

А.С. Жумалиева, М.В. Сыромятина, К.В. Чистяков, Ю.Н. Курочкин

## ВЫСОТНАЯ ЛАНДШАФТНАЯ ПОЯСНОСТЬ И РЕЖИМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ХРЕБТА АТ-БАШИ (ВНУТРЕННИЙ ТЯНЬ-ШАНЬ)\*

*Изучена современная структура высотной поясности хребта Ат-Баши Внутреннего Тянь-Шаня с оценкой степени антропогенного воздействия, сделан сравнительный анализ. В ходе полевых наблюдений 2015–2016 гг. отмечены границы высотных поясов, которые сравнивались с оценками, полученными ранее. Ярко выраженной динамики границ с 1960-х гг. по настоящее время не выявлено. Рассчитан вертикальный градиент средней летней температуры воздуха и годовых сумм осадков и дана климатическая характеристика каждого высотного пояса. По данным репрезентативных метеорологических станций района сделана оценка изменения температуры воздуха и осадков за период 1930 по 2015 гг. В регионе с 1930 по 2015 гг. среднегодовая температура воздуха повысилась на 1,6–2,2°, годовое количество осадков несколько возросло (на 30–45 мм). Анализ изменения гидротермического коэффициента Селянинова показал, что в последние годы, особенно после 70-х гг. прошлого столетия, имеется слабая тенденция к иссушению климата высокогорной Аксай-Чатыркульской котловины. Климатические факторы не оказывают существенного влияния на изменение границы высотных поясов в регионе. При этом, например, современное оледенение хребта Ат-Баши является более чувствительным компонентом к изменениям климата. Антропогенное воздействие играет решающую роль лишь в межсезонном перераспределении пастбищ. В Аксай-Чатыркульской впадине есть общая тенденция сокращения площади пастбищ, которая, однако, с 1980 г. по 2010 г. уменьшилась не более чем на 12,2%.*

### Ключевые слова:

*высотная ландшафтная поясность, гидротермический вертикальный градиент, климатические характеристики высотных поясов, режим природопользования, хребет Атбаши.*

Жумалиева А.С., Сыромятина М.В., Чистяков К.В., Курочкин Ю.Н. Высотная ландшафтная поясность и режимы природопользования хребта Ат-Баши (Внутренний Тянь-Шань) // Общество. Среда. Развитие. – 2017, № 1. – С. 101–108.

© Жумалиева Айпери Сталбековна – аспирант, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург; e-mail: aikastalbekovna@mail.ru

© Сыромятина Маргарита Владимировна – кандидат географических наук, старший преподаватель, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург; e-mail: margarita\_soi@rambler.ru

© Чистяков Кирилл Валентинович – доктор географических наук, директор института наук о Земле, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург; e-mail: k.chistyakov@spbu.ru

© Курочкин Юрий Николаевич – старший преподаватель, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург; e-mail: kurant51@mail.ru

Хребт Ат-Баши относится к малоизученным областям Внутреннего Тянь-Шаня и расположен между Аксай-Чатыркульской и Ат-Баши-Каракоюнсской впадинами (рис. 1). Протяженность горного хребта составляет 140–155 км, ширина 25–30 км. Средняя абсолютная высота хребта более 4300 м, самая высокая отметка пик Желтегирмен – 4786 м располагается в средней части хребта [6, с. 31]. Склоны хребта изрезаны глубокими поперечными ледниковыми долинами и речными ущельями. Северный склон более крутой, скалистый и короткий, южный более пологий денудированный [10, с. 22]. На гребневой зоне широко распространены ледниковые формы ре-

льефа. В геоморфологическом отношении хребт Ат-Баши относится к Южно-Тянь-Шанской тектонической зоне, возникшей в процессе герцинско-альпийского орогенеза [18, с. 23]. Основы хребта слагают плотные палеозойские горные породы, а на склонах они покрыты чехлом четвертичных, ледниковых и водно-ледниковых отложений и тонким плащом элювия [6, с. 31].

Неравномерное распределение тепла и влаги является основным фактором для формирования высотных ландшафтных поясов высокогорных регионов. На формирование климата данной территории влияют расположение хребта внутри материка на значительном удалении от океанов, окру-

\* Работа выполнена при финансовой поддержке Всероссийской общественной организацией «Русское географическое общество» (грант «Отклик природы и хозяйства гор Внутренней и Центральной Азии на региональные и глобальные изменения»).

жение со всех сторон пустынями, а также сложный орографический рельеф и значительная приподнятость над уровнем моря (выше 2000 м). Кроме этого на формирование спектров высотной поясности оказывает влияние экспозиция склонов хребта. Климат региона характеризуется резкой континентальностью и засушливостью, значительной контрастностью гидротермического режима, а также большими суточными и годовыми амплитудами температуры воздуха. Большая часть осадков выпадает летом и весной. По средним многолетним данным метеостанций в южной части хребта Ат-Баши среднегодовая температура воздуха колеблется от  $-5,7^{\circ}\text{C}$  (мст. Чатыркуль) до  $-7,3^{\circ}\text{C}$  (мст. Аксай). В северной части хребта этот показатель составляет от  $2,0^{\circ}\text{C}$  (мст. Ат-Баши) до  $3,0^{\circ}\text{C}$  (мст. Нарын). Среднегодовая сумма осадков на северном склоне составляет 240 мм (мст. Чатыркуль) – 270 мм (мст. Аксай), на южном – от 295 мм (мст. Ат-Баши) до 300 мм (мст. Нарын) в год.

Общая структура высотной поясности южного склона хребта Ат-Баши ранее была подробно описана в работе Б.О. Орозгожо-

ева [10, с. 101]. Схема высотной поясности для обоих склонов детально представлена у М.В. Чупахина [19, с. 290].

Цель данной работы заключается в определении и уточнении современных границ высотных ландшафтных поясов хребта Ат-Баши, выявлении их динамики и расчета климатических характеристик.

**Материалы и методы.** Исследования проводились во Внутреннем Тянь-Шане, в пределах северного и южного склонов хребта Ат-Баши. В основу работы положены данные полевых наблюдений 2015–2016 гг., в ходе которых было сделано 51 ландшафтное описание на различных высотных уровнях по стандартной методике [1]. Обработка и анализ собранного гербария, почвенных разрезов и образцов позволили определить основные виды растительности и типы почв по новой классификации [4; 12]. Всего на южном склоне хребта было заложено пять высотных профилей, на северном склоне четыре профиля (рис. 1). В работе дополнительно использовались карты растительности и почв [14; 16]. При уточнении высотных границ поясов хреб-

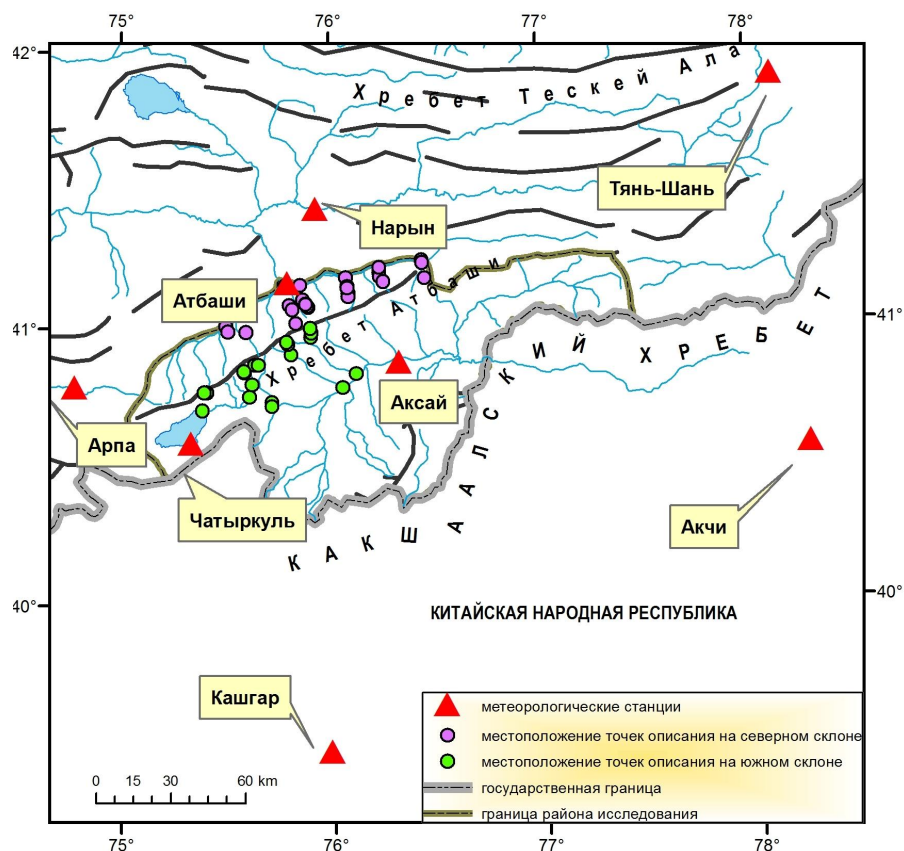


Рис.1. Схема района исследования (показаны основные профильные точки описаний северного и южного склонов хребта, а также метеорологические станции).

та Ат-Баши использовались маршрутные наблюдения по профилю, которые сопоставлялись с данными Б.О. Орозгожоева [10] и М.В. Чупахина [19], а также с тематическими картами (1978–1980 гг.) и топографическими картами масштаба 1:100000 и 1:200000 (1957–1958 гг.). Гидротермические вертикальные градиенты рассчитывались методом «пар станций» с использованием временных рядов среднелетней температуры воздуха и годовых сумм осадков по пяти метеорологическим станциям Внутреннего Тянь-Шаня: Аксай, Чатыркуль, Ат-Баши, Нарын и Тянь-Шань за период с 1980 по 2015 гг., а также по двум метеостанциям КНР – Кашгар и Акчи [15]. Картографические схемы построены в программе ArcGIS 10.1. Анализ метеорологических рядов проводился в программе STATISTICA 8.

**Результаты.** Схемы высотной поясности для рассматриваемого региона ранее были приведены в нескольких работах. Так,

Б.О. Орозгожоев для южной части хребта Ат-Баши выделил 4 основные высотные зоны: субальпийскую полупустынно-сухостепную, альпийскую лугово-степную, зону высокогорной тундры и гляциально-нивальную. М.В. Чупахин на северном склоне хребта Ат-Баши выделяет 4 зоны: предгорно-среднегорно-степную, среднегорно-лесо-лугово-степную (лесной пояс для Ат-Башинского горно-долинного района), высокогорную лугово-степную, гляциально-нивальную; для южного склона 3 зоны: высокогорную сыртовую, включающую в себя пустынно-степную (полупустынный) (для Чатыркельских и Аксайских сыртов) и высокогорный степной (только для Аксайских сыртов) пояса, а также высокогорную лугово-степную и гляциально-нивальную зоны. Отмеченные нами пределы высотных поясов сопоставлялись с указанными выше исследованиями (табл. 1). Как видно из таблицы ярко выраженной динамики с 1960-х гг. по 2016 г. не выявляется.

Таблица 1

**Характеристика высотной поясности хребта Ат-Баши**

Зоны	Высотный пояс	Границы высотных поясов, м				
		По М.В. Чупахину (1964 г.)		По Б.О. Орозгожоеву (1968 г.)	Абсолютные высоты, зафиксированные во время полевых наблюдений 2015-2016 гг.	
		С СЗ СВ	Ю ЮЗ ЮВ	Ю ЮЗ ЮВ	С СЗ СВ	Ю ЮЗ ЮВ
Предгорно-среднегорно-степная	Предгорный сухостепной	2030 2300	–	–	От 2050–2250 до 2500	–
	Среднегорный злаково-разнотравный лугостепной	2200 2550	–	–	От 2250–2500 до 2600	–
Высокогорная сыртовая	Высокогорный полупустынный	–	От 3100–3530 до 3700	От 3100–3650 до 3700	–	От 3100–3500 до 3600
Среднегорный лугово-степной	Среднегорный хвойно-лесной	2400 3200	–	–	2600 3200	*
Высокогорная лугово-степная	Высокогорный субальпийский луговой, лугово-степной	От 2800–3000 3450	–	–	От 3200–3280 до 3350	–
	Высокогорный альпийский лугово-степной	3300 3700	От 3600–3800 до 4000	3600 3900	От 3280–3350 до 3450	3600 3800
Высокогорный тундровый		–	–	3500 3900	–	3800 3950
Гляциально-нивальная		выше от 3500–3600	выше от 3900–4000	выше от 3900–4500	выше от 3380–3450	выше от 3950–4100

\*лесной пояс на южном склоне хребта Ат-Баши отдельно не выделяется, на юго-восточной оконечности встречаются отдельные массивы леса.

В данной работе за нижнюю границу леса на северном склоне хребта взята средняя высота, так как в отдельных местах (например, в ущелье Богошту), она начинается с 2400 м, а в других районах – с 2600–2800 м вместе с лугами. За верхнюю границу леса принята высота, где начинают встречаться низкорослые отдельно стоящие деревья. За верхнюю границу высокогорной тундры принята высота, где заканчиваются пятна притнеговой растительности. Следует отметить, что М.В. Чупахин в отличие от Б.О. Орозгожоева высокогорную тундровую зону не выделяет. В ходе наших исследований на южном склоне данная зона была зафиксирована. Далее приводится детальная характеристика каждого высотного пояса с уточненными границами, собственными описаниями типов растительности и почв, а также характером антропогенного воздействия, учитывая также и результаты предыдущих исследователей. Названия выявленных нами высотных поясов соответствуют названиям М.В. Чупахина. Далее приводится характеристика высотных поясов южного склона хребта Ат-Баши.

Нижнюю часть профиля на южном склоне хребта Ат-Баши на высотном интервале 3100–3600 м по левому берегу р. Аксай и по берегу оз. Чатыркуль занимает **высокогорный полупустынный пояс (5 точек)\***. В верхней части пояса растительность приобретает более сухостепные черты. На высокогорных такыровидных пустынных почвах (по новой классификации аналогов нет) преобладают сильно разреженные (30–40%) полынные, типчаковые и ковыльковые пустынные растительные сообщества, которые используются как летние пастбища. В настоящее время здесь наблюдается интенсивный выпас скота.

**Высокогорный альпийский лугово-степной пояс (5 точек)** на южном склоне хребта Ат-Баши расположен в диапазоне высот от 3600 до 3800 м. На темно-гумусовых остаточно-карбонатных (по старой классификации – горно-лугово-степная почва) и светло-гумусовых типичных почвах развиты разнотравно-осоково-кобрезиевые и кобрезиево-овсяницево-чирок степи с преобладанием злаков. На некоторых участках альпийские луга отсутствуют, например, в долине р. Кош-Кара-Таш. В хозяйственном отношении данный пояс используется как летние и зимние пастбища, однако интенсивный выпас осуществля-

ется только в отдельных местах в нижней части пояса, в целом лугостепи, не сильно нарушены.

**Высокогорный тундровый пояс (5 точек)** на южном склоне расположен на высотах от 3800 до 3950 м. Растительный покров высокогорной тундры характеризуется сильной разреженностью. Основным преобладающим видом растений является дриадоцвет четырехтычиночный (*Sibbaldia tetrandia*). На верхней полосе пояса в каменистых полигональных тундрах встречаются единичные экземпляры субнивальных растений: гастролыхнис безлепестный (*Gastrolychnis apetala*), рихтерия пиретровидная (*Pyrethrum pyrethroides*), сосюра ледниковая (*Saussurea glacialis*), ореобластус веерный (*Oreoblastus flabellatus*), эдельвейс бледно-желтый (*Leontopodium ochroleucum*). Почвы слабо развиты, в отдельных местах распространены литозем темно-гумусовый (например, в верхней части долины р. Кекайгыр  $h = 3988$  м в тундровой зоне). Используется в качестве кратковременных летних пастбищ, антропогенное воздействие незначительное.

**Гляциально-нивальный пояс (5 точек)** расположен на абсолютных высотах 3950–4100 м, характеризуется наличием ледников, снежников, ледниковых цирков, ледниковых валов, современных морен, а также обилием скал и осыпей. На нижней границе пояса, на высоте 3900 метров встречаются отдельные пятна притнеговой растительности. Современные ледники южного склона Ат-Башинского хребта являются основным источником питания реки Аксай, относящейся к Таримскому бассейну.

Далее представлена характеристика высотной ландшафтной поясности северного склона хребта Ат-Баши (табл. 1). На северном склоне хребта Ат-Баши нижнюю часть профиля от рек Ат-Баши и Каракоюн в диапазоне высот от 2050–2250 до 2500 м занимает **предгорный сухостепной пояс (5 точек)**. В восточной части хребта на аллювиально-темно-гумусовых почвах зональная растительность представлена эфемероидно-полянно-бородачевыми формациями, а в западной части хребта в Каракоюнской долине на светло-гумусовой почве на аллювии полянно-ковыльно-чирок степными формациями. Вдоль реки Ат-Баши на правом берегу от села Ача-Кайынды до села Ак-Моюн распространены тугайные леса с преобладанием тополево-ивовой формации и с участием березы Тянь-Шан-

\* Здесь и далее в скобках указано количество основных точек описаний внутри каждого высотного пояса.

ской (*Betula tianschanica*). В кустарниковом ярусе доминирует облепиха крушиновидная (*Hippophae rhamnoides*). К западу ландшафты имеют более пустынный характер. На террасах расположены эспарцетовые и картофельные поля, а также естественные сенокосы на поливных и богарных землях.

**Среднегорные злаково-разнотравные лугостепи** (4 точки) располагаются в диапазоне высот от 2250–2500 до 2600 м. На темно-гумусовых остаточно-карбонатных почвах развиты польнно-злаково-типчаковые виды растительности. К востоку от долины реки Джол-Богошту данный пояс выклинивается. Злаково-разнотравные лугостепи на северо-восточной части хребта чередуются с поливными землями. В долине р. Уйурмо земли ранее использовались в качестве пахотных, после их возделывания здесь сформировались луга. Данный пояс используется под осенне-весенние пастбища и для возделывания сельскохозяйственных культур.

**Среднегорный лесо-лугово-степной пояс** (9 точек) расположен на высотных отметках от 2600 до 3200 м. Лесная растительность состоит в основном из ели Шренка (*Picea Schrenkiana*) в сочетании с лугами и кустарниками. Лесные массивы не образуют сплошного пояса. В кустарниковом ярусе доминируют ива алатавская (*Salix alata*), шиповник Федченко (*Rosa fedtschenkoana*), смородина Мейера (*Ribes meyeri*), жимолость мелколистная (*Lonicera microphylla*), рябина Тянь-Шанская (*Sorbus tianschanica*), карагана гривастая (*Caragana jubata*) и можжевельник туркестанский (*Juniperus turkestanica*). Общая продолжительность жизни ели 380–450 лет [2]. В ключевом участке преобладают разновозрастные деревья. Возраст анализируемых нами деревьев в среднем 105 лет, максимум 257 лет. Под лесами распространены темно-гумусовые остаточно-карбонатные (в нижней части) и темно-гумусовые (в верхней части) почвы. Верхняя граница леса на северном склоне хребта Ат-Баши, по нашим данным находится на высоте 3200 м, что в целом совпадает с другими наблюдениями [2; 7; 18]. На верхней границе деревья имеют угнетенный вид, у многих деревьев флаговая форма кроны. В данном поясе наблюдается частичная вырубка леса, но также и искусственные посадки леса.

**Высокогорный субальпийский луговой и лугово-степной пояс** (4 точки) на северном склоне хребта Ат-Баши расположен на высотах от 3200–3280 до 3380 м. На темно-гумусовых почвах произрастают в основном разнотравно-гераниевые луга с таки-

ми кустарниками, как карагана гривастая (*Caragana jubata*), можжевельник туркестанский (*Juniperus turkestanica*), ива алатавская (*Salix alata*), шиповник Федченко (*Rosa fedtschenkoana*) и др. Выше, ближе к альпийско-луговому поясу кустарники низкорослые. **Высокогорный альпийский лугово-степной пояс** развит от 3280–3350 до 3450 м. Альпийские луга приурочены к более увлажненным склонам хребта. На темно-гумусовых и темно-гумусовых типичных почвах преобладают разнотравно-осоково-кобрезиевые и разнотравно-осоково-фломисовые луга. Также встречаются эдельвейс бледно-желтый (*Leontopodium ochroleucum*), кобрезия волосовидная (*Kobresia capilliformis*), осока узкоплодная (*Carex stenocarpa*), зопничек горолюбивый (*Phlomis oreophila*), овсяница Крылова (*Festuca kryloviana*), ковылек монгольский (*Ptilagrostis mongholica*) и др. Антропогенное воздействие практически отсутствует.

**Гляциально-нивальный пояс** (3 точки) расположен на высотах от 3380–3450 м и выше. В нижней части пояса встречаются пятна приснеговой растительности с преобладанием ореобластуса северного (*Oreoblastus flabellatus*), хориспоры Бунге (*Chorispora bungeana*), Соссюреи ледниковой (*Saussurea glacialis*), рихтерии эдельвейсовидной (*Richteria leontopodium*), камнеломки супротивнолистной (*Saxifraga oppositifolia*), лаготиса лежачего (*Lagotis decumbens*) и др. Ледники северного склона Ат-Баши играют особую роль в питании реки Атбаши, являющейся основным притоком р. Нарын.

В высотно-поясной структуре северного и южного склонов хребта Ат-Баши существуют экспозиционные различия. Так, северный склон характеризуется большим количеством высотных поясов. На южном склоне хребта предгорный сухостепной, среднегорный злаково-разнотравный лугово-степной, лесо-лугово степной, а также субальпийский луговой и лугово-степной пояса практически отсутствуют. На юго-восточной оконечности хребта встречаются отдельные массивы леса, но как таковой лесной пояс для южного склона не выделяется. На северном склоне нет зоны высокогорной тундры. Высокогорной альпийско-луговой и лугово-степной пояс на северном склоне хребта находится в пределах от 3280 до 3450 м, на южном от 3600 до 3800 м. А также, на южном склоне высота гляциально-нивального пояса на 600–700 м выше, чем на северном. При этом Аксай-Чатыркульские сырты располагаются на высотах более 3100–3500 м, поэтому на южном склоне предгорные и среднегорные пояса не развиты.



Как известно, одним из основных факторов смены высотных поясов в горах является вертикальный градиент температуры и осадков. Поэтому для оценки климатических характеристик каждого пояса был рассчитан вертикальный градиент средней летней температуры воздуха и годовых сумм осадков. Метеостанции Тянь-Шань, Арпа, Чатыркуль, расположенные в долинах, были использованы для расчета вертикального градиента (табл. 2).

Для северного склона хребта Ат-Баши средний температурный градиент составляет  $0,70^{\circ}\text{C}/100\text{ м}$ , для южного этот показатель равен  $0,87^{\circ}\text{C}/100\text{ м}$ . По оценкам других авторов, вертикальный градиент температуры июля для всего Внутреннего Тянь-Шаня на высотах от 2000–3000 м составляет  $0,68^{\circ}/100\text{ м}$  [17, с. 97–98]. По данным А.П. Волошиной и К. Сьенчень [9, с. 51–52], на высотах от 200 до 3600 м вертикальный градиент средней летней температуры по всему Тянь-Шаню, а также в пределах СНГ и КНР равен  $0,70^{\circ}/100\text{ м}$ . Вертикальный градиент среднегодовой температуры воздуха по всему Тянь-Шаню от 1000 до 2700 м –  $0,51^{\circ}/100$ , от 2700 до 3600 м составляет  $0,89^{\circ}/100\text{ м}$  [9, с. 52]. На Восточном Памире (абсолютная высота от 3500 м), схожим по природным условиям с Аксай-Чатыркульскими сыртами, верти-

кальный градиент средней летней температуры равен  $0,84^{\circ}/100\text{ м}$  [8]. Таким образом, в связи с тем, что южный склон хребта Ат-Баши более засушливый, градиент здесь имеет большее значение и близок к значению сухоадиабатического.

Рассчитать плювиометрический градиент отдельно для каждого склона не представляется возможным, прежде всего, по причине пространственной неоднородности осадков. В целом, по Внутреннему Тянь-Шаню наблюдается тенденция увеличения осадков на высотах до 4000 м [13, с. 55–62; 18, с. 116–131]. Учитывая ранее полученные прямые и косвенные оценки количества осадков на разных высотах и данные метеостанций района, П.Н. Пономаренко построил график зависимости годового количества осадков от высоты местности Внутреннего Тянь-Шаня [13, с. 42], позже была получена цифровая модель территориального распределения осадков в Кыргызстане [5, с. 30–38]. Используя данную цифровую модель, О.А. Подрезов посчитал усредненные высотные зависимости годовых сумм осадков по Внутреннему Тянь-Шаню по 4-м высотным разрезам [11, с. 118–120]. Их результаты исследования свидетельствует о том, что во Внутреннем Тянь-Шане осадки увеличиваются с градиентом от 10–13 мм до 15 мм, на каждые

Таблица 2

## Вертикальные градиенты среднелетней температуры воздуха

Метеорологические станции (абсолютная высота, м)	ДН, м	ΔТ, °С	Вертикальный градиент °С/100 м
<b>Северный склон</b>			
Атбаши (2025) / Чатыркуль (3540)	1515,0	8,9	0,58
Нарын (2039) / Чатыркуль (3540)	1501,0	10,5	0,69
Атбаши (2025) / Тянь-Шань (3614)	1589,0	11,0	0,69
Атбаши (2025) / Арпа (2862)	837,0	5,8	0,69
Нарын (2039) / Тянь-Шань (3614)	1575,0	12,6	0,80
Нарын (2039) / Арпа (2862)	823,0	7,4	0,89
<b>Среднее значения:</b>			<b>0,70</b>
<b>Южный склон</b>			
Аксай (3135) / Тянь-Шань (3614)	479,0	3,4	0,70
Акчи (1942) / Аксай (3135)	1193,0	11,0	0,92
Акчи (1942) / Чатыркуль (3540)	1598,0	12,2	0,76
Акчи (1942) / Арпа (2862)	920,0	9,1	0,98
Кашгар (1291) / Аксай (3135)	1844,0	17,8	0,96
Кашгар (1291) / Чатыркуль (3540)	2249,0	19,0	0,84
Кашгар (1291) / Арпа (2862)	1571,0	15,8	0,98
<b>Среднее значения:</b>			<b>0,87</b>

100 м. Таким образом, для дальнейших расчетов было принято решение использовать ранее полученные оценки плювиометрического градиента, взяв при этом среднее значение 13 мм/100 м. Значения вертикальных гидротермических градиентов с учетом абсолютных высот расположения метеостанций и границ высотных ландшафтных поясов позволили дать климатическую характеристику каждого высотного пояса. Для расчета климатических характеристик высотных поясов в качестве опорных станций использовались мст. Ат-Баши – для северного склона ( $h = 2025$  м), для южного – мст. Аксай ( $h = 3135$  м). Полученные климатические характеристики высотных поясов представлены в табл. 3.

На северном склоне пересекаются климатические ниши предгорного сухостепного и среднегорного злаково-разнотравного лугостепного поясов, а также субальпийского и альпийского лугово-степных поясов. На южном склоне каждый высотный пояс занимает свою климатическую нишу.

Анализ метеорологических данных показывают, что в регионе с 1930 г. по 2015 г. среднегодовая температура воздуха повысилась с 1,6°C (мст. Ат-Баши) до 2,2°C (мст. Аксай, Чатыркуль), годовое количество осадков несколько возросло (на 30–45 мм). Анализ изменения гидротермического

коэффициента Селянинова показал, что в последние годы, особенно после 70-х гг. прошлого столетия, имеется слабая тенденция к иссушению высокогорной Аксай-Чатыркульской котловины. Эти факторы, однако, не оказывают существенного влияния на изменение границ высотных поясов в регионе. Следует отметить, что, по мнению J. Theurillat и A. Guisan [21] изменение температуры воздуха на 1,5–2,0°C не ведет к изменению границ высотных поясов, что связано с устойчивостью самих природных геосистем. При этом, например, современное оледенение является более чувствительным компонентом к изменениям климата. Так, результаты исследований С. Nagata с соавторами [20] показывают, что сокращение площади ледников в хребте Ат-Баши (с 1970 г. по 2000 г. на 9 %, а также с 2000 г. по 2007 г. на 12 %) связано с увеличением средней летней температуры воздуха.

В ходе полевых работ также было зафиксировано антропогенное воздействие, которое влияет на состояние ландшафтов внутри поясов, но не на изменение их высотных границ. В связи с ликвидацией колхозов с 1991 года усилилась неравномерность в размещении пастбищ в течение года. Крестьянские хозяйства не всегда имеют возможность для перегона

Таблица 3

### Климатическая характеристика высотно-ландшафтных поясов хребта Ат-Баши

Высотный пояс	Границы высотных поясов, м		Т ср. летняя, °С		Осадки за год, мм	
	Северный склон	Южный склон	север	юг	север	юг
Предгорный сухостепной	От 2050–2250 до 2500	–	15,0–11,8	–	303–361	–
Среднегорный злаково-разнотравный лугостепной	От 2250–2500 до 2600	–	13,6–11,1	–	329–374	–
Высокогорный полупустынный	–	От 3100–3500 до 3600	–	7,9–3,5	–	259–324
Среднегорный хвойно-лесной	2600 3200	*	11,1–6,9	–	374–452	–
Высокогорный субальпийский луговой, лугово-степной	От 3200–3280 до 3350	–	6,9–5,9	–	452–472	–
Высокогорный альпийский лугово-степной	От 3280–3350 до 3450	3600 3800	6,4–5,2	3,5–1,8	463–485	324–350
Высокогорный тундровый	–	3800 3950	–	1,8–0,5	–	350–369
Гляциально-нивальный	выше от 3380–3450	выше от 3950–4100	5,7–5,2	0,5–0,7	476–485	369–389

скота в высокогорные части Аксай-Чатыркульской впадины, что связано с недостаточным уровнем социально-экономического развития региона в настоящее время. В связи с этим идет перевыпас на более удобных нижних частях склонов и во впадинах. В Аксай-Чатыркульской впадине есть общая тенденция к сокращению площади пастбищ, которая с 1980 г. по 2010 г. уменьшилась не более чем на 12,2% [3]. В лесном поясе наблюдается частичная вырубка, которая, однако, регулируется лесными хозяйствами Ат-Башинского района. В отдельных районах встречаются искусственные лесные насаждения.

#### Выводы

1. Полевые наблюдения, направленные на изучение современного состояния и динамики высотных поясов, и их сопоставление с результатами предыдущих исследований, показывают, что границы высотных

поясов хребта Ат-Баша с 1960-х гг. по настоящее время практически не изменились.

2. Вертикальные градиенты средней летней температуры воздуха и годового количества осадков позволили определить климатические показатели каждого высотного ландшафтного пояса на северных и на южных склонах хребта Ат-Баша.

3. В регионе с 1930 по 2015 гг. наблюдается рост среднегодовой температуры воздуха на 1,6–2,2°C и незначительный рост годового количества осадков, которые, однако, не оказывают существенного влияния на изменение границ высотных ландшафтных поясов.

4. Антропогенные факторы, связанные в большей степени с социально-экономическим развитием региона, прежде всего, играют решающую роль в перераспределении осенне-весенних и летних пастбищ.

#### Список литературы:

- [1] Беручашвили Л.Н., Жучкова В.К. Методы комплексных физико-географических исследований. – М.: Изд. Московского Университета, 1997. – 318 с.
- [2] Головкова А.Г. Растительность Киргизии (Рациональное использование и охрана). – Ф.: Илим, 1990. – 452 с.
- [3] Жумалиева А.С. Современное состояние и динамика использования земель высокогорной Аксай-Чатыркульской впадины с учетом климатических и антропогенных изменений // Глобальные и региональные изменения природной среды: материалы XIII международной конференции студентов и аспирантов и молодых ученых «Ломоносов-2016». 2016. – Интернет-ресурс. Режим доступа: [https://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov\\_2016/data/8343/uid28175\\_report.pdf](https://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov_2016/data/8343/uid28175_report.pdf)
- [4] Классификация и диагностика почв СССР / Егоров В.В., Фридланд В.М., Иванова Е.Н., Розов Н.Н., Носин В.А., Фраев Т.А. – М.: Колос, 1977. – 221 с.
- [5] Кузьмиченок В.А. Цифровые модели характеристик увлажнения Кыргызстана. – Б.: КРСУ, 2008. – 228 с.
- [6] Кыргызстандын географиясы. Жооптуу ред. Б.О. Бараталиев. – Б.: Мамлекеттик тил жана энциклопедия борбору, 2004. – 718 с.
- [7] Максимова О.Е. Дендрохронологические реконструкции климатических и гидрологических параметров на Тянь-Шане (Киргизия) за последние столетия // Дисс. канд. геогр. наук. – М., 2011. – 118 с.
- [8] Оледенение Памиро-Алая / Ред. В.М. Котляков. – М.: Наука, 1993. – 256 с.
- [9] Оледенение Тянь-Шаня / Под ред. М.Б. Дюргерова. – М.: ВИНТИ, 1995. – 239 с.
- [10] Орозгожоев Б.О. Природа высокогорных пастбищ Внутреннего Тянь-Шаня. – Ф.: Илим, 1968. – 145 с.
- [11] Подрезов О.А. Горная климатология и высотная климатическая зональность Кыргызстана. – Б.: КРСУ, 2014. – 169 с.
- [12] Полевой определитель почв России. – М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева, 2008. – 182 с.
- [13] Пономаренко П.Н. Атмосферные осадки Киргизии. – Л.: Гидрометеоздат, 1976. – 134 с.
- [14] Почвы. Природные ресурсы Киргизской ССР. Карта масштаба 1:500 000 / Науч. ред. Мамытов А.М. – М.: Глав. упр. геодезии и картографии СССР. – 7 л.
- [15] Расписание погоды (гр5). – Интернет-ресурс. Режим доступа: [http://гр5.ru/Погода\\_в\\_мире](http://гр5.ru/Погода_в_мире) (22.04.2016)
- [16] Растительность. Природные ресурсы Киргизской ССР. Карта масштаба 1:500 000 / Науч. ред. Л.И. Попова. – М.: Глав. упр. Геодезии и картографии. – 7 л.
- [17] Рязанцева З.А. Климат Киргизской ССР. – Ф.: Илим, 1965. – 291 с.
- [18] Физическая география Кыргызстана. / Отв. ред. Аламанов С.К., Chen Hi. – Б.: Турар, 2013. – 588 с.
- [19] Чухахин В.М. Физическая география Тянь-Шаня. – Алма-Ата. АН КазССР, 1964. – 371 с.
- [20] Narama C., Andreas K., Duishonakunov M., Abdрахmatov K. Spatial variability of recent glacier area changes in the Tien Shan Mountains, Central Asia, using Corona (~1970), Landsat (~2000) satellite data // Global and Planetary Change. – 2009. – P. 1–12.
- [21] Theurillat J., Guisan A. Potential impact of climate change on vegetation in the European Alps // Clim Change. – 2001, № 50. – P. 77–109.