

*Evgenia O. Garms,
Junior Researcher;
Institut für Wasser-und Umweltprobleme,
Sibirische Abteilung der Russischen Akademie der Wissenschaften*

*Maria G. Sukhova,
ScD, Professor;
Gorno-Altai State University;
Institut für Wasser-und Umweltprobleme,
Sibirische Abteilung der Russischen Akademie der Wissenschaften*

Das Klima und die Touristisch-klimatischen Ressourcen der Intramontanen Becken des Altai-Sajan- Berglandes

Schlüsselwörter: *Intramontane Becken, Erholung, Klima, Wohlbefinden, Unwohlsein, Nutzen.*
Kurzfassung: *Der Artikel ist der Bewertung der Klimaressourcen der Talkessel des Altai-Sajan-Berglandes hinsichtlich Erholungszielen gewidmet. Es werden die Besonderheiten der Bioklimabewertung für Bergregionen vorgestellt und Besonderheiten der Klimagenese in intramontanen Becken betrachtet.*

Einleitung. Eine der wichtigsten Formen des Reliefs im Altai-Sajan-Bergland sind die Intramontanen Becken oder Talkessel, die von allen Seiten von Bergen umgeben sind. Diese unterscheiden sich nach der Höhenlage ihrer Sohle über dem Meeresspiegel und den Ausmaßen. Im Altai finden sich Talkessel in den Mittel- und Hochgebirgsbereichen des Reliefs, im Sajan im Gebirgsvorland und Niedergebirge mit einer Sohlenhöhe von 200 bis zu 700 m über dem Meeresspiegel. Der größte Talkessel des Altais ist das Tschujskaja-Becken (Abb. 1) mit einer Länge von 70 km, während die Mehrheit der Intramontanbecken des Sajan eine Länge von mehr als 200 km hat. Entsprechend unterscheiden sich auch die Neigungen der Abhänge über den Böden der Talkessel. Dies ist von wichtiger Bedeutung in den lokalen Prozessen der Klimabildung. So sind der Tuwinskaja Talkessel und die Talkessel des Altais, der von den hohen Bergketten umgeben ist, vor der Durchdringung aus dem Westen kommender feuchter Luftmassen abgeschirmt. In ihnen entwickelt sich im Winter das Klima unter Einfluss des Mongolischen Hochdruckgebietes. Die kalte Luft fließt von den Abhängen auf die Böden der Talkessel, wo sie stagniert und abkühlt. Deshalb herrscht das klare, sehr strenge Winterwetter mit mittleren Januartemperaturen von -23 bis zu -33 °C. Die Schneedecke ist sehr schwach ausgeprägt oder fehlt ganz. Die Berghänge und Wasserscheiden, die sich im Winter auf Höhe der Kompressionszone der Hochdruckgebietsinversion befinden, sind um 15-20 °C wärmer als die Böden. Die Stabilität des Hochdruckgebietswetters wird zu Ende März durchbrochen, wenn mildere Fröste mit anschließendem Tauwetter beginnen.



Abb. 1: Tschujskaja Talkessel



Abb. 2: Uimon Talkessel

Nordtalkessel Kusnezskaja und Nasarowskaja haben die verhältnismäßig hohe Häufigkeit der Zyklone. Starke Winde und Schneestürme sind häufiger hier. Die mittlere Temperatur des Januars in diesen Talkesseln ist $-19 - (-20) ^\circ\text{C}$. Die Höhe der Schneedecke in den Kusnezskaja und Nasarowskaja Talkesseln beträgt von 20 bis zu 40 Zentimeter.

Im thermischen Regime des Sommers in den Talkesseln wird wie der Einfluss der Höhe über dem Meeresspiegel, als auch der geographischen Breite gezeigt. In den Nasarowskaja und Kusnezskaja Talkesseln die mittlere Julitemperatur beträgt $17-18 ^\circ\text{C}$. In den Tuwinischen und Minussinski Talkesseln ist auch die mittlere Julitemperatur wesentlich wärmer und bildet $19-20 ^\circ\text{C}$. Der am meisten kühle Sommer ist in den Talkesseln Altais, wo sich die mittlere Temperatur des wärmsten Monats von 13 bis zu $16 ^\circ\text{C}$ ändert, auch die Summen der aktiven Temperaturen über einen Zeitraum mit der Temperatur höher $10 ^\circ\text{C}$ sich ändert von $1000 - 1600 ^\circ\text{C}$ auf Altai bis zu $2000-2100 ^\circ\text{C}$ in den Minussinskaja und Tuwinskaja Talkesseln.

Die große Ähnlichkeit wird im Regime der Befeuchtung der Talkessel Altais und Sajanen beobachtet. Am wenigsten befeuchtet sind der Südteil Tuwinisch, die Tschujski und Kurajski Talkessel mit der jährlichen Norm der Ablagerungen von 100 bis zu 300 mm. Ujmonskaja (Abb. 2), Katandinskaja, Kusnezskaja Talkessel sind die meisten befeuchtet, wo $400-500$ mm der Ablagerungen im Laufe des Jahres ausfallen.

Im Einklang mit den klimatischen Bedingungen variieren Landschaften der intramontanen Becken - von der Waldsteppe und Steppe bis zu trocknen Steppe und Wüste.

Jeder der Talkessel unterscheidet sich durch die lokalen Landschaftsbesonderheiten. Jedoch innerhalb der einzelnen Becken wird konzentrische Zonen Landschaften geprägt. Die meisten xerophytic Landschaften sind in der Mitte der Becken und etwas in Richtung der Windschatten der Gebirge verlagert.

Waldsteppenlandschaften sind in Nazarovskaya und feuchtesten östlichen Teil des Beckens Minusinskaya. Steppenlandschaften sind typisch für Becken mit stark kontinentales Klima und bedeutende Schneedecke. Typisch in dieser Hinsicht sind Uimon, Katandinskaya und westlichen Teil des Beckens Minusinskaya.

Die Wüstenlandschaften haben sich unter Einfluß der spezifischen Bedingungen der Natur gebildet. Es ist der heftige kontinentale Charakter des Klimas, sehr streng Winter mit wenig Schnee, Tieffrieren die Böden, Permafrost, schlechte Hydratation und lange

Sonnenscheindauer. Solche Bedingungen sind für den Tschujskaja, Kurajskaja und Südteil des Tuwiniskaja Talkessels typisch.

Methodik. Grundlage der bioklimatischen Bewertung der Intramontanbecken für touristische Ziele ist die Methodik von V. I.Rusanow (1), bei der die Klassen des Wetters der Gegenwart mit denen der letzten 30 Jahre verglichen werden. Weiter werden für die integrale Bewertung der Intramontanbecken Wetterklassen mit 4 Gruppen von Klassen hinsichtlich der Gunst oder Ungunst der Bedingungen für den Menschen erzeugt: günstig, verträglich, ungünstige und äußerst ungünstig für den Organismus des Menschen (2),(3). Die thermische Regulation des Menschen ist so z.B. bei günstigem Wetter minimal bis mittelstark beansprucht, bei verhältnismäßig günstigem entsprechend mittelstark; bei ungünstigem sehr stark; bei äußerst ungünstigem Wetter entsteht enormes körperliches Unbehagen und Erholung wird somit ausgeschlossen.

Ergebnisse. Im Bezug auf das Wohlbefinden gehören die Bioklimabedingungen der Waldsteppenlandschaften in den Kusnezker und Nasarowski Becken zu den gemässigt angenehmen Bedingungen. Die Behaglichkeit des Klimas ist gering aufgrund der hohen Wiederkehrfrequenz kalten und windigen Wetters. Die Auftretenshäufigkeit von Wetter mit günstigen Bedingungen für den Organismus des Menschen beträgt 120-140 Tage (Tab.1).

Tabelle 1

Bioklimatischen Indikatoren der intramontanen Becken des Altai-Sajan- Berglandes

Indikatoren	Waldsteppenlandschaften	Steppenlandschaften	trockenen Steppenlandschaften	halbwüstenartige Landschaften
T_b^* , °C	-16 – (-17)	-15 – (-20)	-20 – (-25)	-25 - (-30)
ÄET [*] , Juli, °C	12-13	11-13	9-13	8-14
$\sum t > 10^\circ\text{C}$	1650-1800	1500-1900	1200-2000	1100-2100
$\sum t > -10^\circ\text{C}$	1900-2100	2000-2500	2100-3000	2800-3800
GW [*] , Tage	120-140	150-180	150-170	80-150
PBBKU [*] , Januar	0.30-0.40	0.30-0.40	0.20-0.30	0.05-0.1
PBBKU, Juli	0.30-0.40	0.40-0.55	0.40-0.60	0.30-0.40
Die Behaglichkeit des Bioklimas	Im Winter - unangenehm, im Sommer – gemässigt angenehm	Im Winter - unangenehm, im Sommer – von gemässigt angenehmen bis relativ komfortablen	Im Winter - von äußerst unangenehm bis gemässigt angenehmen, im Sommer - gemässigt angenehmen und relativ komfortablen	Im Winter - äußerst unangenehm, im Sommer - gemässigt angenehm

Bemerkung: T_b – bedingte Temperatur; ÄET - äquivalent-effektive Temperatur, GW- Die Auftretenshäufigkeit für den Organismus des Menschen günstiger Wetterbedingungen, PBBKU - Der Indikatorwert günstiger klimatischer Rahmenbedingungen

In den Intramontanbecken von Minusinsk, Uimon und Katandinsk, wo Steppenlandschaften dominieren, variieren die bio-klimatischen Bedingungen stark - von für den Menschen unangenehm bis gemässigt angenehm, im Sommer - von gemässigt angenehm bis relativ komfortabel. Die Auftretenshäufigkeit für den Organismus des Menschen günstiger Wetterbedingungen beträgt 150-180 Tage im Jahr, der Indikatorwert günstiger klimatischer Rahmenbedingungen (PBBKU) liegt im Winter bei 0,30-0,40, im Sommer bei 0,40 bis 0,55.

Steppenlandschaften, die in den Beckenstrukturen Tuva- und Ursul dominieren, sind von harten Wintern, in Tuva von heißen und in Ursul von kühlen Sommer gekennzeichnet. Der Indikatorwert günstiger klimatischer Rahmenbedingungen (PBBKU) beträgt 0.20-0.30 im Winter, im Sommer in Tuva 0,50, in Ursul 0,60. Im Tuva-Becken sind die Sommertemperaturen aber oft sehr hoch, was die thermische Regulation des Menschen schwierig macht. Innerhalb eines Jahres beträgt die Auftretenshäufigkeit von Wetter mit günstigen Bedingungen für den Organismus des Menschen 160-180 Tage.

Im Süden von Tuva sowie in den Chujsker und Kurajsker Intramontanbecken dominieren halbwüstenartige Landschaften, die durch einen sehr kalten Winter gekennzeichnet sind. Aufgrund des strengen Winterwetters im Januar fehlen Tage mit günstigen Bedingungen für den menschlichen Körper und die PBBKU Werte sind nahe Null. Im Februar werden Tage mit mäßig strengem Frostwetter registriert und im März werden am Nachmittag positive Temperaturen erreicht. Für die Herbst- und Frühlingsmonate ist scharfe Kälte sehr charakteristisch.

In der warmen Jahreszeit verschwindet die Ähnlichkeit der thermischen Regime in den beiden Becken. Das Tuviner Becken wird durch eine Fülle von Tagen mit heißem und sehr heißem Wetter geprägt.

Fazit. Zu den wichtigsten allgemeinen bioklimatischen Ressourcen von Intramontanbecken gehören hohe Sonnenstrahlungsraten und längere Zeiträume biologisch aktiver UV-Strahlung, die ein wichtiger Indikator für die Nutzbarkeit der Gebiete für touristische Ziele sind. Die Kombination von optimaler UV-Strahlung mit einer langen Sonnenscheindauer ist eine gute Basis für verschiedene Formen von Erholung und Tourismus. Zahlreiche Mineralquellen und Heilschlammvorkommen im Becken von Sayan tragen zum Erholungspotential bei.

Eine vielversprechende Richtung des Tourismus sind Geotourismus, Ökotourismus sowie Bildungs-, Wissenschafts – oder andere Reisen zu den verschiedenen Naturobjekten.

Somit beitzten die Intramontanen Becken im Altai-Sayan-Bergland gute Perspektiven für Urlaubs- und Erholungsaktivitäten und für die Entwicklung verschiedener Formen des Tourismus.

Die Arbeiten werden in der öffentlichen Aufgabe des Ministeriums für Bildung und Wissenschaft der Russischen Föderation № 440, sowie die RFBR Geld Art. 12-05 bis 00.108-a durchgeführt.

References:

1. *Rusanov VI. (2004): Methoden für die Untersuchung des Klimas für medizinische Zwecke. Tomsk: Verlag der Staatlichen Universität Tomsk; 1973.*

2. *Suhova MG, Rusanov VI. (2004): Klimata von Landschaften des Altai-Gebirges und deren Bewertung für das menschliche Leben. Novosibirsk.: Russische Akademie der Wissenschaften.*
3. *Sukhova MG. Ecological and climatological potential of mountain landscape for recreation and life and activity of Altai and Sayan inhabitants: World Applied Sciences Journal 26 (9): 1252-1257, 2013 ISSN 1818-4952 © IDOSI Publications, 2013 DOI: 10.5829/idosi.wasj.2013.26.09.13565*