

FERDINAND ŠAMAJ, ŠIMON VALOVIČ¹**ZMENY SNEHOVEJ POKRÝVKY VO VZŤAHU K MORFOLÓGII ÚZEMIA
SLOVENSKEJ SOCIALISTICKEJ REPUBLIKY**

Ferdinand Šamaj, Šimon Valovič: Snow Cover Variations in Relation to the Morphology of the Territory of Slovak Socialist Republic. Geogr. Čas., 38, 1986, 2—3; 2 figs, 2 tables, 6 refs.

The paper brings an analysis of snow cover variations in time and space using two characteristics: annual number of days with snow cover and annual sums of its diurnal depths. Moreover, the snow cover variations are observed using also positive and negative deviations from the 60-year average. As can be seen from the results, annual number of days with snow cover and annual sums of its depth are changed in two cycles: longer 30—40 year cycles and shorter 10—15 year cycles. However, the general trend in variations of both characteristics is not the same. The curve of the annual number of days with snow cover has a permanent tendency close to the average; annual sums of diurnal depths show permanent decrease. The analysis of positive and negative deviations from the 60-year average showed the similar tendency. The comparison between the course of area rainfall for the period 1921—1980 and the course of both characteristics, showed only small agreement.

Život v dnešnej spoločnosti je veľmi rôznorodý a mnohostranný proces, do ktorého hlboko zasahujú jej ekonomické záujmy a podnety. Na uplatňovanie ekonomických stimulov je potrebné poznať a plánovať všetky zložky, ktoré formujú ekonomické procesy a ekologické vzťahy. Jednou z týchto stránok sú aj klimatické pomery. Poznanie zmien klimatických procesov v čase a v priestore môže byť jedným z prostriedkov pri poznávaní tohto zložitého komplexu. Preto Svetová meteorologická organizácia prijala široko koncipovaný smer poznania zmien podnebia na Zemi, tzv. *Svetový klimatický program*, ktorý odporúča členským krajinám smery výskumu zmien klimatických pomerov a využitie získaných poznatkov pri zvýšení ekonomickej efektívnosti národného hospodárstva vo vlastných krajinách.

V nadväznosti na uvedený súčasný trend Svetového klimatického programu v predchádzajúcich prácach sme sa zaoberali štúdiom zmien zrážkových pomerov na Slovensku [5, 6] za obdobie 1881—1980. V predložennom príspevku chceme doplniť výsledky uvedených prác o rozbor zrážkových pomerov v zime, konkrétne o analýzu zmien snehovej pokrývky. Kolísanie zmien snehovej

¹ Doc. RNDr. F. Šamaj, DrSc., RNDr. Š. Valovič, Slovenský hydrometeorologický ústav, Jeséniova 17, 833 15 Bratislava.

pokrývky možno sledovať buď bodove na jednotlivých lokalitách alebo plošne na komplexe lokalít. Rozhodli sme sa pre druhú možnosť, a to za obdobie 60 rokov (1921—1922 až 1980—1981), v ktorom sa vykonávali viac-menej neprešované merania snehovej pokrývky.

S pozorovaním snehových pomerov sa na našom území začalo už v minulom storočí (Bratislava a Banská Štiavnica od r. 1851). V pozorovaniach sa zaznamenával len deň so snežením a vodná hodnota novonapadaného snehu. Po vytvorení československej meteorologickej služby, od r. 1921 sú zaznamenávané už všetky bežné charakteristiky snehových pomerov. Spracovaníu snehových pomerov na Slovensku sa venovali viaceré práce, najmä [1, 2, 3, 4].

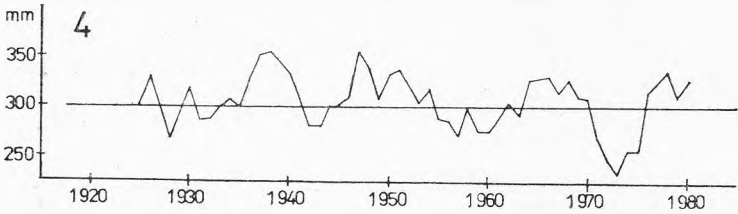
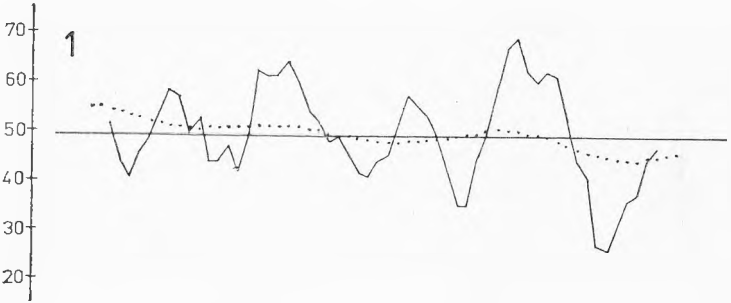
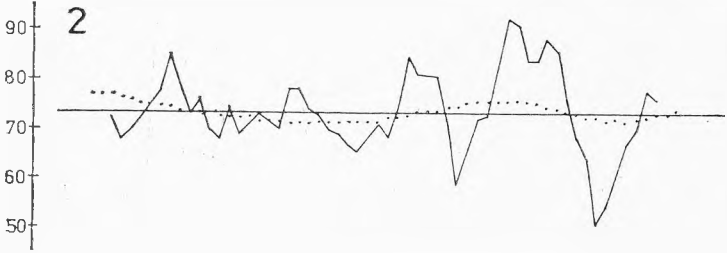
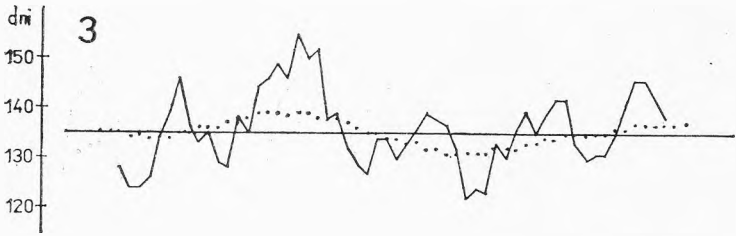
Zimy v strednej Európe podliehajú častým zmenám. Chladnejšie obdobia sa striedajú s teplejšími, s topením snehovej pokrývky, takže zimné obdobie sa prejavuje ako reťaz chladnejších a teplejších období. Tieto zmeny na našom území podmieňujú buď výbežky vyššieho tlaku vzduchu zo sibírskej anticyklóny, ktoré prinášajú obdobie s veľmi nízkymi teplotami a malými úhrnmi zrážok, alebo vplyvom poveternostných situácií postupujúcich nad naše územie od Atlantického oceánu s miernou zimou a s dostatkom zrážok. Snehové pomery na našom území budú teda závisieť predovšetkým od cirkulačných podmienok, ktoré ovplyvňujú teplotné a zrážkové pomery určitého obdobia. Pri vzniku a tvorbe snehovej pokrývky u nás sa prejavujú podstatné rozdiely medzi nížinami a vyššími oblasťami. V nižších a stredných polohách majú podstatný význam teplotné pomery, kým vo vyšších polohách je rozhodujúce množstvo zrážok, pretože teplotné pomery sú tu trvale priaznivé pre vznik a trvanie snehovej pokrývky.

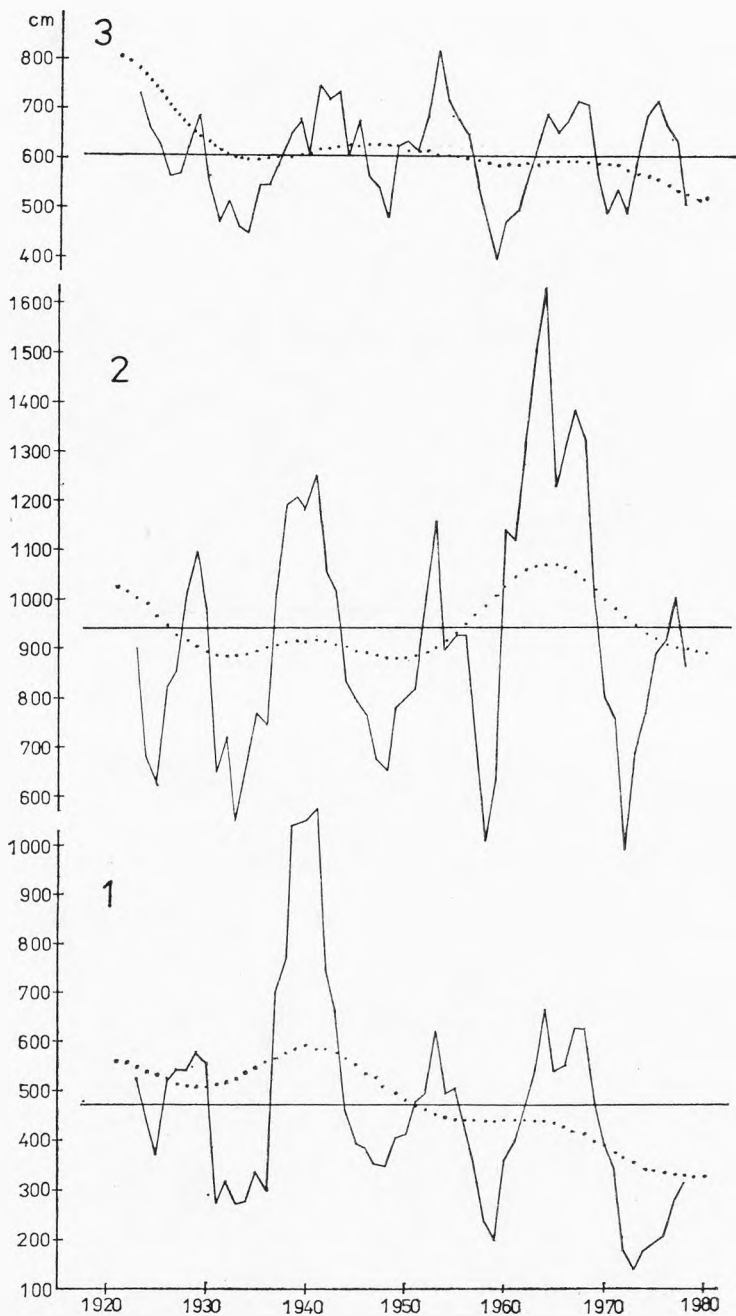
Rozdiely v snehovej pokrývke vznikajú aj v rovnakých výškach, napr. v nížinných polohách, a to v závislosti od vlastností postupujúcich vzduchových hmôt. Napríklad vo Východoslovenskej nížine je snehová pokrývka v zime stabilnejšia ako v Podunajskej nížine, pretože teplejšie vzduchové hmoty od západu a juhozápadu, postupujúce sem v spodných vrstvách atmosféry, majú značne obmedzený prístup. Treba pripomenúť, že na území Slovenska v spracovanom období sa nevyskytla ani jedna zima, v ktorej by sa nevytvorila snehová pokrývka aspoň na niekoľko dní. V mimoriadne miernych zimách 1974—1975 a 1924—1925 trvala snehová pokrývka v Hurbanove len 4 a 7 dní.

Pre štúdium zmien snehovej pokrývky sme zvolili dve charakteristiky: ročný počet dní so snehovou pokrývkou a ročné súčty denných výšok snehovej pokrývky za obdobie 1921/1922—1980/1981. Tieto charakteristiky boli pomerne spoľahlivo zaznamenávané a možno na nich sledovať časové a priestorové zmeny snehovej pokrývky. Okrem toho tuhé zimy sa obvyčajne vyznačujú vysokým počtom dní so snehovou pokrývkou a vysokými súčtami denných výšok snehovej pokrývky. Napríklad v Hurbanove pomer ročného počtu dní v normálnych zimách k počtu v tuhých zimách je 38/84 a pomer ročných súm denných

Obr. 1. Kolísanie ročného počtu dní so snehovou pokrývkou.

————— — 5-ročné klzavé priemery, — 20-násobné zhladenie pomocou binomických koeficientov, 1 — nížiny a nížinné kotliny, 2 — kotliny stredne vysokého a vysoko položeného stupňa, 3 — nižšie pohoria pod 1500 m n. m., 4 — 5-ročné klzavé priemery priestorových úhrnov zrážok za obdobie 1921—1980.





Obr. 2. Kolísanie súm denných výšok snehovej pokrývky.
 — 5-ročné kĺzavé priemery, — 20-násobné zhladenie pomocou binomických koeficientov, 1 — nížiny a nížinné kotliny, 2 — kotliny stredne vysokého a vysoko položeného stupňa, 3 — Nižšie pohoria pod 1500 m n. m.

Tab. 1. Maximálne (a) a minimálne (b) ročné počty dní so snehovou pokrývkou s príslušnou zimou výskytu v období 1921—1922 — 1980—1981

H — nadmorská výška,

\bar{x} — priemerný počet dní so snehovou pokrývkou,

d — počet odchýlok od \bar{x} (+ —)

	H_m	\bar{x}	a	Zima	b	Zima	d	
							+	-
1. Nížiny a kotliny nížinného stupňa								
Senica	208	46	105 93	1928—1929 1939—1940	7 8	1974—1975 1960—1961	25	35
Hurbanovo	115	38	84 83	1928—1929 1969—1970	3 5	1974—1975 1924—1925	31	29
Nitra	145	38	98 86	1969—1970 1962—1963	8 9	1931—1932 1924—1925	29	31
Trenčín	215	50	96 94	1962—1963 1939—1940	11 12	1971—1972 1960—1961	30	30
Lučenec	185	59	109 94	1969—1970 1928—1929	8 10	1924—1925 1972—1973	31	29
Košice	216	51	93 87	1930—1931 1928—1929	9 11	1972—1973 1924—1925	31	29
Prešov	250	62	112 97	1962—1963 1931—1932	13 16	1972—1973 1971—1972	29	31
Trebišov	107	54	87 86	1939—1940 1937—1938	14 16	1972—1973 1924—1925	28	32
2. Kotliny stredne vysokého a vysokopoloženého stupňa								
Nitrianske Pravno	348	72	119 112	1949—1950 1942—1943	25 28	1974—1975 1971—1972	30	30
Žilina	365	75	116 110	1962—1963 1969—1970	28 31	1924—1925 1971—1972	33	27
Rožňava	289	61	114 112	1922—1923 1928—1929	18 19	1972—1973 1924—1925	30	30
Spišská Nová Ves	466	74	127 116	1962—1963 1969—1970	19 23	1924—1925 1960—1961	31	29
Liptovský Mikuláš	576	76	121 112	1928—1929 1962—1963	19 27	1971—1972 1960—1961	27	33
Brezno	497	84	121 121	1955—1956 1962—1963	28 40	1924—1925 1960—1961	31	29
Martin	390	75	124 113	1975—1976 1931—1932	35 37	1960—1961 1924—1925	25	35
3. Nižšie pohoria								
Oravská Lesná	934	131	172 159	1943—1944 1931—1932	86 88	1924—1925 1971—1972	32	28
Lom nad Rim.	1015	123	162 151	1943—1944 1930—1931	28 92	1924—1925 1932—1933	26	34
Štrbské Pleso	1360	153	194 193	1941—1942 1974—1975	103 106	1932—1933 1946—1947	33	27

Tab. 2. Maximálne (a) a minimálne (b) ročné sumy denných výšok snehovej pokrývky s príslušnou zimou výskytu v období 1921—1922 — 1980—1981

H — nadmorská výška v m,

\bar{x} — priemerná suma ročných výšok snehovej pokrývky,

d — počet odchýlok od \bar{x} (+ —)

	H _m	\bar{x}	a	Zima	b	Zima	d	
							+	-
1. Nížiny a kotliny nížinného stupňa								
Senica	208	444	2378 1901	1928—1929 1941—1942	19 20	1960—1961 1974—1975	22	38
Hurbanovo	115	351	1844 1481	1928—1929 1941—1942	4 7	1974—1975 1924—1925	21	39
Nitra	145	305	1614 1486	1928—1929 1941—1942	12 20	1972—1973 1931—1932	17	43
Trenčín	215	479	3245 1877	1939—1940 1941—1942	37 73	1960—1961 1924—1925	19	41
Lučenec	185	672	3028 2012	1939—1940 1969—1970	11 33	1924—1925 1972—1973	22	38
Košice	216	400	1651 1276	1939—1940 1923—1924	22 40	1972—1973 1960—1961	22	38
Prešov	250	619	3599 2609	1939—1940 1941—1942	47 53	1971—1972 1960—1961	18	42
Trebišov	107	439	1989 1823	1939—1940 1941—1942	44 62	1971—1972 1960—1961	21	39
2. Kotliny stredne vysokého a vysokopoloženého stupňa								
Nitrianske Pravno	348	951	4005 3630	1941—1942 1962—1963	136 163	1972—1973 1935—1936	21	39
Žilina	365	864	2733 2140	1962—1963 1939—1940	77 159	1924—1925 1960—1961	21	39
Rožňava	289	548	2110 1245	1928—1929 1945—1946	61 64	1924—1925 1972—1973	22	38
Spišská Nová Ves	466	826	5370 2623	1962—1963 1951—1952	75 87	1924—1925 1960—1961	20	40
Liptovský Mikuláš	576	920	3253 2322	1962—1963 1939—1940	79 112	1971—1972 1960—1961	21	39
Brezno	497	1488	4445 3735	1962—1963 1954—1955	114 298	1924—1925 1932—1933	25	35
Martin	390	938	4092 1960	1975—1976 1951—1952	129 201	1924—1925 1960—1961	25	35
3. Nižšie pohoria								
Oravská Lesná	934	5145	13148 13052	1923—1924 1922—1923	1002 1357	1971—1972 1932—1933	22	38
Lom nad Rim.	1015	4447	9540 9206	1962—1963 1951—1952	1080 1109	1971—1972 1960—1961	26	34
Štrbské Pleso	1360	8664	17216 16091	1975—1976 1921—1922	2300 2641	1932—1933 1960—1961	30	30

výšok 351/1844 cm. Podobne aj pomer priemerného ročného počtu dní v Hurbanove k najnižšiemu bol 38/3 a pomer priemerných najnižších ročných súm denných výšok snehovej pokrývky 351/4 cm.

Pri spracovaní sa použili údaje o ročnom počte dní a o ročných sumách dennej výšky snehovej pokrývky z 18 staníc s nadmorskou výškou od 107 m (Trebíšov) do 1360 m (Štrbské Pleso). Vzhľadom na rozdiely v snehových pomeroch sa stanice rozdelili do 3 skupín, a to:

1. nižiny a kotliny nížinného stupňa (Senica, Hurbanovo, Nitra, Trenčín, Lučenec, Košice, Prešov, Trebišov),

2. kotliny stredne vysokého a vysoko položeného stupňa (Nitrianske Pravno, Žilina, Rožňava, Spišská Nová Ves, Liptovský Mikuláš, Brezno, Martin),

3. nižšie pohoria (Oravská Lesná, Lom nad Rimavicou, Štrbské Pleso).

Pre tieto tri skupiny sa vyhodnotilo kolísanie snehovej pokrývky na základe 5-ročných kľzavých priemerov a 20-násobného zhladenia pomocou binomických koeficientov. Výsledky spracovania sú znázornené graficky (obr. 1 a 2). Základné údaje o spracovaných charakteristikách sú uvedené v tab. 1 a 2.

Priebeh hodnôt radov počtu dní so snehovou pokrývkou je znázornený na obr. 1 pre jednotlivé geografické celky (pohoria, kotliny, nižiny). Keďže hodnoty z roka na rok sú veľmi premenlivé, ich priebeh bol zhladený 5-ročnými kľzavými priermi. Vodorovná čiara znamená priemerné hodnoty za obdobie 1921/1922—1980/1981. V priebehu ročného počtu dní so snehovou pokrývkou sa striedajú nadpriemerné a podpriemerné hodnoty, ktoré sa líšia tak svojím trvaním, ako aj amplitúdou. Pri porovnaní výsledkov javia sa rozdiely medzi jednotlivými geografickými celkami viac v amplitúdach ako vo fázach. Najvýraznejší vzostup v nižších pohoriach [3] pripadol na začiatok 40. rokov, naproti tomu v nížinách a kotlinách [1, 2] na 60 roky. Výraznejší pokles v nižších pohoriach [3] sa javí v 50. rokoch, v kotlinách a nížinách [1, 2] pripadá na prvú polovicu 70. rokov. Podobnú tendenciu možno pozorovať aj na krivkách 20-násobného zhladenia pomocou binomických koeficientov. Extrémne hodnoty pripadajú na rovnaké obdobia ako pri 5-ročných kľzavých priemeroch, rozdielny je však koniec pozorovaného obdobia, kde v nížinách a v kotlinách pozorujeme najväčší pokles, zatiaľ čo na vyšších pohoriach je zaznamenaný vzostup a mierne pokles začína až ku koncu 70. rokov. V študovaných radoch je možno len ťažko hľadať výraznejší trend. Dá sa povedať, že ide skôr o kolísanie okolo priemeru s rôznou amplitúdou.

Pri sledovaní zmien ročných súm denných výšok snehovej pokrývky (obr. 2) nachádzame v ich priebehu analogické rysy. Najvyššie hodnoty 5-ročných kľzavých priemerov pripadajú v nižších pohoriach na prvú polovicu 50. rokov, zatiaľ čo v kotlinách na 60. roky a v nížinách okolo roku 1940. Najvyšší pokles pripadol v nižších pohoriach na koniec 60. rokov, zatiaľ čo v kotlinách a nížinách na začiatku 70. rokov. Celková tendencia, ktorá je výrazná na 20-násobnom zhladení, má od obdobia 50. rokov trvalú tendenciu poklesu, výrazne sa prejavujúcu na konci obdobia.

Obrázky 1 a 2 naznačujú, že v priebehu oboch spracovaných charakteristík možno nájsť črty cykličnosti, ktorá je vyjadrená najčastejšie v trvaní 10—15 rokov. Hodnoty zhladené pomocou binomických koeficientov ukazujú na možnosť existencie dlhších cyklov (30—40 rokov). Analýza cykličnosti oboch charakteristík na základe matematických metód bude predmetom ďalšieho spracovania.

V tabuľkách 1 a 2 sa sledujú tiež počty kladných a záporných odchýlok od priemeru. V počte dní so snehovou pokrývkou je počet kladných a záporných odchýlok takmer vyrovnaný (30/30, 31/29, 27/33 atď.), pri ročných sumách denných výšok snehovej pokrývky majú výraznú prevahu záporné odchýlky (22/38, 18/42, 21/39 atď.).

Roku 1982 sa vypočítali priestorové úhrny zrážok na Slovensku [5] a ich základné spracovanie sa publikovalo v [6]. Vzhľadom na to sa porovnali charakteristiky snehovej pokrývky s priebehom zrážok (obr. 1, 4), kde je znázornený priebeh zrážok chladného polroku (X—III) v období 1921—1980, zhladený 5-ročnými kľzavými priemermi. Tieto úhrny zrážok majú podstatný význam pri tvorbe snehovej pokrývky zvlášť vo vyšších polohách. Pri porovnávaní zrážkového radu s priebehom snehových charakteristík sa ukazuje, že ich zhoda je malá, pretože množstvo atmosferických zrážok je len jedným z faktorov ovplyvňujúcich vznik a trvanie snehovej pokrývky. To ukazuje, že je potrebné paralelné spracovanie teplotných radov a sledovanie vplyvu iných lokálnych a expozičných faktorov, ktoré sa môžu uplatňovať pri vzniku a topení snehovej pokrývky.

Analýza charakteristík snehovej pokrývky ročného počtu dní a ročných súm denných výšok v období 1921/1922—1980/1981 ukázala, že sa v jednotlivých lokalitách vyskytujú obdobia s nadpriemernými a podpriemernými hodnotami, ktoré sa spájajú v cykly kratšie v trvaní 10—15 rokov a dlhšie v trvaní 30—40 rokov. Krivka ročného počtu dní so snehovou pokrývkou má zatrvačnú tendenciu, kým krivka denných výšok vykazuje tendenciu viacmenej trvalého poklesu.

LITERATÚRA

1. KONČEK, M., BRIEDOŇ, V.: Sneh a snehová pokrývka na Slovensku, SAV, Bratislava 1964. — 2. ŠAMAJ, F., VALOVIČ, Š.: Periodicita najdlhších období trvalej snehovej pokrývky na Slovensku. Meteorologické zprávy, 32, 4, 1979, ss. 97—102. — 3. ŠAMAJ, F., VALOVIČ, Š.: Ročný chod priemernej výšky snehovej pokrývky na Slovensku. Meteorologické zprávy, 31, 4, 1978, ss. 100—105. — 4. ŠAMAJ, F., VALOVIČ, Š.: Dlhodobé zmeny snehovej pokrývky v Podunajskej nížine a v Košickej kotline v období 1921/1922—1980/1981. Meteorologické zprávy, 38, 1, 1985, ss. 5—8. — 5. ŠAMAJ, F., VALOVIČ, Š.: Priestorové úhrny zrážok na Slovensku (1881—1980). Meteorologické zprávy, 35, 4, 1982, ss. 108—112. — 6. ŠAMAJ, F., VALOVIČ, S., BRÁZDIL, R.: Langfristige Schwankungen der atmosphärischen Niederschläge auf dem Gebiet der Slowakei im Zeitraum 1881—1980. Zeitschrift für Meteorologie, 34, 2, 1984, ss. 117—125.

Фердинанд Ш а м а й, Шимон В а л о в и ч

ИЗМЕНЕНИЕ СНЕЖНОФО ПОКРОВА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МОРФОЛОГИИ ТЕРРИТОРИИ ССР

Зима в Средней Европе характеризуется частыми изменениями. Зимний период состоит из цепи периодов — более холодных, когда выпадает снег, и более теплых, когда снежный покров тает. Упомянутые изменения обусловлены режимом атмосферной циркуляции, влияющим на режимы осадков и температуры зимнего периода. Так например, гребень высокого давления сибирского антициклона приносит к нам период с очень низкими температурами

и небольшими суммами осадков, влияние Атлантического океана характеризуется умеренной зимой с большим количеством осадков. Значительные расхождения при возникновении и формировании снежного покрова возникают у нас между ниже и выше расположенными местами.

Мы изучали изменения снежного покрова за период 1921/22 — 1980/81 гг. на основе двух его характеристик: на годовом количестве дней со снежным покровом и на годовых суммах суточной высоты снежного покрова. Данные характеристики были выбраны потому, что были сравнительно хорошо зарегистрированы и с их помощью можно было наблюдать изменения снежного покрова во времени и в пространстве. Были использованы данные с 18 постов, которые с учетом характера снежного покрова были разделены на три группы: 1. низменности и котловины низменного характера; 2. котловины со средней высотой и высоко расположенные; 3. низшие горные массивы. Нами была проведена оценка изменения снежного покрова с учетом вышеупомянутого разделения с помощью 5-годовых скользящих средних и 20-кратного сглаживания и с помощью биномиального коэффициента. Результаты представлены в табл. 1 и 2, графическое изображение дано на рис. 1 и 2. На обоих рисунках на протяжении всего периода 1921/22 — 1980/81 гг. можно наблюдать чередование сверхвысоких величин и величин ниже среднего, отличающихся своей продолжительностью и амплитудой. Расхождения между отдельными группами в большей степени в амплитуде, а не в фазах. Наиболее выразительное увеличение количества дней на низших горных массивах отмечается в начале 40-ых годов, в то время как на низменностях и котловинах — в 60-ых годах, выразительное уменьшение количества дней отмечается в 50-ых годах на низших горных массивах, в котловинах — в первой половине 70-ых годов. В изображенных рядах количества дней трудно отметить выразительный тренд, скорее имеет место колебание около среднего. Годовые суммы суточной высоты снежного покрова несут подобные черты. Наиболее значительное увеличение на низших горных массивах отмечается в первой половине 50-ых годов, в котловинах — в 60-ых годах, на низменностях — в период около 40-ых годов. Наиболее значительное понижение на низших горных массивах было в конце 60-ых годов, в котловинах и на низменностях — в начале 70-ых годов. Однако, общая тенденция с периода 50-ых годов (кроме котловин) имеет характер понижения, особенно выразительного в конце периода.

Подобная картина отмечается и при отклонениях от среднего с количеством лет с характеристикой ниже среднего и выше среднего. У количества дней со снежным покровом количество положительных и отрицательных отклонений почти уравновешено, у годовых сумм суточной высоты снежного покрова преобладают отрицательные отклонения.

Анализ характеристик снежного покрова годового количества дней и годовых сумм суточной высоты за период 1921/22 — 1980/81 гг. показал, что в отдельных местах имеют место периоды с величинами ниже среднего и величинами выше среднего, представляющие два цикла: короткие — продолжительность 10—15 лет, длинные — продолжительность 30—40 лет.

Сравнение пространственных сумм осадков в месяцах (X — III) за период 1921 — 1980 гг. с ходом снежных характеристик показало незначительное совпадение.

Рис. 1. Колебание годового количества дней со снежным покровом. — = 5-летние скользящие средние; = 20-кратное сглаживание с помощью биномиального коэффициента; 1 = низменности и котловины низменного характера; 2 = котловины средней высоты и высоко расположенные; 3 = низшие горные массивы ниже 1500 м; 4 = 5-летние скользящие средние пространственных сумм осадков за период 1921 — 1980 гг.

Рис. 2. Колебание годовых сумм суточной высоты снежного покрова. — = 5-летние скользящие средние; = 20-кратное сглаживание с помощью биномиального коэффициента; 1 = низменности и котловины низменного характера; 2 = котловины средней высоты и высоко расположенные; 3 = низшие горные массивы ниже 1500 м.

Табл. 1. Максимальное (*a*) и минимальное (*b*) годовое количество дней со снежным покровом с соответствующей зимой наличия в период 1921/22 — 1980/81 гг. *H* — высота над у. м. в м, \bar{x} — среднее количество дней со снежным покровом, *d* — количество отклонений от \bar{x} (+ —).

Табл. 2. Максимальная (*a*) и минимальная (*b*) годовая сумма суточной высоты снежного покрова с соответствующей зимой наличия в период 1921/22 — 1980/81 гг. *H* — высота над у. м. в м, \bar{x} — средняя сумма годовой высоты снежного покрова, *d* — количество отклонений от \bar{x} (+ —).

Перевод: Т. Миклашова

Ferdinand Šamaj, Šimon Valovič

SNOW COVER VARIATIONS IN RELATION TO THE MORPHOLOGY OF THE TERRITORY OF SLOVAK SOCIALIST REPUBLIC

Winters in Central Europe are subject to frequent changes. Winter season here consists of a sequence of colder periods with snowfall and warmer periods with snowmelt. These changes are caused by circulation which influences temperature and precipitation regimes of winter season. For example, a tongue of high pressure from the Siberian anticyclone brings a period with very low temperatures and small precipitation; the effect of the Atlantic Ocean can be seen in mild winters with enough precipitation. Basic differences are in the development of snow cover in lowlands and sites located higher.

Snow cover variations during the period 1921/1922—1980/1981 were studied on its two characteristics: annual number of days with snow cover and annual sums of snow cover depths. They were chosen because of their relatively reliable records and because it is possible to study on them temporal and areal changes of snow cover. We have used data from 18 stations which were divided into three groups with regard to the differences in snow regime: 1) lowlands and hollows of the lowland type; 2) hollows located in middle heights and high sites; 3) lower mountains. For these three groups we evaluated snow cover variations using 5-year moving average and 20-fold smoothing by binomic coefficients. Tables 1 and 2 bring the results. Figures 1,2 give the same in graphic form. During the period 1921/1922—1980/1981, as can be seen from the Figures, the change of above-average and below-average values with different duration and amplitude took place. Among these groups there are more differences between amplitudes than between phases. The most expressive increase in the number of days in lower mountains was recorded at the beginning of the 40-ies; in lowlands and hollows it was in the 60-ies. A more expressive decrease in the number of days was recorded in the 50-ies for lower mountains and in the first half of the 70-ies for hollows. In the studied series of number of days it is difficult to find a more expressive trend — it is more likely a variation about the average. Similar features occur in annual sums of diurnal depths of snow cover. The biggest decrease in lower mountains occurred at the end of the 60ies; with hollows and lowlands it was at the beginning of the 70-ies. However, the general tendency since the 50-ies (excluding hollows) has had decreasing character which is more expressive especially at the end of this period.

Similar results were observed also for deviations from the average with number of years with the above-average or below-average characteristic. For the number of days with snow cover, the number of positive and negative deviations is almost equal; for annual sums of diurnal snow cover depths the negative deviations are prevailing.

The analysis of snow cover characteristics — annual number of days and annual sums of diurnal depths — during the period 1921/1922—1980/1981 has shown that at

particular sites the periods occur with the above-average and below-average values forming two cycles: with shorter duration 10–15 years, and with longer duration of 30–40 years.

Comparison between areal rainfall in months (X–III) during the period 1921–1980 and the trend of snow characteristics has shown a small agreement.

Figure 1. Variations of annual number of days with snow cover. ————— = 5-y moving averages; = 20-fold smoothing by means of binomic coefficients; 1 = lowlands and hollows of lowland type; 2 = hollows in middle heights and at high locations; 3 = lower mountains up to 1500 m; 4 = 5-y moving averages of areal rainfall during the period 1921–1980.

Figure 2. Variations of annual sums of diurnal depths of snow cover. ————— = 5-y moving averages; = 20-fold smoothing by means of binomic coefficients; 1 = lowlands and hollows of lowland type; 2 = hollows in middle heights and at high locations; 3 = lower mountains up to 1500 m.

Table 1. Maximum (a) and minimum (b) annual numbers of days with snow cover and corresponding winter of occurrence during the period 1921/1922–1980/1981. H — elevation above sea level in metres; \bar{x} — average number of days with snow cover; d — number of deviations from \bar{x} (+ –).

Table 2. Maximum (a) and minimum (b) annual sums of diurnal depths of snow cover and corresponding winter of occurrence during the period 1921/1922–1980/1981. H — elevation above sea level in metres; \bar{x} — average sum of annual depths of snow cover; d — number of deviations from \bar{x} (+ –).

Translated by D. Pavlovičová