

УДК 551.4+911.5

**КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ  
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА  
ПО РЕТРОСПЕКТИВНЫМ ДАННЫМ**

Канд. геогр. наук Р.В. Плохих

*Рассмотрены возможности картографирования закономерностей распределения снежного покрова по ретроспективным данным для прикладных ландшафтно-экологических целей.*

Снежный покров в формировании и динамике степных ландшафтов сельскохозяйственного назначения выступает в качестве сезонного яруса, обуславливающего наряду с другими ландшафтоформирующими факторами их дифференциацию [14, 5]. Выявление закономерностей распределения снежного покрова в природно-территориальных комплексах (ПТК) важно для практики сельскохозяйственного природопользования, поскольку данная информация позволяет определить допустимые пределы изменений при направленной сельскохозяйственной трансформации ландшафтной структуры [13, 3]. Изучение роли снежного покрова в дифференциации степных ПТК, а именно, в формировании определенной степени ландшафтной неоднородности территории, влиянии на урожайность в земледелии и продуктивность пастбищ осуществлялось в 2005 г. на территории НИИЗХ им. А.И. Бараева (бывший Всесоюзный научно-исследовательский институт зернового хозяйства) в Шортандинском районе Акмолинской области в рамках проекта научных прикладных исследований «Ландшафтное картирование и разработка тематических карт пилотных объектов Акмолинской области» по заказу Государственного научно-производственного центра земельных ресурсов и землеустройства (г. Астана).

Одной из поставленных в проекте задач стало создание карты распределения снежного покрова масштаба 1:25000 с учетом ландшафтной организации территории. Анализ пространственных особенностей залегания снежного покрова основывался, прежде всего, на выявлении взаимосвязей между климатическими характеристиками, особенностями покрытия подстилающей поверхности, формами и элементами рельефа, поскольку данные показатели являются наиболее значимыми для района активного

сельскохозяйственного землепользования [7–9].

Изучение и картографирование закономерностей распределения снежного покрова на территории хозяйства включали сбор и анализ количественных и качественных климатических показателей за 20-летний период: температурный режим, характер и количество выпадающих атмосферных осадков, их сезонный и годовой ход, закономерности атмосферной циркуляции, ветровой режим, данные о продолжительности залегания снежного покрова и количестве накопленной в нём влаги, повторяемость основных по условиям снежности типов зим и др.

Рассмотрим отдельные климатические факторы, предопределяющие особенности формирования и динамики снежного покрова на территории НИИЗХ:

– длительность периода со средней суточной температурой воздуха ниже  $0^{\circ}\text{C}$  изменяется по территории хозяйства от 137 до 188 дней; самый холодный месяц на всей территории хозяйства – январь со значениями минус 14,8...минус 16,9  $^{\circ}\text{C}$ ; в среднем за холодный период наблюдается от 4 до 13 дней с температурой ниже минус 25  $^{\circ}\text{C}$ ; а в отдельные холодные годы даже 45 дней [10];

– по средним датам снежный покров в северной части хозяйства появляется на 2 дня раньше, чем в южной с колебаниями в отдельные годы от 7 до 9 дней; по средним датам устойчивый снежный покров в северной части хозяйства формируется на 2 дня раньше, чем в южной с колебаниями в отдельные годы от 5 до 9 дней; по средним датам устойчивый снежный покров разрушается в северной и южной частях хозяйства одновременно, с более ранними сроками в отдельные годы до 9 дней в южной части; по средним датам снежный покров сходит в южной части хозяйства на 4 дня раньше, чем в северной с колебаниями в отдельные годы от 3 до 7 дней; число дней со снежным покровом для северной части хозяйства составляет 159, для южной – 157 [2, 6];

– глубина промерзания почвогрунтов по годам варьирует от 50 до 250 см;

– среднее число дней с сильным ветром (более 15 м/сек) составляет для северной части территории хозяйства 35 (по данным МС Акколь), для западной – 17 (МС Жалтыр), для южной – 40 (МС Астана) [6]; увеличение повторяемости дней с сильным ветром наблюдается на всей территории хозяйства в период ноябрь-январь, снижение – в феврале; в зимний период на всей территории хозяйства наибольшую повторяемость имеет ветер

юго-западного направления, несколько меньшую – западного и южного; для ветров юго-восточного направления наблюдается интересная закономерность, связанная с особенностями рельефа, большей их повторяемости в южной, юго-западной и западной частях исследуемой территории и очень редкая в северной, северо-восточной и восточной; доля повторяемости штилей за год для характерных метеостанций в северной части территории хозяйства – 14 %, в западной – 10 %, в южной – 11%, в восточной – 5 % [4, 11]; в зимний период высокая повторяемость штилей отмечается в октябре и декабре-январе;

– мощность снежного покрова в склоновых ПТК северо-восточной экспозиции при повышении местности на каждые 10 м увеличивается на 2 см; средние из наибольших декадных высот снега за зиму для отрицательных форм рельефа составляют 25...26 см, с амплитудой колебания высот от 6 до 59 см; средняя декадная высота снежного покрова имеет максимальные значения в период – 3 декада февраля – 1 декада марта; большие значения средней декадной высоты снежного покрова наблюдаются в северной части хозяйства; показатели среднего из максимальных и максимального прироста высоты снежного покрова за сутки связаны с фактором вероятности быстрого снегоотложения за короткий временной интервал [1, 12];

– средний из максимальных приростов высоты снежного покрова за сутки имеет наибольшие значения в ноябре (МС Акколь и Астана), январе и феврале (МС Астана); максимальный прирост высоты снежного покрова за сутки (более 15 см/сут.) наблюдается по МС Астана в октябре, январе и феврале; по МС Акколь в – октябре, ноябре, декабре, феврале и марте; отмечаются несколько периодов максимального снегонакопления: 2 декада ноября, 2–3 декада декабря, 2 декада января, 1–2 декада февраля; наименьшая декадная высота снежного покрова отмечается в I декаде декабря, 3 декаде января и 2–3 декаде февраля [6];

– средняя плотность снежного покрова при наибольшей декадной высоте выше в северной части территории хозяйства – 293 кг/м<sup>3</sup>, по сравнению с южной – 282 кг/м<sup>3</sup>; средний за зиму запас воды в снежном покрове составляет 60...80 мм, наибольший – 148...165 мм, наименьший в отдельные годы не превышает 28 мм.

Для выяснения влияния элементов рельефа на снегоотложение, интенсивность таяния и впитывание талых вод Н.К. Азаровым в 1974...1984 гг. проводились исследования на территории совхоза имени

КазЦИК (ТОО Бектау) и опытного хозяйства ВНИИЗХ Шортандинского района. Установлено, что мощность снежного покрова на наветренных экспозициях склонов (запад, юг, юго-запад, северо-запад) меньше, чем на равнине (контроль) и определяется шероховатостью поверхности почвы, высотой растительных остатков, крутизной склона. На наветренных склонах при одинаковой крутизне, но различных экспозициях снежный покров распределяется неравномерно. Так, при западной экспозиции его высота меньше контроля в среднем на 14 %, южной – на 24 %, юго-западной – на 17 %, северо-западной – на 9 %. На заветренных склонах (север, северо-восток, восток) мощность снежного покрова значительно больше, чем на контроле.

Распределение снега по экспозициям во многом зависит от направления зимних ветров, особенно во время метелей. В районе исследований часто повторяются метелистые ветры южных и юго-западных направлений, поэтому снег на склонах этих экспозиций откладываются только за счет растительных остатков и шероховатости почвы, мощность снежного покрова при этом значительно меньше, чем на равнине.

Элементы рельефа являются исключительно важным фактором, определяющим время схода снежного покрова с полей. Таяние снега на склонах различных экспозиций начинается не одновременно. Нижние их участки, независимо от стороны горизонта, освобождаются от снега на 3–5 дней раньше, чем водораздельные участки. На северных и северо-восточных склонах снег сходит в среднем на 5...13 дней позднее, чем на южных, которые имеют всегда меньшую мощность снежного покрова.

Анализ факторов, определяющих особенности формирования и динамики снежного покрова, позволил создать пространственно-подобную картографическую модель территории НИИЗХ (рис. 1). Нами была выполнена типизация ПТК по снегонакоплению, в результате чего выделены их четыре категории: с большой мощностью снега (более 40 см), со средней мощностью снега (31...40 см), с малой мощностью снега (21...30 см), с очень малой мощностью снега (менее 20 см). Поскольку выпадение снега, как правило, сопровождается сильными метелями и поземкой, а основной вид использования ПТК – земледельческий, для которого характерно наличие стерни на полях в зимний период, снег начинает задерживаться от первых снегопадов и распределяется по земной поверхности довольно равномерно. При наличии естественных и искусственных препятствий и при сильных ветрах начинается перенос снега и усиленное

снегоотложение на стерне, в понижениях рельефа и на заветренных склонах (табл. 1).

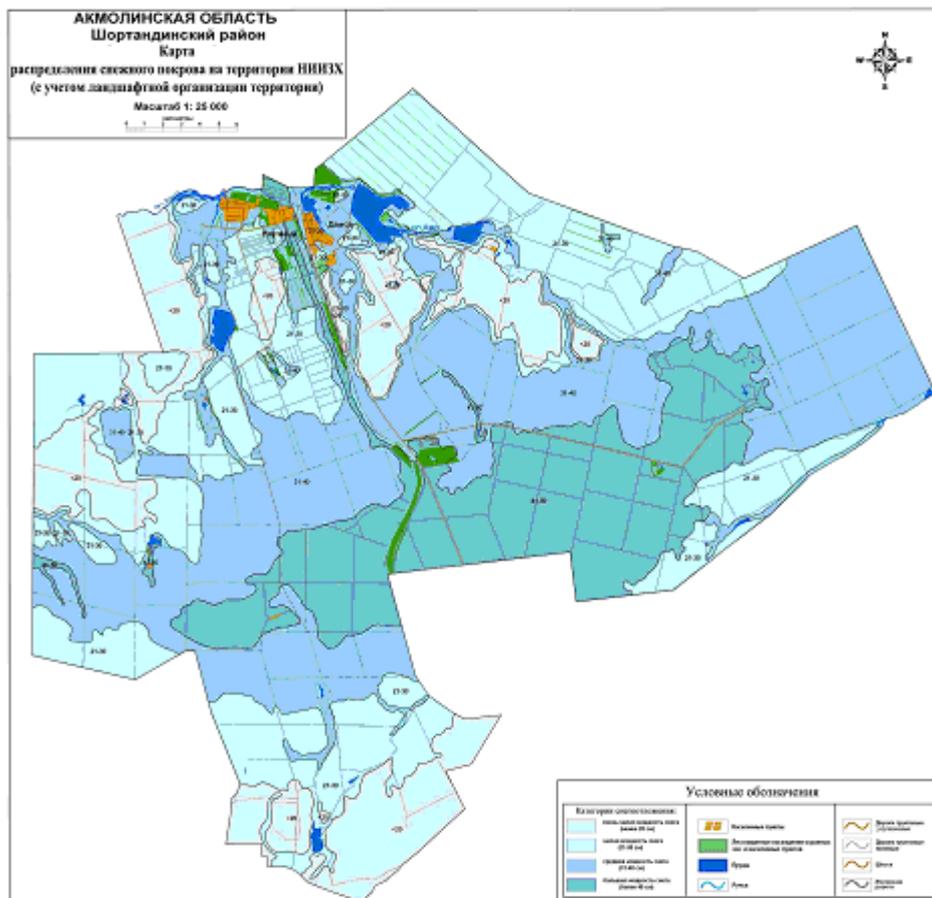


Рис. 1. Карта распределения снежного покрова с учетом ландшафтной структуры.

Территориально снежный покров большой мощности (31...40 и более 40 см) откладывается в центральной части территории НИИЗХ и в ПТК эрозионных ложбин и западин. Мощность снега 21...30 см характерна для южной, северо-западной и северо-восточной частей территории хозяйства.



Наименьшее снегонакопление наблюдается в крайней южной и северо-западной частях территории, и в пределах урочищ склона северных экспозиций местных водораздельных поверхностей, с эрозионным расчленением, сложенные гранитами, гранодиоритами, плагиогранитами, перекрытые четвертичным делювиально-пролювиальным чехлом рыхлых отложений, с разнотравно-типчаково-разнокосовольной растительностью, на черноземах южных карбонатных, в комплексе с лугово-черноземными и солонцами степными (номера урочищ – 38, 40, 41). Определенное влияние на снегоотложение оказывают культурные ландшафты, в частности, защитные лесонасаждения вдоль железной дороги в центральной части территории хозяйства.

Неравномерное отложение и сход снежного покрова, зависящий от степени нарушения сплошного ареала снежного покрова, мощности слоя снега, экспозиции и микрорельефа склоновых ПТК, степени загрязненности снега, обуславливают разное накопление продуктивной влаги почвой. Так, наибольшие запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы накапливаются в склоновых ландшафтах северных и восточных экспозиций, наименьшие – южных и западных экспозиций. Запасы влаги в почве к началу весеннего периода в склоновых ландшафтах северных и восточных экспозиций почти в два раза выше, чем южных и западных.

Проведенные исследования позволили дополнить представление об участии снежного покрова в формировании и динамике ПТК и обосновать следующие положения:

- снежный покров оказывает воздействие на характер границ между природно-территориальными комплексами, что проявляется в тенденции перемещения границ и различной их резкости;
- сезонная и многолетняя динамика снежного покрова влияет на структуру ПТК;
- снежный покров воздействует на тип ландшафтных связей и влияет на характер обмена веществом и энергией в ПТК;
- характер и особенности развития физико-географических процессов на территории НИИЗХ обусловлены в значительной мере ведущими параметрами снежного покрова (продолжительность залегания, мощность, снегозапасы и др.);
- связь снегозапасов с поверхностным стоком фактически предопределяет характер, интенсивность, глубину и степень проявления комплекса природных и антропогенно обусловленных процессов (плоскостно-

го смыва, линейной эрозии и др.).

Наиболее отчетливо воздействие снежного покрова проявляется в формировании разных уровней ландшафтной организации территории (региональный и локальный). При планировании и организации системы рационального землеустройства, учет основных характеристик снежного покрова и его роли в дифференциации ПТК разного иерархического уровня обеспечивает объективную основу оценке и прогнозированию интенсивности развития неблагоприятных физико-географических процессов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абишева З.М. Эколого-географические последствия засух в Казахстане (аспекты природопользования): Автореф. дисс.... канд. геогр. наук. – Алматы, 1995. – 24 с.
2. Агроклиматические ресурсы Целиноградской области / Под ред. Р.Н.Титовой, Э.С.Зарембо. – Алма-Ата: Главное управл. гидрометеорол. службы при Совете Министров СССР, Гидрометеорол. Служба КазССР, 1971. – 173 с.
3. Азаров Н.К. Дифференцировать снегонакопительные мероприятия с учетом рельефа территории // Земледелие. – 1987. – №2. – С. 12-15.
4. Азаров Н.К. Научные основы агроландшафтной организации землепользования и энергосберегающих приемов возделывания зерновых культур в Северном Казахстане: Автореф. дисс. ... доктор с/х. наук: 05.01.01. – Алматы: КазГАУ, 1996. – 44 с.
5. Алексеева Н.Н., Миланова Е.В., Кале В.С., Патил Д.Н. Региональные исследования ландшафтов для сельского хозяйства // География и природные ресурсы. – 1995. – №2. – С. 159-167.
6. Климатологический справочник СССР. – Алма-Ата: Управление гидрометеорологической службы КазССР, 1948. – Вып. 18.– 272 с.
7. Плохих Р.В. Ландшафтно-индикационное изучение процессов деградации земель (на примере Шортандинского района Акмолинской области) // Вестник Томского Государственного Университета. Сер. Науки о Земле (геология, география, метеорология, геодезия). – 2003, Прил. №3(V). – С. 193-194.
8. Плохих Р.В., Гельдыева Г.В. Структурная организация зональных восстановленных ландшафтов Шортандинского района Акмолинской области //Материалы межд. науч.-практ. конф. «Теоретиче-

- ские и прикладные проблемы географии на рубеже столетий» (8-9 июня 2004 г.). – Алматы, 2004. – Ч.1. – С. 65-69.
9. Плохих Р.В. Индикация процессов деградации степных и сухостепных ландшафтов в условиях современного землепользования (на примере Шортандинского района Акмолинской области): Автореф. дисс. ... канд. геогр. наук: 23.00.25. – Алматы: Изд-во «ТОО «ДОИВА Медеуского района г. Алматы», 2005. – 23 с.
  10. Справочник по климату Казахстана.– Алматы: РГП «Казгидромет», 2004. – Вып. 3, Раздел 1: Температура воздуха. – 418 с.
  11. Справочник по климату Казахстана.– Алматы: РГП «Казгидромет», 2003. – Вып. 3 Акмолинская область. Раздел 3: Атмосферные явления. – 64 с.
  12. Утешев А.С. Климаты Казахстана: Очерки по физической географии Казахстана. – Алма-Ата: Изд-во «Гылым», 1952.
  13. Чупахин В.М., Гельдыева Г.В. Природные условия землеустройства (географические аспекты). – Алма-Ата: Наука, 1982. – 216 с.
  14. Франс Дж., Торили Дж. Х.М. Математические модели в сельском хозяйстве / Пер. с англ. А.С. Каменского. – М.: Агропромиздат, 1987. – 400 с.

ДГП «Институт географии» Республиканское Государственное Предприятие, Центр Наук о Земле, Металлургии и Обогащения Министерства Образования и Науки Республики Казахстан

## **РЕТРОСПЕКТИВТІК МӘЛІМЕТТЕР БОЙЫНША ҚАР ЖАМЫЛҒЫСЫНЫҢ ҮЛЕСТІРІЛУ ЗАҢДЫЛЫҚТАРЫН КАРТОГРАФИЯЛАУ МҮМКІНДІКТЕРІН ҚАРАСТЫРУ**

Геогр. ғылым. канд.                      Р.В. Плохих

*Мақалада қолданбалық ландшафтық-экологиялық мақсатта ретроспективтік мәліметтер бойынша қар жамылғысының үлестірілу заңдылықтарын картографиялау мүмкіндіктері қарастырылады.*