



# РАЗВИТИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ СТРАН СНГ

Научно-информационный центр МКВК Центральной Азии  
Международная научно-практическая конференция  
«Вода в Центральной Азии: будущее в сотрудничестве»,  
в честь 90-летия Духовного В.А. (посмертно), Кипшакбаева Н.К. и  
80-летия Гиниятуллина Р.А.  
г. Ташкент, Республика Узбекистан  
8 ноября 2024 г.

В.А. Шевченко, доктор  
сельскохозяйственных  
наук, академик РАН

**ФГБНУ «ФНЦ ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова»**

127434, г. Москва, улица Большая Академическая, 44, корпус 2

Тел. +7499 -153-72-70

Email: [contact@vniigim.ru](mailto:contact@vniigim.ru)



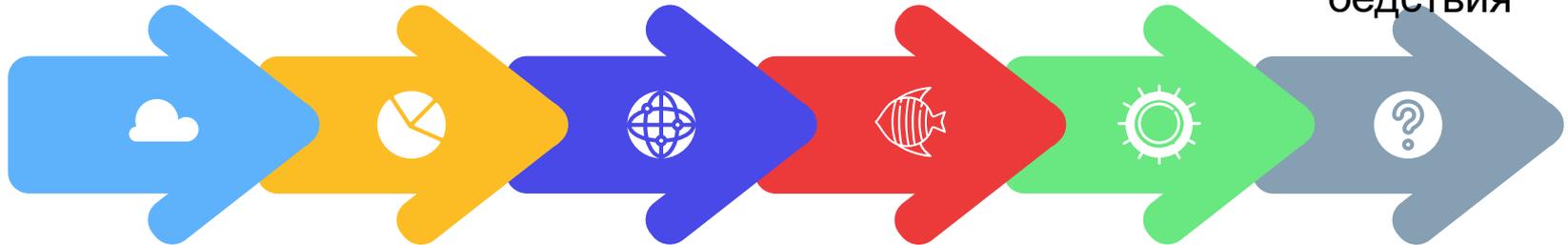
# Экологические вызовы

Высокая антропогенная нагрузка

Таяние ледников

Сокращение стока рек

Экстремальные погодные явления, стихийные бедствия

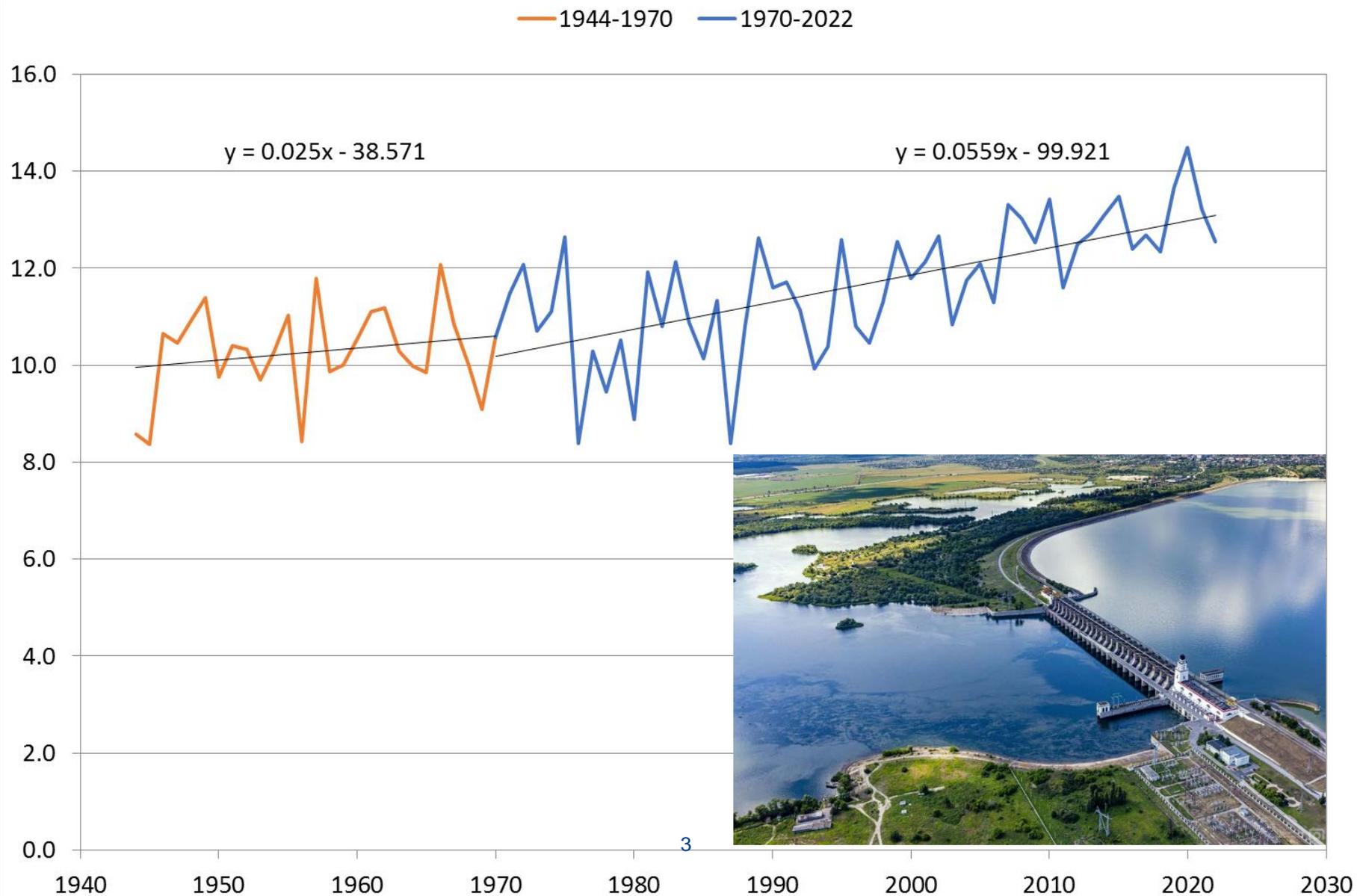


Изменение климата

Усиление колебаний в водности рек

Процессы опустынивания

# Тенденция изменения среднегодовой температуры в Волго-Донском бассейне



## Ресурсы речного стока в 2021 г. в сопоставлении со среднемноголетними значениями (1936-1980 гг.), по данным Росводресурсов

Речной бассейн	Площадь бассейна тыс. км <sup>2</sup>	Среднее многолетнее значение водных ресурсов*, км <sup>3</sup> /год	Водные ресурсы, км <sup>3</sup> /год	Отклонение от среднего многолетнего значения, %
Северная Двина	357,0	101,0	87,0	-13,9
Печора	322,0	129,0	143,0	10,9
Волга	1360,0	238,0	215,0	-9,7
Дон	422,0	25,5	11,8	-53,7
Кубань	57,9	13,9	14,0	0,7
Терек	43,2	10,5	10,1	-3,8
Обь	2990,0	405,0	382,0	-5,7
Енисей	2580,0	635,0	812,0	27,9
Лена	2490,0	537,0	591,0	10,1
Колыма	647,0	131,0	115,0	-12,2
Амур	1855,0	378,0	570,0	50,8

В 2021 г.

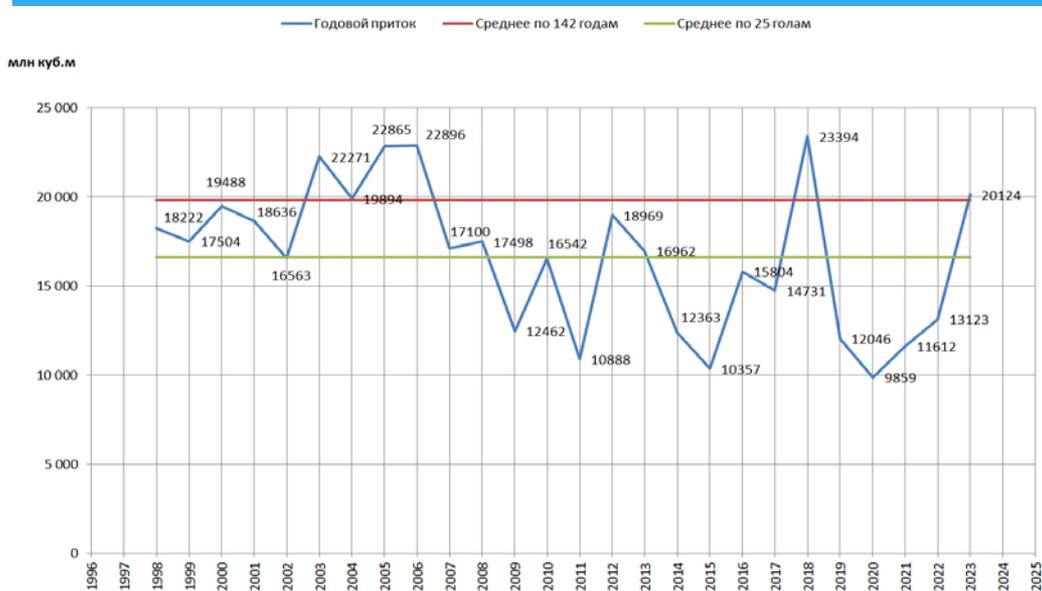
\*общие ресурсы речного стока составили 4495,5 км<sup>3</sup>, из которых использован 48,0 км<sup>3</sup>

\*сток р. Волги упал до значения ниже нормы на 9,7%,

\*в бассейне р. Дон продолжилась фаза низкой водности, начавшаяся в 2007 г.,

\*в бассейнах рек Кубань и Терек - резкий рост водности от низких значений 2020 г. (ниже нормы, соответственно, на 53,5% и 21,3%) до значений, близких к норме

# Годовой сток р. Дон, 1998-2023 гг.

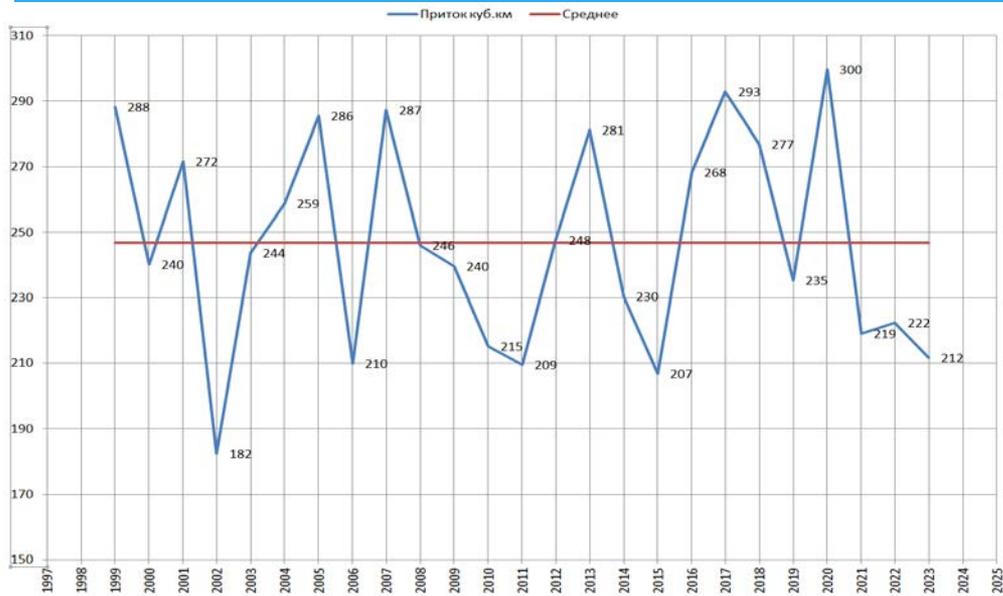


## Многолетняя и внутригодовая динамика стока р. Дон

Обеспеченность речного стока	5%	10%	25%	50%	75%	95%
Среднегодовой сток в период 1881-1969 гг, тыс. м <sup>3</sup>	35256	31639	26045	20326	16019	11978
Среднегодовой сток в период 1970-2020 гг, тыс. м <sup>3</sup>	26813	23394	19526	16962	13042	9260
Изменения объема стока, %	-23,9	-26,1	-25,0	-16,6	-18,6	-22,7
Сток в половодье 1881-1969 гг, тыс. м <sup>3</sup>	26760	24249	19401	14669	10419	5934
Сток в половодье 1970-2020 гг, тыс. м <sup>3</sup>	17885	13682	10412	8891	6332	3948
Изменения объема стока, %	-33,2	-43,6	-46,3	-39,4	-39,2	-33,5
Сток в летне-осеннюю межень в период 1881-1969 гг, тыс. м <sup>3</sup>	6979	6467	4780	4144	3402	2644
Сток в летне-осеннюю межень в период 1970-2020 гг, тыс. м <sup>3</sup>	7819	7618	5970	5344	4568	2597
Изменения объема стока, %	+12,0	+17,8	+24,9	+29,0	+34,3	-1,8
Сток в зимнюю межень 1881-1969 гг., тыс. м <sup>3</sup>	3009	2657	2023	1625	1247	1104
Сток в зимнюю межень 1970-2020 гг, тыс. м <sup>3</sup>	4145	3818	3110	2556	2137	1391
Изменения объема стока, %	+37,7	+43,7	+53,7	+57,3	+71,4	+26,0

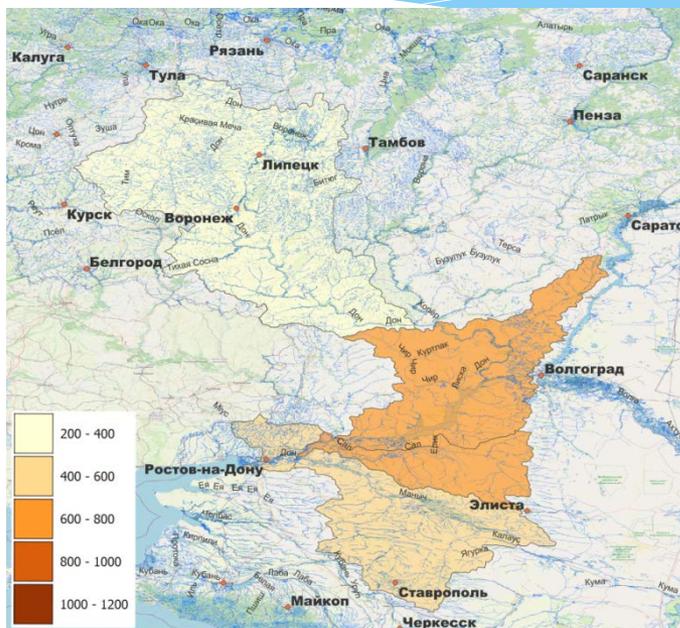


# Динамика стока по Волжско-Камскому каскаду водохранилищ за 1997-2023 гг.

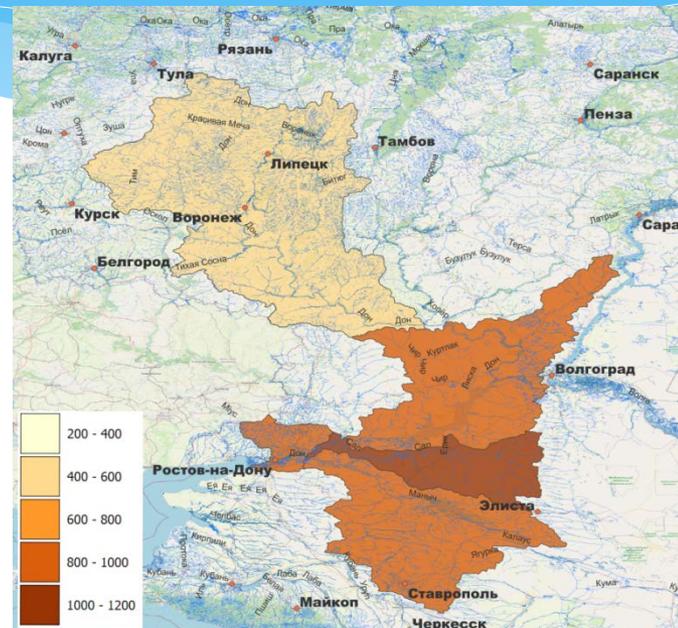


# СРЕДНЕМОГОЛЕТНИЙ ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ДЕФИЦИТ ПРИРОДНОГО УВЛАЖНЕНИЯ ЗА ПЕРИОД С ТЕМПЕРАТУРАМИ ВЫШЕ +10 ГРАД С

За период 1991-2020



За период 2021-2050

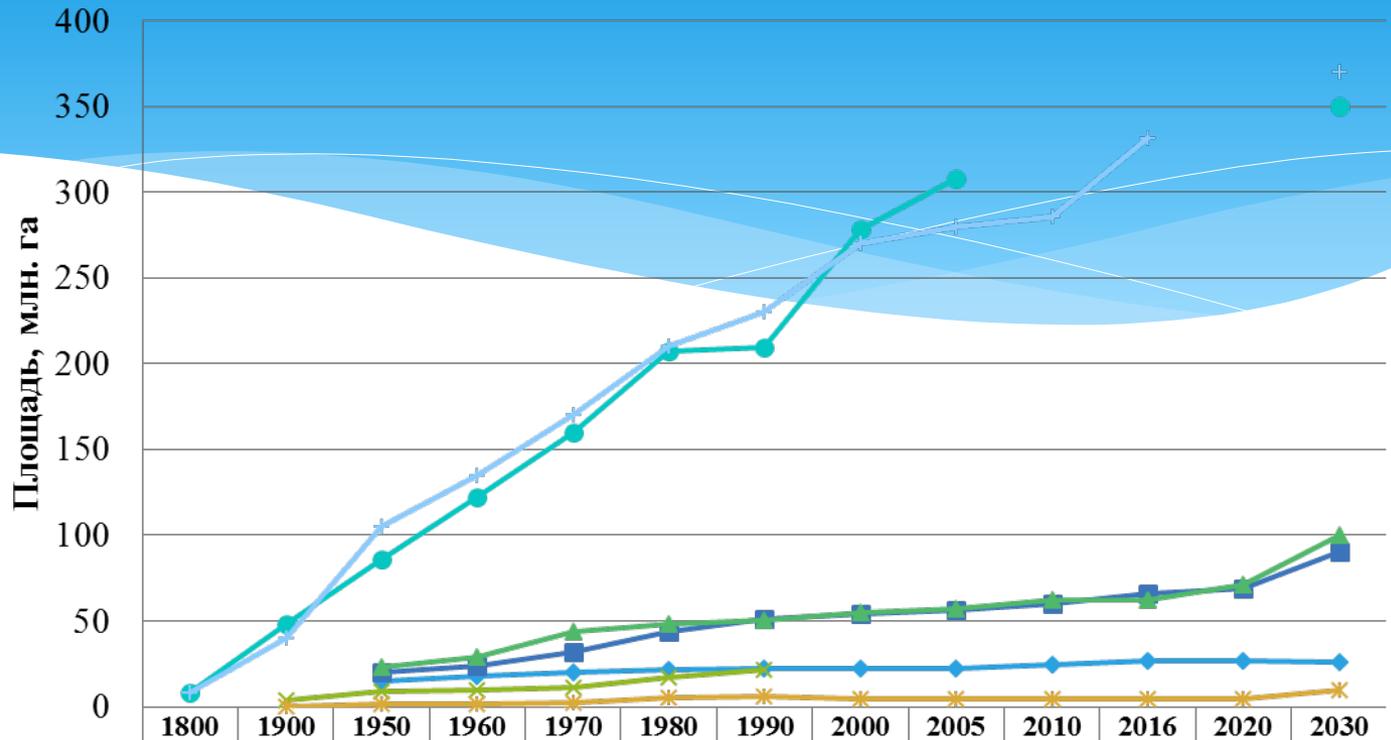


В Азово-Черноморском бассейне при выявлении изменений климатических параметров выявлено:

- Увеличение температур теплого периода (выше +5 град С) на 0,3...0,5 град /10 лет и вегетационного периода (выше +10 град С) на 0,4...0,6 град /10 лет;
- рост испаряемости на 6 (в районе Белгорода) ...12 (в районе Ростова-на-Дону и Краснодаре) мм/год. что составляет 1...1,5% годового роста.

Тенденции роста теплообеспеченности приведет к росту потенциальных дефицитов природного увлажнения. Стремление компенсировать эти дефициты за счет местного речного стока может привести к снижению водности рек.

# ПЛОЩАДЬ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ В ДИНАМИКЕ И ПРОГНОЗ ДО 2030 Г. В СТРАНАХ МИРА



	1800	1900	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2005	2010	2016	2020	2030
—◆— США			15	18	20	21,4	22,4	22,2	22,3	24,5	26,5	26,7	26
—■— Китай			20	24	32	44	51	54,4	56,4	60	65,9	69,1	90
—▲— Индия			22,66	29	44	48	50	54,8	57	62	62	71	100
—*— СССР,		4	8,6	9,3	10,9	17,3	21,2						
—*— в том числе РФ		0,2	1,31	1,63	1,9	4,96	6,2	4,65	4,3	4,3	4,7	4,6	10
—●— Мир в целом (по Айдарову)	8,1	48	86	122	160	207,4	209,4	278,2	308				350
—+— По данным МКЦД и др.	8,1	40	105	135	170	210	230	270	280	285,6	331,8		370

# ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДЫ В ОРОШАЕМОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПО СТРАНАМ МИРА в 2020 г.

(ФАО АКВАСТАТ, 2021)

Страна	Средний многолетний объем возобновля- емых водных ресурсов, млрд м <sup>3</sup> /год	Используй- вание возобновля- емых водных ресурсов для орошения, %	Дефицит водных ресурсов, %	Эффективность использования водных ресурсов, долл. США/м <sup>3</sup>	
				в орошаемом земледелии	в промышлен- ности
Израиль	н.д.	67,1	110	2,18	559,9
Индия	1911	36,0	66,49	0,49	33,08
Испания	111,5	17,0	43,25	0,52	35,78
Италия	191,3	8,89	29,65	0,83	42,46
Республика Казахстан	108,0	14,2	34,1	0,06	14,56
Китай	2840	12,72	41,52	2,2	53,58
Кыргызская Республика	23,6	30,06	50,04	0,12	5,53
Россия	4525	0,41	4,12	0,06	13,35
США	3069	5,74	28,6	0,18	14,64
Республика Таджикистан	21,9	33,67	69,94	0,25	2,06
Туркменистан	24,8	65,09	135,2	0,23	17,95
Республика Узбекистан	48,9	96,53	143,29	0,57	17,99

# ГИС-проект по районированию зоны недостаточного увлажнения юга европейской части РФ по обеспеченности орошения водными ресурсами



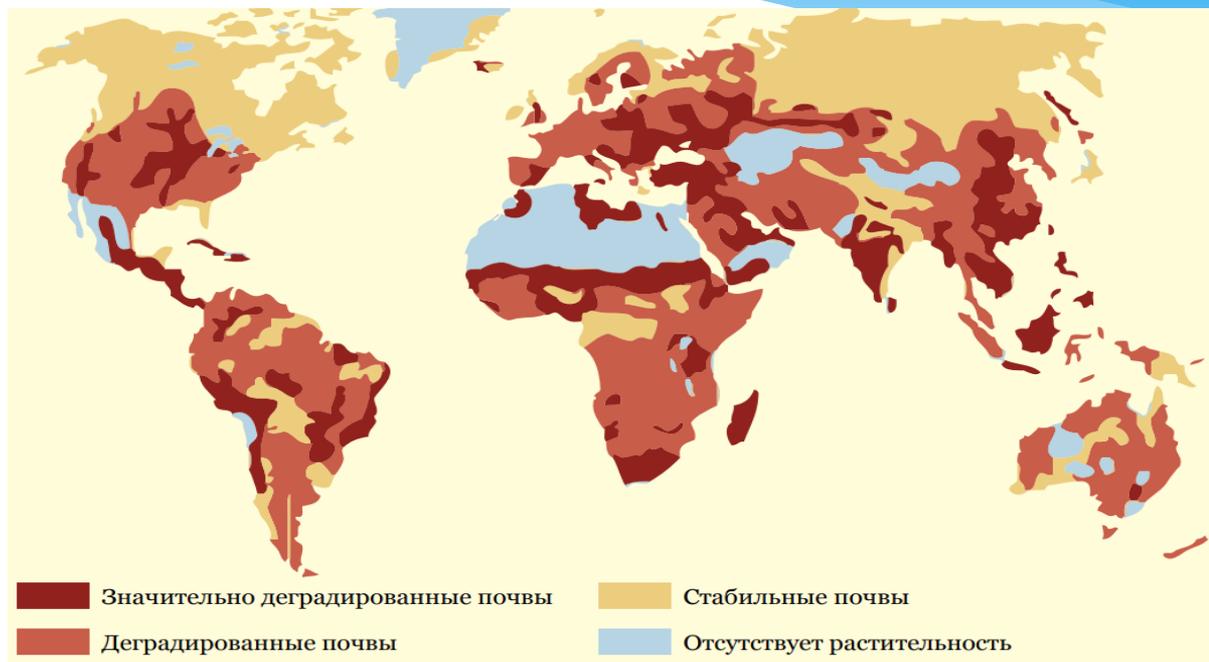
# Ресурсы подземных и поверхностных вод, их извлечение и техногенная нагрузка на водные ресурсы

11

Регионы РФ	Водные ресурсы, км куб/год		Водоотбор, км куб/год		Нагрузка на водные объекты, %
	поверхностные	запасы подземных вод	поверхностные	запасы подземных вод	
<b>Астраханская область</b>	237,7	0,03	0,64	0	0,01
<b>Волгоградская область</b>	258,6	0,36	0,86	0,04	0,27
<b>Республика Калмыкия</b>	0,4	0,02	0,32	0,01	78,57
<b>Саратовская область</b>	241,5	0,38	1,21	0,05	0,52
<b>Омская область</b>	41,3	0,11	0,2	0,01	0,51
<b>Новосибирская область</b>	64,3	0,26	0,55	0,06	0,94
<b>Челябинская область</b>	7,4	0,26	0,99	0,16	15,01
<b>Алтайский край</b>	55,1	12,13	0,29	0,09	0,57
<b>Хабаровский край</b>	491,2	0,29	0,29	0,07	0,07
<b>Забайкальский край</b>	75,6	0,53	0,15	0,15	0,39
<b>Республика Бурятия</b>	97,1	0,47	0,37	0,17	0,55
<b>Ростовская область</b>	26,9	0,56	2,82	0,09	10,6
<b>Ставропольский край</b>	6,0	0,32	3,37	0,07	54,43
<b>Оренбургская область</b>	126	0,68	0,68	0,68	1,07

# Опустынивание как глобальная проблема

## Картосхема деградации почв и земель в мире



### Типы опустынивания и климатические изменения

(З.Г. Залибеков)

№	Тип опустынивания	Факторы	Климатические пояса	Распространение
1	Климатический (первичный), десертизация	Температура воздуха, осадки и их соотношение	Экваториальный, Субэкваториальный, Субтропический пустынный	Африка, Америка (южная), Австралия
2	Антропогенно-климатический, десертфикация	Климатические антропогенные	Умеренно-теплый	Евразийский континент
3	Антропогенный (вторичный)	Воздействие человека без климатических изменений	Умеренно-теплый	Европа, Восточная Азия
4	Техногенно-нарушенный	Антропогенные	Во всех поясах	Повсеместно

**Около 33% суши (население более 3,2 миллиардов человек), подвержено значительной деградации.**



## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОВЕДЕНИЯ СОВМЕСТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

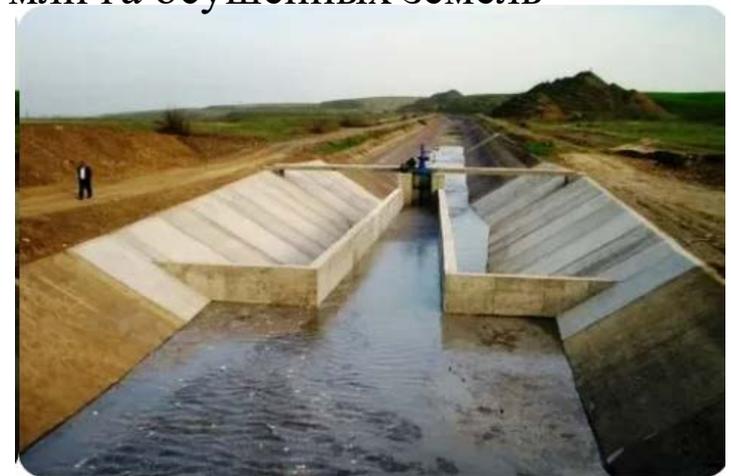
- Адаптация водного и сельского хозяйства к изменениям климата
- Разработка Схем комплексного использования и охраны водных ресурсов как базиса научно-методического обоснования направлений развития и совершенствования водопользования бассейнов Каспийского и Аральского морей
- Совершенствование системы интегрированного управления мелиоративно-водохозяйственным комплексом
- Проведение прогрессивной научно-технической, инновационной политики в мелиорации и водном хозяйстве
- Модернизация мелиоративных водохозяйственных систем, научно-методическое обоснование мероприятий по сокращению непроизводительных потерь воды с целью повышения эффективности орошения на основе создания экспертных информационно-советующих систем

# МЕЛИОРАТИВНО-ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС АПК РОССИИ



**ГТС более 34,3 тыс., в том числе:**  
**232 тыс.** водохранилищ;  
**более 2 тыс.** гидроузлов;  
**насосных станций 1,8 тыс.;**  
**речные плотины - 134;**  
**магистральных водопроводящих и**  
**водосбросных каналов - 42,3 тыс. км ,**  
**свыше 3 тыс. км защитных дамб и валов.**

**Мелиоративный фонд Российской Федерации - 9,46 млн. га,**  
**в том числе: 4,68 млн. га орошаемых и 4,78 млн га осушенных земель**



# Рациональные технологии полива на мелиоративных системах аридных территорий

Вид орошения	Способ полива	Технология полива	Площадь орошаемых участков, га	Поливные нормы, тыс. м <sup>3</sup> /га	Оросительные нормы, тыс. м <sup>3</sup> /га
Регулярное	Поверхностный (рисовые системы)	Прерывистое затопление слоем воды (П <sub>1</sub> )	4,0...20,0	-	15,0...17,0
		Периодический напуск по бороздам с кротованием (П <sub>2</sub> )	4,0...8,0	0,6...0,8	3,0...10,0
		Периодический напуск по чекам и широким полосам с кротодренами (П <sub>3</sub> )	1,0...8,0	1,0...1,5	3,0...4,5
	Дождевание (Д)	Периодическое увлажнение	5,0...120,0	0,3...0,9	1,5...9,0
	Мелкодисперсное дождевание (МДД)	Циклическое увлажнение	5,0...20,0	0,0003...0,0018	0,3...0,7
	Капельное орошение (КО)	Периодическое увлажнение	1,0...20,0	0,02...0,25	2,0...4,0
	Внутрипочвенное орошение	По кротодренам (рисовые чеки)	4,0...20,0	0,5...0,8	2,5...4,0
Комбинированный	МДД+КО	1,0...20,0	0,02...0,25	2,2...4,6	
	Д+П <sub>3</sub>	4,0...20,0	0,3...1,2	2,5...3,5	
Лиманное	Поверхностный	Одноразовое затопление на фоне щелевания и кротования	50,0...1700,0	2,5...4,0	2,5...4,0
		Двухразовое затопление на фоне щелевания и кротования	То же	1,5...2,5	3,0...5,0
		Периодические поливы напуском на фоне щелевания и кротования	-//-	1,2...1,5	3,6...6,0



## Режимы водного и минерального питания овощебахчевых культур при капельном орошении

Культуры	Уровень урожая, т/га	Параметры водного режима			Дозы минеральных удобрений, кг д.в./га
		Предполивной порог влажности, % НВ	Поливные нормы, м <sup>3</sup> /га	Оросительные нормы, тыс. м <sup>3</sup> /га	
Томаты	40,0	70	120-180	1,4-3,3	N <sub>100</sub> P <sub>50</sub>
	60,0	70-80-70	90-180	1,6-3,8	N <sub>140</sub> P <sub>80</sub>
Лук репчатый	35,0	75-80-75	120-240	2,5-3,0	N <sub>75</sub> P <sub>60</sub>
	55,0	75-80-75	120-240	3,5-3,0	N <sub>120</sub> P <sub>85</sub>
Капуста ранняя	40,0	80-70	100-140	1,2-2,3	N <sub>80</sub> P <sub>45</sub>
	50,0	80	80-100	1,9-2,5	N <sub>100</sub> P <sub>60</sub>
Капуста поздняя	60,0	80-70	80-110	1,5-2,4	N <sub>120</sub> P <sub>70</sub>
	80,0	80	80	2,2-3,1	N <sub>160</sub> P <sub>90</sub>
Картофель	20,0	70-80-70	120-180	1,5-2,6	N <sub>70</sub> P <sub>60</sub>
	30,0	70-80-70	120-180	1,5-2,6	N <sub>90</sub> P <sub>80</sub>
арбузы	40,0	70-80-70	20-170	1,9-2,9	N <sub>90</sub> P <sub>45</sub>
	60,0	75-85-75	40-130	2,4-3,5	N <sub>150</sub> P <sub>90</sub>

# Системы малообъемного орошения





# Мероприятия по снижению последствий экологического кризиса





## Задачи исследований:

### Основная цель совместных исследований:

обеспечение населения чистой питьевой водой, преодоление последствий экологического кризиса в регионе Приаралья, инновационное развитие мелиоративно-водохозяйственного комплекса





# Проведение конференций, курсов повышения квалификации

Проведение международных конференций, круглых столов «Россия – страны Центральной Азии»





## Итог сотрудничества наших стран:

- **Стратегия развития водного хозяйства на пространстве стран СНГ до 2050 г.**
- **Генеральные схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов Российской Федерации, бассейнов Каспийского и Аральского морей как базис научно-методического обоснования направлений развития водопользования, выбора мероприятий по его совершенствованию, а также нормализации экологической ситуации в регионах**



Благодарю за внимание