

Элеманов О.И., Абылмейизова Б.У.

**САРЫ-ЖАЗ ДАРЫЯСЫНЫН БАССЕЙНИНДЕГИ
ТОКОЙ-ШАЛБАА-ТАЛАА ТИЛКЕСИНИН ЧЕК АРА ДИНАМИКАСЫНА
КЛИМАТТЫН ӨЗГӨРҮШҮНҮН ТИЙГИЗГЕН ТААСИРИ**

Элеманов О.И., Абылмейизова Б.У.

**ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ДИНАМИКУ
ГРАНИЦЫ ЛЕСО-ЛУГОВО-СТЕПНОГО ПОЯСА БАССЕЙНА
РЕКИ САРЫ-ДЖАЗ**

O.I. Elemanov, B.U. Abylmeizova

**CLIMATE CHANGE IMPACT ON THE DYNAMICS
OF THE BORDER OF THE FOREST - MEADOW - STEPPE BELT
OF THE SARY- JAZZ RIVER BASIN**

УДК: 551.574+583(235. 216) (04)

Бул илимий макалада Сары-Жаз дарыясынын бассейниндеги айлана чөйрөнүн өзгөрүшүнүн негизги биоиндикатору болуп Шренка карагайы эсептелинет, ушунун негизинде өсүмдүк-топурак тилкесинин чегинин динамикасы жана климаттык шарттар анализделген. Куйлю жана Тянь-Шань (акыркы метеорологиялык станция ээле узак инструменталдык байкоолорду жүргүзгөн үчүн тандалды) метеорологиялык станциялардан алынган орто жылдык абанын температурасынын жана жылдык жаан-чачындын суммасынын маанилеринин негизинде түзүлгөн убакыттык тренддер Сары-Жаз бассейнинде өткөн кылымдын климаттык өзгөрүүлөр жылуулук жагына ооп бараткандарын далилдешти. Абанын температурасынын жогорулашы убакыттын өтүшүнө жараша кескин тездетүүдө. 1930-1959-жылдардын мөөнөтүндө (биринчи 30-жылдын инструменталдык байкоолору) Тянь-Шань метеостанциясында нолдук тренди алынган, температуранын орто жылдык мааниси өзгөргөн жок, 1980-2009-жылдарда (акыркы 30-жылдагы байкоолору) толугу менен 1,0°C жогорулады. Сары-Жаз бассейниндеги карагайлар өзүнүн экологиялык амплитудасынын ксерофилдик чегинде өсүп жатышат.

Негизги сөздөр: өсүмдүк-топурак тилкеси, айлана чөйрө, биоиндикатор, абанын температурасы, жаан-чачын.

В данной статье проводится анализ климатических условий бассейна р.Сары-Джаз и динамики границы почвенно-растительного пояса, где основным биоиндикатором изменения условий окружающей среды является ель Шренка. В результате анализа построенных временных трендов среднегодовых значений температуры воздуха и годовых сумм осадков на основе данных метеорологических станций Куйлю и Тянь-Шань (последняя метеостанция выбрана из-за наиболее продолжительного ряда инструментальных наблюдений) установлено, что климатические изменения прошедшего столетия в бассейне р.Сары-Джаз пошли в сторону еще большего потепления. Рост температуры резко ускоряется во времени. За период с 1930-1959 гг. (первые 30 лет инструментальных наблюдений) на метеостанции Тянь-Шань получен нулевой тренд, среднегодовая температура не изменилась, а с 1980-2009 гг. (последние 30 лет наблюдений) возросла целых на 1,0°C. Ельники бассейна р.Сары-Джаз существуют у ксерофильного предела своей экологической амплитуды.

Ключевые слова: почвенно-растительный пояс, окружающая среда, биоиндикатор, температура воздуха, сумма осадков.

This article analyzes the climatic conditions of the Sary-Jazz river and the dynamics of the boundary of the soil-vegetation belt, where the main bio-indicator of environmental change is the Schrenk spruce. As a result of the analysis of the constructed time trends of the average value of annual air temperature and annual precipitation amounts based on the data from the Kuyilu and Tien-Shan meteorological stations (the last site was chosen because of the long-term series of instrumental observations) it was established that the climatic changes of the past century in the Sary - Jazz river basin went in the direction of even more warming. The temperature rise sharply accelerated over time. Over the period 1930-1959 (the first 30 years of instrumental observations), a zero trend was obtained in the MS Tien Shan, the average annual temperature did not change, and from 1980-2009, (the last 30 years of observations) increased by as much as 1.0°C. Spruce forest of the Sary-Jazz river basin exist at the xerophilous limit of their ecological amplitude.

Key words: soil-vegetation belt, environment, bioindicator, air temperature, total precipitation.

Введение. Исследования по теме «Эколого-географические аспекты устойчивого развития горных экосистем Тянь-Шаня (бассейн р. Сары-Джаз)» являются продолжением, связанных с изучением динамики границ почвенно-растительного пояса, зависимости распространения растительного покрова и его видового богатства от климатических условий. Подобные исследования проводились еще в 60-е годы XX столетия на базе Тянь-Шаньской физико-географической станции. Повторные современные исследования на одних и тех же реперных участках с географической и экологической точки зрения имеют большую ценность и актуальность, будут содействовать комплексному развитию водосборных районов.

Район, методы и результаты исследований. На территории бассейна р. Сары-Джаз, как и по всему Центральному Тянь-Шаню, условно выделяются следующие вертикальные почвенно-растительные пояса [1]: пустынный (1760-2900 м), степной и лесо-луго-степной (2300-3900, альпийский (3300-4300 м), гляциально-нивальный (3600-4800 м).

В некоторых боковых долинах р. Сары-Джаз на склонах ориентированных строго на север в поясе степей имеются более или менее значительные площади ельников из ели Шренка [1]. В соответствии с рисунком 1 мы можем наблюдать не только степной, но и лесо-лугово-степной пояса.

Высотный диапазон распространения ельников лежит в пределах 2500-2900 (3200) м над ур.м. Они не

идут севернее долин Куйлю и Мукачи, на юге района по правобережью Сары-Джаза доходят до устья р. Уч-Куль, а по левобережью заходят на склоны хр. Кокшаал-Тоо [1].

На правобережье р. Куйлю по мере изменения высот от дна долины к водораздельному гребню Куйлю-Тоо выделяется несколько почвенно-растительных поясов (таблица 1) [2, 3].



Рис. 1. Лесо-лугово-степной пояса, бассейн р. Сары-Джаз (фото участников Кыргызско-Российской экспедиции по дендрохронологии).

Таблица 1

Вертикальная поясность бассейна р. Сары-Джаз [2]

Климатический пояс		Высота н.у.м., м	Термические условия		Тип растительности
			Наиболее теплого месяца	Наиболее холодного месяца	
Холодный	Вечного мороза	>4100-3750	Температура всех месяцев ниже 10°C		Гляциально-нивальный
	Тундры	3750-3400			Альпийский луговой
		3400-3000			Субальпийский лугово-степной
Бореальный с ясно выраженной зимой и летом	Засушливый климат степей	3100 (3000)-2800-	Выше 10°C	Ниже -3°C	Горный лесо-лугово-степной
		2800-2640			Горный сухостепной

Но эта градиация не является абсолютным для всего бассейна. В зависимости от орографических условий и экспозиции пределы и характер вертикальной поясности на разных склонах одного и того же хребта оказываются разными. Для наглядности приведем частный пример, который проиллюстрирован на рисунке 2.

В соответствии с рисунком 2А) на склонах с благоприятными условиями для произрастания леса лесо-лугово-степной пояса по нижней границе ее распространения окаймлен полосой кобрезиевого луга с кустарниками.

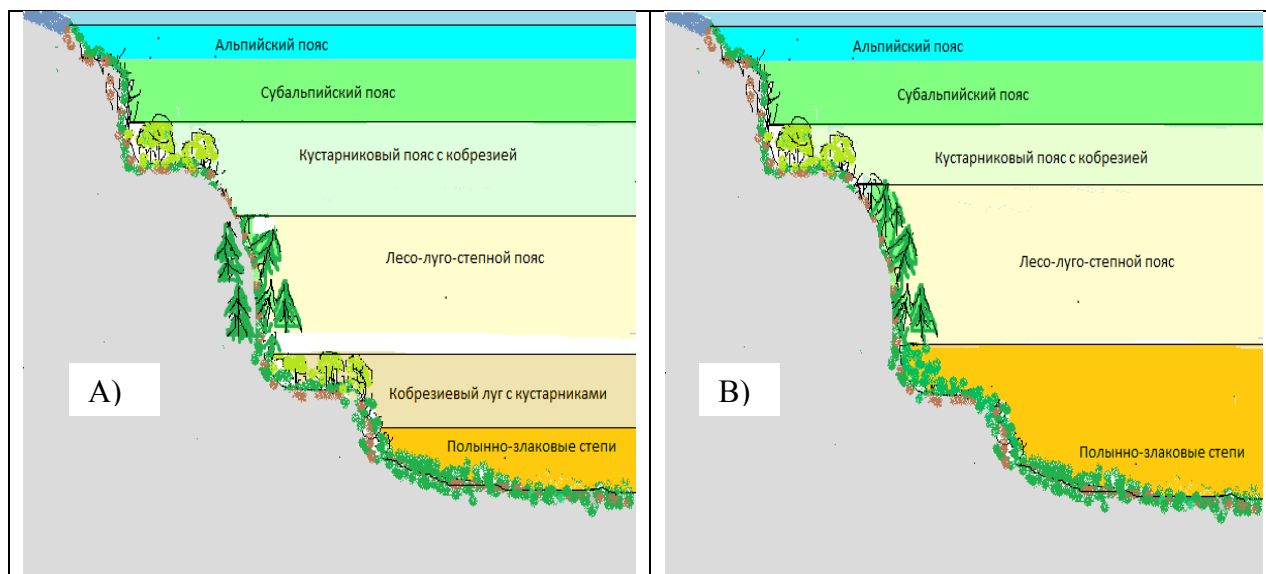


Рис. 2. А) Схема расположения высотных поясов на склоне северных, северо-восточных и северо-западных экспозиций. В) Схема расположения высотных поясов на склоне южных, юго-восточных и юго-западных экспозиций.

У верхней же границы еловый лес соседствует с кустарниковым поясом, в травянистом покрове которого господствует кобрезия с редкими вкраплениями кустарников. В трудах Кожевниковой, посвященных ельникам Центрального Тянь-Шаня, отмечено, что еловый лес всюду приурочен к склонам северных экспозиций и потому встречается только по правым бортам правобережных притоков р. Сары-Джаз и левым левобережных.

С фитоценологической точки зрения еловый лес в данном рассмотренном случае имеет все условия расширить свои границы произрастания как вверх, так и вниз. Дело в том, что кустарниковая растительность и разреженный травяной покров создают благоприятные фитоусловия для всхожести семян и роста елового подроста. Но неблагоприятный температурный режим и недостаточная влажность почвы ограничивают распространение еловых ценозов.

Далее рассмотрим второй пример, который представлен на рисунке 2 В). В соответствии с рисунком 3 В) на склонах с недостаточным увлажнением лесолугово-степной пояс резко сменяется полынно-злаковыми степями без каких-либо переходов.

Согласно данным Кожевниковой Н.Д. [4] на территории бассейна р. Сары-Джаз существует только 2 типа ельника: карагановый ельник с преобладанием Караганы гривистой (*Caragana jubata*) и ивовый ельник, где со-доминантом ели Шренка является Ива тыньшанская (*Salix tianschanica*).

Территориальным преимуществом обладают карагановые ельники. В травостое обеих типов ельника преобладает Кобрезия волосовидная. Кустарниково-кобрезиевая полоса приурочена к верхней границе лесного пояса. Она обычна в тех местах, где лес сменяется кобрезиевым лугом. Как было отмечено ранее в соответствии с рисунком 2, такая же полоса наблюдается и на нижней границе лесного пояса,

только она уступает по ширине, и доминирующая роль здесь принадлежит не кустарникам, а травяному покрову.

Чтобы исследовать современную динамику изменения границ почвенно-растительных поясов, необходимо вернуться к ретроспективному анализу распространения фитоценозов.

В результате экспедиционных и камеральных работ Кожевниковой Н.Д. [4] были выработаны сукцессионные схемы возникновения елового леса в бассейне р. Сары-Джаз, предложенные ею 50 лет назад. По данной версии на месте ельников были только кобрезиевые луга, осыпи и сильно щебнистые поверхности. Наблюдалась картина, которую мы наблюдаем в верхней части альпийского пояса. Позднее, в связи с потеплением климата, появилась возможность пристроиться здесь кустарникам на участках (осыпях, склонах покрытых щебнисто-обломочным элювиально-делювиальным покрытием), лишенных сплошного кобрезиевого ковра. Последующее потепление создало условия для существования леса, который начал селиться прежде всего по кустарниковым зарослям. Постепенно ельники заняли территорию, которую наблюдали пол века назад. А кустарниково-кобрезиевая полоса снизу лесолугово-степного пояса осталась незаселенной елью.

Большое сходство в видовом составе травостоя в верхней и средней частях елового пояса, а также выше расположенных кобрезиевых лугов говорит о достоверности выводов, сформулированных Кожевниковой Н.Д. Она отмечала ксерофитизацию, т. постепенность травостоя ельников и исчезновение кустарниково-кобрезиевого обрамления в конце лесного пояса у нижних его пределов, а также тенденцию к исчезновению елового древостоя с южных, открытых склонов, к приближению его по характеру

к горной лесостепи Монгольской Народной Республики [5].

Чтобы выяснить, какие изменения претерпели флористический состав и современные границы распространения фитоценозов горных экосистем бассейна р. Сары-Джаз за последние 50 лет, необходимо провести повторные маршрутные наблюдения и геоботанические описания. Пока можем сделать только предположения, основываясь на имеющихся результатах анализа метеоданных (рис. 3).

Климатические условия бассейна р. Сары-Джаз, как и многих высокогорных внутренних долин Центрального Тянь-Шаня, характеризуется преобладанием низких температур с большими амплитудами, малым количеством осадков, неравномерным их распределением по сезонам, с максимумом летом, длительной морозной и малоснежной зимой и коротким летом.

Изменение температурных условий, а также других компонентов климата (осадков, испарения,

передвижения воздушных масс) с высотой определяет вертикальную смену почвенного и растительного покрова.

В результате анализа построенных временных трендов среднегодовых значений температуры приземного слоя воздуха и годовых сумм осадков на основе данных метеорологических станций Куйлю и Тянь-Шань (последняя метеостанция выбрана из-за наиболее продолжительного ряда инструментальных наблюдений) установлено, что климатические изменения прошедшего столетия в бассейне р.Сары-Джаз пошли в сторону еще большего потепления. Рост температуры резко ускоряется во времени.

В соответствии с рисунком 3 за период с 1930-1959 гг. (первые 30 лет инструментальных наблюдений) на МС Тянь-Шань получен нулевой тренд, среднегодовая температура не изменилась, а с 1980-2009 гг. (последние 30 лет наблюдений) возросла целых на 1,0 °С.

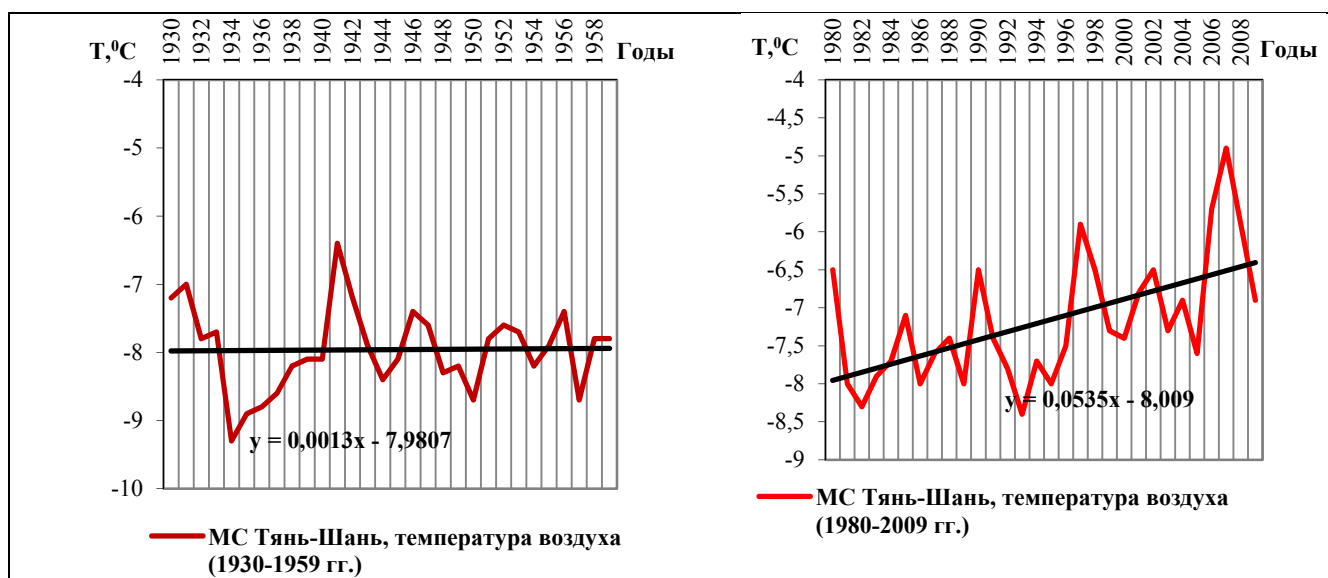


Рис. 3. Тренды среднегодовых температур воздуха за первые и последние 30 лет наблюдений на МС Тянь-Шань.

Изменения абсолютных значений температуры и степень этих изменений за разные периоды представляют собой важные параметры, характеризующие возможные последствия изменения климата: таяние ледников, наводнения, засухи, изменение границ почвенно-растительных поясов и других явлений.

Вертикальный профиль климатических параметров бассейна р. Сары-Джаз показал, что наиболее интенсивный рост среднегодовых температур и снижение годовых сумм осадков происходит на более высоких ее участках (МС Тянь-Шань).

Поскольку нас интересуют климатические условия в бассейне р. Сары-Джаз, в плане пригодны ли они для произрастания еловых лесов, то мы решили их сравнить с климатическими условиями Северного склона Терской Ала-Тоо. Может ли ель Шренка, теоретически, иметь широкое распространение в правом притоке р. Сары-Джаз (в бассейне р. Куйлю), как в бассейне р. Чон-Кызыл-Су. Для этого мы построили климадиаграмму для МС Куйлю (Н=2800 м н.у.м.) и МС Чон-Кызылсуу (Н=2550 м н.у.м.), соответствующий рисунку 4.

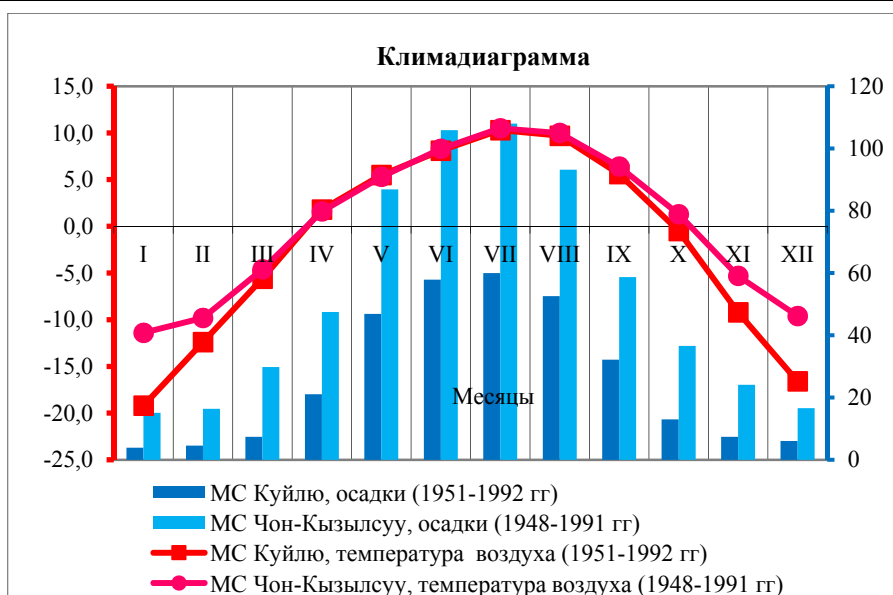


Рис. 4. Климатодиаграмма для МС Куйлю (ВТШ регион) и МС Чон-Кызылсуу (ИКК регион).

Из графика видно, что внутригодовое распределение среднемесячных температур воздуха за почти одинаковый период инструментальных наблюдений МС Куйлю и МС Чон-Кызылсуу за теплый период полностью совпадает, расхождение можно наблюдать в холодный период. В зимние месяцы значения среднемесячных температур воздуха на МС Куйлю ниже и составляет $-19,2^{\circ}\text{C}$. По обоим метеостанциям максимум осадков приходится на летний период, отличия наблюдаются только в количестве. В бассейне р.Чон-Кызыл -Суу выпадает больше осадков, чем в бассейне р Куйлю.

В настоящее время процесс ксерофитизации ельников возможно все еще продолжается. И еловые массивы продолжают исчезать с открытых склонов и занимать исключительно теневые борта эрозионных врезов.

Закключение.

Еще раз отметим, что Ель Шренка в нашей работе рассматривалась, как главный биоиндикатор климатических условий, которая, теоретически, может иметь широкое распространение в правом притоке р.Сары-Джаз (в бассейне р.Куйлю), как и в бассейне р.Чон-Кызылсуу Северного склона Терской Ала-Тоо.

Климатодиаграммы, полученные нами для метеостанции Куйлю (H=2800 м н.у.м.) и метеостанции Чон-Кызылсуу (H=2550 м н.у.м.), показали, что для благоприятного роста ельников в бассейне р.Куйлю должны возрасти температуры холодного периода и увеличиться количество осадков за теплый и холодный периоды. Ельники бассейна р.Сары-Джаз существуют у ксерофильного предела своей экологической амплитуды.

Литература:

1. Орозгожоев Б.О. Структура и динамика ландшафтных компонентов Центрального Тянь-Шаня. - Ф.: Изд-во «Илим», 1981. - 170 с.
2. Бондарева В.Я. Вертикальная поясность почв Северо-Западного склона хребта Куйлю-Тоо. / Работы Тянь-Шаньской физико-географической станции. - Ф.: АН Кирг. ССР, вып. 5, 1962. - С. 47-66.
3. Атлас Киргизской ССР. Отв. ред. С.У. Умурзаков. - М.: Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР. - Т.1. - 1987.
4. Кожевникова Н.Д. Еловые леса бассейна реки Сары-Джаз (Центральный Тянь-Шань). / Работы Тянь-Шаньской физико-географической станции АН Кирг. ССР. - вып. 5. - Ф.: Изд-во АН Кирг. ССР, 1962. - С. 93-113.
5. Юнатова А.А. Основные черты растительного покрова Монгольской Народной Республики. - М-Л., 1950.

Рецензент: д.геол.-мин.н., профессор Усупаев Ш.Э.