

Гидрология

23. *Методические рекомендации по прогнозированию переформирования берегов водохранилищ.* Л.: ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева, 1975. 65 с.
24. *Методические рекомендации по производству стационарных наблюдений за переработкой берегов равнинных водохранилищ.* Киев: Украинский филиал ЦНИИКИВР, 1980. 110 с.
25. *Методические указания по прогнозированию переформирования берегов равнинных водохранилищ.* МУ 33.10.001-85. Киев: Минводхоз УССР, 1985. 103 с.
26. *Науково-технічний звіт: Динаміка переформування берегів та підтоплення прибережних територій дніпровських водосховищ / За ред. С.С.Дубняка.* Київ: Дніпровське БУВР, 2005. 120 с.
27. *Одум Ю.* Основы экологии. М.: Мир, 1975. 742 с.
28. *Пышкин Б.А.* Динамика берегов водохранилищ. Киев: Наук. думка, 1973. 413 с.
29. *Рекомендації щодо поліпшення екологічного стану прибережних територій дніпровських водосховищ: посібник / За ред. С.А.Дубняка.* Київ: КСП, 1996. 162 с.
30. *Сафьянов Г.А.* Береговая зона океана в XX веке. М.: Мысль, 1978. 263 с.

S.S. Dubnyak

ECOHYDROMORPHOLOGICAL BASIS OF COAST-PROTECTION ECOSYSTEM ON LARGE PLAIN RESERVOIRS

The problems of technical and ecological condition improvement of large plain reservoirs are considered. Protection of coastal territories is one of them. The processes of Dnieper reservoir coast forming and protection measures on them are analysed from ecohydromorphological position. The protection receptions and methods using ecosystem hydromorphological features of coast and coastal protection measures for increase of their efficiency and preservation of a biovariety are offered.

Keywords: reservoir; aquatic ecosystem; coastal zone; coastal protection measures; technogenic coastal ecosystem.

Sergiy S. Dubnyak, Candidate of Geography; Associate Professor, doctoral student, Department of Hydrology and Hydroecology; 2 Acad. Glushkova av., Kyiv, Ukraine GSP-680; dubnyak@ukr.net

УДК 551.56

Л.И. Дубровская, Н.Е. Патрушева

ДИНАМИКА СНЕЖНОГО ПОКРОВА НА ЗАБОЛОЧЕННЫХ ВОДОСБОРАХ ПОДТАЙГИ И СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Приведены результаты анализа сроков образования и разрушения устойчивого снежного покрова, продолжительности его залегания, высоты и запасов воды в нём за 1976–2010 гг. Рассматриваются заметные изменения в распределении снеготаяния: в подтайге с 90-х гг. наблюдается тенденция уменьшения снеготаяния, а в северной лесостепи – преимущественное их увеличение; снежный покров устанавливается позже, сроки разрушения устойчивого снежного покрова имеют тенденцию к сдвигу на более ранние сроки.

Ключевые слова: снежный покров, высота снежного покрова, максимальный снеготаяние, изменение климата, Западная Сибирь.

В лесной и лесостепной зонах Западной Сибири снеготаяние обуславливают формирование объема весеннего половодья, талые воды в котором составляют 65–75 %. Ход процесса снеготаяния предопределяет величину максимального расхода весеннего половодья и его объем, который является основным фактором водного питания и формирования гидрологического режима

© Дубровская Л.И., Патрушева Н.Е.

Дубровская Лариса Ивановна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры гидрологии Национального исследовательского Томского государственного университета, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36; dubrli@sibmail.com,

Патрушева Нина Евгеньевна, ассистент кафедры гидрологии Национального исследовательского Томского государственного университета, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36; rojdestvo@yandex.ru

рассматриваемого района.

Межгодовая изменчивость снегозапасов является одним из главных факторов вариаций талого стока. В связи с этим детальное изучение закономерностей формирования, распределения и количественная оценка снегозапасов представляет научный и практический интерес, связанный, в частности, с проблемой изменения условий функционирования геосистем (в том числе устойчивости болотных экосистем в условиях изменяющегося климата).

В условиях интенсивного изменения климата последних десятилетий снежный покров рассматривается как один из наиболее чувствительных индикаторов изменения окружающей среды [5]. По проблемам климатических трендов, в том числе холодного периода последних десятилетий, опубликован ряд работ об изменениях характеристик снежного покрова как в масштабах евразийского континента [6, 11], так и для отдельных регионов [2–3, 7]. В то же время для отдельных территорий требуется большая детализация в оценках изменения климатической составляющей основных отраслей ее хозяйственного комплекса.

Целью работы является исследование пространственно-временной динамики основных характеристик снегонакопления (плотность и высота снежного покрова, максимальные снегозапасы, дата образования и разрушения устойчивого снежного покрова), а также температуры и осадков холодного периода за последние десятилетия на заболоченных водосборах, расположенных на южной и юго-западной периферии Большого Васюганского болота (БВБ).

Сравнительно редкая сеть станций и постов на окраинах болотной экосистемы делает задачу обобщения данных по основным характеристикам снегонакопления весьма затруднительной. Действующие на интересующей нас территории метеостанции (м/с) расположены в двух природных подзонах: осиново-березовых лесов (Кыштовка, Крещенское, Северное) и северной лесостепи (Усть-Тарка, Венгерово, Убинское, Каргат, Чулым) [12], а в административных границах – в Новосибирской области (рис. 1).

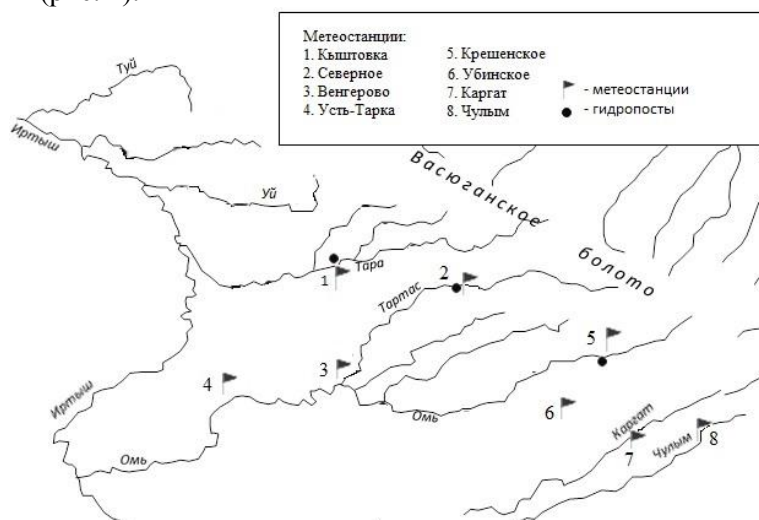


Рис. 1. Схема расположения пунктов наблюдения

На севере Новосибирской области много болот, которые занимают до 24 % площади области.

Подзона северной лесостепи занимает значительную территорию Новосибирской области и постепенно переходит на севере в подтаежную мелколиственную лесную подзону, которая замыкает с юга неширокой (80–100 км) полосой огромную лесоболотную зону. Леса подтайги занимают приблизительно половину площади, на другую приходятся торфяные, реже сфагновые болота, еще реже луга.

Для северной лесостепи характерно сокращение площадей, занятых лесом. Крупные лесные массивы сменяются лесами колючного типа. Типично обилие тростниковых, осоково-тростниково-вейниковых низинных болот, возникающих на месте зарастающих озер.

Снегонакопление на болотных микроландшафтах, обладающих значительной шероховатостью по сравнению с полевыми участками, характеризуется более высокой величиной пространственной неоднородностью и подчиняется закономерностям смены ландшафтов. Более подробно эти вопросы рассмотрены на примере болотного массива, расположенного на северной периферии БВБ [9]. В лесостепи коэффициент снегонакопления, представляющий собой отношение снегозапасов в лесу к снегозапасам на полевых участках, приблизительно равен 1,2 [1], а колючный и островной лес в

Гидрология

зависимости от продуваемости и состава пород деревьев и кустарников может накапливать снега до 40–50 % больше [10].

Процесс снегонакопления – сложное многофакторное явление, значительный вклад в который помимо осадков вносят ветровой перенос и рельеф. Зимние осадки на юго-востоке Западной Сибири в основном связаны с фронтальной и циклонической деятельностью общего западного переноса атлантических воздушных масс. В силу этого снегопады сопровождаются сильными ветрами и представлены метелями и буранами значительной продолжительности. Частота повторяемости опасных явлений за последние 20–30 лет по земному шару возросла в два раза. В Сибири на 20–30 % повысилась частота повторяемости сильных метелей, сильных ветров. Буревая скорость ветра может достигать 15 м/с, что создает суровые зимние условия в данном районе [4].

Высокий индекс континентальности (62) территории, расположенной в центре евроазиатского материка, на большой удаленности от морей и океанов, обуславливает резкие колебания климатических показателей, в том числе зимних.

Отклонения минимальных зимних температур от невысоких среднемесячных в силу континентальности климата имеют большие значения и могут значительно превышать среднемесячные. Например, средняя температура воздуха за ноябрь–февраль по метеостанции Северное за 1976–2010 гг. составляет $-16,7$ °С, а исторический минимум – $52,4$ °С. Таким образом, на фоне довольно умеренных средних температур в аномально холодные зимы происходит также глубокое и сильное промерзание почв.

Основой для анализа послужили данные снегомерных съемок по 8 метеопостам Росгидромета с 1976 по 2010 г. Для 4 из них, включенных в базу наблюдений всемирной метеорологической сети (Кыштовка, Северное, Крещенское, Чулым), использовалась также информация за более длительный срок (с 1966 г.) из электронной базы гидрометеорологических данных [13]. Для построения карты-схемы изолиний снегозапасов привлекались данные по 40 метеопостам Новосибирской и Томской областей. За холодный период принят временной отрезок ноябрь–март. В качестве наибольшей за зиму принималась максимальная из средних высот снежного покрова на маршрутах декадных снегомерных съемок в поле.

Таким образом, временной интервал, выбранный для анализа динамики максимальных снегозапасов и высоты снежного покрова, охватывает часть базового периода (1961–1990 гг. в соответствии с подходом, принятым Всемирной метеорологической организацией) и период современного изменения климата (1991–2010 гг.) в соответствии с подходом, принятым в [6]. Динамика климатических характеристик анализировалась по доступной нам информации за период 1976–2010 гг.

Для каждой метеостанции проведен статистический анализ снегозапасов, высоты снежного покрова, суммы твердых осадков и среднемесячных температур воздуха за холодный период, дат образования и разрушения устойчивого снежного покрова (табл. 1).

Анализ динамики многолетних характеристик снегозапаса и высоты снежного покрова по постам, для которых имелись данные за длительный период, позволил сделать вывод об их увеличении в течение периода 1966–2010 гг. (за исключением м/с Чулым). Однако более детальное рассмотрение динамики этих характеристик на различных временных отрезках выявило замедление и даже смену направленности тенденций, начиная с 1990–91 гг., заметную даже визуально на хронологических графиках (рис. 2,а, рис. 2,с). Для всех трех метеостанций (Северное, Кыштовка, Крещенское), освещающих процесс снегонакопления в подтайге, характер межгодовой изменчивости рассматриваемых характеристик синхронен. Но интенсивность тенденций на убывание в современный период (1991–2010 гг.) невелика, поэтому статистически достоверных среди них нет.

Вероятно, на рассматриваемый период (1966–2010 гг.) приходится часть долгопериодического цикла в снегонакоплении, убывающая ветвь которого берет начало ориентировочно в 1990–1991 гг. (рис. 2,а, рис. 2,с).

Использование комбинации линейных и полиномиальных трендов (рис. 2,с, 2,д) имеет следующее обоснование. Угол наклона линейного тренда, характеризующий интенсивность изменения исследуемой характеристики, значительно зависит от выбора начальной точки (даты), которая во многих исследованиях обуславливается наличием наблюдений. Если нелинейность в многолетнем ходе отсутствует, то при работе в электронной таблице Excel полиномиальный тренд 2-го порядка автоматически трансформируется в линейный. Особенно четко потеря информации при использовании в анализе только линейного тренда видна на рис. 2,д, согласно которому во временном ряду максимальной высоты снежного покрова на м/с Чулым за период 1966–2010 гг. нет

Гидрология

тенденций. Полиномиальный тренд на этом же хронологическом графике позволяет четко выявить явно нелинейный характер многолетних колебаний высоты снежного покрова.

Таблица 1

Статистические характеристики снегозапасов, высоты снежного покрова и осадков холодного периода

Метеостанция	Снегозапас, мм (1976–2010 гг.)			Высота снежного покрова, см (1976–2010 гг.)			Высота снежного покрова, см (1966–2010 гг.)				Осадки, мм (1976–2010 гг.)		
	S_{cp}	C_v	S_{max}	H_{cp}	C_v	H_{max}	H_{XI}	C_v	H_{III}	C_v	X_{cp}	C_v	X_{max}
Кыштовка	120	0,27	208	49	0,20	80	12	0,54	42	0,27	155	0,21	241
Северное	127	0,21	195	51	0,15	67	13	0,57	44	0,24	160	0,22	243
Крещенское	116	0,23	168	48	0,19	67	12	0,63	44	0,25	161	0,20	269
Венгерово	104	0,26	174	39	0,24	58	–	–	–	–	117	0,23	195
Усть-Тарка	91	0,33	189	34	0,26	57	–	–	–	–	108	0,21	177
Убинское	91	0,29	158	38	0,22	55	–	–	–	–	131	0,21	214
Каргат	109	0,24	158	38	0,23	52	–	–	–	–	158	0,20	240
Чулым	79	0,28	115	31	0,24	46	9	0,62	26	0,33	130	0,18	187

Примечания: S_{cp} – снегозапас, средний многолетний из наибольших за зиму; C_v – коэффициент вариации для характеристики в предыдущем столбце; S_{max} – максимальный снегозапас в многолетнем ряду из наибольших за зиму; H_{cp} – средняя многолетняя высота снежного покрова из наибольших за зиму, H_{max} – максимальная высота снежного покрова в многолетнем ряду из наибольших за зиму; H_{XI} – средняя многолетняя высота снежного покрова на 20 ноября; H_{III} – средняя многолетняя высота снежного покрова на 20 марта; X_{cp} – средняя многолетняя сумма осадков за ноябрь–март; X_{max} – максимальная сумма осадков за ноябрь–март.

Обращает на себя внимание характер изменения высоты снежного покрова на 20 ноября (см. табл. 1). Это важная величина, так как интенсивное промерзание почвы происходит в начале зимы при небольшой толщине снежного покрова. У большинства пунктов имеется тенденция на уменьшение высоты снежного покрова на 20 ноября. Например, в базовом периоде средняя многолетняя величина этой характеристики составляла в Северном и Чулыме соответственно 16 и 23 см, а в современный период – 9 и 18 см.

Так как рассматриваемая территория небольшая, то синоптические процессы обеспечивают общее и фоновое количество выпавшего снега, а пространственная дифференциация высоты снежного покрова и снегозапасов в подтайге и северной лесостепи в большей мере зависит от местных условий – рельефа, растительности, условий метелевого перераспределения снежного покрова и пр.

В подзоне северной лесостепи наблюдаются как тенденции на уменьшение высоты снежного покрова и снегозапасов с 1990–1991 гг., так и на увеличение.

Несмотря на наличие на отдельных станциях в современный период (1991–2010 гг.) тенденций на убывание снегозапасов (Кыштовка, Северное, Крещенское, Убинское, Каргат, Болотное, Барабинск), среднее их значение остается выше, чем в базовом, за исключением м/с Убинское и Колывань (рис. 3). Только снегозапасы у м/с Коченево имеют статистически достоверную тенденцию на возрастание.

Общее представление о сложном колебательном характере режима снегонакопления можно получить путём сравнения средних многолетних величин снегозапасов и высоты снежного покрова и их тенденций за отдельные временные периоды (табл. 2).

В целом за 46-летний период (1966–2010 гг.) высота снежного покрова и снегозапас увеличиваются, но на ряде станций (особенно явно в подтайге) в современный период (1991–2010 гг.) тенденций либо нет, либо наблюдается убывание.

Динамика сроков образования и разрушения устойчивого снежного покрова анализировалась за период 1985–2010 гг., а продолжительности залегания – за 1976–2010 гг. Даты установления устойчивого снежного покрова на всех 8 станциях сдвигаются на более поздние сроки, причем для половины из них эта тенденция статистически достоверна на уровне значимости 0,05 (Усть-Тарка, Крещенское, Убинское, Каргат). Разрушение снежного покрова либо не имеет тенденций (Северное, Венгерово, Крещенское, Каргат), либо, наоборот, наступает в более ранние сроки (значимая тенденция только по м/с Убинское).

Продолжительность периода со снежным покровом повсеместно уменьшается. Однако сочетание факторов, приводящих к сокращению сроков залегания снежного покрова, дифференцировано по метеостанциям (табл. 3).

Гидрология

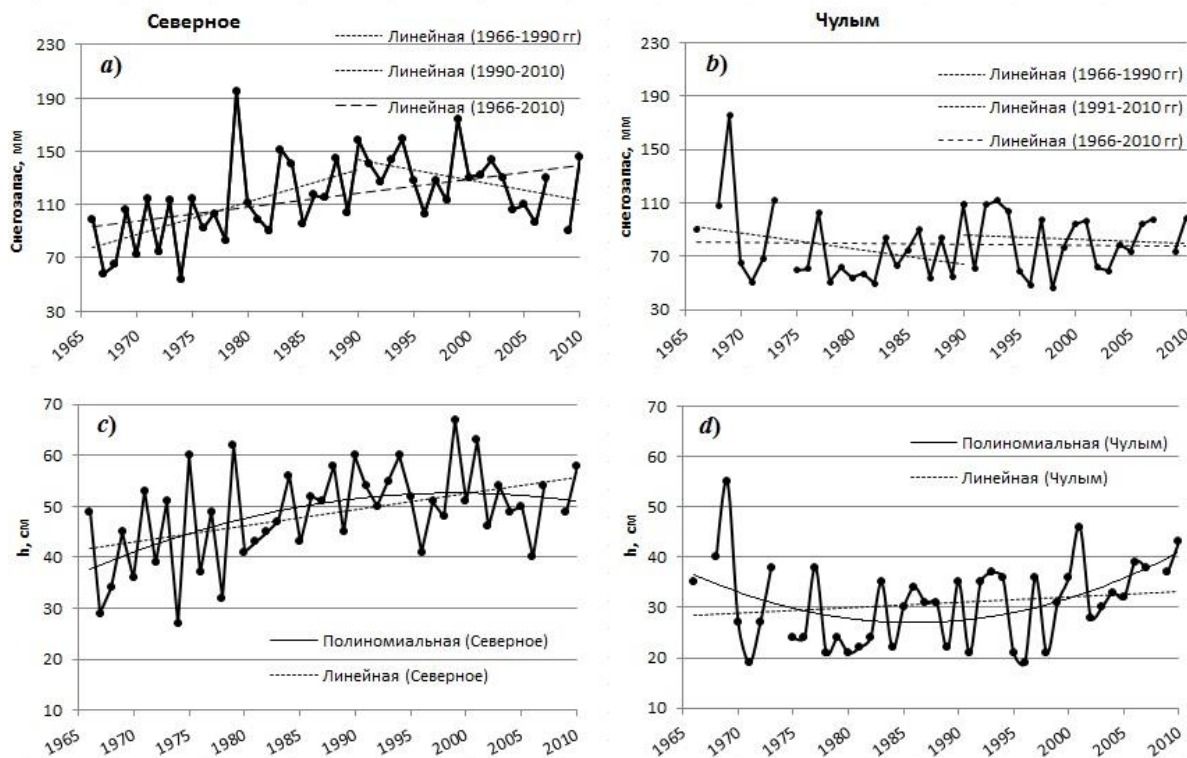


Рис. 2. Межгодовая изменчивость максимальных снегозапасов и наибольшей за зиму высоты снежного покрова (h) по метеостанциям Северное и Чулым

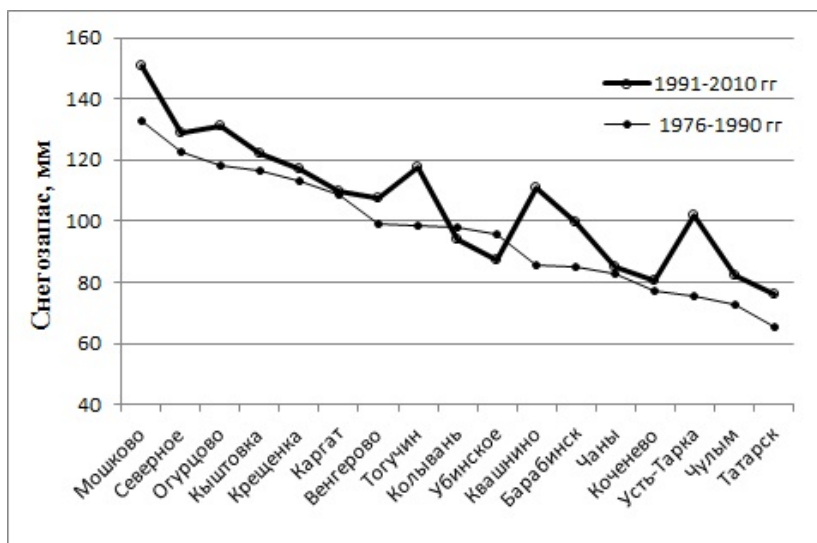


Рис. 3. Средний многолетний наибольший за зиму снегозапас за два временных периода

Несмотря на то, что число дней со снежным покровом повсеместно имеет тенденцию к сокращению, разница средних многолетних величин продолжительности залегания снежного покрова анализируемого периода и приведенного в справочнике [8] невелика и по имеющимся в нем данным для трех метеостанций (Кыштовка, Северное, Чулым) составляет 2–3 дня.

Для пространственной изменчивости снегозапасов характерно увеличение с юго-запада на северо-восток (рис. 4). Карта-схема построена по данным 40 метеостанций в Новосибирской и Томской областях. Сгущение изолиний отражает увеличение снегозапасов в северной лесостепи предгорий (Присалаирье). Например, средний многолетний снегозапас в Болотном составил 166, в Мошково – 147 мм (1976–2010 гг.).

Анализ динамики атмосферных осадков и температуры воздуха за ноябрь–март 1976–2010 гг. подтвердил наличие устойчивых изменений в зимние периоды на исследуемой территории: сумма средних месячных температур воздуха имеет тенденцию к повышению (за исключением м/с Крещенское). Причем наблюдается типичная для перечисленных в табл. 3 станций направленность тенденций в рядах средних месячных температур воздуха: в ноябре, феврале и марте – на потепление,

Гидрология

в декабре – без изменений, в январе – на похолодание (за исключением январских температур для м/с Северное).

Таблица 2

Сравнительная характеристика наибольших за зиму снегозапасов и высоты снежного покрова за разные временные периоды

Метеопост	1936–1980 гг.[8]		1966–1990 гг.		1991–2010 гг.		Тенденции		
	Среднее ¹	Максимальное ²	Среднее	Максимальное	Среднее	Максимальное	1966–1990	1991–2010	1966–2010
Снегозапас, мм									
Кыштовка	83	137	104	208	119	183	+	–	+
Северное	99	125	107	195	128	174	+	–	+
Крещенское	–	–	106	168	115	154	+	–	+
Чулым	65	176	77	176	81	112	–	нет	нет
Высота снежного покрова, см									
Кыштовка	36	60	45	80	49	61	+	нет	+
Северное	43	77	46	62	52	67	+	нет	+
Крещенское	–	–	45	67	48	59	+	нет	+
Чулым	24	55	30	55	33	46	–	+	нет

Примечания: 1 – среднее значение из многолетнего ряда наибольших за зиму снегозапасов (или высоты снежного покрова) из средних по маршрутам; 2 – максимальное значение из этого же ряда; 3 – символы «+» и «–» означают направление тенденции на увеличение или уменьшение в ряду средних из наибольших за зиму характеристик за указанный период; символ «серый плюс или минус» (+) – статистически значимая тенденция.

Суммы осадков за холодный период для этих станций также имеют тенденцию на увеличение, а по месяцам исключением являются ноябрь у м/с Чулым и декабрь-январь у м/с Северное, для которых характерно тенденция на уменьшение осадков в эти месяцы.

Таблица 3

Тенденции в сроках образования и разрушения устойчивого снежного покрова (УСП)

Пункт наблюдения	Разрушение УСП (1985–2010 гг.)		Образование УСП (1985–2010 гг.)		Число дней со снежным покровом (1976–2010 гг.)		Характеристика межгодовой изменчивости снежного покрова
	Дата ¹	Тенденция	Дата	Тенденция	Дни	Тенденция	
Кыштовка	17. IV	– ²	2. XI	Нет	174	убыв. ³	Лежит меньше
Северное	17. IV	Нет	3. XI	+	176	убыв.	Образуется позже, лежит меньше
Крещенское	14. IV	–	1. XI	+	174	убыв.	Образуется позже, разрушается раньше, лежит меньше
Венгерово	13. IV	Нет	6. XI	+	166	убыв.	Образуется позже, лежит меньше
Усть-Тарка	10. IV	–	6. XI	+	161	убыв.	Образуется позже, разрушается раньше, лежит меньше
Убинское	7. IV	–	1. XI	+	167	убыв.	Образуется позже, разрушается раньше, лежит меньше
Каргат	7. IV	–	2. XI	+	169	убыв.	Образуется позже, разрушается раньше, лежит меньше
Чулым	9. IV	Нет	1. XI	+	166	убыв.	Образуется позже, лежит меньше

Примечания: 1 – средняя многолетняя дата разрушения или образования устойчивого снежного покрова; 2 – символ «+» – сдвиг даты на более поздние сроки, символ «–» – сдвиг даты на более ранние сроки, символ «серый плюс или минус» (+) – статистически значимая тенденция; 3 – убыв. – тенденция на уменьшение продолжительности залегания снежного покрова; серой заливкой выделена статистически достоверная тенденция.

Выводы. Таким образом, наблюдаются заметные изменения климатических условий на исследуемой территории. Средняя за холодный период температура воздуха у всех станций повышается, атмосферные осадки увеличиваются. Сложная для анализа картина складывается со снегозапасами: в подтайге с 90-х гг. наблюдается тенденция на уменьшение снегозапасов, однако в целом за более длительный период (1966–2010 гг.) ещё отмечается доминирование положительного тренда (на увеличение); в северной лесостепи видно преимущественное увеличение снегозапасов. При резких межгодовых колебаниях снежный покров устанавливается позже, сроки разрушения

Гидрология

устойчивого снежного покрова имеют тенденцию к сдвигу на более ранние сроки. Средняя многолетняя наибольшая за зиму высота снежного покрова в современный период выше, чем в базовый.

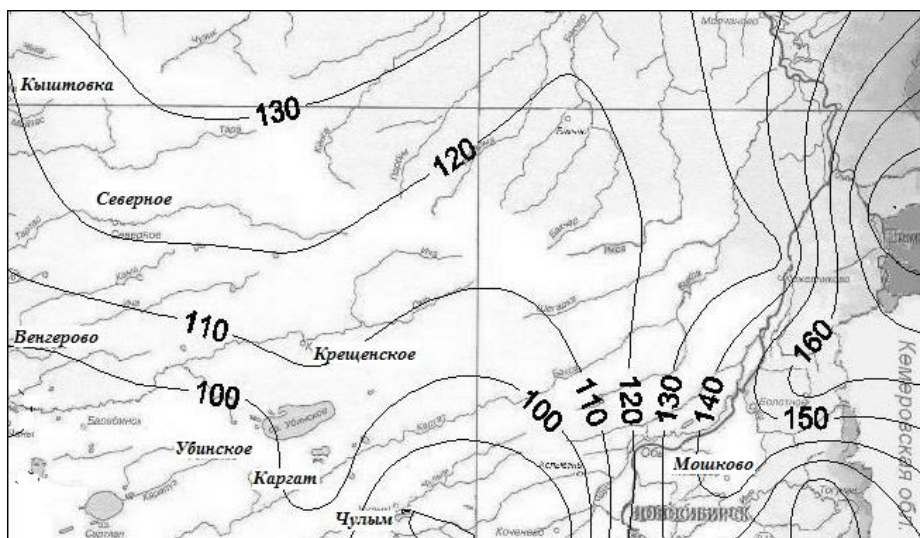


Рис. 4. Карта-схема средних многолетних наибольших за зиму снегозапасов (по данным за 1976–2010 гг.)

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках научного проекта № 13-05-41116 РГО-а.

Библиографический список

1. Бураков А.Д., Петров А.И., Авдеева Ю.В., Адамович А.А., Ромасько В.Ю., Игловская Н.В. Гидролого-математические модели в прогнозах речного стока сибирских рек // География и окружающая среда. СПб.: Наука, 2003. С. 242–253.
2. Горбатенко В.П. Характеристика снежного покрова на юго-востоке Западной Сибири // Экология северных территорий: матер. Межд. конгресса (17–20.01.2013 г. Новосибирск). Новосибирск, 2013. С. 53–61.
3. Земцов В.А., Филандышева Л.Б. Изменение ритмов зимнего сезона и снежный покров в условиях меняющегося климата (на примере лесостепной зоны Западно-Сибирской равнины // Экология северных территорий: матер. Межд. конгресса (17–20.01.2013 г. Новосибирск). Новосибирск, 2013. С. 23–28.
4. Кадастр возможностей. Томск: НТЛ, 2002. 265 с.
5. Кренке А.Н., Китаев Л.М., Турков Д.В. Климатическая роль изменений снежного покрова в период потеплений // Изв. РАН. Серия геогр. 2001. №4. С. 44–51.
6. Кренке А.Н., Черенкова Е.А., Чернавская М.М. Устойчивость залегания снежного покрова на территории России в связи с изменением климата // Лёд и снег. 2012. № 1(117). С. 29–37.
7. Максютова Е.В. Характеристика снежного покрова лесостепи Предбайкалья // Лёд и снег. 2012. № 1(117). С. 54–61.
8. Научно-прикладной справочник по климату СССР. СПб.: Гидрометеиздат, 1993. Сер.3. Многолетние данные. Вып. 20. С. 39–46.
9. Петров А.И., Инишев Н.Г., Дубровская Л.И. Закономерности формирования снегозапасов на заболоченном водосборе южно-таежной зоны Западной Сибири // Вестник Томского государственного университета. Серия естественных наук. Томск: Изд-во Том. гос. ун-та, 2012. № 360. С. 182–187.
10. Рутковская Н.В. Максимальная высота снежного покрова на юго-востоке Западно-Сибирской низменности // Тр. Том. гос. ун-та. Серия геогр. 1957. Т. 147. С. 197–202.
11. Шмакин А.Б. Климатические характеристики снежного покрова Северной Евразии и их изменения в последние десятилетия // Снег и лед. 2010. № 1. С. 43–57.
12. URL: http://www.prasemena.ru/articles/ovoschi/sorta_novosibirsk (дата обращения: 10.07.2014).
13. URL: <http://aisori.meteo.ru/ClimateR> (дата обращения: 20.08.2013).

L.I. Dubrovskaya, N.E. Patrusheva

**SNOW COVER DYNAMICS IN WATERLOGGED CATCHMENTS OF CONIFEROUS
SUBTAIGA AND THE NORTHERN FOREST STEPPE OF WESTERN SIBERIA**

The features of the dynamics of formation and destruction of a stable snow cover, the duration of its occurrence and depth of snow storage on the territory of the north forest steppe of West Siberia are studied. The presence of significant quantitative changes in the distribution of snow storages are shown: there is an increase of snow reserves, snow cover is installed later, the dates the destruction of stable snow cover to shift to an earlier date.

Key words: Snow cover, climate changes, depth snow cover, Western Siberia.

Larisa I. Dubrovskaya, Candidate of Physics and Mathematics, Associate Professor, Hydrology Department National exploratory Tomsk State University; pr. Lenina, 36, Tomsk, Russia, 634050; dubrli@sibmail.com

Nina E. Patrusheva, Assistant, Hydrology Department National exploratory Tomsk State University; pr. Lenina, 36, Tomsk, Russia, 634050; rojdestvo@yandex.ru