

## **Уязвимость и адаптация растительного покрова травянистых сообществ при глобальном потеплении климата**

**Ионов Р. Н.**

Вестник КРСУ. Т.3 - Бишкек, 2003 - С.89-98.

«Естественные биологические виды биосферы образуют внутренне жестко скоррелированные сообщества. Взаимодействие видов между собой и окружающей их средой осуществляется так, что сообщество и окружающая его среда (экосистема) остаются пригодными для существования всех видов, входящих в это сообщество. При возникновении внешних возмущений окружающей среды баланс потребления видов сдвигается в направлении, компенсирующем внешнее возмущение и возвращающем окружающую среду в невозмущенное состояние» (Горшков В.Г. и другие, 1998).

В настоящее время наиболее актуальная экологическая проблема – глобальное потепление. «Начиная с 70-х годов, ученые США и России признают неизбежность наступления глобального потепления из-за происходящего изменения химического состава атмосферы». (Предстоящее изменение климата, 1991). По прогнозу Межправительственной группы экспертов к 2100 году среднегодовая глобальная приземная температура воздуха повысится на 1-3,5 °С; изменится и режим атмосферных осадков. По оценкам экспертов, эти изменения могут привести во многих регионах планеты к негативным последствиям: в природной среде к сокращению разнообразия растительного и животного мира; в социально-экономических секторах: сельское хозяйство, рыбное хозяйство к снижению продуктивности, а также отрицательно скажется на здоровье человека. (Последствия изменения климата для регионов, 1997; Современный климат Кыргызстана ..., 2002; Титова Л.И., 2002).

В эпоху научно-технического прогресса наиболее ранимой и незащищенной оказалась живая природа. Растительный мир имеет исключительно большое значение в поддержании экологического равновесия биосферы. Миллионы видов растений, сформировавшихся в результате длительной сопряженной эволюции - залог устойчивости, продуктивности, долговечности жизни на Земле. Создавая жизненно необходимое органическое вещество, растения очищают воздух атмосферы от углекислого газа, обогащают ее кислородом. Зеленый покров планеты играет роль биологического регулятора климата, имеет огромное водорегулирующее значение, а также предохраняет почву от всех видов эрозии.

Для небольшой по площади Кыргызской Республики (199,9 тыс. кв. км) характерно высокое флористическое богатство: 3786 видов высших и 3464 вида низших растений. В Кыргызстане произрастает половина видов высших растений всей Центральной Азии, по числу родов - около 70%, по числу семейств - почти 90% флористического богатства региона. Флора республики представлена 875 родами и 150 семействами видов сосудистых растений. Преобладание видов родов: астрагал (*Astragalus*), остролодочник (*Oxytropis*), копеечник (*Hedysarum*), лук (*Allium*), еремурус (*Eremurus*), тюльпан (*Tulipa*), ферула (*Ferula*), смолевка (*Silene*), шлемник (*Scutellaria*), флемис (*Phlomis*), полынь (*Artemisia*), кузиния (*Cousinia*) - общая характерная черта флоры всех стран Центральной

Азии. Эндемичные семейства во флоре Кыргызстана отсутствуют. Наличие монотипных родов-эндемиков подчеркивают ее региональные черты: пыльцеголовник (*Cephalanthera*) - сем. ятрышниковые, дымянка (*Fumariola*) - сем. маковые, наталиелла (*Nathaliella*)-сем. норичниковые, жестковенечник (*Sclerotiaria*) - сем. зонтичные, тяньшаночка (*Tianschaniella*)-сем. бурачниковые. Представители некоторых родов, стран СНГ, представлены только на территории республики. Остальная часть их ареала находится в странах дальнего зарубежья. В их числе: род аммопиптант (*Ammopiptanthus*), некоторые виды родов карагана (*Caragana*), копеечника (*Hedysarum*)- сем. бобовые и роборовския (*Roborowskia*)- сем. маковые и др.

Богатство флоры республики и пестрота экологических условий обусловили большое разнообразие жизненных форм растений (экобиоморф). Во флоре Кыргызстана преобладают (более 50% состава) травянистые растения -3175, в том числе многолетние - 2270 видов, создающих основную массу. Одно-двулетние растения представлены 896 видами, кустарники-260, полукустарнички – 119; растений -“подушек”- 26 и других экобиоморф - 35 видов.

Флора Кыргызстана богата полезными видами растений: кормовыми (свыше 400), медоносными (300), декоративными (250), лекарственными (200), эфиромасличными (60), пищевыми (60), дубильными (30), красящими (20), смолоносными (15). Многие растения республики представляют ценность, как источник поступления денежных средств для населения и государства от реализации продукции: ягод, плодов, грибов, лекарственного сырья (орехоплодовые и лекарственные растения, грибы). Исчезновение этих видов растений или некоторых из них будет иметь отрицательные экономические последствия для экономики местных общин и республики в целом.

Представление о ценности территории Кыргызстана с точки зрения биологического разнообразия дает сопоставление ее с мировыми показателями. На сравнительно небольшой территории - 0,13% площади суши планеты представлены практически все систематические группы высших и низших растений. Особенно выразительны показатели концентрации видового разнообразия. Для большинства групп она на порядок выше, чем в среднем по планете и в среднем по Центральной Азии, что свидетельствует о высокой насыщенности горной страны видами растений. Кыргызстан - естественный природный ботанический сад, который необходимо сохранить и передать в «диком» виде грядущим поколениям, (табл.1).

Таблица 1

**Видовое разнообразие и концентрация видов**

(Источник Проект Стратегии и плана действий по сохранению биоразнообразия, 1998)

Группа	Мир		Кыргызстан		
	Число видов в мире	Число видов на 10 тысячу кв. км	Число видов в Кыргызстане	% от мирового количества видов	Число видов на 10 тысячу кв. км
<i>Низшие растения</i>	73883	1,45	3676	4,98	185,7
<i>Высшие растения</i>	248428	16,66	3786	1,52	191,2

Биологи под семейством видов понимают систематическую категорию, включающую один род или группу родов, имеющих общее происхождение и отделенных от других семейств ясно выраженным разрывом (Тахтаджян А.Л., 1974). Во флоре Кыргызстана исключительно богато представлен целый ряд семейств: сложноцветные, бобовые, зонтичные, гераниевые, крестоцветные, губоцветные, бурачниковые, розоцветные, гвоздичные, маревые, (табл.2).

Таблица 2

**Численность родов и видов семейств во флоре Кыргызстана**  
(Источник: Выходцев И.В., Никитина Е.В., 1962)

Название семейства	Количество		Название семейства	Количество	
	Родов	Видов		Родов	Видов
Сложноцветные	90	457	Губоцветные	38	169
Злаки	75	368	Маревые	32	98
Крестоцветные	68	186	Розоцветные	32	117
Зонтичные	56	152	Бобовые	31	388
Бурачниковые	28	90	Норичниковые	16	95
Лютиковые	22	111	Лилейные	15	136
Осоковые	16	91	Гречишные	7	58
Свинчатковые	4	40	Ивовые	2	44
Молочайные	3	31	Мареновые	8	37
Первоцветные	6	29	Маковые	9	30

Рассматривая влияние глобального потепления климата на семейства, как таксономические единицы растительного мира, можно предположить, что потеря целого семейства во флоре Кыргызстана практически возможна.

Во флоре Кыргызстана высоким видовым разнообразием характеризуются и многие роды, (табл.3).

Таблица 3

**Видовое разнообразие некоторых родов флоры Кыргызстана**  
(Источник: Выходцев И.В., Никитина Е.В., 1962)

Название родов	Количество	Название родов	Количество
Астрагал	169	Шлемник	30
Лук	67	Молочай	28
Полынь	57	Горец	27
Остролодочник	56	Вероника	27
Осока	54	Копеечник	25
Кузиния	45	Акантолимон	25
Лютик	37	Мытник	23
Ива	31	Ковыль	22
Ферула	31	Смолевка	22
Мелколепестник	31	Крупка	22
Мятлик	30	Гусиный лук	20
Лапчатка	30	Тюльпан	20

Во флоре Кыргызстана имеется 42 рода, представленные числом видов от 11 до 19; 79 родов – от 6 до 10; 139 родов – от 3 до 5; 138 родов имеют по 2 и 321 род – по 1 виду. При глобальном потеплении климата и значительным смещением вверх пустынного и степного поясов возможна потеря некоторых родов, имеющих небольшое количество видов.

На территории Кыргызстана, занимающей 1% от территории бывшего СССР, представлены почти все типы растительности, характерные для Евразийского материка:

субнивальная растительность, подушечники, луга, темнохвойные леса, заросли кустарников, широколиственные леса, фриганоиды, саванноиды, степи, пустыни, (табл. 4).

Таблица 4.

**Типы растительности Кыргызстана**

(Источник: Проект Стратегии и плана действий по сохранению биоразнообразия, 1998)

Типы растительности	Площадь (км <sup>2</sup> )	% от территории страны
Еловые леса	2772	1,39
Арчовые леса	2680	1,35
Широколиственные леса	464	0,23
Тугай	226	0,14
Мелколиственные леса	711	0,36
Среднегорные листопадные кустарники	970	0,48
Среднегорные петрофильные кустарники	2317	1,17
Саванноиды	6081	3,06
Миндальники и фисташники	182	0,09
Нивально-субнивальный пояс	11527	5,81
Криофильные луга	27242	13,72
Криофильные степи	21413	10,79
Криофильные пустыни	1911	0,96
Среднегорные луга	8764	4,42
Среднегорные степи	17643	8,89
Среднегорные пустыни	2543	1,28
Предгорные степи	823	0,41
Предгорные пустыни	8768	4,42
Петрофитные низкогорные кустарники	181	0,09

В хребтах Тянь-Шаня наиболее широко представлены степи и луга. Степи - господствующий тип растительности Тянь-Шаня и Алая. Кыргызстан не без основания называют горно-степной страной. На долю степей приходится 23,15% территории страны. Ландшафтное значение имеют дерновинно-злаковые степи, что связано с сухим резкоконтинентальным климатом. Они широко распространены на территории всей республики: в предгорьях, среднем и верхнем поясах гор, в пределах абсолютных высот 700-3000 м и выше. Луга широкий экологический диапазон от предгорий до альпийского пояса гор включительно. Среднегорные и криофитные луга занимают 18,14% территории страны. Для Кыргызстана характерные и редкие уникальные формации. В каждом регионе они самобытны, имеют свои характерные черты (Р.Н. Ионов, Л.П.Лебедева, Б.А.Султанова, 2001). Глобальное потепление климата может привести к сокращению ареалов разных формаций, но не типов растительности. Гибель некоторых травянистых фитоценозов, особенно редких, уникальных, имеющих ограниченный ареал обусловлена чаще всего с хозяйственной деятельностью человека.

**Методики.** Оценка уязвимости и выбора мер по адаптации растительного покрова на изменения климата проводилась на основе оригинальных исследований (Ионов Р.Н., 1991, 1998, 2001; Ионов Р.Н., Тарбинский Ю.С., Г.Г.Воробьев, 1997; Лебедева Л.П., Шарашова В.С., Ионов Р.Н, 1979; Лебедева Л.П., Ионов, Р.Н. и др.,1997, 1999); анализа опубликованных работ (Горшков В.Г., Кондратьев К.Я., Лосев К.С., 1998; Долгих С.А.,

Есеркепова И.Б., Шамен А.М, 1997; Лебедь Л.В., Беленкова З.С., Турбачева Т.П., 1997; Последствия изменения климатов для регионов..., 1997; Первое национальное сообщение Республики Казахстан по рамочной конвенции ООН об изменении климата, 1998; Первое национальное сообщение Азербайджанской Республики по РКК/ООН; Первое национальное сообщение Республики Узбекистан по РКК/ООН, 1999; Проблемы изменения Климата. Российская Федерация, 1995; Современный климат Кыргызстана, 2002; Титова Л.И., 2002; Handbook ..., 1998. Compendium of Decision..., 1999; Vulnerability and Adaption..., 1996 экспертной оценки.

**Уязвимость к изменению. Влияние на виды и сообщества.** Все живое на планете представлено отдельными особями, индивидуумами, которые группируются в виды (Шварц С.С, 1974). Каждый биологический вид имеет свою генетическую программу, которую он приобрел в процессе эволюции. Именно в генетической программе вида заложены его адаптивные возможности. На уровне вида протекают все процессы адаптации к факторам среды. Популяции одного вида растения идентично реагируют на изменения условий среды. Поэтому все изменения в сообществах нужно начинать исследовать на видовом уровне. Реакцию видов на изменение климата можно выявить, зная их ареал и приуроченность к тому или иному месту произрастания.

В растительном мире наиболее уязвимыми к глобальному изменению климата окажутся виды растений и сообщества, имеющие небольшую экологическую амплитуду, краснокнижные, редкие, эндемичные, с сокращающимся ареалом. Например, прострел Костычева (*Pulsatilla kostyeczewii*) – редкий вид, эндемик Памиро-Алая, встречающийся в Кыргызстане только в типчаково-разнотравной степи Алайской долины. При глобальном потеплении климата и расширении пустынного пояса возможна гибель этого вида растения. Первоцвет крупночашечный (*Primula macrocalyx*) - очень узко распространенное декоративное и витаминоносное растение. Произрастает только на северном склоне Киргизского хребта, в поясе лесов и высокотравных лугов, в междуречье рек Шамси и Кегеты. При расширении пояса степей возможна гибель этого вида растения.

В западной части котловины озера Иссык-Куль встречается формация селитрянки сибирской (*Nitraria sibirica*). Это единственное местообитание селитрянковых пустынь на территории Кыргызстана. Чийники из чия блестящего (*Achnatherum splendens*) еще несколько десятилетий тому назад имели ландшафтное значение в Иссык-Кульской котловине и во Внутреннем Тянь-Шане. В настоящее время, в связи с хозяйственной деятельностью человека, сохранились небольшие участки этих оригинальных формаций. Дальнейшее освоение пахотно - пригодных площадей в местах распространения этих растительных сообществ приведет к полному их исчезновению.

Расчеты, проведенные Титовой Л.И (2002) по изменению климата на территории Кыргызстана к 2100 году, дают основание для следующих прогнозов по изменению флоры и растительности на территории четырех физико-географических областей республики.

**Северный, Северо – Западный Кыргызстан.** Область включает Чуйскую, Таласскую и Чон – Кеминскую долины с обрамляющими их горными хребтами. Для Северного и Северо-Западного Кыргызстана характерны степи, высокотравные, криофитные среднетравные (субальпийские) и низкотравные (альпийские) луга. Вместе с лесами из ели тяньшанской луговые сообщества образуют хорошо выраженный лесолуговой пояс.

Степи в регионе распространены очень широко, от предгорий до высокогорий. Площадь 411,3 тыс.га. Растительный покров степей составляют более 100 видов высших растений. Проективное покрытие 60-70%, урожай надземной массы 20-25 ц/га.

Высокотравные луга широко распространены в лесолуговом поясе гор на высотах от 1900 до 2500 м в хребтах Северного Тянь-Шаня. Флористическое разнообразие растительного покрова около 100 видов высших растений. Проективное покрытие

составляет 80-95 % . Высота травостоя 60-100 см. Урожай надземной массы 25-30 ц/га. Площадь, занятая под высокотравными лугами в регионе - 89,5 тыс. га.

Субальпийские (среднетравные криофитные) луга. Расположены выше пояса леса на высотах от 2300 до 3200 м широко представлены в горах Северного Тянь-Шаня. . Флористическое разнообразие - 60-75 видов высших растений. Проектное покрытие 70-100%. Высота травостоя 20-40 см. Урожай надземной массы 8-17 ц/га. Площадь, занятая субальпийскими лугами в регионе, - 100,1 тыс. га.

Альпийские (низкотравные криофитные) луга. Характерные черты растительного покрова: отсутствие древесно - кустарниковой растительности, господство приземистых 2-10 см видов с розеточной "альпийской" формой роста. Альпийские луга характерны для всех хребтов Тянь-Шаня для высот 2800 –3600 м. Флористическое разнообразие - 50 видов высших растений. Проектное покрытие до 90%. Урожай надземной массы - 1,5 - 8 ц/га. Площадь 125,8 тыс. га.

При глобальном изменении климата произойдет смещение природно-климатических поясов вверх по склонам гор. Верхняя граница пустынного пояса поднимется на 400 м; степного пояса - на 250 м; лесолугового пояса - на 150 м и субальпийского на - 100 м.. Пустынные ландшафты так и останутся пустынными. В процессе эволюции у растений пустынь и степей выработался целый ряд приспособлений для жизни при минимальном атмосферном увлажнении и температурных контрастах: мощная корневая система, небольшая листовая поверхность, опушение, восковой налет. В поясе степей, который займет место лугостепей и высокотравных лугов, будут преобладать саванноиды (южные степи): бородачевые, пырейные и девясиловые сообщества, доминанты которых бородач (*Andropogon ischaemum*), пырей волосоносный (*Agropyrum trichophorum*) и девясил (*Inula grandis*) являются ксерофильными многолетниками позднелетней вегетации, то есть для них здесь будет создан оптимальный режим для роста и развития. Повышение температуры воздуха, суммы положительных температур, продолжительности вегетационного периода и годовой суммы осадков приведут в пустынных и степных экосистемах к увеличению весенней синузии эфемеров и эфемероидов, возрастет продуктивность пустынных и степных сообществ.

Существенные изменения могут быть в верхних природно-климатических поясах. Интенсивное таяние ледников и снежников приведет к расширению субальпийского, альпийского и нивального поясов. Произойдет разрастание ксеромезофитных и мезофитных бореальных видов растений.

В связи с общим опустыниванием территории Центральной Азии и в высокогорных экосистемах Кыргызстана будут преобладать виды ксеромезофитные и ксерофитные.

**Юго – Западный Кыргызстан.** Область включает Ферганскую (в пределах Кыргызской Республики), Чаткальскую и Алайскую долины с их горными обрамлениями.

Широкое развитие по низкогорным шлейфам северного борта Ферганской долины имеют полынные пустыни. Доминанты пустынные полины-полукустарнички: полынь ферганская (*Artemisia ferganensis*), п.тонкорассеченная (*A.tenuisecta*), п.согдийская (*A.sogdiana*), п.цитварная (*A.cina*). Коровин Е..П. (1961) отмечает устойчивость пустынных полукустарничков к крайне контрастным условиям пустыни: высоким температурам и засухе в вегетационный период и заморозкам зимой. Флористический состав полынных пустынь беден: 10-15 видов растений. Высота травостоя - 15-20 см. Проектное покрытие 10-20%. Величина надземной фитомассы 3-4 ц/га. Площадь 121,6 тыс. га. Площадь пустынь расширится за счет степей вследствие общей ксерофитизации климата и интенсивной хозяйственной деятельности человека.

Саванноиды. Для этого типа растительности характерно господство в травостое крупнозлаковых гемиэфемероидов: ячменя луковичного (*Hordeum bulbosum*), пырея волосоносного (*Elytrigia trichophora*), бородача кровоостанавливающего (*Bothriochloa ischaemum*); гемиэфемероидного крупнотравного разнотравья: прангоса (*Prangos pabularia*), горца (*Polygonum coriarium*), девясила (*Inula macrophylla*), видов рода (*Ferula*).

Саванноиды имеют ландшафтное значение в Западном Тянь-Шане, Алае и фрагментарно в хребтах Северного Тянь-Шаня на высотах от 1000 до 2000 м. В травостое хорошо выражена эфемерово-эфемероидная синюзия: мятлика живородящего (*Poa bulbosa*), виды родов вика (*Vicia*), чина (*Lathyrus*), астрагал (*Astragalus*), костер (*Bromus*). Флористическое разнообразие от 25 до 75 видов высших растений. Проективное покрытие 50-80%. Урожай надземной массы 15-20 ц/га. Площадь саванноидов в регионе 777,4 тыс. га.

При глобальном изменении климата верхняя граница пустынного пояса поднимется на 200 м; степного пояса - на 250 м.; лесолугового пояса - на 150 м; елового, субальпийского и альпийского не изменятся. Площадь пустынь возрастет. Полынно-эфемеровые сообщества придут на смену саванноидов. Саванноиды займут место высокотравных лугов и кустарниковой растительности. В растительном покрове пустынь и степей больших изменений не произойдет. Повышение температуры воздуха и годовой суммы осадков приведут к увеличению в травостое эфемеров и эфемероидов – однолетних и многолетних растений с коротким, обычно весенним периодом развития.

**Северо – Восточный Кыргызстан.** Область включает Иссык – Кульскую котловину с горными обрамлениями. Количество осадков возрастет незначительно. Повышение температуры воздуха приведет к интенсивному таянию ледников и снежников, почти на месяц увеличится вегетационный период. Верхняя граница пустынного и степного поясов поднимется на 200 м; лесолугового пояса - на 150 м; субальпийского и альпийского поясов не изменятся.

Низкогорно-среднегорные пустыни. Флористический состав - 15 - 20 видов растений. Высота травостоя - от 5-10 до 20-25 см. Проективное покрытие 10-15 %. Урожай надземной массы - 1-1,5 ц/га. Площадь пустынь в Иссык-Кульской котловине 34,3 тыс. га. Пустыни Иссык-Кульской котловины расширят свои площади за счет караганников и степей. Повышение температуры воздуха и увеличение количества весенних осадков приведет к мезофитизации травостоя пустынных сообществ. Возрастет количество травянистых растений весеннего, поздневесеннего и раннелетнего ритмов развития (однолетних растений - эфемеров и многолетних – эфемероидов). Это связано с эколого-биологическими особенностями этой группы растений: распределением корневой системы в верхних горизонтах почвы, что позволяет им активно усваивать весенние и раннелетние атмосферные осадки. Фоновые растения пустынь: солянка восточная (*Salsola orientalis*), с. воробьиная (*S. passerina*), с. деревцевидная (*S. arbuscula*), сведа вздутоплодная (*Suaeda physophora*), симпегма Регеля (*Sympegma regelii*) сохраняют доминирующее положение в травостое. Они, в основном, термофилы - приспособлены к высоким температурам воздуха и почвы.

**Внутренний Тянь – Шань.** Область включает Внутренний и Центральный Тянь-Шань

Широкое распространение имеют тяньшанско - полынные пустыни с терескеном и прутняком (*Artemisia tianschanica* - *Eurotia papposa* - *Kochia prostrata*). Флористический состав - 15 - 20 видов растений. Высота травостоя - от 5-10 до 20-25 см. Проективное покрытие 10-15 (30%). Урожайность 1,5-2,5 ц/га. Пустыни занимают в регионе площадь 277,7 тыс. га.

Высокогорные пустыни. Высокогорные пустыни расположены на сыртовых нагорьях в верховьях рек Сары-Джаз, Нарын, в долине Ак-Сай на высотах 2400-3500 м. над ур. м. Площадь – 23,6 тыс. га. Флористический состав беден - до 10 видов высших растений. еди Высокогорные пустыни представлены реомюриевой (*Reaumuria kaschgarica*) и полынной (*Artemisia rhodantha*) формациями. Травостой разреженный, низкорослый (2-12 см.), проективное покрытие 5-10%, урожаем надземной массы 1,3-4 ц/га.

Криофитные степи. В травостое господствуют ксерофитные, микротермные многолетние дерновинные злаки овсяница Крылова (*Festuca kryloviana*), о. валежская (*F. valesiaca*), ковыли (*Stipa purpurea*, *S. subsessiliflora*). Степи свойственны хребтам Внутреннего и Центрального Тянь-Шаня и широко представлены в долинах Арпа, Аксай,

Сусамыр, Каракуджур, в котловинах озер Сон-Коль, Чатыр-Коль, на склонах Атбашинского, Нарынского, Джумгалского, Суусамырского и других хребтов. Они встречаются на высотах от 2000-3000 м и выше. Широкое распространение здесь криофитных степей обусловлено наличием сухого резкоконтинентального климата. Флористическое разнообразие - около 20 видов высших растений. Травостой низкорослый разреженный. Общее проективное покрытие до 40%. Урожай надземной массы около 3 ц/га. Площадь 1032 тыс. га.

При глобальном изменении климата верхняя граница пустынного и степного поясов поднимется на 200 м; лесолугового пояса - на 120 м; субальпийского и альпийского - не изменится. Растительный покров криофитных пустынных и степных экосистем существенно не изменится. Растительный покров пустынь межгорных долин и предгорных равнин Внутреннего Тянь-Шаня будет представлен полынными сообществами из полыни розовоцветковой (*Artemisia rhodantha*) и полыни тянь-шанской (*Artemisia tianschanica*). Доминанты высокогорных криофитных степей: овсяницы (*Festuca vallesiaca*, *F. kryloviana*), ковыли (*Stipa krylovii*, *S. subsessiliflora*, *S. purpurea*), ячмень (*Hordeum turkestanicum*) сохраняют фитоценообразующее положение в травостое. Они, в основном, являются термофилами - приспособлены к высоким температурам воздуха и почвы.

**Автономная адаптация.** Многие виды растений, и, главное, доминанты, имеют естественные адаптационные возможности для выживания в новых экологических условиях природной среды: широкий экологический ареал и приспособления для жизни при минимальном атмосферном увлажнении и температурных контрастах. Повышение температуры воздуха, удлинение теплого периода года и смещение вертикальных природных поясов выше по склону хребтов не будут иметь катастрофического значения для видового разнообразия флоры и растительности. Растительный покров представляет собой непрерывное явление, обусловленное экологической индивидуальностью видов и постепенным изменением экологических условий. Четко выраженных естественных границ между различными типами растительности не наблюдается. Многие из доминантных растений, формирующих растительный покров пустынь, степей и лугов имеют широкий экологический диапазон и проникают в другие экосистемы, хорошо растут и развиваются вне своего экологического оптимума. Все они имеют естественные адаптационные возможности.

Например, овсяница валезийская, типчак (*Festuca valesiaca*) произрастает почти во всех вертикальных поясах гор. Это типичное ксеромезофитное растение - очень устойчивое к чрезмерной засухе и вытаптыванию. Пырей волосоносный (*Elytrigia trichophora*) - доминант, имеет широкую экологическую амплитуду, формирует саванноидные фитоценозы в Южном и Северном Кыргызстане. Ячмень луковичный (*Hordeum bulbosum*) - доминант, имеет широкую экологическую амплитуду, формирует саванноидные фитоценозы в Южном Кыргызстане, встречается от равнинных степей до среднего пояса гор. Ежа сборная (*Dactylis glomerata*) - характерное растение высокотравных, послелесных и криофитных среднетравных (субальпийских) лугов. Кобрезия волосовидная (*Kobresia capilliformis*) и к. низкая (*C. humilis*) являются доминантами криофитных низкотравных (альпийских) лугов. имеют широкий ареал от Тибета до Тянь-Шаня.

Все типы растительности природных экосистем имеют значительные потенциальные возможности: жизнеспособные зачатки растений, семена, корневища, луковицы, клубни, способствующие адаптироваться, выжить в критической ситуации. Во влажные годы получают лучшее развитие в травостое, сохраняя строй сообщества, более мезофитные по своей природе компоненты. В более засушливые годы в растительном покрове существенно усиливается фитоценотическая роль ксероморфных видов растений.

**Влияние антропогенного фактора.** Горные, высокогорные типы растительности являются особенно уязвимыми ландшафтами. Многовековое бессистемное использование растительного покрова республики вызвало аридизацию ее территории,

привело к смене доминантов травостоев, разных по типологии растительных сообществ, снижению численности, прогрессирующему обеднению регионального таксономического и типологического разнообразия, падению продуктивности кормовых угодий, разрастанию сорных и ядовитых растений, нарушению стабильности природных экосистем, частичной или полной их трансформации от пустынного до альпийского пояса гор. В настоящее время растительность республики представлена длительно-производными устойчивыми сообществами. Дальнейшее нерациональное их использование: нерегулируемый выпас скота, строительство дорог, плотин электростанций, кошар, шахт, рудников и поселков строителей приведет к аридизации, опустыниванию, остепнению, сокращению биоразнообразия, падению продуктивности растительности. Сокращение и обеднение видового состава биоты приведет к нарушению нормального функционирования экосистем, в том числе защитных функций по очистке атмосферы, чистоты водных бассейнов.

**Планируемая адаптация (оценка уязвимости протекционных зон).** Для адаптации природного растительного мира республики разных типов горных и высокогорных травянистых сообществ при сценарии глобального потепления климата необходимо разработать научно обоснованную систему государственных и общественных мероприятий. Научно обоснованная система природопользования должна включать следующие мероприятия: рациональное использование природного потенциала биологического и ландшафтного разнообразия; внедрение пастбищеоборотов, сенокосооборотов, соблюдение сезонности и кратности использования естественных кормовых угодий; соблюдение сроков и норм заготовок лекарственных и технических растений; сохранение и восстановление наиболее важных экосистем и ландшафтов до состояния естественного устойчивого воспроизводства; обеспечение существования и естественного возобновления важных для природы и ценных для общества видов растений; расширение площади особо охраняемых природных территорий (ООПТ): заповедников, национальных парков, заказников; выращивание редких, эндемичных видов растений в ботанических садах, питомниках (сеть ООПТ, ботанические сады, питомники должны обеспечить сохранение природных комплексов в целом, а также редких и исчезающих видов и сообществ растений Кыргызстана); создание генофондов (коллекций семян и других геноматериалов); организация службы биологического мониторинга (основной методикой при последующих регистрациях влияния изменения климата на экосистемы и непосредственно на виды растений должен быть «простой и эффективный метод мониторинга окружающей среды - метод растительных индикаторов» (Шукуров и др., 1998); Ионов Р.Н., Ф.Мухамеджанова, 2002); переиздание «Красной книги редких и исчезающих растений Кыргызстана»; издание «Красной книги редких уникальных и исчезающих растительных сообществ Кыргызстана».

**Направление дальнейших исследований.** Организовать в республике службу биологического мониторинга в соответствии с целями, поставленными проектом. Подобрать на территории всех четырех физико-географических областей Кыргызстана наиболее значимые объекты для мониторинга. Организационно проведение мониторинга биоразнообразия, может быть выполнено на особо охраняемых природных территориях (ООПТ). Обучить на семинарах научных сотрудников этих учреждений проведению мониторинга, ознакомить с объектами (растения, животные). Издать популярные, иллюстрированные «Определители основных объектов мониторинга». Издать «Инструкцию по проведению биологического мониторинга»

#### **Литература**

Выходцев И.В., Никитина Е.В. Флора и растительность. В кн.: «Природа Киргизии». Фрунзе: Киргосиздат, 1962.- С.172-200.

Горшков В.Г., Кондратьев К.Я., Лосев К.С. Глобальная экодинамика и устойчивое развитие: естественнонаучные аспекты и «человеческое измерение»// Экология, 1998, № 3 - С. 163-170.

Долгих.С.А., Есеркепова И.Б., Шамен А.М. Оценка вклада ожидаемого потепления глобального климата в развитии процессов опустынивания в Казахстане.// Гидрометеорология и экология, № 3. 1997 - С. 43-46.

Ионов Р.Н. Растительный мир. В книге: «Горы Кыргызстана». Бишкек: «Технология», 2001.- С.121-138.

Ионов Р.Н. Мониторинг состояния растительного покрова. В кн. Шукуров Э.Д., Оролбаева Л.Э. Комплексный экологический мониторинг высокогорных экосистем Центральной Азии. – Бишкек, 1998.- С. 102-104.

Ионов Р.Н., Лебедева Л.П., Султанова Б.А.. Редкие уникальные, находящиеся на грани исчезновения растительные сообщества Тянь-Шаня и Алая Кыргызстана.- Изв.НАН КР. «Илим». № 1-2, 2001.

Ионов Р.Н., Мухамеджанова Ф.И. Методические основы мониторинга разнообразия растительного покрова для национальных специалистов заповедных территорий Западного Тянь-Шаня. Биологическое разнообразие Западного Тянь-Шаня. Состояние и перспективы. Бишкек, 2002. С.124-128.

Ионов Р.Н., Тарбинский Ю.С., Воробьев Г.Г. Основные экосистемы и наиболее значимые объекты биоразнообразия Кыргызстана. // Сохранение биоразнообразия Центральной Азии. Бишкек, 1997 - С.12-25..

Лебедева Л.П., Шарашова В.С., Ионов Р.Н. Новый вид удобрений для пастбищ Киргизии. Фрунзе: «Кыргызстан», 1979.- 44 с.

Лебедь Л.В., Беленкова З.С., Турбачева Т.П.. О влиянии изменений климата на пастбища Казахстана.// Гидрометеорология и экология, № 3, 1997. С .79-90.

Парниковый эффект, изменение климата и экосистемы. Под ред.Болина Б, Дееса Б.Д., Ягера Дж., Уоррика Р. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1989. –558.

Последствия изменения климатов для регионов: Оценка уязвимости. Под редакцией: Уитли Роберта Т., Маруфу К. Зиниовера, Мосс Ричарда Г., Доккен Давида Дж..- 1997 г.

Первое национальное сообщение Республики Казахстан по рамочной конвенции ООН об изменении климата. Алматы, 1998.

Первое национальное сообщение Азербайджанской Республики по РКИК /ООН - Баку.

Первое национальное сообщение Республики Узбекистан по РКИК /ООН. – Ташкент. 1999.-114 с.

Предстоящее изменение климата. Совместный советско-американский отчет о климате и его изменениях. Под редакцией. Будыко М.И., Израэля Ю.А.,Маккрен, Хекта М.С.- Ленинград: Гидрометеоиздат, 1991- 272 с.

Проблемы изменения климата. Российская Федерация. Комиссия Посредничества к Российской Федерации. Москва, 1995.

Проект Стратегии и Плана действий по сохранению биоразнообразия. Киргизская Республика. Министерство охраны окружающей среды, Бишкек, 1998. –160 с.

Современный климат Кыргызстана и сценарии его изменений в 21 веке. Рук. Подрезов О.А. 2002.

Тахтаджян А.Л. Растения в системе организмов. В кн.: «Жизнь растений». Т.1. М: Просвещение, 1974.- С. 49-57.

Титова Л.И. Отчет по теме: Базовый сценарий для Республики Кыргызстан на период до 2100 года, 2002.

Шварц С.С. Экология и эволюция. М: Знание, 1974.-64 с.

Шукуров Э.Д., Оролбаева Л.Э. Комплексный экологический мониторинг высокогорных экосистем Центральной Азии. – Бишкек, 1998. – 164 с.

Handbook on Methods for Climate Change Impact Assessment and Adaption Strategies. Amsterdam, 1998.

Compendium of Decision Tools to Evaluate Strategies for Adaptation to Climate Change. Boon, Germany, 1999.

Vulnerability and Adaptation Assessments. Dordrecht / Boston / London, 1996.