



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
КЫРГЫЗСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ.К.И.СКРЯБИНА



КЛИМАТИЧЕСКИЕ АНОМАЛИИ И АДАПТАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗЕМЕЛЬНО-ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В КЫРГЫЗСТАНЕ

Саипов Б.С. – д.с.-х.н., профессор кафедры
Мелиорация и УВР

Самыкбаев А.К. - д.с.-х.н., профессор, декан ФУПР

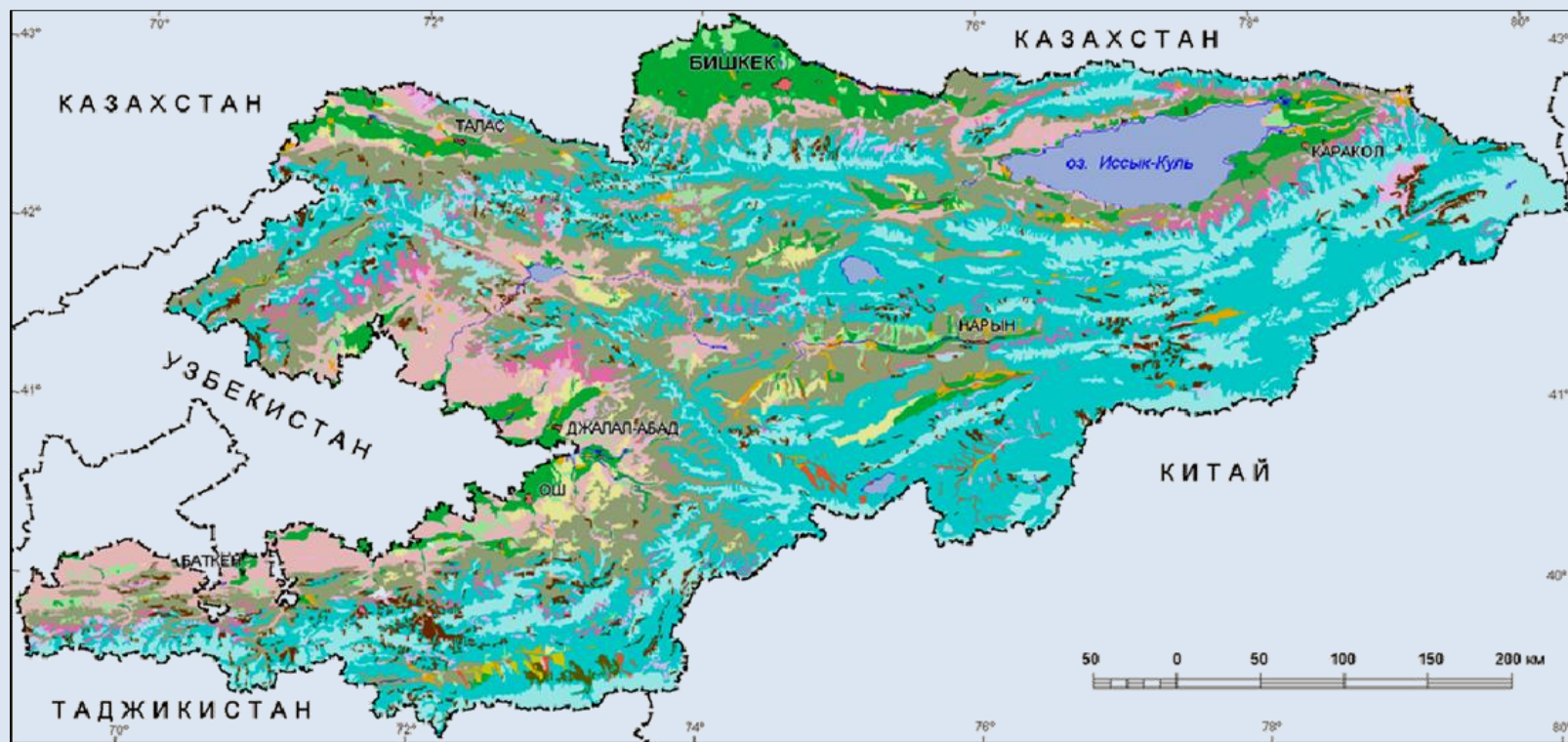
Чортонбаев Т.Дж. – д.с.-х.н., профессор, проректор
по научной работе

Карабаев Н.А. - д.с.-х.н., профессор, декан АФ

Семенова Т.В. – соискатель, СНС Отдела науки КНАУ



РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ



ПЛОЩАДЬ	– 198,5 кв.км
ЗЕМЛИ С-Х НАЗНАЧЕНИЯ	– 10,2 млн. га
ПАСТБИЩА И СЕНОКОСЫ	– 9,2 млн.га
МЕЛИОРАТИВНЫЙ ФОНД	– 3,5 млн.га

АННОТАЦИЯ:

Современный мир науки и новых технологий и лидеры многих стран проявляют реальный интерес к явлениям глобального потепления и изменения климата на Земле. Климатические кризисные аномалии во времени и пространстве планетарно и циклически влияют на изменение природных, особенно на земельные и водные ресурсы горных регионов. Кыргызстан за свою многовековую историю по рациональному использованию природных богатств впитал в себя ряд цивилизаций. В данной статье отмечается о сосредоточенности производственной жизни 5,5 млн. населения страны в межгорных долинах, впадинах с уклонами 0.005...0.08, по эффективному использованию природных ресурсов и факторах устойчивого развития мелиорации земель, гидроэнергетики, проблемах охраны окружающей среды и изменении оледенения горных систем, о создании продовольственной и энергетической безопасности страны в условиях глобального потепления и изменения климата на Земле.

Наряду с проблемой истощения запасов нефти, во всем мире широко обсуждаются и вопросы изменения климата. Примером тому могут служить отчеты Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) [13].

Из отчетов МГЭИК следует, что большинство ученых пришли к согласию: сегодня мы переживаем период ускоряющихся климатических изменений. Не вызывает сомнений и то, что от всех стран мира требуются серьезные меры по адаптации к этим изменениям, а значит, и значительные денежные вложения в решение проблемы. В частности, сокращение выбросов углекислого газа в различных сферах производственной деятельности человека.

Британский ученый Николас Штерн подсчитал, что меры по удержанию уровня углекислого газа в атмосфере на отметке 450 частиц на миллион (ч/м) обойдутся в сумму, равную 1% мирового ВВП, а на отметке 550 ч/м -уже 20 % мирового ВВП.

12 переломных моментов климатологии:

Иоахим Шелнхубер, (2004 г.) директор Постдамского института исследования влияния климата и председатель Консультативного совета Германии по глобальным изменениям, выявил 12 факторов, которые могут сыграть роль «критической точки» в изменении климата:

- ❖ Тропические леса Амазонки;
- ❖ Североатлантическое течение (Гольфстрим);
- ❖ Ледяной покров Гренландии;
- ❖ Озоновая дыра;
- ❖ Антарктическое циркумполярное течение;
- ❖ Пустыня Сахара;
- ❖ Тибетское плато;
- ❖ Азиатский муссон;
- ❖ Метановый клатрат;
- ❖ Клапаны солёности;
- ❖ Течение Эль-Ниньо;
- ❖ Западно-антарктический ледяной покров. Профессор Шелнхубер утверждает, что если любую из этих 12 систем довести до критического состояния, это может спровоцировать внезапные катастрофические изменения по всей планете.

В 2007 году МГЭИК сообщила о том, что уровень углекислого газа, эквивалентный отметке в 450 ч/м, уже достигнут, и это случилось на 10 лет раньше, чем прогнозировалось [13].

ГЛОБАЛЬНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА И ВИДЫ ЗАСУХ:

ГЛОБАЛЬНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА существенным образом создали климатические аномалии [гр. *Anoma Lia*] – отклонения от нормы, от общей закономерности (температура атмосферы, влажность воздуха, роза ветров, испаряемость, солнечная радиация), параметры которых имели тенденцию изменения

В совокупности климатическая система проявилась в виде засухи в различных сферах деятельности общества.

Наиболее распространенными климатическими факторами являются **метеорологическая, гидрологическая, сельскохозяйственная и социоэкономическая засуха.**

«Метеорологическая засуха» означает дефицит осадков по сравнению с долгосрочными средними показателями.

«Гидрологическая засуха» - дефицит водных ресурсов поверхностного или подповерхностного стока в результате недостатка осадков. Частота и суровость гидрологической засухи зачастую определяется по шкале водосбора и речного бассейна.

«Сельскохозяйственная засуха» - восприимчивость сельскохозяйственной деятельности к эффектам метеорологической или гидрологической засухи. Сельскохозяйственная засуха связывает различные характеристики засухи с воздействиями на сельское хозяйство, фокусируясь на защитах осадков, различиях между фактической и потенциальной эвапотранспирацией (неимение), дефицитах воды в почве, понижении уровней грунтовых вод или уровня водохранилищ и т.п.

«Социоэкономическая засуха» наступает, когда эффекты засухи выходят за пределы сельскохозяйственного сектора подрывая остальные отрасли экономики и в значительной степени уменьши средства к существованию для населения.

КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ:

Расположение Кыргызстана среди пустынь Центральной Азии: Кызыл и Кара-Кумы на западе, Муюн-Кумы и Бетпак-Дала на севере и северо-западе, соседство пустыни Такла-Макан на юго-востоке, значительная удаленность от океанов, большая высота над уровнем моря оказывают решающее влияние на формирование его климатов. Близость пустынь и роза ветров оказывают иссушающее влияние на склоны гор, обращенные к этим пустыням, а также и на межгорные долины, открытые со стороны пустынь - Ферганской, Чуйской, Таласской долин .

Испаряемость - основной фактор климатической системы Кыргызстана и за IV и X месяцев достигает 760-1670 мм, которая охватывает вегетационный период и оросительный сезон основных сельскохозяйственных культур, она зависит от солнечной радиации, барического давления атмосферы, абсолютных высот, вертикальной зональности регионов, розы ветров.

Особенно остро стоит вопрос о влиянии изменения климата на водные ресурсы в Кыргызстане. Водные ресурсы в этом регионе определяют различные аспекты национальной и региональной безопасности: они используются всеми отраслями экономики. Основным потребителем воды в регионе остается орошаемое земледелие, которое дает около 1/3 внутреннего валового продукта и обеспечивает занятость более 2/3 населения страны. На ирригационные нужды расходуются более 90% располагаемых водных ресурсов.

ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА В СТРАНАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ:

МБ «Засуха», 2006 – с.100

Страна	Годы	Повышение температуры	К 2100 г
Казахстан	1894-1997	1,3 ⁰ С	4,5-6,9 ⁰ С
Кыргызстан	1900-2000	1,6 ⁰ С	1,8-4,4 ⁰ С
Таджикистан	1961-1990	0,7-1,2 ⁰ С	2-3 ⁰ С
Узбекистан	1900-2000	1,2 ⁰ С	4-6 ⁰ С
Туркменистан	1961-1990	0,2-0,6 ⁰ С	4,2-6,1 ⁰ С
Азербайджан	1961-1990	0,3-0,6 ⁰ С	2-5,1 ⁰ С

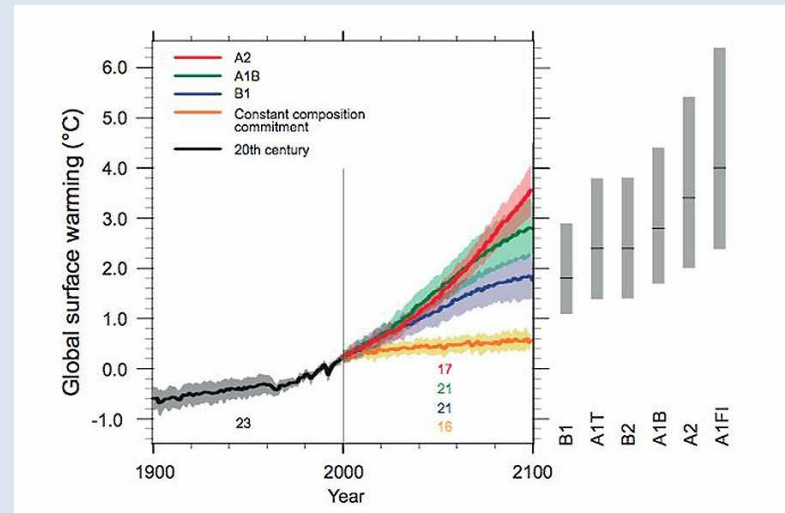
Из данных следует, что в Кыргызстане произошло наибольшее повышение температуры 1,6⁰С, чем в странах ЦА. И прогноз повышения к 2100 году – 4,4⁰С.

Это повысит темпы таяния и испарение горных ледников, вследствие совокупного воздействия климатической системы: температуры, атмосферного давления, влажности, испарения, парникового эффекта, розы ветров, загрязнения и эвапотранспирации.

МЕТОДОЛОГИЯ И СЦЕНАРИИ КЛИМАТА:

В целях обобщения информации об изменении климата в КР и странах Центральной Азии использованы методология и сценарии климата Тиндалл Центра (университет Восточной Англии). Расчёты, касающиеся изменения температуры и осадков к концу XXI века (2071-2100 гг.) выполнены с учётом двух сценариев концентрации парниковых газов A2 и B2 по четырем глобальным климатическим моделям (модель CSIRO2 - Австралия; модель CGCM2 - Канада; модель HAD3 - Великобритания; модель PCM - США). И использованные модели одобрены Межправительственной группой экспертов по изменению климата [3.10].

По всем моделям и двум сценариям концентрации парниковых газов A2 и B2, к концу XXI века ожидается рост среднегодовой и сезонных температур в странах Центральной Азии. Что касается осадков, то в летний период ожидается их сокращение, а в зимний период -увеличение.



ВЛИЯНИЕ КЛИМАТА НА ВОДНОСТЬ РЕК:

Современное глобальное потепление климата, оказывающее влияние на все природные процессы, в том числе и на водные ресурсы, требует к себе очень пристального внимания, так как оно уже в ближайшем будущем может поставить перед человечеством ряд проблем, требующих незамедлительного разрешения.

Температура воздуха на нашей планете определяется соотношением количества поступающей на Землю солнечной радиации и отраженным от нее инфракрасным излучением. Высокая температура, обеспечивающая возможность жизни на Земле, является следствием задержки части отраженной лучистой энергии атмосферным водяным паром, углекислым газом (CO_2), метаном (CH_4) и, в последнее время, продуктами химической промышленности, известными под названием «хлорфтороуглероды» (ХФУ).

Если современная тенденция увеличения концентрации CO_2 , на 4% в год сохранится, то к 2075 г. концентрация углекислого газа в атмосфере удвоится по сравнению с доиндустриальной эпохой. В настоящее время концентрация метана в атмосфере возросла, по сравнению с доиндустриальными значениями, более чем в 2 раза и продолжает расти со скоростью около 1% в год



ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ:

Современные природные запасы водных ресурсов Кыргызской Республики составляют 2460 км³ и характеризуются не равномерностью их распределения по территории страны

Водные ресурсы Кыргызской Республики (МСХиМ КР, 2011)

№	Наименование Ресурса	Площадь, тыс. км ²	% от площади КР	объем воды, км ³
1	Ледники	8,17	4,1	650
2	Озера	6,84	3,4	1745
3	Реки	-	-	50,4
4	подземные воды	-	-	11,0
5	Болота	0,13	0,1	3,6
	Итого:	15,14	7,6	2460

В Кыргызстане 15-20% речного стока используется на нужды внутреннего водопотребления а остальная его часть 85-80% поступает на территории стран ЦА. Анализ условий формирования максимальных расходов воды рек Кыргызстана показал, что они имеют, различные превышения над средними величинами, в зависимости от генезиса и климата.

ОЛЕДЕНЕНИЕ И ЕГО ВЫСОТНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ:

Из общей площади республики 198,5 тыс. км² ледниками занято 4,1% территории, что превышает площадь лесов и кустарников. Ледники принимают участие в формировании стока семи основных речных самостоятельных бассейнов, но распределены по ним крайне неравномерно.

Распределение оледенения по бассейнам рек

Бассейн реки	Площадь бассейна, тыс. км ²	Площадь оледенения, км ²	Степень оледенения, %
Аму-Дарьи	9,1	678	7,4
Сыр-Дарьи	119	2381	2,0
Чу, Талас и Ассы	28,4	895	3,2
Тарим	29,4	3496	11,9
Иссык-Кульских рек	22,1	650	5,0

ОЛЕДЕНЕНИЕ В БАССЕЙНЕ РЕКИ САРЫ-ДЖАЗ :

Кыргызстана, где формируются около ста рек, воды которых практически в полном объеме поступают в Китай. Река Сары-Джаз наиболее предпочтительна для использования нашей страной в энергетических целях, так как еще в 80-е годы прошлого века разрабатывался проект ее гидроэнергетической эксплуатации и переброски части стока в бассейн озера Иссык-Куль для стабилизации его уровня и орошения 170 тыс. га. земель.

В настоящее же время рассматривается проект строительства на Сары-Джазе каскад ГЭС. Строительство предполагается осуществлять совместно с КНР, и вырабатываемую электроэнергию государства смогут использовать на взаимовыгодных условиях. Максимально задействовать ресурс этой горной реки можно, построив 5-6 гидроэлектростанций.

СОСТОЯНИЕ ЛЕДНИКОВ:

В период с 1965 по 1974 год в КР было 7628 ледников, которые занимали около 4,1 процента от площади республики. По опубликованным данным 2005 г., их стало 5237, т.е. таянием и испарением исчез 2391 ледник (или стало 2,8%).

На территории страны продолжительные наблюдения (20-30 лет) проводились на трех ледниках, хребет Терской Ала-Тоо. Кыргызский и Алайский. Тенденция сокращения размеров на Тянь-Шане отмечается со второй половины XX века. Этот процесс наиболее активизировался после 1972 года. Так, на леднике Кара-Баткак (северный склон хребта Терской Ала-Тоо) в период с 1957 по 1998 год поверхность ледника понизилась на 18 метров, или 36 процентов, что является очень значительной величиной.

Толщина ледников Кыргызского хребта за период с 1972 по 1993 годы **уменьшилась на 8 метров**, а на Алайском хребте (ледник Абрамова) - на 16 м.

При потеплении атмосфера на 2⁰С (согласно прогнозу, именно на такую величину может повыситься температура к 2025 году) площадь оледенения южного склона хребта - Кунгей-Ала-Тоо сократится на 76%, северного - Терской Ала-Тоо - на 32%. Однако наиболее угрожающей выглядит возможная 50 % потеря своей площади ледниками бассейна реки Нарын. Кыргызстану также грозит не только сокращение площадей оледенения, но и полная потеря некоторых. Это касается в большей степени невысоких хребтов [8].

Основной причиной интенсивного таяния ледников является глобальное потепление атмосферы, где линейное испарение достигло на высоте 4400 м над ур.м. 180 мм/год и на высоте 1500 м над ур.м - 590 мм.

ИЗМЕНЕНИЕ ПЛОЩАДЕЙ ЛЕДНИКОВ, кв.км.

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1. В Средней Азии в 1960 г. | - 16768 км ² |
| 2. В Кыргызстане в 1960 г. | - 7968 км ² |
| в 1974 г. | - 7628 км ² |
| в 2005 г. | - 5237 км ² |
| 3. В 1960 г. площадь КР – 199,9 км ² , ледников | - 7968 - 4% |
| 4. В 2005 г. площадь КР – 198,5 км ² , ледников | - 5237 – 2,6 % |
| 5. За 1960-2005 гг. площадь ледников
сократилась | на 2731 км ² -1,4 % |



Центральная часть Тянь-Шаня,
примерно в 64 км к востоку от
границ Китая, Киргизии и
Казахстана



ПРОБЛЕМЫ ОЛЕДЕНЕНИЯ:



- в Кыргызстане ледниками и снежниками занято **4,1%** территории.
- по данным 60-х годов, в республике насчитывалось **8 208 ледников**, имеющих общую площадь **8 076,9 кв км**.
- За период с 1957 по 1980 годы ледники бассейна Аральского моря **потеряли 115,5 км³ льда** (или 104 км³ воды), что составляет почти **20%** запасов льда 1957 года

- в Кыргызстане находится **45% ледников** Центральной Азии, которые являются основным источником питания рек, и прогнозы их состояния вызывают тревогу в связи с глобальным изменением климата.
- **До 2020-2025** годов ожидается **увеличение поверхностного стока рек** за счет усиленного таяния ледников, далее прогнозируется его уменьшение. **Последствия этого процесса могут привести к недостаточной обеспеченности водными ресурсами, снижению энергетического потенциала и продуктивности земельных ресурсов не только в Кыргызстане, но и в целом в Центральной Азии.**



Отступление ледника Петрова с 1957 по 2006 г.

(источник: Матер.междунар.конф.: «Снижение риска природных катастроф в горах, 2009)»

ДЕГРАДАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ

Деградация земель представляет собой устойчивое количественное и качественное ухудшение состава, а также свойств земель и почв в результате воздействия климатических и антропогенных факторов. Крайней степенью деградации является уничтожение почвенного покрова

Динамика почвенно-мелиоративного состояния земельных угодий (тыс.га)

Почвенно-мелиоративное состояние земель	годы			
	1985	1990	2000	2005
Засоленные	666,3	1170,3	1180,8	1180,8
Солонцеватые	243,4	469,3	471,2	471,2
Заболоченные	28,9	89,2	90,9	118,6
Каменистые	2397,4	3808,8	3808,8	4021,2
Подверженные ветровой эрозии	316,2	5475,3	5475,3	5689,8
Подверженные водной эрозии	725,7	4544,8	5626,8	5626,9

Данные свидетельствуют, что деградация земель является серьезной и широко распространяющейся проблемой. Так, по мнению ученых, из всех используемых земель в сельскохозяйственном обороте 88% классифицируются как подверженные процессам деградации

ПРОЕКТНАЯ ВОДОПОТРЕБНОСТЬ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

№	Регион	Годы	Площадь, га		Оросительная норма		КПД полива	Водопотребность, млрд. м ³	
			орошения	в т.ч. засоленные	нетто, м ³ /га	брутто, м ³ /га		орошения	промывки
1	Северный (Чуй обл.)	2012	317162	138000	8000	13900	0,60	4,41	0,25
		2020	351562	138000	7600	11700	0,65	4,41	0,25
2	Северный (Талас обл.)	2012	113506	640	7900	13200	0,60	1,50	0,02
		2020	143806	640	6800	10500	0,65	1,51	0,02
3	Южный	2012	302869	11200	8400	14000	0,60	4,24	0,03
		2020	328000	11200	9900	15200	0,65	5,98	0,03
4	Иссык-Кульский	2012	161812	3817	6900	11500	0,60	1,86	0,03
		2020	181712	3817	6700	10300	0,65	1,87	0,03
5	Центральный	2012	129406	120150	4800	8000	0,60	1,04	0,25
		2020	161406	120150	4000	7000	0,65	1,04	0,25
Итого по республике		2012	1024755	273807	7500	12500	0,60	12,81	1,16
		2020	1130486	273807	7000	11400	0,65	12,89	1,16

Примечание:

1. Регионы: Северный: Южный: Иссык-Кульский: Центральный:
 1.1. Области: Чуйская Баткенская Иссык-кульская Нарынская
 Таласская Ошская
 Джалал-Абадская

2. Водопотребность установлена с учетом КПД полива (0,60-0,65)

3. Эксплуатационные промывки засоленных земель рекомендуется проводить ежегодно по 20-30% от общей площади засоления, нормой 10-12 тыс.м³/га.

ВЛИЯНИЕ НА КЛИМАТ ЗЕМЛИ

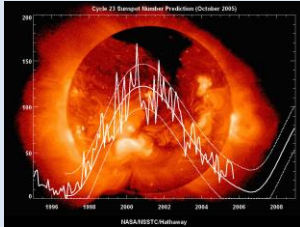
Установлено, что на климат Земли оказывают влияние самые разные факторы:

- активность Солнца (1);
- извержение вулканов (2);
- таяние ледников (3);
- океанские течения (4);
- дрейф материков (5);
- парниковый эффект (6) и др.

Эти масштабные процессы с трудом поддаются описанию и учету – контролировать их мы не в силах.

Однако человечество имеет опыт локально видоизменять климат.

1



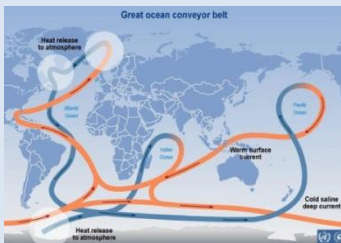
2



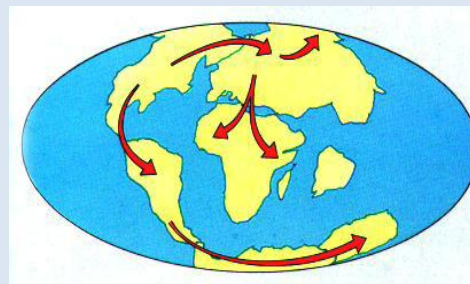
3



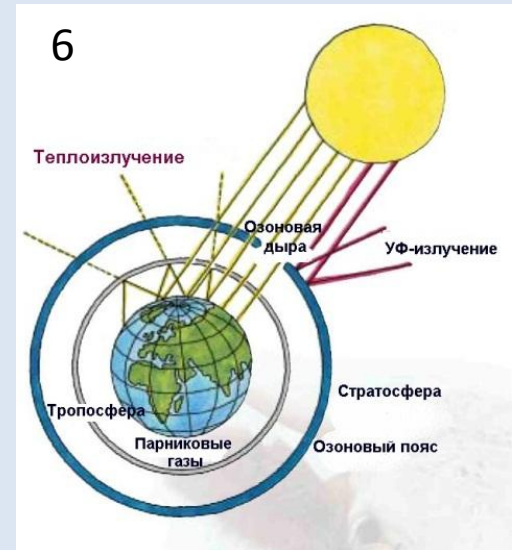
4



5



6



ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Острота проблемы климатической засухи зависит от ее воздействия на население, экономику и окружающую среду, а также от потенциала противодействия и восстановления систем ирригации. Поэтому для решения этой проблемы на национальном уровне должен быть принята комплексная программа по снижению риска возникновения засух, включая систему мониторинга этого процесса, меры по предотвращению и обеспечению готовности к нему.

2. В последние десятилетия засухи привели к увеличению масштабов бедности, снижению продовольственной безопасности и миграционным потокам. Кроме того, ожидается, что в регионах увеличится давление на водные ресурсы в связи с таянием ледников и изменением климата.

3. Фактически адаптационными являются действия по обязательному учету ожидаемых изменений климата при разработке перспективных планов, программ и т.д., как на национальном, так и на региональном уровне. Применительно к Кыргызстану и Таджикистану это касается также и планов развития гидроэнергетики.

4. Наиболее оптимальным подходом является разработка региональных пилотных проектов по адаптации, с дальнейшим распространением их результатов на весь регион.

Адаптация к ожидаемым изменениям водных ресурсов должна иметь следующие приоритеты **на национальном уровне:**

- внедрение водосберегающих технологий в ирригации, промышленном и коммунально-бытовом секторах;
- для компенсации напряженности, вызванной деградацией оледенения в горах, необходимо проектирование и строительство водохранилищ на горных реках, в основном сезонного регулирования, а также противопаводковых и противоселевых гидротехнических сооружений.

5. Информация о засухе для растениеводства необходимо подготовить в ходе консультаций со специалистами МСХиМ КР и передавать их по национальному радио и телевидению. Агрометры в разных регионах могут разработать индекс аномалии аридности (AI) следуя концепции Thomthwaite, используемой для мониторинга сферы действия, распространения, интенсификации и спада засухи.

AI вычисляется по формуле:
$$AI = \frac{PE - AE}{PE \cdot 100}$$

где PE – потенциальная эвапотранспирация, вычисляется по формуле Пенмана, в которой учитывается средняя температура, поступающая общая солнечная радиация, относительная влажность и скорость ветра. AE – фактическая is actual эвапотранспирация, вычисляется по методу водного баланса Thomthwaite, учитывая PE, фактическое количество осадков и полевую нагрузку почвы (производительность почвы). Аномалия аридности вычисляется посредством использования нормального индекса аридности для всех метеостанций в стране. Разбивка аридных районов осуществляется следующим образом:

Районы с аридной аномалией

0 или нейтральной неаридные

1-25 слабо аридные

26-50 умеренно аридные

> 50 сильно аридные

Во время основного сезона (осадков) необходимо дважды в неделю (раз в две недели) готовить сводки аномалии аридности для всей страны. Эти сводки необходимо широко распространять среди различных пользователей.

РЕЗОЛЮЦИЯ

ПО ПРОБЛЕМЕ: «КЛИМАТИЧЕСКИЕ АНОМАЛИИ И ИЗМЕНЕНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ»

На основании обсуждений и анализа сложившейся ситуации в природно-климатических условиях Кыргызстана и в связи с изменением климатических условий предлагается следующее заключение:

- Разработать мониторинг и прогнозирование климатических аномалий в горных регионах и изменение природных ресурсов на период 2015-2025 гг. (исполнитель Гидрометцентр КР);
- Разработать рациональные адаптационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур при изменении климата в горных регионах (исполнитель КНАУ и Аграрные НИИ);
- Разработка мелиоративных мероприятий по улучшению состояния каменистых, засоленных, заболоченных и уплотненных земель – как механизм борьбы с деградацией и опустыниванием горных территорий;
- Организация и реализация пилотных агроэкологических мониторингов и прикладных исследований природных ресурсов бассейнов рек Ала-Арча и Аламедин, адекватные изменениям климата;
- В целях снижения скорости и темпов таяния, испаряемости ледников и режима регулирования стока рек разработать стратегическую программу «Лес» (с увеличением площади леса до 10% от территории КР).

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

