



ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ

СТУЛИНА Г.В, СОЛОДКИЙ Г.Ф
НИЦ МКВК

21 6'03

ЗОНЫ ПЛАНИРОВАНИЯ

Бассейн Амударьи является одним из основных источников водных ресурсов ЦА. Kyrgyzstan, Tajikistan, Uzbekistan and Turkmenistan share the basin of the Amu Darya River. Территория бассейна составляет 4.5 млн.га орошаемых земель

ЗП Каракалпакстан

ЗП Хорезм

ЗП Дашавуз

ЗП Лебан

ЗП Бухара

ЗП Ахал

ЗП Карши

ЗП Кашкадарья

ЗП В.Каферниган

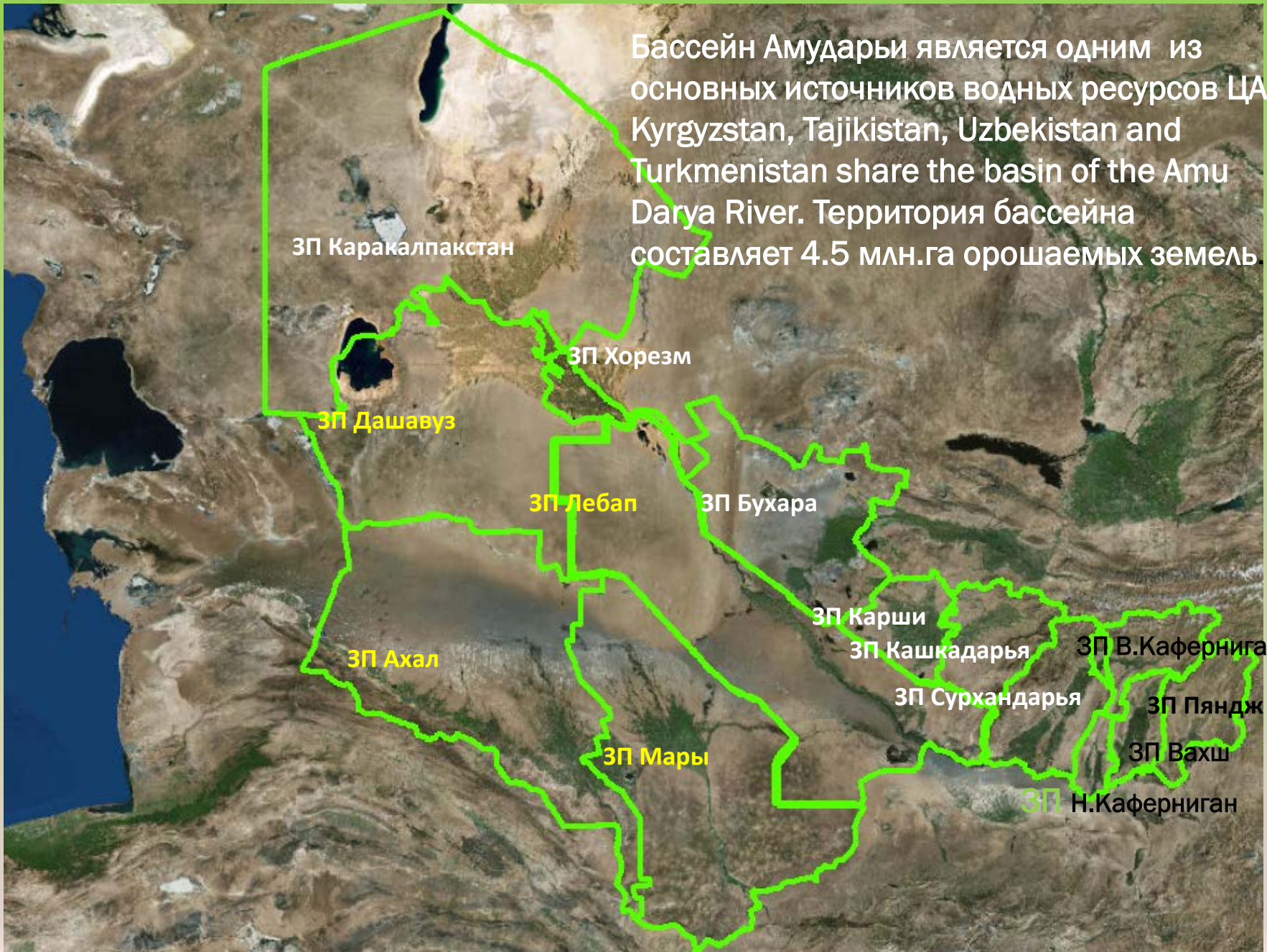
ЗП Мары

ЗП Сурхандарья

ЗП Пяндж

ЗП Вахш

ЗП Н.Каферниган



ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

а) Моделирование водопотребления сельскохозяйственных культур при влиянии климата

Оценка требований на воду с/х культур в условиях влияния климата (для сценария и данных REMO) по 9 областям (ЗП) бассейна Амударьи

б) Использование положительного воздействия изменения климата в бассейне за счет сокращения периода роста культур.(2015-2050)

в) ГИС под задачи моделирования водопотребления

ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

а) Моделирование водопотребления сельскохозяйственных культур при влиянии климата

Оценка требований на воду с/х культур в условиях влияния климата (для сценария и данных REMO) по 9 областям (ЗП) бассейна Амударьи

б) Использование положительного воздействия изменения климата в бассейне за счет сокращения периода роста культур.(2015-2050)

в) ГИС под задачи моделирования водопотребления

ОПИСАНИЕ МОДЕЛИ

REQWAT - Важный вклад в модель CROPWAT был следующим :

Подход, имитирующий пакетную работу программы.

Макроинтерфейс в MS Access, облегчающий корректировку входных данных.

Добавлен элемент к расчету водного баланса - вклад грунтовых вод , изменения климата

В общем случае водный баланс выражается как

$$ET(\text{evapotranspiration}) = I(\text{precipitation}) + P(\text{irrigation}) + CR(\text{groundwater contribution})$$

Программа рассчитывает водопотребление (потребность) для заданных полей - полигонов. Программа является универсальной и может быть использована во всех республиках Средней Азии и Казахстана для полигонов, лежащих к югу от 45° северной широты и к северу от 45° южной широты. Используемый набор данных привязан к территории Узбекистана. Программа учитывает изменение климата и засоленность засушливых земель. Привязка программы к той или иной территории перечисленных республик осуществляется путем использования исходных данных, описывающих целевую территорию Узбекистана. Большая часть исходных данных в программе представлена в виде Shape-файла. В расчетах также используется ГИС-технология.

Описание модели

REQWAT - Важный вклад в модель CROPWAT был следующим :

Подход, имитирующий пакетную работу программы.

Макроинтерфейс в MS Access, облегчающий корректировку входных данных.

Добавлен элемент к расчету водного баланса - вклад грунтовых вод , изменения климата

В общем случае водный баланс выражается как

$ET(\text{evapotranspiration}) = I(\text{precipitation}) + P(\text{irrigation}) + CR(\text{groundwater contribution})$.

Программа рассчитывает водопотребление (потребность) для заданных полей - полигонов. Программа является универсальной и может быть использована во всех республиках Средней Азии и Казахстана для полигонов, лежащих к югу от 45о северной широты и к северу от 45о южной широты. Используемый набор данных привязан к территории Узбекистана. Программа учитывает изменение климата и засоленность засушливых земель. Привязка программы к той или иной территории перечисленных республик осуществляется путем использования исходных данных, описывающих целевую территорию Узбекистана. Большая часть исходных данных в программе представлена в виде Shape-файла. В расчетах также используется ГИС-технология.

РАСЧЕТ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ

В данной статье за водопотребление с/х культур принимается потребность с/х культур в воде, обеспечивающая развитие с/х культур без водного стресса.

Расчет водопотребления производится по следующей формуле:

$$RW = ETc - EfRain - GWC \quad (1)$$

где:

RW - Водопотребление культуры за некоторый период времени

ETc - Испарение воды с поверхности культуры и с почвы под культурой

EfRain - Эффективная часть осадков

GWC - Подпитка из грунтовых вод

ETc рассчитывается по формуле :

$$ETc = \sum_{i=1:n} ET_{o_i} * K_{c_i} \quad (2)$$

где:

ET_{o_i} - Эталонная эвапотранспирация в *i*-тый день периода расчета

K_{c_i} - Коэффициент культуры в *i*-тый день периода расчета

n - Количество дней в периоде расчета

i - Номер дня в периоде расчета

МОДЕЛИРОВАНИЕ КЛИМАТА

Модель REMO

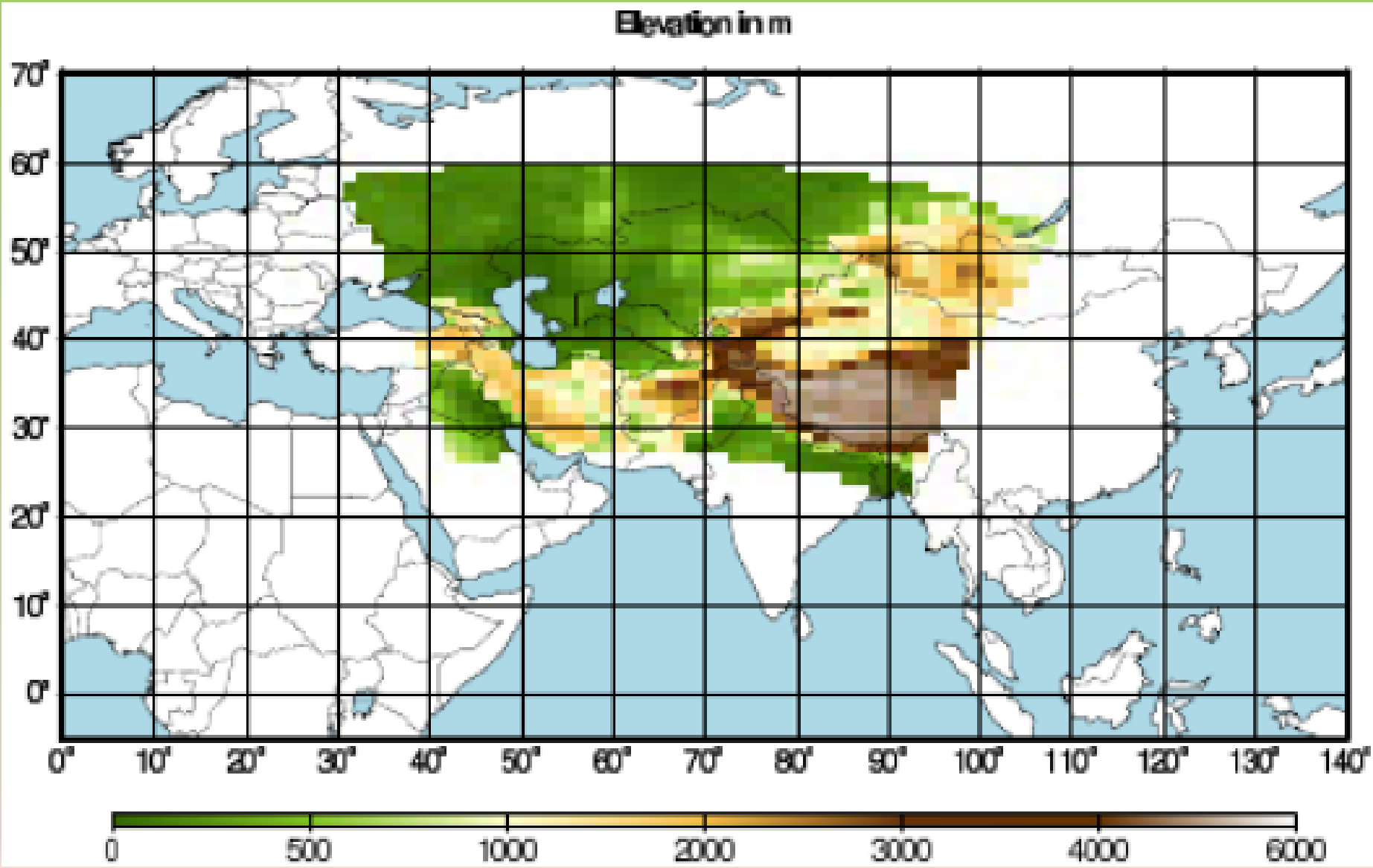
Университета Вюрцбург. За основу используемой климатической модели взята модель ECHAM 5, созданная в институте Макса Планка (Германия). Это модель общей циркуляции атмосферы. Используется для расчета глобальных и региональных моделей изменения климата. В качестве сценария в модель ввели вариант A1B – сценарий среднего потепления из-за эмиссии парниковых газов. Данная модель представила возможность долговременного построения искусственного ряда температур и осадков до 2080 года.

Альтернативные модели прогнозирования климата

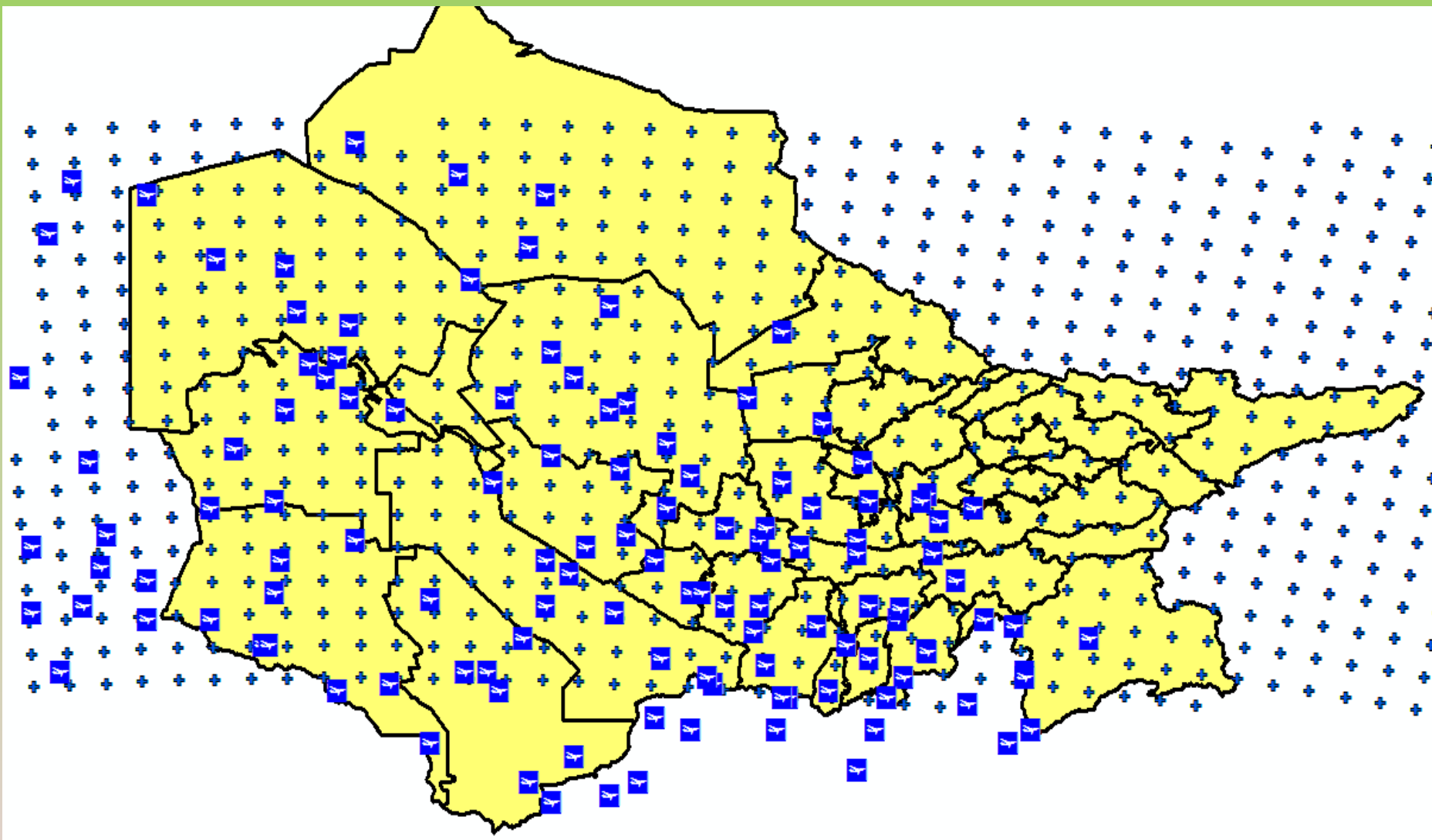
Климатические сайты

- × <http://climateserv.nsstc.nasa.gov/>.
- × <http://gis.ncdc.noaa.gov/>

REM001-A1B 0.5° 2001-2100 D2 ECHAM, A1B
РЕМО РЕГИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ D2



РАСПОЛОЖЕНИЕ В ЗП АВИАЦИОННЫХ МС И УЗЛОВ REMO



ТЕХНОЛОГИЯ КАЛИБРОВКИ

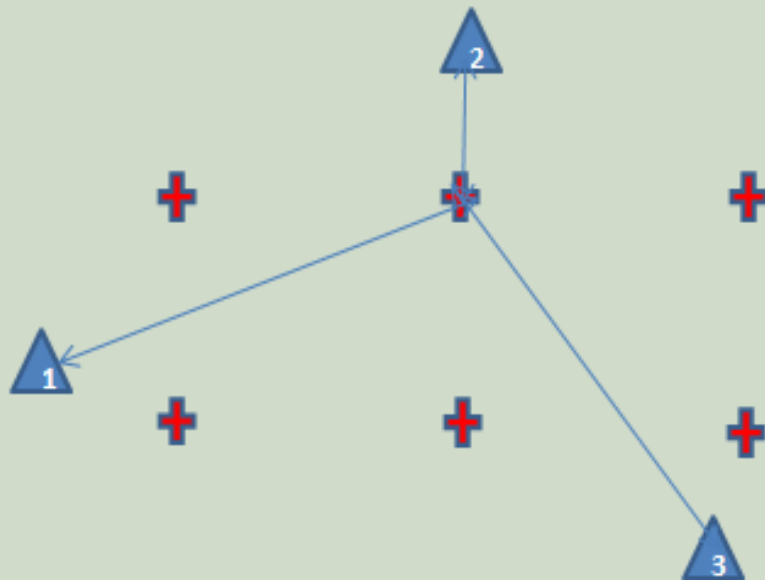
ДАННЫЕ АВИАЦИОННЫХ МЕТЕОСТАНЦИЙ

1960

2010

2050

Данные модели REMO



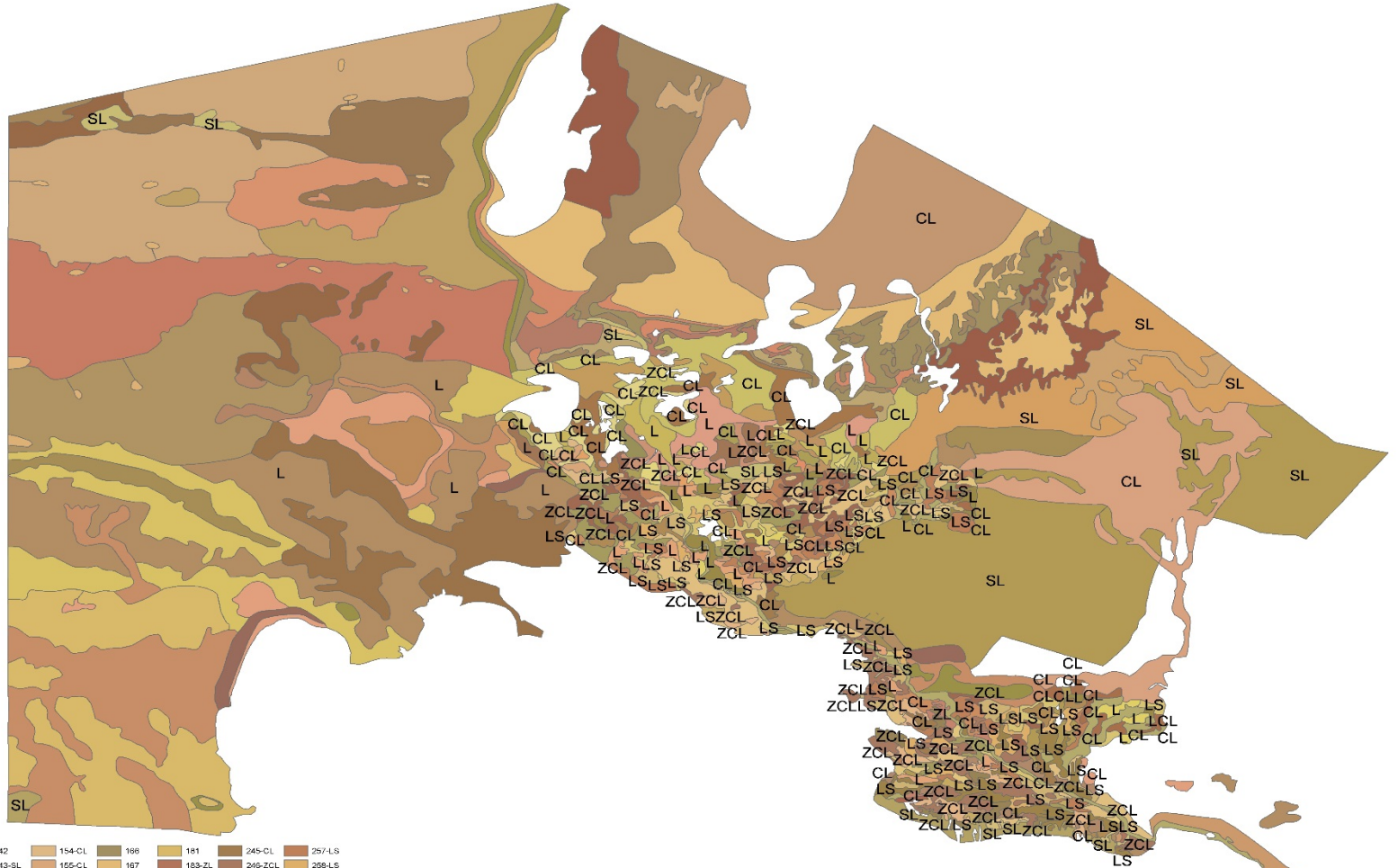
$$ETo_{remo} = \frac{\sum ETo_{av} * \frac{1}{Ri}}{\sum \frac{1}{Ri}}$$

$$T_{remo} = \frac{\sum T_{av} * \frac{1}{Ri}}{\sum \frac{1}{Ri}}$$

$$K_{ETo} = \frac{ETo_{AVI}}{ETo_{REMO}}$$

$$K_T = \frac{T_{AVI}}{T_{REMO}}$$

SOIL TEXTURE MAP



Legend

Karakaplak_Khorezm

132<	142	154-CL	169	181	245-CL	257-LS
133	143-SL	155-CL	167	183-ZL	246-ZCL	258-LS
134	144	156-ZCL	169	185	247-ZCL	259-L
135	145-L	157-ZL	169-CL	188-SL	248-ZCL	260-L.S
136	146-L	158-L	170	189	249-LS	261-ZCL
137	147	159-ZCL	171	190	250-LS	262-LS
138	148	160-CL	174	191-SL	251-LS	263-ZL
139-SL	149-ZL	161-CL	175	194-CL	252-CL	264-CL
140	150-CL	162-CL	176/L	241-CL	253-CL	269-SL
141	151-ZCL	163	177	243-L	254-ZCL	267
	152-L	164	178	243-L	255-ZCL	
	153-L	165	179	244-CL	256-LS	

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС – ТЕХНОЛОГИЙ

Зоны планирования

Использование почвенных карт в определении водно-физических свойств объектов

Построение расчетных сеток для больших объектов

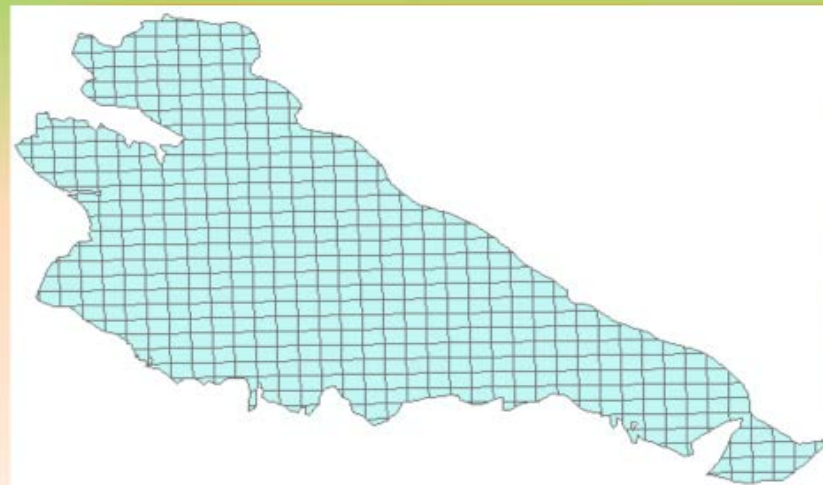
Использование GOOGLE MAP для точной привязки объектов водопользования к оросительной системе (на уровне полей)

Использование пространственного положения ячеек расчетной сетки и колодцев замера УГВ для определения декадного среднего УГВ по ячейке

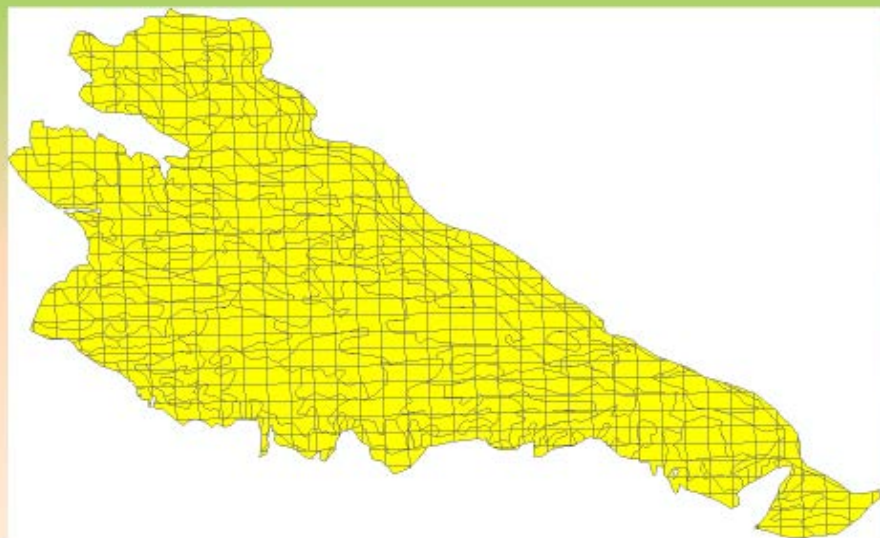
ЧАСТЬ ОРОШАЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ ЦАР И ЗП ХОРЕЗМА



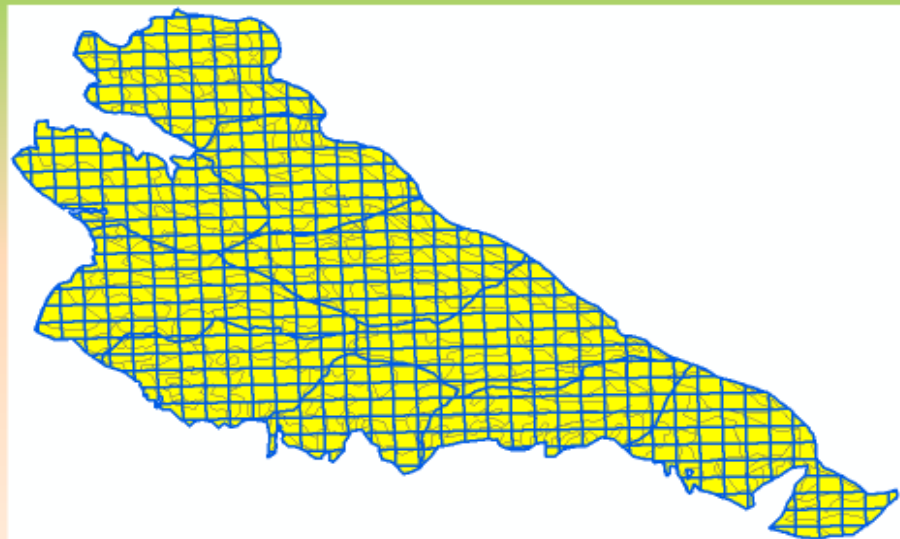
ОРОШАЕМАЯ ЧАСТЬ ЗП ХОРЕЗМ, РАЗБИТАЯ РАБОЧЕЙ СЕТКОЙ 3 X 3
КМ



РАБОЧИЕ ЯЧЕЙКИ, РАЗБИТЫЕ ПОЧВЕННЫМИ РАЗНОСТЯМИ



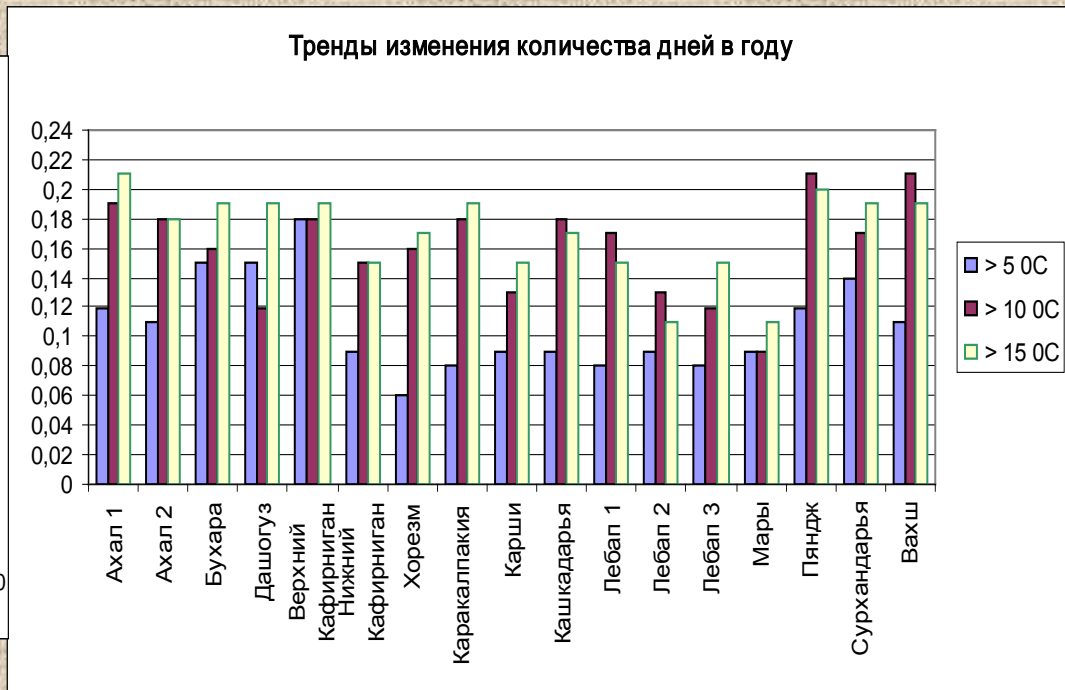
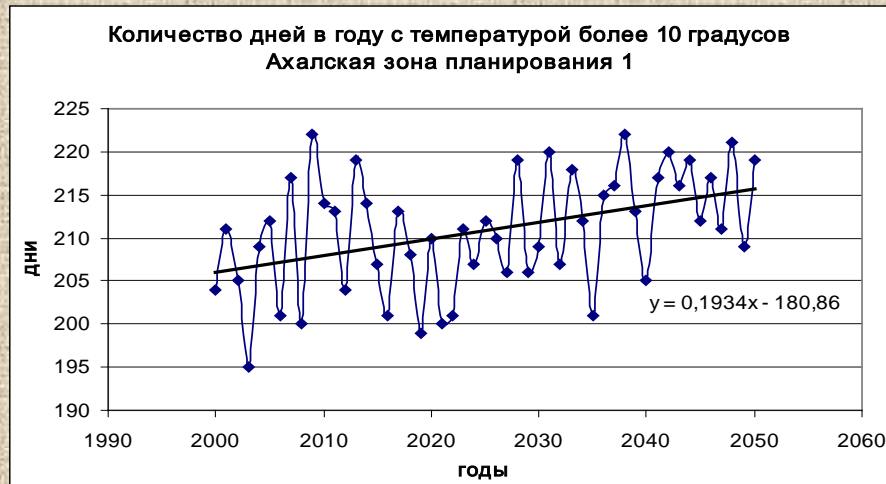
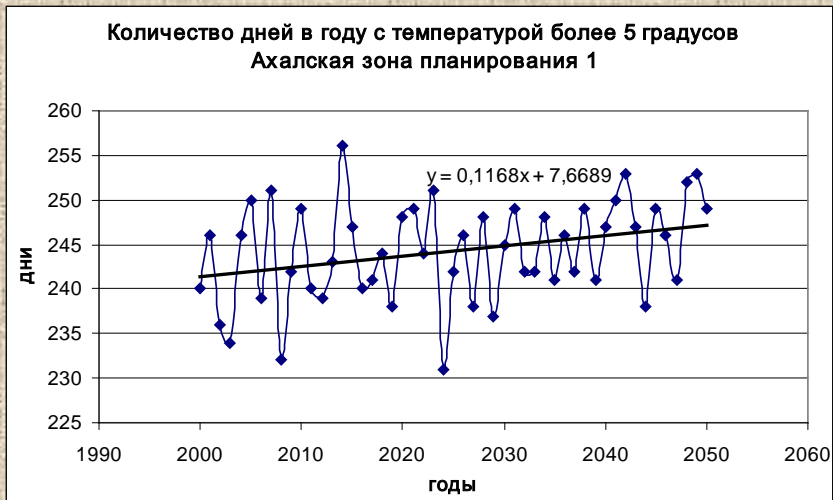
РАБОЧИЕ ЯЧЕЙКИ, РАЗБИТЫЕ ПОЧВОЙ И РАЙОНАМИ



ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА АГРОМЕТЕО ПАРАМЕТРЫ

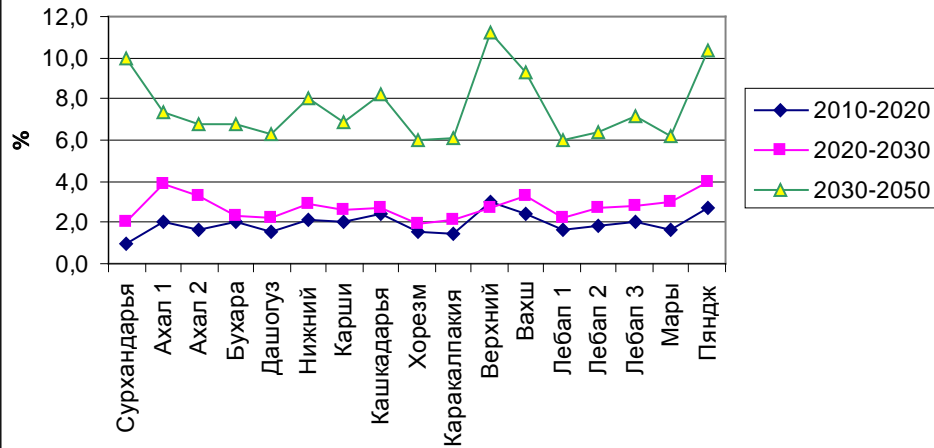
- × Изменение эффективных температур**
- × Изменение периодов развития растений**
- × Смещение даты сева**
- × Изменение водопотребления растений**

Тренды изменения количества дней в году с температурой > 5 °C, > 10 °C, > 15 °C

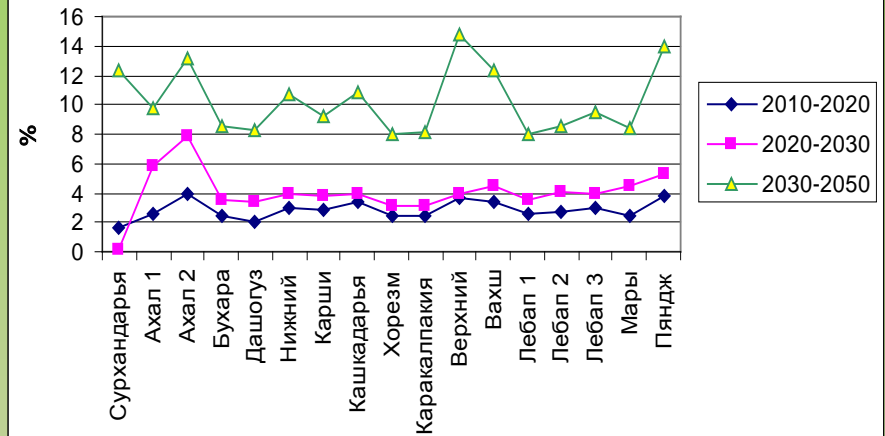


Изменение суммы эффективных температур по годам

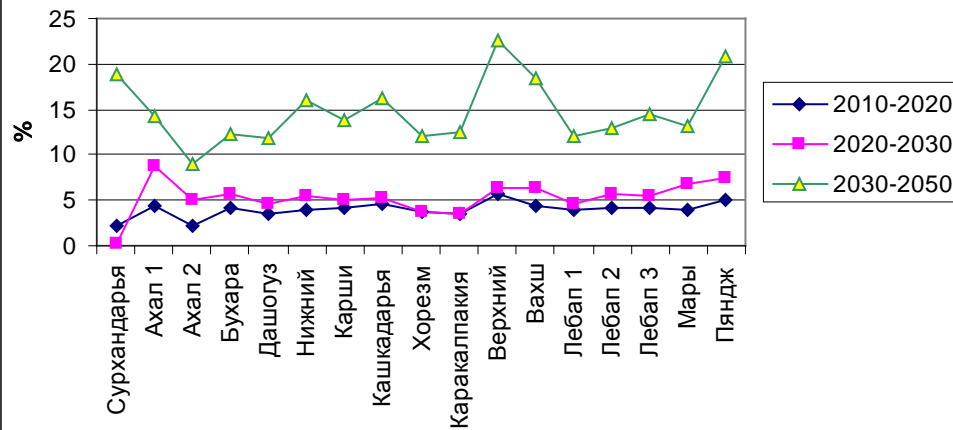
Изменение суммы эффективных температур > 5 °C по годам



Изменение суммы эффективных температур > 10 °C по годам

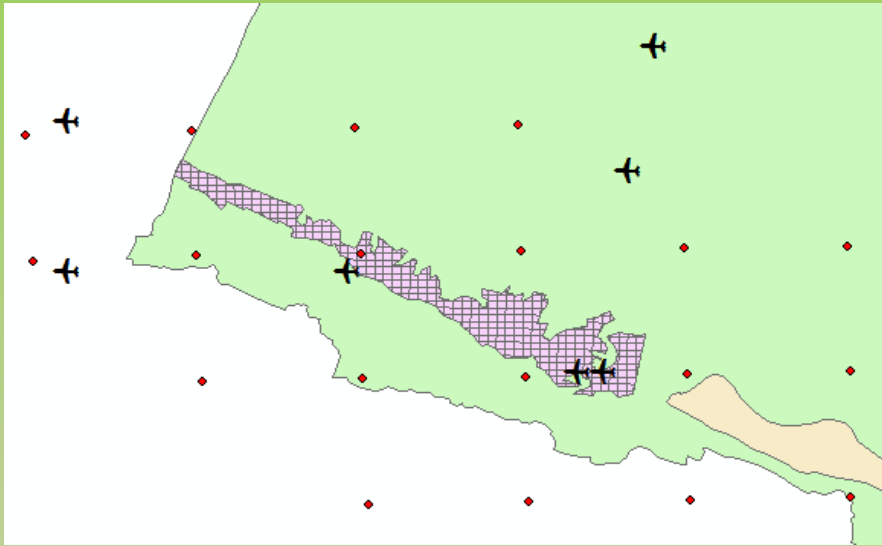


Изменение суммы эффективных температур > 15 °C по годам

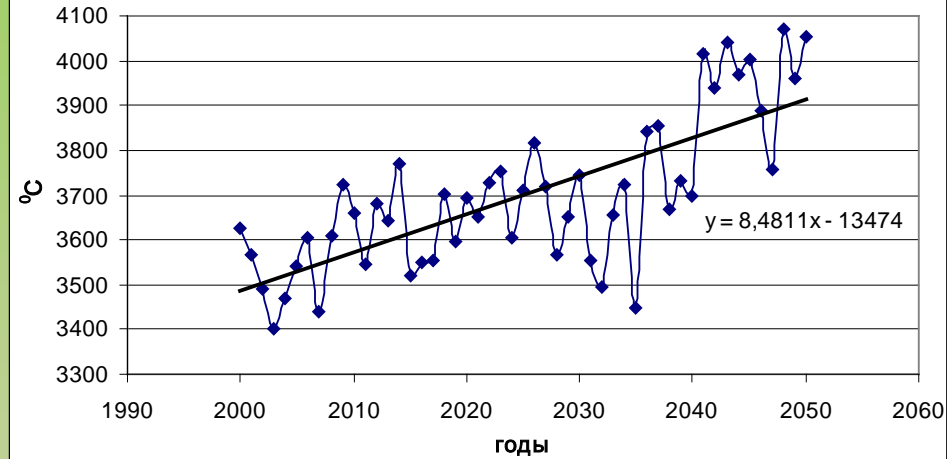


Прослеживается увеличение по всем зонам планирования суммы эффективных температур к 2030-2050 годам. В качестве базовых использовались года 2000-2010.

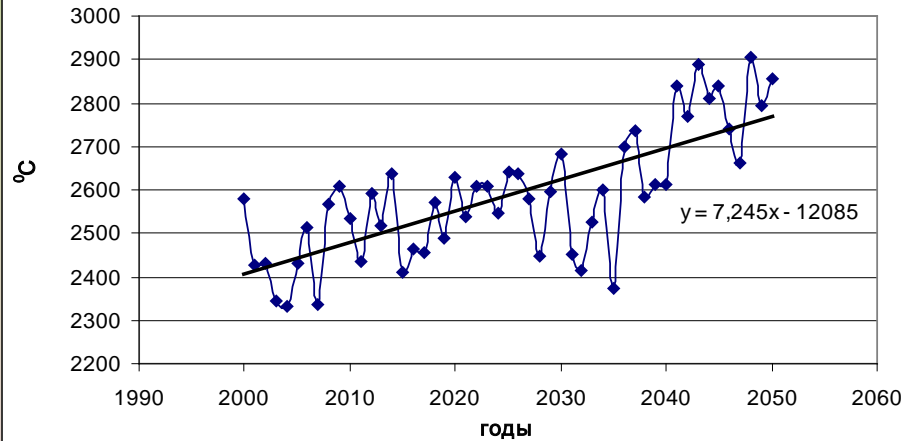
Изменение суммы эффективных температур



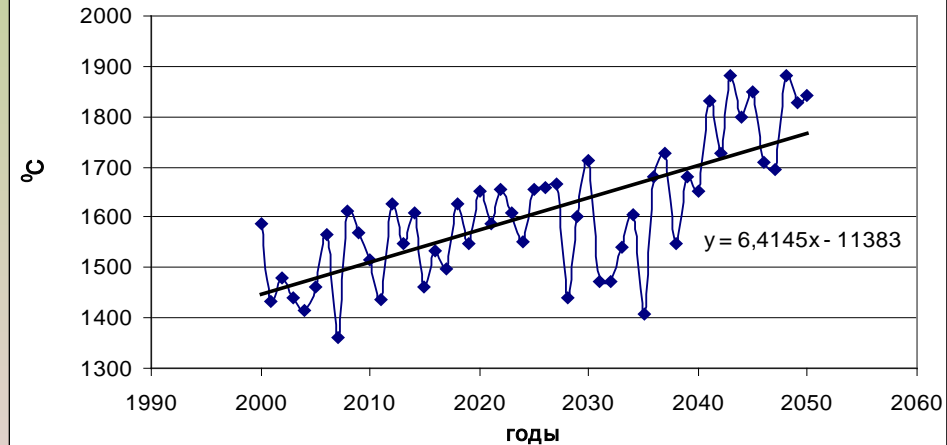
Годовая сумма эффективных температур более 5 градусов
Ахалская зона планирования 1



Годовая сумма эффективных температур более
10 градусов Ахалская зона планирования 2



Годовая сумма эффективных температур более
15 градусов Ахалская зона планирования 2



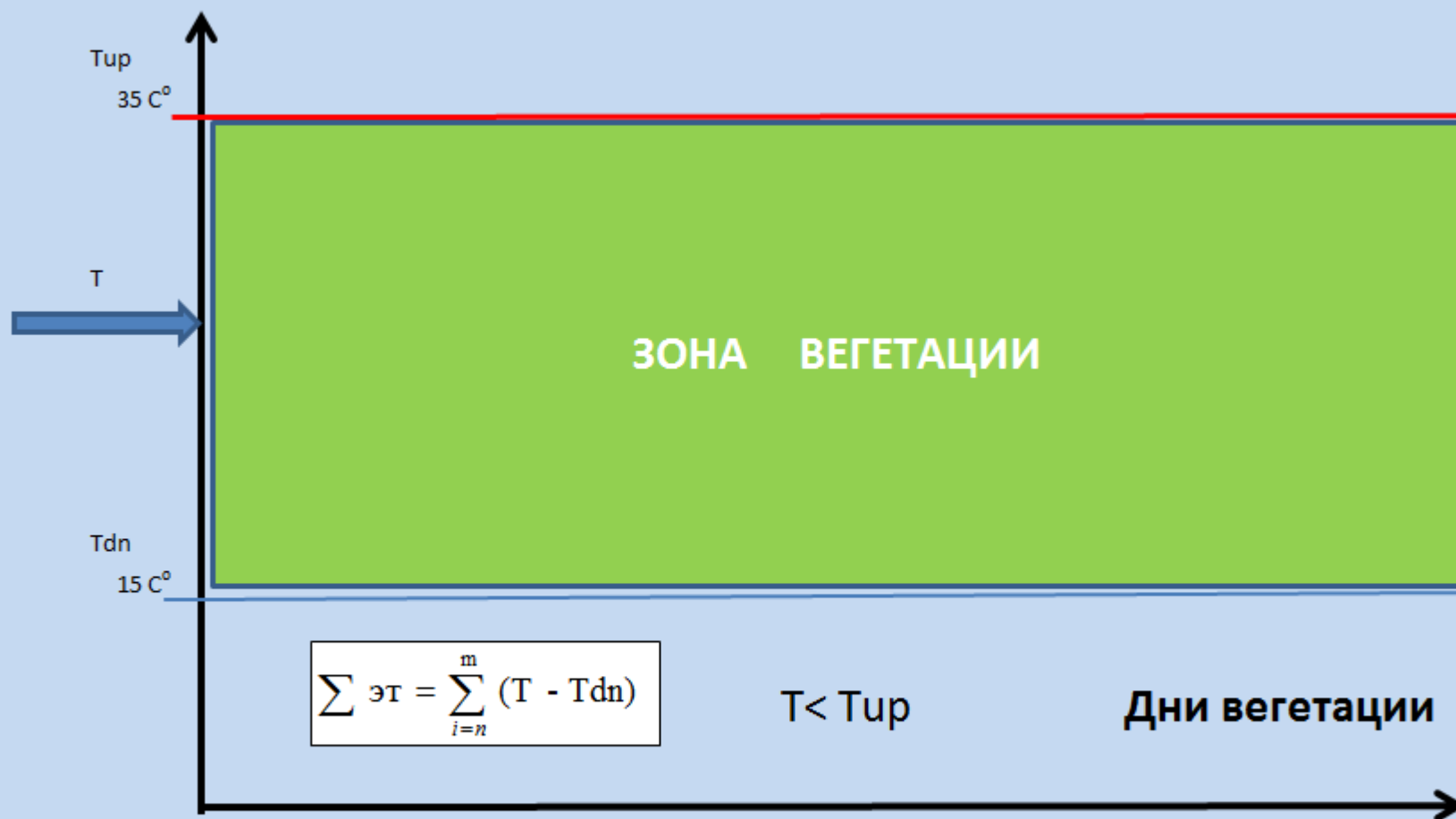
ОПТИМАЛЬНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ДЛЯ СЕВА СЕЛЬХОЗ. КУЛЬТУР

№ пп	Культура	t° сева	№ пп	Культура	t° сева	№ пп	Культура	t° сева
1	Арахис	12.00	13	Сладкая дыня	15.00	25	Ранний Рис	10.00
2	Бобовые	12.00	14	Сладкий перец	10.00	26	Поздний Рис	10.00
3	Виноград столовый	8.00	15	Сорго	10.00	27	Сады	5.00
4	Капуста	5.00	16	Соя	10.00	28	Кустарник	5.00
5	Картофель	10.00	17	Тыква большая	13.00	29	Бобовые-повторная	10.00
6	Кукуруза на зерно	10.00	18	Томаты	12.00	30	Картофель-повторная	10.00
7	Люцерна Осредненная	5.00	19	Арбуз	15.00	31	Свекла-повторная	10.00
8	Мелкие овощи	9.00	20	Хлопок ранний	10.00	32	Бахча-повторная	10.00
9	Морковь	8.00	21	Хлопок средний	10.00	33	Овощи-повторная	10.00
10	Подсолнечник	8.00	22	Хлопок поздний	10.00	34	Кукуруза-силос-повторная	10.00
11	Пшеница озимая	5.00	23	Кукуруза на силос	10.00	35	Рис-повторная	10.00
12	Сахарная свекла	10.00	24	Рис	10.00			

Изменение сроков сева по культурам в связи с изменением климата

	бобовые	картофель	кукуруза на зерно	люцерна осредненная	пшеница озимая	сладкая дыня	хлопок ранний	хлопок средний	хлопок поздний	кукуруза на силос	рис	сиды	кукуруза на силос-повторная	рис-повторная
Ахал 1	-3,3	-4,5	-4,5	0,2	-0,5	-9,3	-4,5	-4,5	-4,5	-4,5	-9,3	-0,5	-0,1	-0,1
Ахал 2	-7,5	-2,6	-2,6	0,2	-0,8	-6,7	-2,6	-2,6	-2,6	-2,6	-6,7	-0,8	-0,1	-0,1
Бухара	-2,0	-0,6	-0,6	-1,4	-1,9	-10,9	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-10,9	-1,9	-0,1	-0,1
Дашогуз	-6,3	-2,3	-2,3	-1,7	-0,8	-6,0	-2,3	-2,3	-2,3	-2,3	-6,0	-0,8	-0,1	-0,1
Верхний Кафирниган	-6,9	-4,1	-4,1	-9,1	-4,9	-3,9	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-3,9	-4,9	-0,1	-0,1
Нижний Кафирниган	-6,1	-7,9	-7,9	-7,0	-1,9	-3,2	-7,9	-7,9	-7,9	-7,9	-3,2	-1,9	-0,1	-0,1
Хорезм	-13,3	-15,0	-15,0	-11,2	-6,3	-12,1	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-12,1	-6,3	-0,1	-0,1
Каракалпакия	-0,7	-9,5	-9,5	-9,9	-3,1	-0,2	-9,5	-9,5	-9,5	-9,5	-0,2	-3,1	-0,1	-0,1
Карши	-2,9	-4,9	-4,9	-6,6	-1,1	-6,1	-4,9	-4,9	-4,9	-4,9	-6,1	-1,1	-0,1	-0,1
Кашкадарья	-6,9	-6,9	-6,9	-5,0	-3,2	-5,5	-6,9	-6,9	-6,9	-6,9	-5,5	-3,2	-0,1	-0,1
Лебап 1	-10,8	-17,4	-17,4	-16,2	-15,1	-0,6	-17,4	-17,4	-17,4	-17,4	-0,6	-15,1	-0,1	-0,1
Лебап 2	-3,6	-6,2	-6,2	-4,1	-0,9	-2,9	-6,2	-6,2	-6,2	-6,2	-2,9	-0,9	-0,1	-0,1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУММЫ ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕМПЕРАТУР

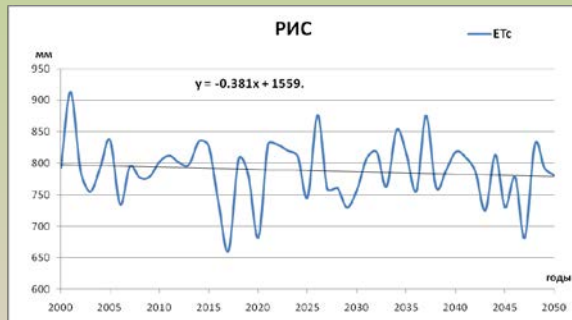


T_{up} - Верхняя граница вегетации
 T_{dn} - Нижняя граница вегетации
 T - Среднесуточная температура

СУММЫ ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕМПЕРАТУР С/Х КУЛЬТУР

№ п.п.	Культура	Периоды развития					вегетация
		1	2	3	4	5	
1	Арахис	81,17	295,99	621,56	389,07	0	1387,79
2	Бобовые	29,48	199,03	463,92	306,29	0	998,72
3	Виноград столовый	134,03	723,47	698,27	916,35	0	2472,12
4	Капуста	6,01	196,64	268,11	204,29	0	675,05
5	Картофель	97,14	279,93	645,36	533,34	0	1555,77
6	Кукуруза на зерно	64,43	312,65	562,27	527,26	0	1466,61
7	Люцерна Осредненная	350,00	350,00	350,00	350,00	350	2000,00
8	Мелкие овощи	110,49	246,65	414,51	251,05	0	1022,69
9	Морковь	64,43	370,54	945,89	344,56	0	1725,42
10	Подсолнечник	37,96	280,83	620,56	441,51	0	1380,86
11	Сахарная свекла	134,03	498,38	1467,89	172,71	0	2273,01
12	Сладкая дыня	95,30	227,80	595,27	335,47	0	1253,84
13	Сладкий перец	134,03	428,93	639,44	353,37	0	1555,77
14	Сорго	64,43	312,65	645,36	533,34	0	1555,77
15	Соя	64,43	254,36	883,61	439,81	0	1642,21
16	Тыква большая	97,20	295,89	309,68	222,25	0	925,02
17	Томаты	147,59	408,58	755,26	414,38	0	1725,81
18	Арбуз	71,03	205,55	322,63	381,53	0	980,75
19	Хлопок ранний	85,00	420,00	450,00	730,00	0	1690,00
20	Хлопок средний	100,00	460,00	500,00	880,00	0	1940,00
21	Хлопок поздний	100,00	500,00	550,00	1060,00	0	2210,00

РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ

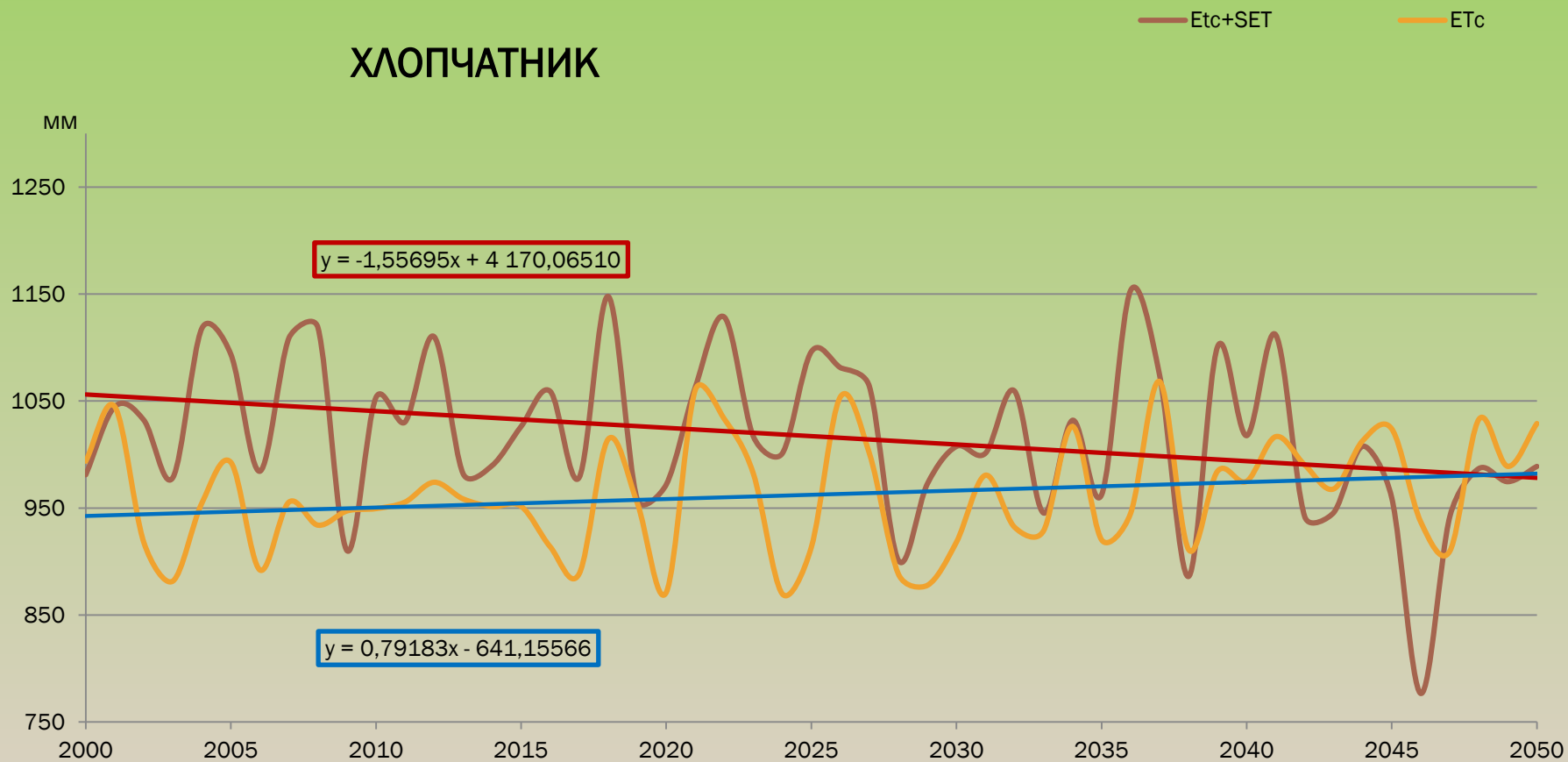


ИЗМЕНЕНИЕ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ КУЛЬТУР ЗА ПЕРИОД 2000 - 2050 ГГ.

	Каракал-пакстан		Хорезм		Бухара		Карши		Кашкадарья		Сурхандарья	
	Сред-нее	Прирост	Сред-нее	Прирост	Сред-нее	Прирост	Средне-е	Прирост	Сред-нее	При-рост	Среднее	При-рост
Кукуруза/зерно	6898	-313	6854	-279	7099	-323	6763	-305	6723	-555	6681	-638
Пшеница озимая	1745	-141	1500	-243	2068	184	1809	275	1789	169	1800	202
Хлопок	6898	-313	10267	-702	10083	-379	1014	-675	10123	-1013	10002	-1244
Рис												
Овощи	7743	-161	7681	-220	7843	-343	7595	-251	7585	409	7530	-633
Сад/виноград	6158	131	5939	-479	6506	-281	6069	-120	6055	-204	6038	-232
Корма	6561	-202	6422	-473	6856	-293	6407	-135	6428	-301	6375	-436
Прочие	5970	36	5915	-27	6273	-286	5870	108	5861	-39	5817	-241
Повторные	5816	-287	5763	-324	5922	-305	5687	-350	5655	-378	5647	-571
Усадьбы	98174	107	9772	28	9849	-571	9685	-171	9662	-437	9580	-740

ИЗМЕНЕНИЕ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ

ХЛОПЧАТНИК



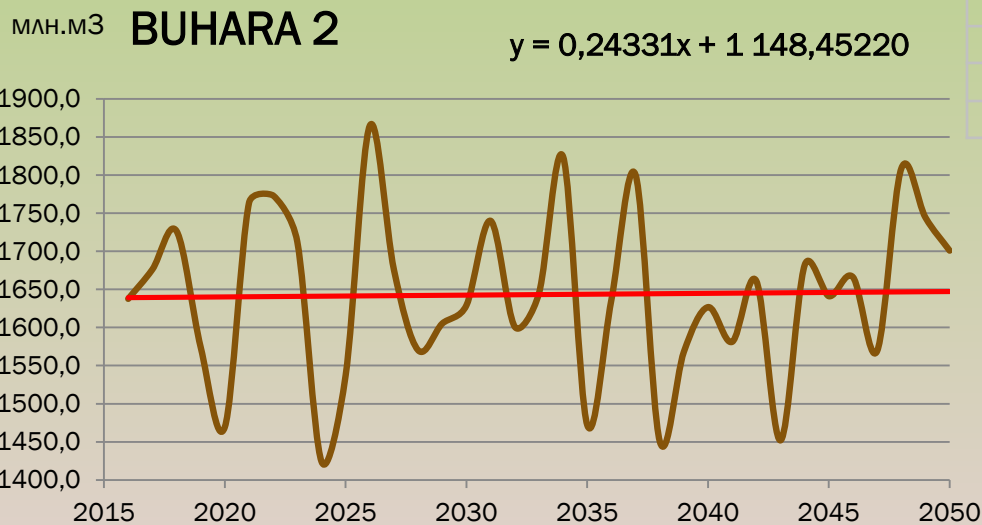
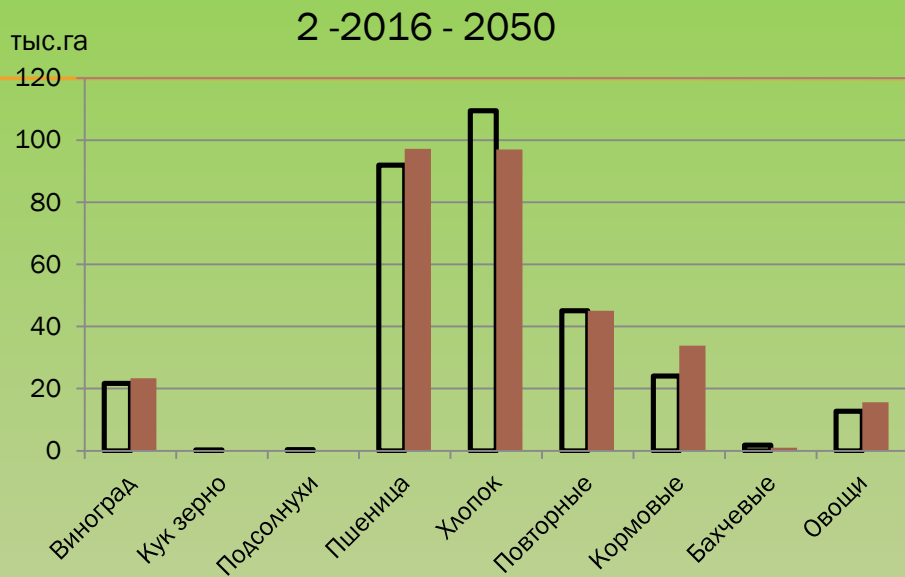
ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ СЦЕНАРИЕВ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

ЗП БУХАРА

Сценарий СОХРАНЕНИЯ ТРЕНДОВ

водоподача млн м3

Год	Млн м3
2016	1637.6
2017	1676.1
2018	1726.5
2019	1574.1
2020	1469.5
2021	1763.4
2022	1773.1
2023	1712.3
2024	1424.3
2025	1537.2
2026	1864.7
2027	1675.5
2028	1570.2
2029	1605.2
2030	1629.1
2031	1739.9
2032	1601.0
2033	1644.7
2034	1824.1
2035	1472.1
2036	1636.4
2037	1800.1
2038	1450.9
2039	1568.2
2040	1626.7
2041	1581.2
2042	1660.8
2043	1452.0
2044	1681.9
2045	1641.1
2046	1666.0
2047	1569.2
2048	1808.6
2049	1744.1
2050	1700.8



Площади под культурами тыс. га

Год	Культура	Тыс га
2016	Сад-Виноград	21.7
2016	Кукуруза - зерно	0.3
2016	Подсолнух	0.3
2016	Пшеница	91.9
2016	Хлопчатник	109.5
2016	Повторные	45.1
2016	Кормовые	24.0
2016	Бахчевые	1.8
2016	Овощи	12.7
2050	Сад-Виноград	23.3
2050	Кукуруза - зерно	0.1
2050	Подсолнух	0.07
2050	Пшеница	97.2
2050	Хлопчатник	97.0
2050	Повторные	45.1
2050	Кормовые	33.8
2050	Бахчевые	1.0
2050	Овощи	15.6

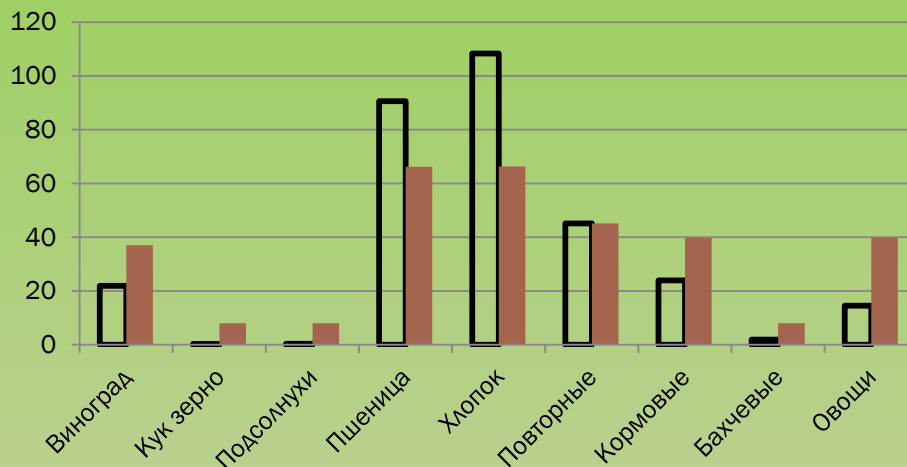
Годовая водопо-дача млн. м3

Год	Млн м3
2016	1638.9
2017	1676.5
2018	1731.3
2019	1580.2
2020	1472.7
2021	1769.1
2022	1783.4
2023	1723.8
2024	1441.2
2025	1545.2
2026	1877.0
2027	1682.4
2028	1578.2
2029	1618.1
2030	1649.6
2031	1761.9
2032	1613.9
2033	1663.5
2034	1846.8
2035	1504.3
2036	1658.4
2037	1831.5
2038	1488.7
2039	1590.3
2040	1654.1
2041	1608.8
2042	1690.3
2043	1485.9
2044	1714.4
2045	1674.1
2046	1700.9
2047	1587.1
2048	1848.9
2049	1753.9
2050	1728.9

тыс.га

3 - 2016 - 2050

Площади под культурами тыс. га

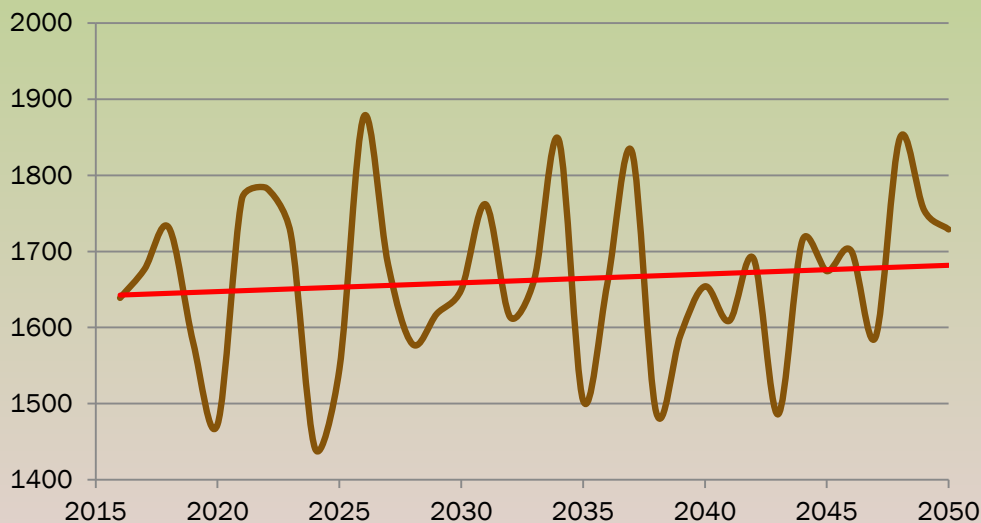


Год	Культура	Тыс. га
2016	Сад-Виноград	21.9
2016	Кукуруза - зерно	0.32
2016	Подсолнух	0.36
2016	Пшеница	90.6
2016	Хлопчатник	108.3
2016	Повторные	45.1
2016	Кормовые	23.9
2016	Бахчевые	1.88
2016	Овощи	14.57
2050	Сад-Виноград	37.1
2050	Кукуруза - зерно	8
2050	Подсолнух	7.95
2050	Пшеница	66.25
2050	Хлопчатник	66.3
2050	Повторные	45.1
2050	Кормовые	39.8
2050	Бахчевые	7.9
2050	Овощи	39.8

млн.м3

BUHARA 3

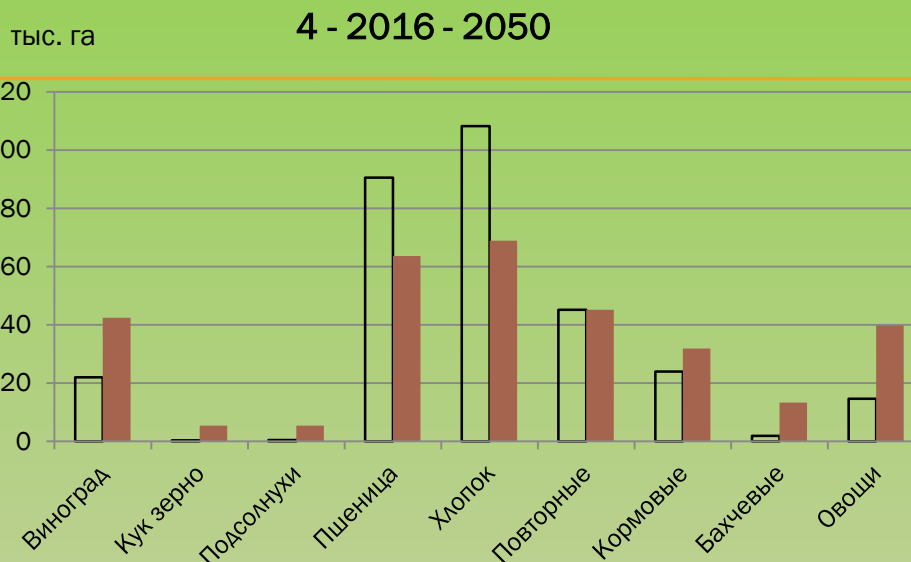
$$y = 1,14985x - 675,51282$$



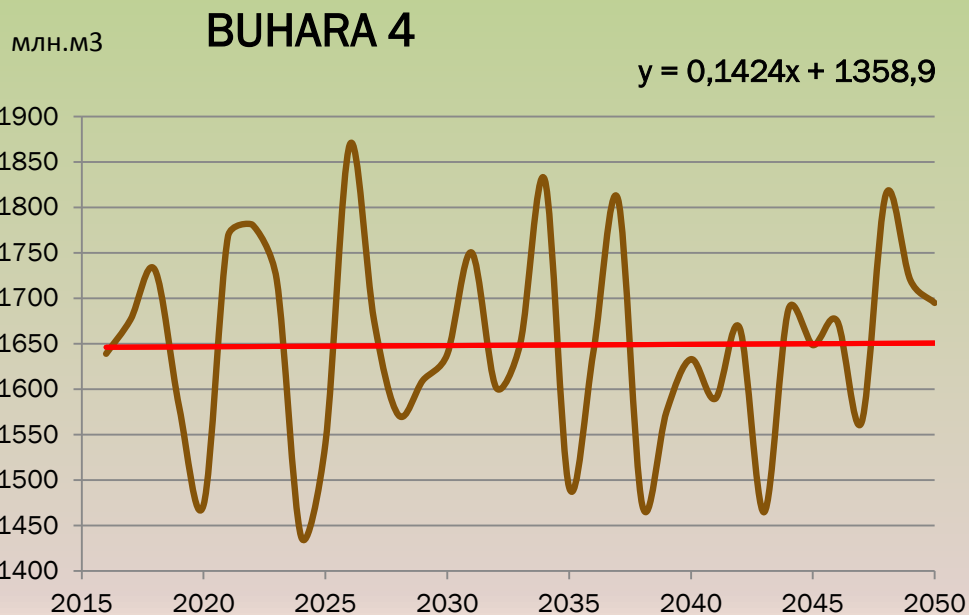
Годовая водопо-дача млн. м3

Год	Млн м3
2016	1638.9
2017	1676.5
2018	1731.3
2019	1580.2
2020	1472.7
2021	1767.9
2022	1780.9
2023	1720.6
2024	1438.0
2025	1540.3
2026	1869.0
2027	1674.9
2028	1571.4
2029	1609.8
2030	1638.5
2031	1750.5
2032	1602.0
2033	1650.8
2034	1830.5
2035	1492.1
2036	1641.7
2037	1809.6
2038	1472.8
2039	1575.6
2040	1633.0
2041	1589.5
2042	1667.3
2043	1464.7
2044	1687.8
2045	1648.5
2046	1674.9
2047	1563.3
2048	1814.5
2049	1720.2
2050	1694.9

Площади под культурами тыс. га



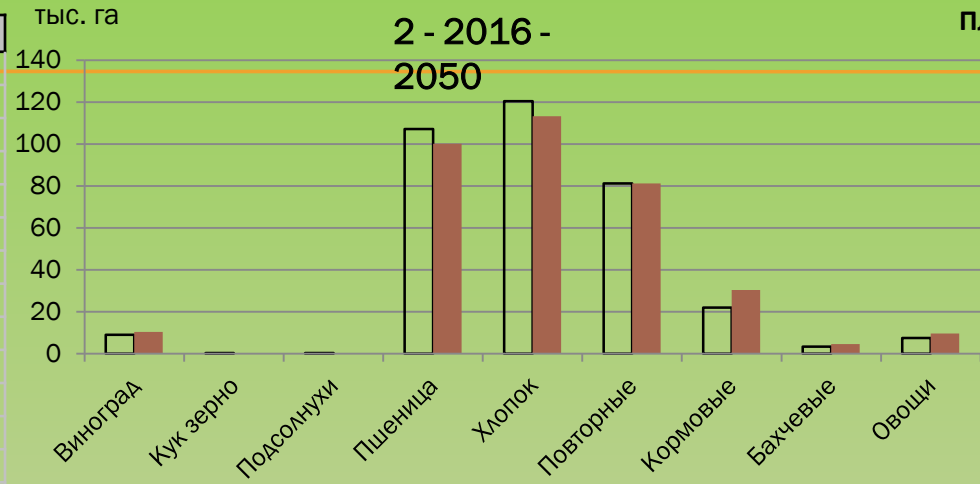
Год	Культура	Тыс га
Сад-		
2016	Виноград	21.9
2016	Кукуруза - зерно	0.3
2016	Подсолнух	0.4
2016	Пшеница	90.6
2016	Хлопчатник	108.3
2016	Повторные	45.1
2016	Кормовые	23.9
2016	Бахчевые	1.9
2016	Овощи	14.6
Сад-		
2050	Виноград	42.4
2050	Кукуруза - зерно	5.3
2050	Подсолнух	5.3
2050	Пшеница	63.6
2050	Хлопчатник	68.9
2050	Повторные	45.1
2050	Кормовые	31.8
2050	Бахчевые	13.2
2050	Овощи	39.7



ЗП КАРШИ Сценарий СОХРАНЕНИЕ ТРЕНДОВ

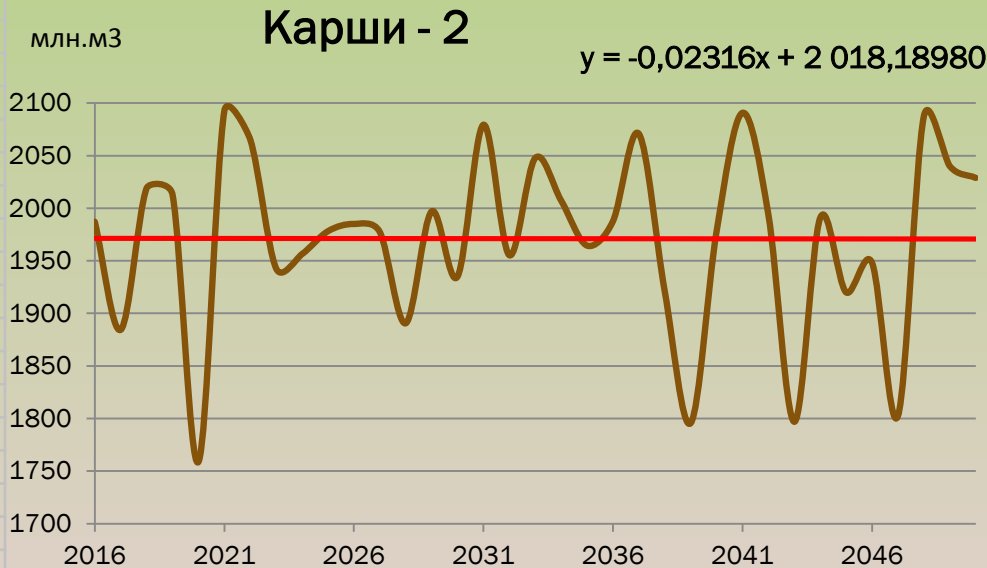
Годовая водоподача млн. м3

Год	Млн. м3
2016	1987.12085
2017	1884.3537
2018	2019.02828
2019	2013.00143
2020	1758.7093
2021	2092.35933
2022	2065.39233
2023	1942.69894
2024	1956.41726
2025	1978.15026
2026	1985.04551
2027	1977.44602
2028	1890.54174
2029	1996.95572
2030	1934.99263
2031	2079.3979
2032	1955.30464
2033	2047.77236
2034	2007.30171
2035	1964.46845
2036	1987.68792
2037	2070.74559
2038	1920.81707
2039	1795.58814
2040	1978.03088
2041	2090.75367
2042	1993.70222
2043	1796.89229
2044	1990.85033
2045	1919.9885
2046	1948.12205
2047	1802.42054
2048	2087.42947
2049	2040.0295
2050	2028.8747



Площади под культурами тыс. га

Год	Культура	Тыс. га
2016	Сад-Виноград	8.9
2016	Кукуруза - зерно	0.2
2016	Подсолнух	0.2
2016	Пшеница	107.1
2016	Хлопчатник	120.4
2016	Повторные	81.1
2016	Кормовые	21.9
2016	Бахчевые	3.3
2016	Овощи	7.5
2050	Сад-Виноград	10.3
2050	Кукуруза - зерно	0.1
2050	Подсолнух	0.1
2050	Пшеница	100.1
2050	Хлопчатник	113.3
2050	Повторные	81.1
2050	Кормовые	30.3
2050	Бахчевые	4.6
2050	Овощи	9.6



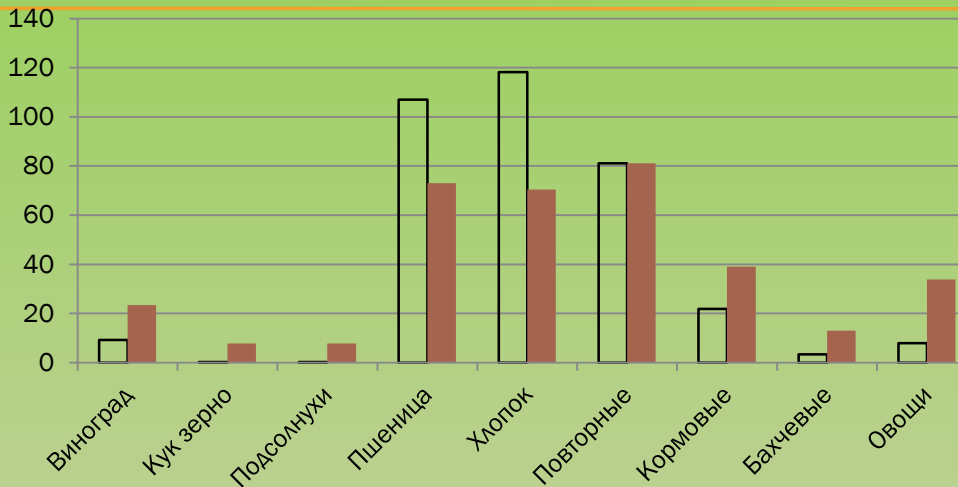
ЗП КАРШИ Сценарий ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Годовая водопо-дача млн. м3

Год	Млн. м3
2016	1970.8
2017	1852.6
2018	1969.5
2019	1946.2
2020	1687.4
2021	2005.7
2022	1981.7
2023	1861.6
2024	1874.7
2025	1906.0
2026	1912.1
2027	1901.3
2028	1818.9
2029	1919.3
2030	1861.6
2031	1994.7
2032	1873.5
2033	1969.9
2034	1932.9
2035	1888.0
2036	1921.4
2037	2011.6
2038	1840.7
2039	1737.8
2040	1905.7
2041	2022.0
2042	1934.3
2043	1759.3
2044	1937.4
2045	1885.1
2046	1908.5
2047	1758.1
2048	2021.2
2049	1991.2
2050	1965.9

тыс.га

3 - 2016 - 2050



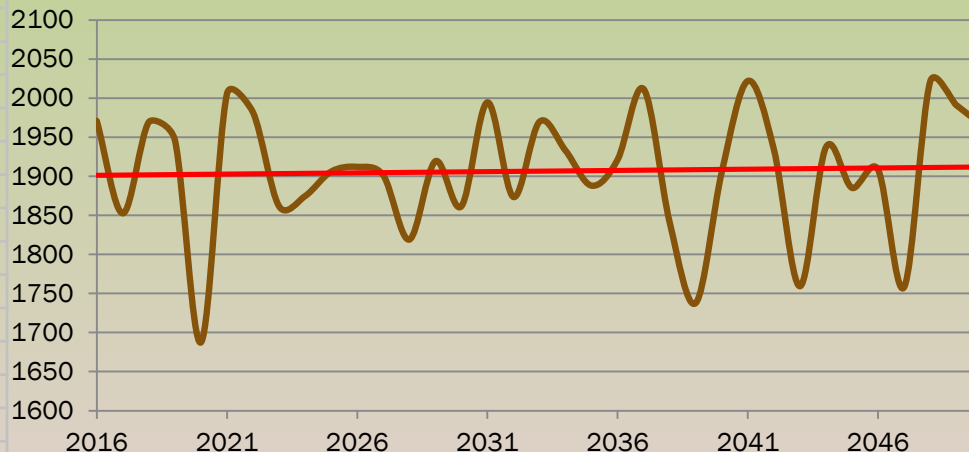
Площади под культурами тыс. га

Год	Культура	Тыс. га
2016	Сад-Виноград	9.1
2016	Кукуруза - зерно	0.2
2016	Подсолнух	0.2
2016	Пшеница	107.0
2016	Хлопчатник	118.2
2016	Повторные	81.1
2016	Кормовые	21.8
2016	Бахчевые	3.3
2016	Овощи	7.9
2050	Сад-Виноград	23.4
2050	Кукуруза - зерно	7.8
2050	Подсолнух	7.8
2050	Пшеница	72.9
2050	Хлопчатник	70.4
2050	Повторные	81.1
2050	Кормовые	39.1
2050	Бахчевые	13.0
2050	Овощи	33.9

млн.м3

Карши - 3

$$y = 0,31758x + 1\,260,89548$$

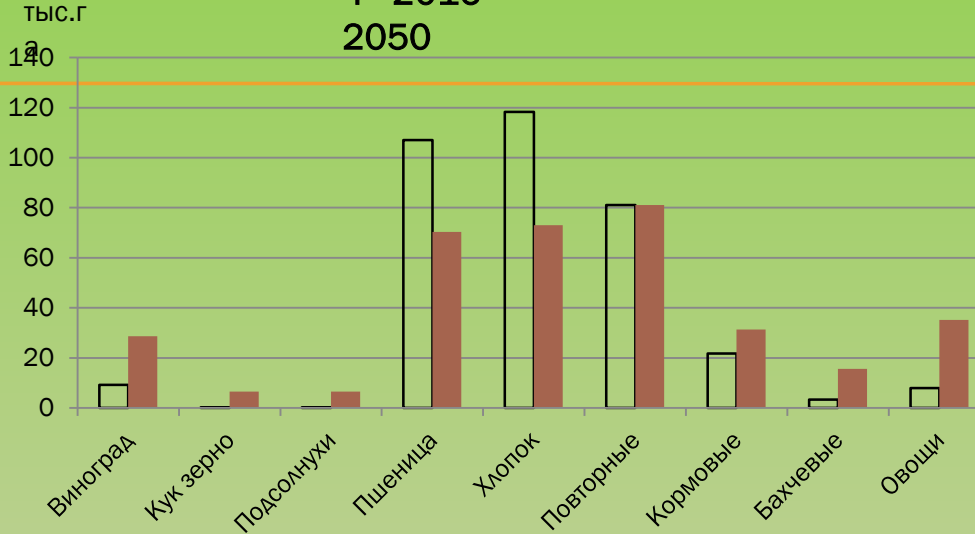


ЗП КАРШИ Сценарий ЭКСПОРТНОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ

Годовая водоподача млн. м3

Year	Млн. м3
2016	1970.82997
2017	1852.61294
2018	1969.52964
2019	1946.24464
2020	1687.40835
2021	2005.54423
2022	1981.51833
2023	1861.31767
2024	1874.57734
2025	1905.42986
2026	1911.18997
2027	1900.11425
2028	1817.9225
2029	1919.75391
2030	1860.67876
2031	1993.46729
2032	1872.74622
2033	1969.08045
2034	1936.90814
2035	1886.43798
2036	1919.21624
2037	2009.45841
2038	1839.91124
2039	1738.58416
2040	1903.20194
2041	2019.04203
2042	1934.22938
2043	1759.51746
2044	1935.87868
2045	1885.60694
2046	1908.16265
2047	1757.64361
2048	2018.41405
2049	1984.45166
2050	1962.09465

4 - 2016 -
2050

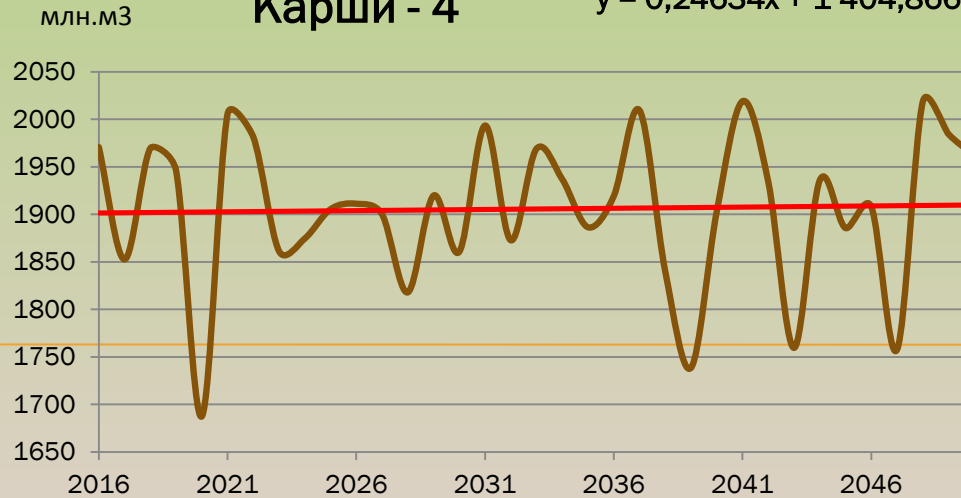


Площади под культурами тыс. га

Год	Культура	Тыс. га
2016	7	9.158466
2016	11	0.2096535
2016	18	0.2096535
2016	20	107.048
2016	37	118.243
2016	200	81.1
2016	300	21.79013
2016	301	3.307744
2016	302	7.921216
2050	7	28.677
2050	11	6.5175
2050	18	6.5175
2050	20	70.389
2050	37	72.996
2050	200	81.1
2050	300	31.284
2050	301	15.642
2050	302	35.1945

Карши - 4

$$y = 0,24634x + 1\,404,86657$$



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ