УДК 551.578.46 (571.150)

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СНЕГОЗАПАСОВ НА ТЕРРИТОРИИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

DISTRIBUTION OF SNOW STORAGE IN THE ALTAI TERRITORY

©Харламова Н. Ф.
канд. геогр. наук
Алтайский государственный университет
г. Барнаул, Россия, harlamovageo@rambler.ru
©Kharlamova N.
Ph.D., Altai state University
Barnaul, Russia, harlamovageo@rambler.ru
©Казарцева О. С.
Алтайский государственный университет
г. Барнаул, Россия, olga.kazarcewa@yandex.ru
©Kazartseva O.
Altai state University
Barnaul, Russia, olga.kazarcewa@yandex.ru

Аннотация. Представлена характеристика высоты (толщины) снежного покрова и максимальных снегозапасов на территории Алтайского края по данным маршрутных снегосъемок метеостанций. Высота снежного покрова на территории Алтайского края закономерно возрастает в направлении с юго-запада на северо-восток и восток вследствие повышения высоты местности, уменьшения засушливости климата, смены ландшафтов от степных до лесных. Изменчивость высоты снежного покрова и снегозапасов за период 1966–2015 г. г. возрастает в лесостепи (Барнаул) и лесах Салаирского кряжа и Алтая, незначительно сокращаясь в степи.

Abstract. The characteristics of snow cover (survey) and the maximum snow storage in the Altai Territory is it from route snow surveys weather stations. Snow depth in the Altai Territory regularly increases in the direction from south-west to north-east and east due to higher altitude, reduce the dryness of the climate, the landscape change from the steppe to the forest. The variability of snow cover and snow storage for the period 1966–2015 increases in forest–steppe (Barnaul) and forest Salair Ridge and Altai, slightly cutting into the wilderness.

Ключевые слова: снежный покров, снегозапасы, Алтайский край.

Keywords: snowcover, snow storage, Altai Territory.

Изучение условий формирования снежного покрова, его пространственно–временного распределения на исследуемой территории и определение снегозапаса представляет большой научный и практический интерес, так как величина запаса воды в снежном покрове является одним из основных факторов формирования весеннего половодья.

Для определения среднемноголетних показателей высоты снежного покрова и максимальных снегозапасов на территории Алтайского края и приграничных районах Республики Алтай обработаны данные измерений маршрутных снегосъемок метеостанций за период 1966–2015 г. г., предоставленные в открытом доступе на сайте Росгидромета ВНИИГМИ–МЦД (1).

В целях восстановления однородности рядов наблюдений при наличии пропусков, недостающие данные были получены на основе корреляционных отношений с окружающими ГМС.

Исследуемая территория находится в области умеренного континентального климата, который формируется в результате частой смены воздушных масс, поступающих из Атлантики, Арктики, Средней Азии. Существенное влияние на климат горной территории оказывает рельеф, под воздействием которого формируется вертикальная климатическая зональность.

Территория характеризуется неравномерным распределением снежного покрова. Наибольшая среднедекадная высота снежного покрова закономерно характерна для наветренных увлажненных склонов хребтов Северного Алтая (Тигирецкий, Чарышский, Коргонский), достигая 70–80 см (Рисунок 1).

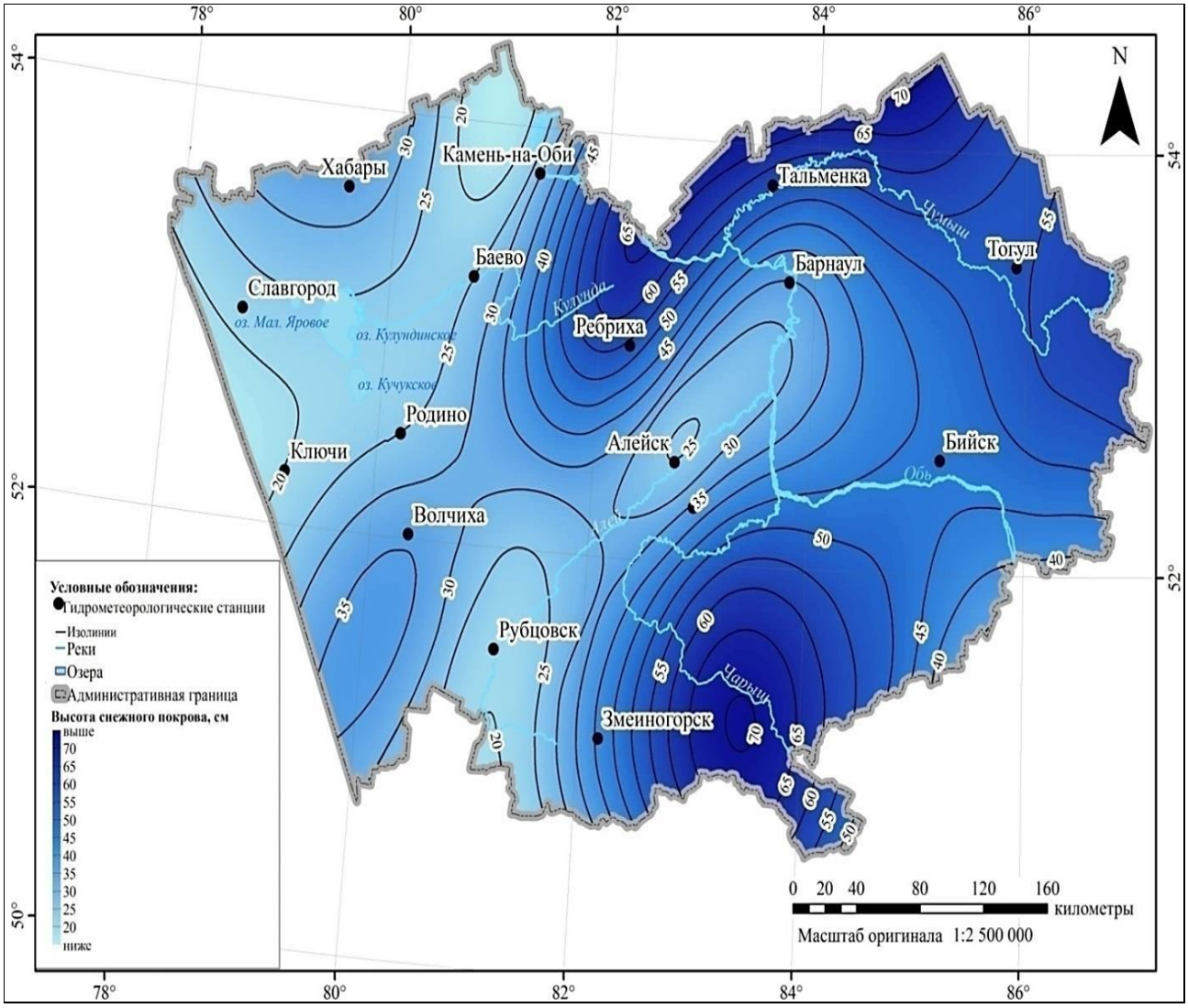

Рисунок 1. Карта среднедекадной высоты снежного покрова Алтайского края, 1966–2015 г. г.

Максимальные значения средней декадной высоты снежного покрова, наблюдаемые на равнинных полевых участках в северо–восточной части края (Тальменка, 56 см) и Салаирском кряже, формируются под воздействием увеличенного количества осадков вследствие значительной залесенности и повышенной повторяемости циклонов. В отдельных лесных массивах Приобского левобережья р. Оби наблюдаются практически равнозначные значения толщины снежного покрова (Ребриха, 54 см). Несколько меньшие величины

отмечаются на наветренных склонах Бийско–Чумышской возвышенности (Бийск–Зональная, 46 см), отличающихся развитой овражно–балочной сетью, способствующей скоплению снега в эрозионных формах рельефа.

Минимальные средние декадные высоты — 20–25 см — характерны для степной равнинной территории Кулунды и Приобского плато: Славгород, Ключи, Баево, Алейск. Этому способствует значительная повторяемость антициклональной погоды с низкими температурами и небольшим количеством осадков вследствие застаивания холодных воздушных масс в понижении Кулундинской котловины, увеличенные скорости ветра и активная метелевая деятельность [1–3].

Оценка временной изменчивости в течение 1966–2015 г. г. средней декадной высоты (толщины) снежного покрова в окрестностях ГМС Барнаул, Славгород и Тогул (Рисунок 2), свидетельствуют о наличии значимых положительных трендов в лесостепной (Барнаул) и лесной (Тогул) зонах, слабо отрицательного — в степной зоне края (Славгород).

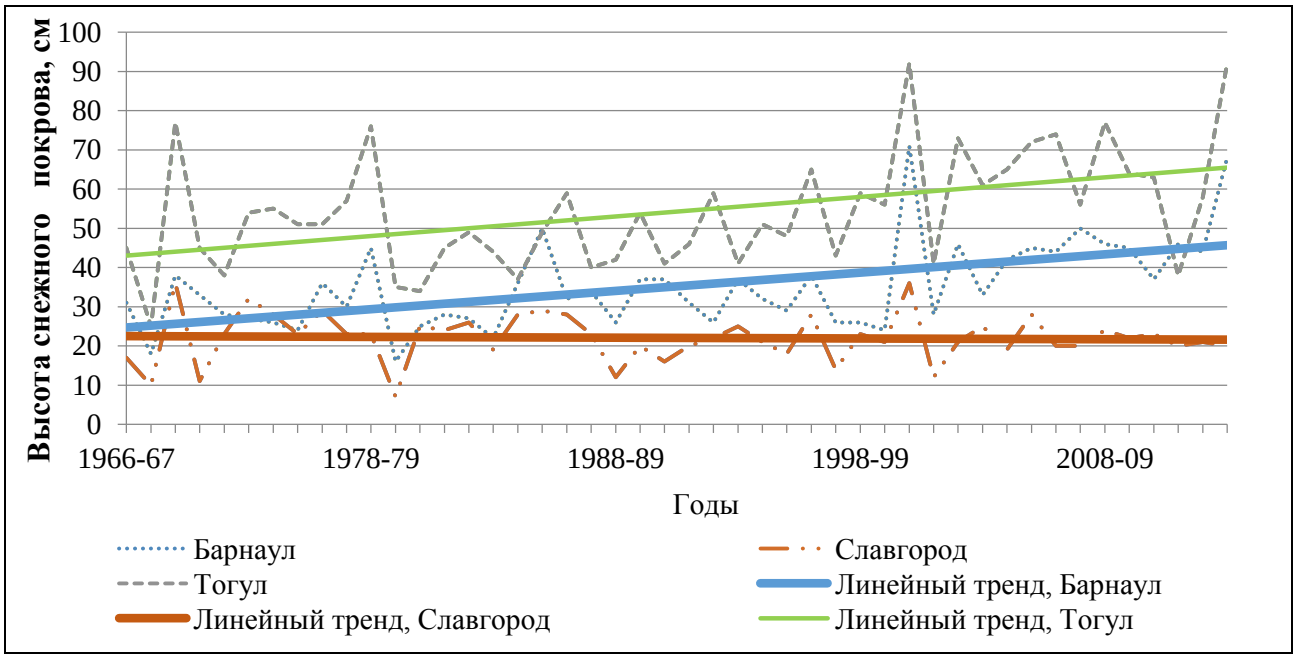

Рисунок 2. Изменчивость средней декадной высоты снежного покрова (по данным маршрутных снегосъемок): Барнаул, Славгород, Тогул; 1966–2015 г. г.

Для оценки водных ресурсов территории важной величиной является максимальный снегозапас, или наибольший запас воды в снежном покрове — это общее количество воды в твердом и жидком виде, содержащееся в снежном покрове на момент максимального его накопления. Термин «максимальный снегозапас» в данной работе употребляется в смысле наибольшего запаса воды в снежном покрове за отдельную зиму [4].

Снегозапасы на территории края рассчитывались по формуле (1).

$$W = h_{cp} * \rho_{cp} * 10 \qquad (1)$$

где W — снегозапас; h_{cp} — средняя высота снежного покрова; ρ_{cp} — средняя плотность снежного покрова.

В Научно–прикладном справочнике по климату СССР (1993) приводятся снегозапасы за многолетний период 1936–1980 г. г., Справочнике по климату СССР (1969) — за 1936–1960 г. г. Для сравнения полученных нами данных с данными справочников, изданных в предыдущие годы (2–3) в качестве устойчивой характеристики снегозапаса за многолетний

период наблюдений использовано среднее значение из ряда наибольших в течение зимы снегозапасов для различных временных периодов (Таблица).

Сравнительный анализ данных за разновременные периоды наблюдений позволяет сделать вывод об увеличении в настоящий период запасов воды в снежном покрове на большинстве метеостанций, за исключением степных (Ключи, Родино, Рубцовск), отдельных лесостепных (Камень–на–Оби) и низкогорных лесных (Змеиногорск) ландшафтов (Таблица) [5].

Ветровой режим холодного периода в Алтайском крае во многом определяется влиянием оси западного отрога Азиатского антициклона, вследствие чего над территорией преобладают ветры юго–западного направления (Рисунок 3). Частые ветры увеличивают интенсивность процессов перекристаллизации снега и обуславливают высокую активность метелевого переноса, что особенно ярко проявляется в степной Кулунде и на Бийско-Чумышской возвышенности [6].

Таблица.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СРЕДНИХ ИЗ МАКСИМАЛЬНЫХ ЗАПАСОВ ВОДЫ В СНЕЖНОМ ПОКРОВЕ ЗА ПЕРИОДЫ 1936–1960 (СПРАВОЧНИК 1969 г.), 1936–1980 (НАУЧНО–ПРИКЛАДНОЙ, 1993) И 1966–2015 г. г.

№	*Метеостанция*	*Характеристика маршрута*	*Данные авторов, 1966–2015 г. г.*	*Справочник по климату СССР (3)**	*Научно-прикладной справочник по климату СССР (2)**
1	Алейск	Поле	62	Нет данных	54
2	Баево	Поле	67	Нет данных	Нет данных
3	Барнаул	Поле	92	Нет данных	72
4	Бийск, Зональная	Поле	119	95	108
5	Волчиха	Поле/лес	86	83/95	86/94
6	Камень–на–Оби	Поле	68	82	72
7	Ключи	Поле	48	51	49
8	Ребриха	Поле/лес	120	75/118	Нет данных
9	Родино	Поле	75	82	82
10	Рубцовск	Поле	48	61	53
11	Славгород	Поле	60	54	59
12	Тальменка	Поле	139	119	Нет данных
13	Хабары	Поле	88	80	—
14	Змеиногорск	Поле	107	—	153
15	Тогул	Поле	137	137	129

*Примечание: (3) — в пределах имеющихся на станциях наблюдений по 1960 г., (2) — по 1980 г. г.

Основная роль в пространственной дифференциации снежного покрова принадлежит особенностям рельефа территории. Наличие орографических барьеров (Рисунок 3), которые были выделены авторами с помощью ЦМР SRTM (с пространственным разрешением 90 м), в сочетании с ветровым режимом (Рисунок 4) способствует проявлению барьерного эффекта.

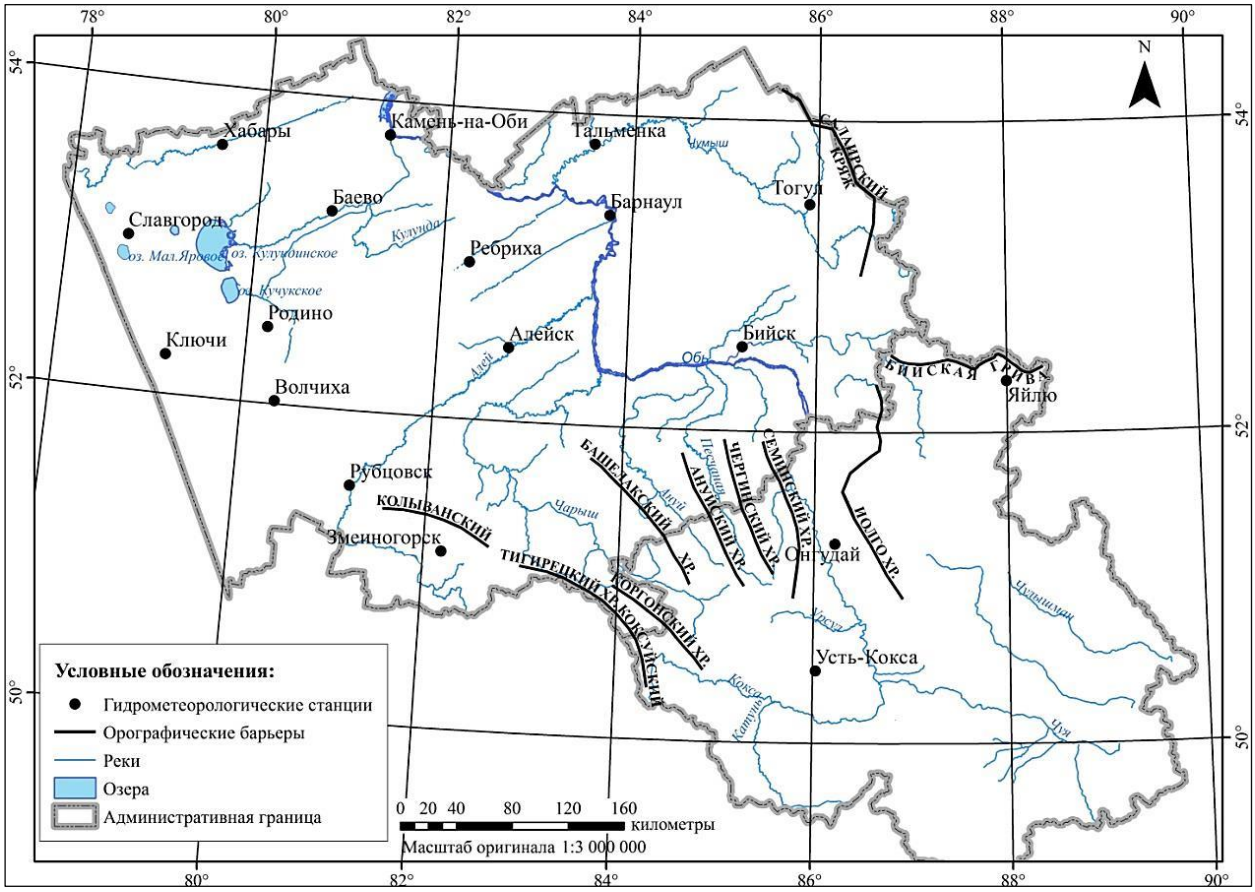

Рисунок 3. Положения метеорологических станций Алтайского края относительно орографических барьеров (хребтов).

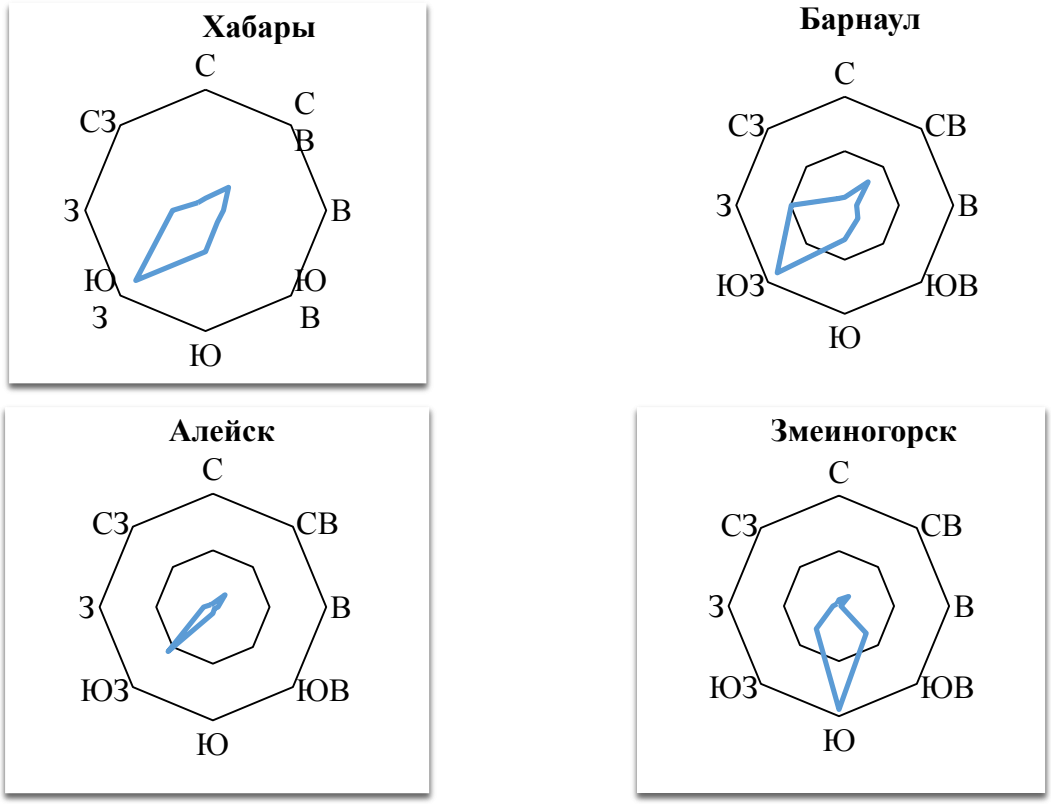

Рисунок 4. Роза ветров для различных районов Алтайского края (согласно: (3)).

Высота снежного покрова на территории Алтайского края закономерно возрастает в направлении с юго–запада на северо–восток и восток вследствие повышения высоты местности, уменьшения засушливости климата, смены ландшафтов от степных до лесных (Рисунок 5).

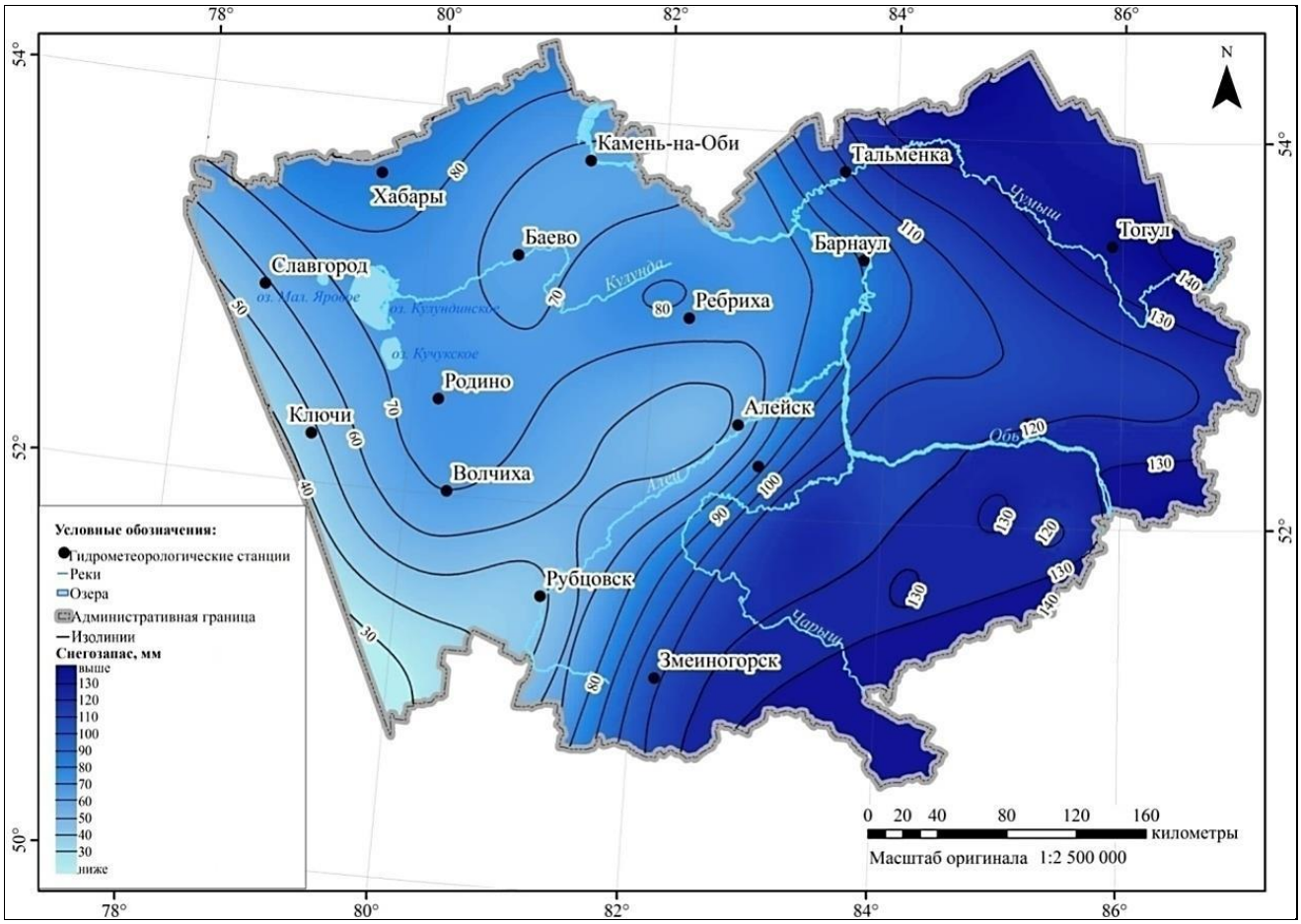

Рисунок 5. Запас воды в снежном покрое (максимальные снегозапасы) на территории Алтайского края (1966–2015 г. г.).

В связи с неоднородностью полученных оценок и значением снегозапасов как важнейшего фактора формирования величины весеннего половодья на реках, необходимо более детальное изучение их пространственно–временного распределения в Алтайском крае.

Источники:

(1). Маршрутные снегомерные съемки. Режим доступа: http://meteo.ru.

(2). Научно–прикладной справочник по климату СССР / Зап.–Сиб. территориальное упр. по гидрометеорологии. СПб.: Гидрометеоиздат, 1993. Вып. 20. Серия 3. Части 1–6. 718 с.

(3). Справочник по климату СССР. Влажность воздуха, атмосферные осадки, снежный покров. Л.: Гидрометеоиздат, 1969. Вып. 20. Ч. IV. 348 с.

Список литературы:

1. Харламова Н. Ф. Климат Алтайского региона: учебник. Барнаул: Изд–во Алт. ун–та, 2013. 108 с.

2. Харламова Н. Ф., Казарцева О. С. Снежный покров Алтайского региона как важный фактор функционирования природных и социально–экономических систем // Трансформация социально–экономического пространства Евразии в постсоветское время: сборник статей /

отв. ред. Н. И. Быков, Д. А. Дирин, Ц. М. Мадры. Барнаул: Изд–во Алт. ун–та, 2014. С. 203–206.

3. Харламова Н. Ф., Казарцева О. С. Пространственно–временные характеристики снежного покрова Алтайского края // Международная конференция «Ломоносовские чтения на Алтае: фундаментальные проблемы науки и образования» (Барнаул, 20–24 октября 2015): сборник научных статей. Барнаул: Изд–во Алт. ун–та, 2015. С. 1403–1406.

4. Дубровская Л. И., Патрушева Н. Е. Анализ изменчивости снегозапасов на заболоченных водосборах левобережья средней Оби // Географический вестник. 2013. №2 (25). С. 40–45.

5. Харламова Н. Ф., Казарцева О. С., Дьякова Г. С. Изменчивость толщины снежного покрова, снегозапасов и снежности зим на территории Алтайского края за период 1966–2015 г. г. // Молодежная конференция с международным участием «Географические исследования молодых ученых в регионах Азии»: материалы (Барнаул–Белокуриха, 7–11 ноября 2016 г.) / ред. О. В. Останин. Барнаул: Пять плюс, 2016. С. 41–45.

6. Попов Е. С. Региональные особенности пространственно–временной дифференциации снежного покрова в условиях орографического барьера (на примере бассейна р. Чумыша): дис. … канд. геогр. наук. Барнаул, 2007. 145 с.

Sources:

(1). Marshrutnye snegomernye syemki. Available at: http://meteo.ru.

(2). Nauchno–prikladnoy spravochnik po klimatu SSSR / Zap.-Sib. territorialnoe upr. po gidrometeorologii. St. Petersburg, Gidrometeoizdat, 1993. Vyp. 20. Serija 3. Chasti 1–6. 718 p.

(3). Spravochnik po klimatu SSSR. Vlazhnost vozduha, atmosfernye osadki, snezhnyi pokrov. Leningrad, Gidrometeoizdat, 1969. Vyp. 20. Ch. IV. 348 p.

References:

1. Kharlamova, N. F. (2013). Klimat Altaiskogo regiona: uchebnik. Barnaul, Izd–vo Alt. un–ta, 108.

2. Kharlamova, N. F., & Kazarceva, O. S. (2014). Snezhnyi pokrov Altaiskogo regiona kak vazhnyj faktor funkcionirovanija prirodnyh i socialno–ekonomicheskikh sistem. Transformatsiya socialno–ekonomicheskogo prostranstva Evrazii v postsovetskoe vremja: sbornik statei / otv. red. N. I., Bykov, D. A., Dirin, C. M., Madry. Barnaul, Izd–vo Alt. un–ta, 203–206.

3. Kharlamova, N. F., & Kazartseva, O. S. (2015). Prostranstvenno–vremennye kharakteristiki snezhnogo pokrova Altaiskogo kraya. *Sbornik nauchnykh statei mezhd. konf. "Lomonosovskie chtenija na Altae: fundamentalnye problemy nauki i obrazovanija", Barnaul, 20–24 oktyabrya, 2015. Barnaul, Izd–vo Alt. un–ta, 1403–1406.*

4. Dubrovskaya, L. I., & Patrusheva, N. E. (2013). Analiz izmenchivosti snegozapasov na zabolochennykh vodosborakh levoberezhya srednei Obi. *Geograficheskii vestnik,* (2), 40–45.

5. Kharlamova, N. F., Kazartseva, O. S., & Dyakova, G. S. (2016). Izmenchivost tolshhiny snezhnogo pokrova, snegozapasov i snezhnosti zim na territorii Altajskogo kraja za period 1966–2015 gg. *Geograficheskie issledovaniya molodykh uchenykh v regionakh Azii: materialy molodezhnoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem (Barnaul–Belokurikha, 7–11 noyabrya 2016 g.) / red. O. V. Ostanin. Barnaul, Pyat plyus, 41–45.*

6. Popov, E. S. (2007). Regionalnye osobennosti prostranstvenno–vremennoy differentsiatsii snezhnogo pokrova v usloviyakh orograficheskogo bariera (na primere basseyna r. Chumysha): dis. kand. geogr. nauk. Barnaul, 2007, 145.

Работа поступила в редакцию 21.03.2017 г.

Принята к публикации 24.03.2017г.

Ссылка для цитирования:

Харламова Н. Ф., Казарцева О. С. Распределение снегозапасов на территории Алтайского края // Бюллетень науки и практики. Электрон. журн. 2017. №4 (17). С. 162–169. Режим доступа: http://www.bulletennauki.com/harlamova (дата обращения 15.04.2017).

Cite as (APA):

Kharlamova, N., & Kazartseva, O. (2017). Distribution of snow storage in the Altai territory. *Bulletin of Science and Practice,* (4), 162–169.