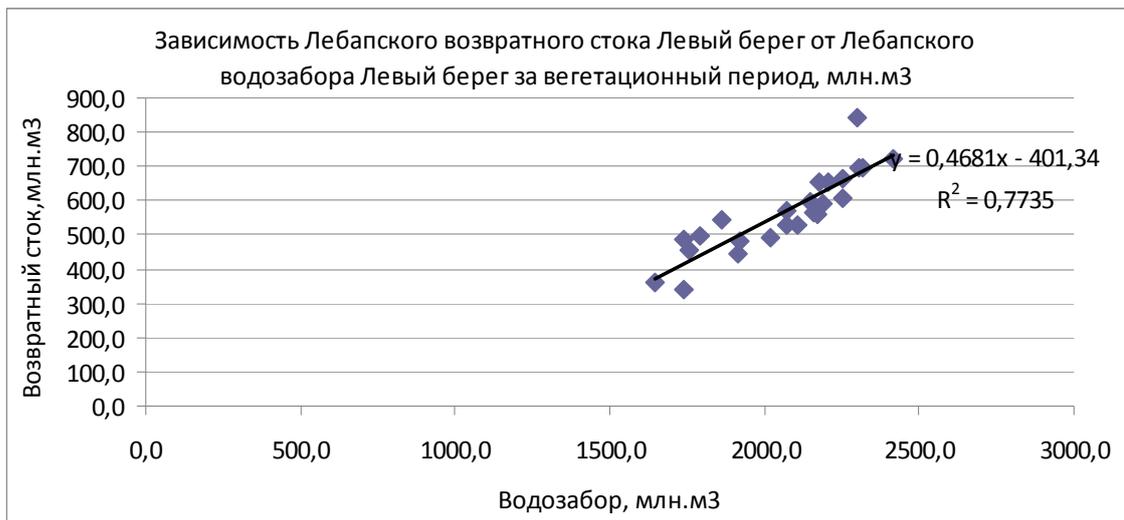


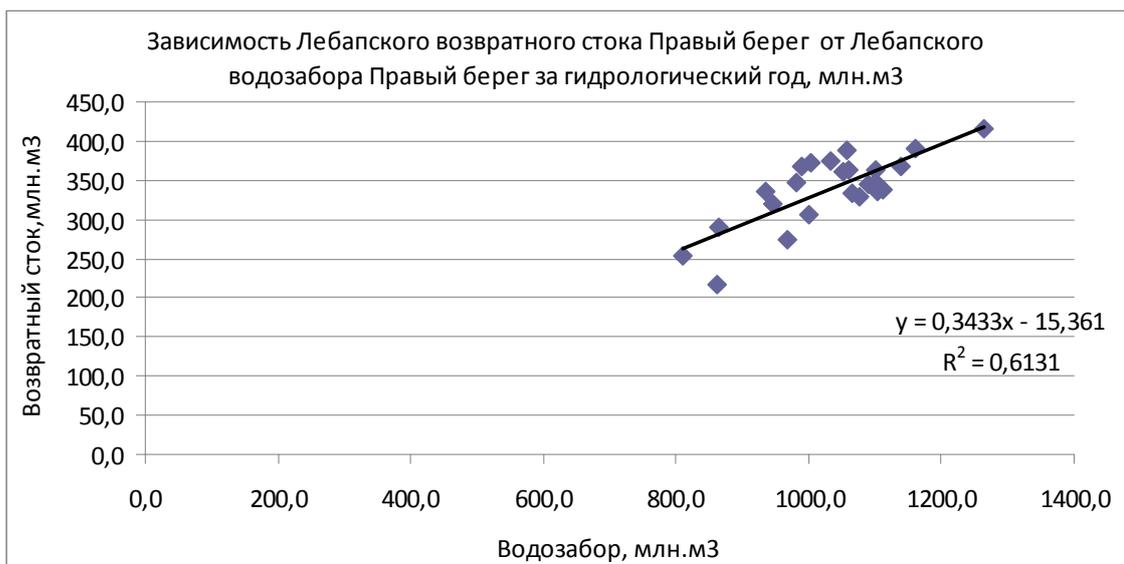
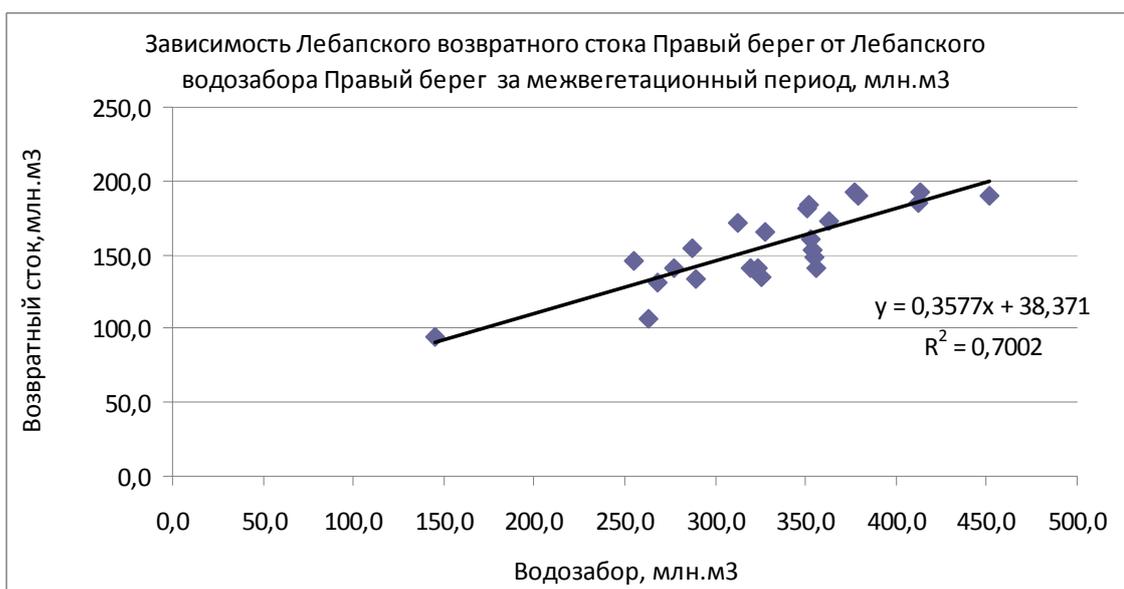
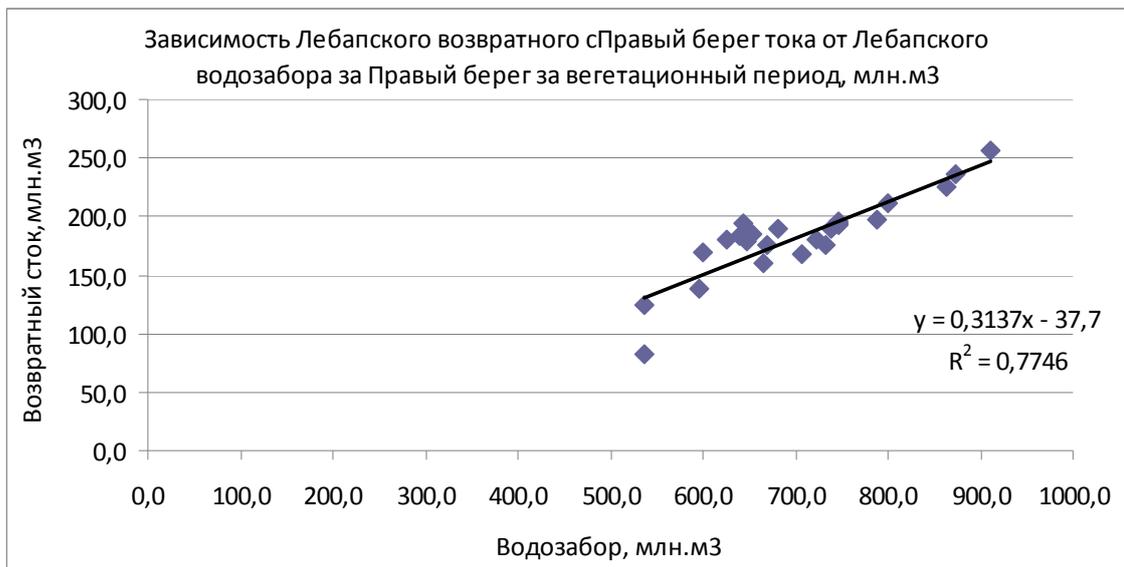












# **Русловые потери по участкам реки Амударья**

## Сводная таблица невязок руслового баланса по участкам реки Амударья за вегетацию

1. Участок Келиф - Дарганата		2. Участок Дарганата - Тюямуюн		3. Участок Тюямуюн - Кипчак		4. Участок Кипчак - Саманбай		Участок Келиф - Саманбай	
млн.м3	%	млн.м3	%	млн.м3	%	млн.м3	%	млн.м3	%
292,5	0,5	-6030,2	-12,7	-6890,8	-17,8	-90,1	-0,3	-	-20,4
204,3	0,3	-3011,5	-6,7	-4302,3	-10,8	352,8	1,3	12718,7	-11,3
-774,8	-1,4	-6918,9	-16,8	-3311,0	-10,8	-1394,9	-6,4	-	-21,7
-3791,1	-7,0	-1613,0	-4,3	-3653,9	-11,9	-1336,8	-5,5	12399,6	-19,1
1206,3	2,3	-2970,4	-7,8	-5046,7	-17,1	-2523,5	-11,7	-	-18,1
379,0	0,8	-5263,9	-14,8	-2865,3	-10,8	-4526,1	-22,0	10394,9	-24,7
-4884,0	-10,0	-1944,7	-6,4	-3559,7	-17,2	-892,3	-6,2	12276,4	-23,1
-523,2	-1,1	-4293,3	-12,2	-2564,2	-8,9	-1315,4	-6,2	11280,8	-17,6
386,7	0,8	-5805,1	-17,1	-3295,5	-17,8	-1838,4	-15,0	-	-22,2
-3538,3	-7,5	-2072,3	-10,8	-2614,0	-14,6	-1372,6	-11,2	10552,3	-25,3
-2351,1	-5,3	-1721,2	-6,5	-2905,3	-12,3	-781,4	-5,4	-9597,2	-17,6
1889,5	4,3	-6429,3	-20,4	-4448,0	-21,2	-1116,5	-9,0	-7759,0	-22,7
-261,2	-0,6	-7084,4	-25,1	-3612,0	-20,8	-1138,3	-11,5	10104,3	-28,0
-3753,5	-9,1	-1661,5	-6,6	-2723,0	-17,7	-1414,8	-14,1	-	-28,0
-6761,3	-14,6	-1143,8	-4,5	-2762,8	-14,1	48,0	0,4	12095,9	-23,2
91,1	0,2	-2885,3	-11,4	-1967,1	-10,6	-3229,0	-23,6	-9552,8	-20,1
-1925,2	-5,0	-4363,4	-19,0	-2696,8	-19,5	-782,0	-9,6	10619,9	-25,2
225,1	0,6	-2630,6	-11,7	-2554,0	-17,3	-1936,2	-20,4	-7990,3	-18,6
-3484,4	-9,4	-2804,1	-13,6	-2381,3	-19,0	-1181,4	-15,7	-6895,6	-26,5
-923,8	-2,6	-5167,4	-25,0	-3650,8	-27,9	-141,0	-2,2	-9851,1	-27,7
-421,6	-1,2	-4381,2	-19,8	-2200,3	-17,0	-1694,9	-20,2	-9883,0	-24,0
-2626,7	-7,3	-2072,3	-10,8	-2637,5	-21,2	-1000,4	-14,1	-8698,1	-23,0
-5629,2	-16,4	1388,4	9,0	-1912,7	-17,0	-1181,7	-16,3	-8336,9	-21,4
-5041,5	-17,7	-3293,2	-28,6	-1903,4	-28,1	-817,7	-30,0	-7335,1	-38,7
-4192,7	-15,1	-2850,0	-23,6	-1340,3	-19,2	-488,2	-11,4	11055,8	-31,9
-7110,5	-24,6	-2779,0	-26,2	-2142,7	-35,0	-825,7	-30,0	-8871,2	-44,5
-247,0	-1,1	-1290,0	-12,8	-2313,1	-34,1	-504,0	-16,1	12857,8	-19,3
								-4354,2	

Максимальная	1206	<b>2</b>	-1613	<b>-4</b>	-2865	<b>-11</b>	353	<b>1</b>	-6757	<b>-11</b>
Средняя	-1053	<b>-2</b>	-3965	<b>-10</b>	-4233	<b>-14</b>	-1487	<b>-7</b>	-10737	<b>-20</b>
Минимальная	-4884	<b>-10</b>	-6919	<b>-17</b>	-6891	<b>-18</b>	-4526	<b>-22</b>	-12719	<b>-25</b>

Максимальная	387	<b>1</b>	-2072	<b>-11</b>	-2564	<b>-9</b>	-1315	<b>-6</b>	-8696	<b>-18</b>
Средняя	-1225	<b>-3</b>	-4057	<b>-13</b>	-2825	<b>-14</b>	-1509	<b>-11</b>	-9615	<b>-22</b>
Минимальная	-3538	<b>-8</b>	-5805	<b>-17</b>	-3296	<b>-18</b>	-1838	<b>-15</b>	-10552	<b>-25</b>

Максимальная	1890	<b>4</b>	-1721	<b>-7</b>	-2905	<b>-12</b>	-781	<b>-5</b>	-7759	<b>-18</b>
Средняя	-241	<b>-1</b>	-5078	<b>-17</b>	-3655	<b>-18</b>	-1012	<b>-9</b>	-9986	<b>-23</b>
Минимальная	-2351	<b>-5</b>	-7084	<b>-25</b>	-4448	<b>-21</b>	-1138	<b>-11</b>	-12096	<b>-28</b>

Максимальная	225	<b>1</b>	-1144	<b>-5</b>	-1967	<b>-11</b>	48	<b>0</b>	-6896	<b>-19</b>
Средняя	-2601	<b>-6</b>	-2581	<b>-11</b>	-2514	<b>-16</b>	-1416	<b>-14</b>	-9113	<b>-24</b>
Минимальная	-6761	<b>-15</b>	-4363	<b>-19</b>	-2763	<b>-20</b>	-3229	<b>-24</b>	-10620	<b>-28</b>

Максимальная	-247	<b>-1</b>	1388	<b>9</b>	-1340	<b>-17</b>	-141	<b>-2</b>	-4354	<b>-19</b>
Средняя	-3274	<b>-11</b>	-2556	<b>-17</b>	-2263	<b>-25</b>	-832	<b>-18</b>	-8924	<b>-29</b>
Минимальная	-7110	<b>-25</b>	-5167	<b>-29</b>	-3651	<b>-35</b>	-1695	<b>-30</b>	-12858	<b>-45</b>

Максимальная	1890	<b>4,3</b>	1388	<b>9,0</b>	-1340	<b>-8,9</b>	353	<b>1,3</b>	-4354	<b>-11,3</b>
Средняя	-1984	<b>-5,4</b>	-3374	<b>-13,6</b>	-3046	<b>-18,1</b>	-1227	<b>-12,3</b>	-9631	<b>-23,9</b>
Минимальная	-7110	<b>-24,6</b>	-7084	<b>-28,6</b>	-6891	<b>-35,0</b>	-4526	<b>-30,0</b>	-12858	<b>-44,5</b>

**Сводная таблица невязок руслового баланса по участкам реки Амударья за  
межвегетацию**

1. Участок Келиф - Дарганата		2. Участок Дарганата - Тюямуюн		3. Участок Тюямуюн - Кипчак		4. Участок Кипчак - Саманбай		Участок Келиф - Саманбай	
млн.м3	%	млн.м3	%	млн.м3	%	млн.м3	%	млн.м3	%
-714,4	-3,4	-586,0	-4,3	-1152,0	-10,6	-1380,2	-16,7	-3832,6	-18,2
-4,6	0,0	-837,5	-6,2	-1380,2	-13,3	-754,6	-9,9	-2976,9	-15,2
-528,0	-2,6	-2488,2	-20,1	-740,9	-9,4	-863,9	-14,0	-4621,0	-22,7
505,2	2,5	-783,8	-6,0	-1272,2	-10,8	-400,7	-4,6	-1951,5	-9,7
-3838,9	-18,4	-2502,8	-24,7	-1022,5	-13,9	-409,1	-7,7	-7773,3	-37,3
-1121,4	-5,6	-3076,4	-28,0	-733,9	-11,2	-653,4	-13,5	-5585,2	-27,9
-399,6	-2,1	-709,1	-5,8	547,8	7,4	-2711,2	-39,6	-3272,1	-17,0
-702,0	-3,6	-733,1	-6,2	-1130,0	-12,5	-1454,8	-21,3	-4020,0	-20,4
-894,3	-4,7	559,1	5,3	-1514,8	-13,4	-2157,3	-28,4	-4007,3	-21,0
656,5	3,4	-1179,2	-9,5	-1470,9	-13,5	-359,2	-4,4	-2352,8	-12,2
1091,6	5,8	-2116,8	-17,5	-723,6	-8,2	-1356,2	-19,0	-3104,9	-16,4
-949,0	-5,8	-2209,5	-25,6	-687,8	-10,8	-802,6	-17,1	-4648,9	-28,4
-1641,0	-8,2	-1462,7	-13,5	1161,0	18,0	-2311,5	-35,6	-4254,2	-21,4
-1818,0	-10,4	-1452,3	-17,1	-529,0	-7,2	-858,5	-14,5	-4657,9	-26,7
-1309,2	-7,3	-1494,2	-15,0	-1021,8	-17,9	-1010,4	-25,6	-4835,6	-27,1
-25,7	-0,2	-389,8	-5,4	-753,2	-11,6	-516,2	-15,1	-1684,9	-11,1
1058,2	6,2	-2158,1	-19,9	-408,0	-6,8	-937,7	-20,5	-2445,6	-14,3
-718,0	-4,2	-2108,6	-22,4	-1031,2	-15,6	-806,5	-18,1	-4664,3	-27,6
2753,4	17,0	-2229,4	-18,6	-1301,7	-22,2	-398,9	-11,7	-1176,6	-7,3
-1455,5	-9,2	-2139,0	-28,3	-340,2	-5,8	-378,1	-7,9	-4312,6	-27,4
-1565,6	-8,8	-1667,0	-18,1	-1412,5	-25,4	-781,7	-23,9	-5426,9	-30,4
-1585,0	-10,9	-1183,4	-17,3	-1143,3	-29,6	-986,4	-45,0	-4898,0	-33,8
-872,9	-6,0	-434,7	-6,3	-673,9	-15,2	-675,9	-22,6	-2657,5	-18,1
-55,0	-0,4	-1263,2	-17,3	-286,4	-6,1	-797,3	-21,8	-2401,9	-16,6
650,8	4,8	-604,9	-7,7	-1521,6	-26,8	-975,4	-28,3	-2451,1	-18,0
-384,5	-3,1	-1078,3	-19,6	-1316,2	-38,0	-636,9	-38,4	-3415,9	-27,8
-983,6	-8,9	-345,4	-7,6	-880,2	-28,7	-328,0	-21,0	-2537,2	-22,9

Максимальная	505	<b>2,5</b>	-586	<b>-4,3</b>	548	<b>7,4</b>	-401	<b>-4,6</b>	-1951	<b>-9,7</b>
Средняя	-872	<b>-4,2</b>	-1569	<b>-13,6</b>	-822	<b>-8,8</b>	-1025	<b>-15,1</b>	-4288	<b>-21,1</b>
Минимальная	-3839	<b>-18,4</b>	-3076	<b>-28,0</b>	-1380	<b>-13,9</b>	-2711	<b>-39,6</b>	-7773	<b>-37,3</b>

Максимальная	1092	<b>5,8</b>	559	<b>5,3</b>	-724	<b>-8,2</b>	-359	<b>-4,4</b>	-2353	<b>-12,2</b>
Средняя	38	<b>0,2</b>	-867	<b>-7,0</b>	-1210	<b>-11,9</b>	-1332	<b>-18,3</b>	-3371	<b>-17,5</b>
Минимальная	-894	<b>-4,7</b>	-2117	<b>-17,5</b>	-1515	<b>-13,5</b>	-2157	<b>-28,4</b>	-4020	<b>-21,0</b>

Максимальная	-949	<b>-5,8</b>	-1452	<b>-13,5</b>	1161	<b>18,0</b>	-803	<b>-14,5</b>	-4254	<b>-21,4</b>
Средняя	-1429	<b>-8,0</b>	-1655	<b>-17,8</b>	-269	<b>-4,5</b>	-1246	<b>-23,2</b>	-4599	<b>-25,9</b>
Минимальная	-1818	<b>-10,4</b>	-2209	<b>-25,6</b>	-1022	<b>-17,9</b>	-2311	<b>-35,6</b>	-4836	<b>-28,4</b>

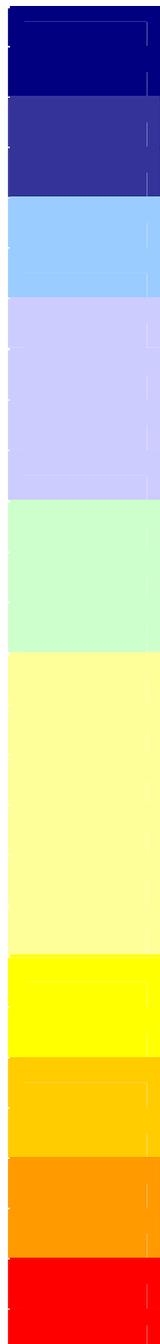
Максимальная	2753	<b>17,0</b>	-390	<b>-5,4</b>	-408	<b>-6,8</b>	-399	<b>-11,7</b>	-1177	<b>-7,3</b>
Средняя	767	<b>4,7</b>	-1721	<b>-16,6</b>	-874	<b>-14,0</b>	-665	<b>-16,3</b>	-2493	<b>-15,1</b>
Минимальная	-718	<b>-4,2</b>	-2229	<b>-22,4</b>	-1302	<b>-22,2</b>	-938	<b>-20,5</b>	-4664	<b>-27,6</b>

Максимальная	651	<b>4,8</b>	-345	<b>-6,3</b>	-286	<b>-5,8</b>	-328	<b>-7,9</b>	-2402	<b>-16,6</b>
Средняя	-781	<b>-5,3</b>	-1089	<b>-15,3</b>	-947	<b>-22,0</b>	-695	<b>-26,1</b>	-3513	<b>-24,4</b>
Минимальная	-1585	<b>-10,9</b>	-2139	<b>-28,3</b>	-1522	<b>-38,0</b>	-986	<b>-45,0</b>	-5427	<b>-33,8</b>

Максимальная	2753	<b>17</b>	559	<b>5</b>	1161	<b>18</b>	-328	<b>-4</b>	-1177	<b>-7</b>
Средняя	-550	<b>-3</b>	-1358	<b>-14</b>	-842	<b>-13</b>	-952	<b>-20</b>	-3702	<b>-21</b>
Минимальная	-3839	<b>-18</b>	-3076	<b>-28</b>	-1522	<b>-38</b>	-2711	<b>-45</b>	-7773	<b>-37</b>

**Сводная таблица невязок руслового баланса по участкам реки Амударья за гидрологические годы**

1.Участок Келиф - Дарганата		2. Участок Дарганата - Тюямун		3. Участок Тюямун - Кипчак		4. Участок Кипчак - Саманбай		Участок Келиф - Саманбай	
млн.м3	%	млн.м3	%	млн.м3	%	млн.м3	%	млн.м3	%
709,4	0,9	-3795,3	-6,5	-5574,8	-10,8	-48,1	-0,1	-8708,8	-10,9
3045,6	3,9	-8259,5	-13,8	-8192,3	-18,4	-489,1	-1,6	-13895,3	-17,7
-779,5	-1,0	-7756,4	-14,2	-4691,4	-11,5	-2149,4	-7,3	-15376,7	-20,0
-4509,1	-6,3	-3721,7	-7,9	-4685,1	-12,6	-2143,3	-7,5	-15059,1	-21,1
806,7	1,1	-3679,5	-7,3	-4498,9	-12,2	-5234,7	-18,5	-12606,4	-17,8
-1237,8	-1,8	-4879,2	-10,0	-3716,3	-9,3	-2695,4	-9,1	-12528,8	-17,8
-1439,1	-2,1	-6716,2	-15,2	-3394,4	-10,0	-5384,7	-20,3	-16934,3	-25,2
-6187,5	-9,3	-3423,8	-8,5	-4569,6	-17,3	-1900,9	-10,4	-16081,8	-24,2
-3245,6	-5,1	-1162,2	-3,1	-4420,5	-12,7	-2938,8	-13,4	-11767,1	-18,7
-963,2	-1,5	-7817,5	-19,5	-4742,0	-18,0	-2593,2	-15,5	-16115,8	-25,7
-5104,0	-7,9	-6058,6	-15,5	-4026,4	-17,1	-2154,3	-13,9	-17343,4	-26,7
2944,9	4,8	-8595,5	-20,3	-4853,3	-18,0	-2054,6	-12,1	-12558,5	-20,4
2,3	0,0	-6883,5	-17,5	-4611,7	-21,0	-2475,3	-17,8	-13968,2	-23,3
-1268,7	-2,2	-5542,7	-15,6	-4167,8	-16,9	-1141,2	-7,0	-12120,4	-20,9
-1550,0	-2,6	-4348,0	-12,0	-806,1	-3,2	-5540,4	-27,4	-12244,6	-20,5
-6787,3	-11,1	-1533,6	-4,7	-3516,1	-13,5	-468,2	-3,1	-12305,2	-20,1
1316,7	2,4	-4747,3	-13,7	-3277,5	-13,9	-3292,4	-19,8	-10000,5	-17,9
-2045,2	-3,7	-8243,8	-26,0	-4384,7	-22,3	-794,5	-7,1	-15468,2	-27,8
-3573,8	-6,8	-4263,3	-15,3	-3321,7	-17,7	-1797,2	-15,3	-12955,9	-24,7
-9468,1	-17,2	-1114,4	-4,4	-2935,1	-15,8	-1590,8	-12,7	-15108,4	-27,4
-4737,2	-9,1	-2006,9	-6,8	-3603,2	-19,5	-1742,7	-15,1	-12090,0	-23,1
-4357,3	-8,4	-3238,8	-11,8	-3055,2	-18,0	-1857,3	-17,6	-12508,6	-24,1
-476,7	-0,9	-5644,4	-19,2	-2486,8	-14,1	-2492,2	-20,7	-11100,0	-21,9
-5569,5	-11,4	-5781,4	-24,2	-2644,3	-18,0	-1681,6	-17,6	-15676,9	-32,1
-5648,1	-13,0	-4989,0	-25,4	-1680,5	-13,1	-866,3	-9,5	-13183,9	-30,3
-6709,2	-16,2	-3962,3	-22,7	-3286,0	-32,9	-1812,0	-36,7	-15769,5	-38,1
403,8	1,1	-1894,9	-10,6	-3834,7	-30,7	-1479,5	-22,5	-6805,3	-18,8



Максимальная	3046	<b>3,9</b>	-3680	<b>-6,5</b>	-3394	<b>-9,3</b>	-48	<b>-0,1</b>	-8709	<b>-10,9</b>
Средняя	-486	<b>-0,8</b>	-5544	<b>-10,7</b>	-4965	<b>-12,1</b>	-2592	<b>-9,2</b>	-13587	<b>-18,6</b>
Минимальная	-4509	<b>-6,3</b>	-8260	<b>-15,2</b>	-8192	<b>-18,4</b>	-5385	<b>-20,3</b>	-16934	<b>-25,2</b>

Максимальная	-963	<b>-1,5</b>	-1162	<b>-3,1</b>	-4420	<b>-12,7</b>	-1901	<b>-10,4</b>	-11767	<b>-18,7</b>
Средняя	-3465	<b>-5,3</b>	-4134	<b>-10,4</b>	-4577	<b>-16,0</b>	-2478	<b>-13,1</b>	-14655	<b>-22,8</b>
Минимальная	-5104	<b>-7,9</b>	-8595	<b>-20,3</b>	-4853	<b>-21,0</b>	-2475	<b>-17,8</b>	-17343	<b>-26,7</b>

Максимальная	2945	<b>4,8</b>	-6059	<b>-15,5</b>	-4026	<b>-17,1</b>	-2055	<b>-12,1</b>	-12558	<b>-20,4</b>
Средняя	-719	<b>-1,0</b>	-7179	<b>-17,8</b>	-4497	<b>-18,7</b>	-2228	<b>-14,6</b>	-14623	<b>-23,5</b>
Минимальная	-5104	<b>-7,9</b>	-8595	<b>-20,3</b>	-4853	<b>-21,0</b>	-2475	<b>-17,8</b>	-17343	<b>-26,7</b>

Максимальная	1317	<b>2,4</b>	-1534	<b>-4,7</b>	-806	<b>-3,2</b>	-468	<b>-3,1</b>	-10001	<b>-17,9</b>
Средняя	-2318	<b>-4,0</b>	-4780	<b>-14,6</b>	-3246	<b>-14,6</b>	-2172	<b>-13,3</b>	-12516	<b>-22,0</b>
Минимальная	-6787	<b>-11,1</b>	-8244	<b>-26,0</b>	-4385	<b>-22,3</b>	-5540	<b>-27,4</b>	-15468	<b>-27,8</b>

Максимальная	404	<b>1,1</b>	-1114	<b>-4,4</b>	-1680	<b>-13,1</b>	-866	<b>-9,5</b>	-6805	<b>-18,8</b>
Средняя	-4570	<b>-9,4</b>	-3579	<b>-15,6</b>	-2941	<b>-20,3</b>	-1690	<b>-19,0</b>	-12780	<b>-27,0</b>
Минимальная	-9468	<b>-17,2</b>	-5781	<b>-25,4</b>	-3835	<b>-32,9</b>	-2492	<b>-36,7</b>	-15770	<b>-38,1</b>

Максимальная	3046	<b>4,8</b>	-1114	<b>-3,1</b>	-806	<b>-3,2</b>	-48	<b>-0,1</b>	-6805	<b>-10,9</b>
Средняя	-2460	<b>-4,6</b>	-4817	<b>-13,8</b>	-3888	<b>-16,2</b>	-2178	<b>-14,1</b>	-13344	<b>-22,9</b>
Минимальная	-9468	<b>-17,2</b>	-8595	<b>-26,0</b>	-8192	<b>-32,9</b>	-5540	<b>-36,7</b>	-17343	<b>-38,1</b>

## Анализ русловых потерь на балансовых участках реки Амударья для различной водности лет в разрезе межвегетационных и вегетационных периодов за последние 27 лет (1989-1990 / 2015-2016)

Среднемноголетние русловые потери на существующих балансовых участках реки Амударья за 27 лет в разрезе межвегетационных, вегетационных периодов и в целом за гидрологический год приведены ниже в табличных формах:

Таблица 1

в %%				
Водность	Наименование балансовых участков реки	Межвегетация	Вегетация	Гидрологический год
Средне- голетняя	Келиф - Дарганата	-3,1	-5,4	-4,6
	Дарганата – Тюямуюн	-14,2	-13,6	-13,8
	Тюямуюн - Кипчак	-13,3	-18,1	-16,2
	Кипчак – Саманбай	-20,2	-12,3	-14,1
	<b>Келиф - Саманбай</b>	-21,4	-23,9	-22,9

### Выводы

Рассмотрев вышеприведённые данные русловых потерь на участках реки Амударья от г/п Келиф до г/п Саманбай для периодов различной водности в разрезе межвегетационных и вегетационных периодов и в целом за гидрологические годы проведя их оценку можно сделать следующие выводы (*смотреть «Сводная таблица невязок руслового баланса по участкам реки Амударья за гидрологические годы, межвегетацию и вегетацию»*):

**Первый балансовый участок в отношении русловых потерь является – Келиф – Дарганата.**

Среднеголетняя величина осреднённых невязок за 27 лет наблюдений составили за г/год для различных лет водности и периодов составляет – (- 4,6%), в том числе за межвегетацию – (- 3,1%), за вегетацию – (- 5,4%), минимальная величина невязок за г/год составила – (- 4,6%), в том числе за межвегетацию – (- 3,1%), за вегетацию – 4,3%. Максимальная величина невязок за г/год за 27 лет наблюдений составила – (- 17,2) % в 2012 -13 году, за межвегетацию она составила – 18,4 %, а за вегетационный период она была равна – (- 24,6) % в период сильнейшего маловодья 2001 года.

Необходимо отметить, что учитывая гидрологические условия участка реки, допускаемые неточности Туркменгидромета, а также отмечая тот факт, что гидропост Келиф является приведённым постом и влияние водозаборов Туркменистана и Узбекистана имеет место, всё это отражается на достоверности русловых потерь. При нормировании русловых потерь считаем необходимым учитывать выше приведённые факты.

**Второй балансовый участок в отношении русловых потерь является – Дарганата – Тюямуюн.**

Среднемноголетняя величина осреднённых невязок за 27 лет наблюдений составили за г/год для различных лет водности и периодов составляет (- 13,8%), в том числе за межвегетацию – (- 14,2%), за вегетацию – (- 13,6%), минимальная величина невязок за г/год составила – (- 3,1%), за межвегетационный период самые низкие русловые потери наблюдались - 5,3% в 1990-1991гг, (- 4,3%) в 1992-1993гг . Максимальная величина невязок за г/год за 27 лет наблюдений составила (-26,0%) в 1996-1997году, за межвегетацию она составила (-28,3%), а за вегетационный период она была равна – (-28,6%) в период сильнейшего маловодья 2000 года. На этом участке реки величина русловых потерь напрямую связана с водностью в Амударьинском бассейне.

**Третий балансовый участок в отношении русловых потерь является – Тюямуюн - Кипчак.**

Среднемноголетняя величина осреднённых невязок за 27 лет наблюдений составили за г/год для различных лет водности и периодов составляет (-16,2%), в том числе за межвегетацию – (- 13,3%), за вегетацию – (- 18,1%), минимальная величина невязок за г/год составила –(- 3,2%), за межвегетационный период самые низкие русловые потери наблюдались – (- 6,1%) в 2006/2007 г/году. Максимальная величина невязок за г/год за 27 лет наблюдений составила (-32,9%) в 2000/2001 г/году, за межвегетацию в 2001/2002 она составила (-38,0%), а за вегетационный период она была равна – (-35,5%) в период сильнейшего маловодья 2001 года.

Основными причинами негативного влияния на величину русловых потерь на данном участке реки - это допускаемые неточности Узбекгидромета на гидропостах Тюямуюн и Кипчак, влияние водозаборов Хорезма и Каракалпакстана (на этом участке расположены более сотни насосных станций различной производительностью).

**Четвертый балансовый участок в отношении русловых потерь является – Кипчак-Саманбай.**

Среднемноголетняя величина осреднённых невязок за 27 лет наблюдений составили за г/год для различных лет водности и периодов составляет – (- 14,1%), в том числе за межвегетацию – (- 20,2%), за вегетацию – (-12,3%), минимальная величина невязок за г/год составила –(- 0,1%), за межвегетационный период самые низкие русловые потери составили – (- 4,4%), за вегетацию – 1,3%. Максимальная величина невязок за г/год за 27 лет наблюдений составила – (-36,7%) в 2000-01г/году, в том же г/году за межвегетацию она составила – (- 45,0%), а за вегетационный период она была равна – (-30,0%) в период сильнейшего маловодья.

Основными причинами негативного влияния на величину русловых потерь на данном участке реки это допускаемые неточности Узбекгидромета на гидропостах Кипчак и Саманбай, влияние водозаборов Туркменистана и Каракалпакстана.

**Участок – Келиф-Саманбай**

Среднемноголетняя величина осреднённых невязок за 27 лет наблюдений составили за г/год для различных лет водности и периодов составляет – (- 22,9) % в том числе за межвегетацию – (- 21,4) %, за вегетацию – (- 23,9) %, минимальная величина невязок за г/год составила – (- 10,9) %, за межвегетационный период самые низкие русловые потери составили – (- 7,3) % , за вегетацию – (- 11,3) %. Максимальная величина невязок за г/год за 27 лет наблюдений составила (- 38,1%) в 2000-01г/году, за межвегетацию в 2012-13г/году она составила – (- 37,3%), а за вегетационный период в 2001г она была равна – (- 44,5%) это был период сильнейшего маловодья.

## Заключение

1. За 27 лет наблюдений за русловыми потерями на участках реки отмечается большой разброс величин потерь.

2. В основном в годы высокой водности особых проблем в учёте водных ресурсов не наблюдаются.

3. В периоды маловодья ощущается напряжение как в учёте, так и распределении водных ресурсов на всех участках реки. Максимум напряжений падает на особо маловодные периоды.

4. В отчете “Оценка русловых потерь р.Амударьи в ее среднем и нижнем течениях” выполненном в декабре 2007 года совместными усилиями НРГ Туркменистана (А.Ч.Овезов), НРГ Республики Узбекистан (Р.З.Сражитдинов) и РРГ (О.Г.Лысенко, А.Г.Сорокин) под руководством начальника БВО “Амударья” Ю.Худайбергенова изложены предварительные рекомендации по нормированию русловых потерь по участкам реки. И они были разосланы всем членам МКВК. При определённой корректировке их можно взять за основу.