

ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ И НА СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

При использовании геоинформационных систем в исследованиях общественного природопользовании можно наблюдать за отдаленными и труднодоступными территориями [4, 5]. В природопользовании это важный инструмент по наблюдению статистики предыдущих лет и возможность составления прогнозов. Так на примере космоснимка Быковской территории видно, что произошли значительные изменения за 28 лет. Произошло заполнение речной долины и образование широкого рукава реки Ворскла. Лесные территории значительно уменьшились и попали под распашку. В связи с чем наблюдаются активные развития эрозионных форм (овраги) и их зарастание.

Таким образом, геоинформационные системы помогают решать ряд важных задач – позволяют увидеть общую картину изменения исследуемой территории, тем самым актуализировав необходимость составления цифровых картографических материалов точек конкретного воздействия в сфере общественного природопользования местности.

Список литературы

1. Трансформация лесопокрытых территорий Белгородской области (на примере Яковлевского района) / Е.А. Дроздова, К.А. Курганская, Д.Е. Морозова, Ekaterina A. Drozdova, Kristina A. Kurganskaya, Dariy E. Morozova. // Журналистика и география: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Том I. Воронеж, 2020 Издательство: Воронежский государственный университет; Кварта – С. 176-180.
2. Тесленок С.А., Тесленок К.С., Горелов А.В. Анализ динамики лесных ландшафтов административного района средствами геоинформационных технологий // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: естественные науки. – 2015. – №: 4 (14).:– С. 68-80.
3. Земельные угодья Белгородской области. [Электронный ресурс]. – URL:https://www.zinref.ru/000_uchebniki/00800ecologia/000_lekcii_ecologia_02/614.htm (дата обращения: 13.09.2023).
4. Гененко, И.А. Изучение общественного природопользования в регионах с высокой плотностью населения (на примере Белгородской области) / И.А. Гененко, А.Г. Корнилов // Проблемы региональной экологии. – 2005. – № 6. – С. 81-91.
5. Уварова Д.А., Гененко М.А. Применение ГИС в природопользовании // Современная наука: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей XXXI Международной научно-практической конференции. В 2 ч. Ч. 1. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2023. – С. 194-198.

УДК 556.124.001.572

ДИНАМИКА ПРОЦЕССА СНЕГОТАЯНИЯ НА ВОДОСБОРЕ Р. ВИШЕРЫ

Щайдулина А.А.¹, Скороход А.С.¹

¹ФГАОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Пермь, Россия

E-mail: adelinash89@mail.ru; anastasiaskoroxod15@gmail.com

Актуальность. Наиболее значимой фазой гидрологического режима для многих регионов РФ, в том числе для Пермского края, является весеннее половодье, которое

ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ
В ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ И НА СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

происходит за счет таяния снежного покрова, накопленного в зимний период. Важной задачей для прогноза стока и продолжительности весеннего половодья является достоверная оценка пространственного распределения снежного покрова на территории и последовательность его таяния в весенний период.

Материалы и методы. Для расчета процесса снеготаяния на территории бассейна Камского водохранилища Н.Д. Лебедевой в 1959 г. предложена адаптация метода температурных коэффициентов (Комаров, 1947), которая легла в основу геоинформационной модели снеготаяния (Калинин и др. 2019, 2021, 2022) и использовалась в настоящем исследовании.

Расчеты снеготаяния выполнены для водосбора р. Вишеры, который находится на северо-востоке Пермского края за годы, различающиеся по метеорологическим условиям и продолжительности снеготаяния: 2010, 2015 и 2020 гг. Вишера является горно-таежной рекой и крупным левым притоком р. Камы. Водосбор р. Вишеры характеризуется значительной расчленённостью рельефа с высотами территории от 100 до 1470 м БС. По характеру рельефа водосбор Вишеры делится на 2 части: на западе – холмисто-увалистый и на востоке – горный. Средняя высота водосбора 313 м БС.

Использованная геоинформационная модель (Калинин и др. 2022) позволила вычислить суточные значения снегозапаса, слоя стаявшего за день снега и определить пространственное распространение и изменение площади снежного покрова на водосборе.

Результаты и их обсуждение. Выбранные годы отличаются условиями весеннего периода (табл. 1, 2): 2010 г. характеризуется ранним началом снеготаяния (конец марта-первая декада апреля); в 2015 г. снеготаяние носило затяжной характер, началось в первой декаде апреля, а закончилось во второй декаде мая; 2020 г. отличался аномальными условиями – высокими температурами воздуха и интенсивным таянием снежного покрова в горной северо-западной части, которое пришлось на вторую декаду мая и привело к перекрытию исторических максимумов уровней воды на реках исследуемой территории.

Таблица 1

Максимальный снегозапас (S) и его отклонение (Δ)
от среднего многолетнего максимального снегозапаса ($S_{ср.мн.}$) для МС Чердынь

МС Год	Чердынь	
	S и дата его наступления	Δ , %
2010	224 (31.03)	-23
2015	274 (20.03)	-6
2020	330 (25.03)	13
$S_{ср.мн.}$, мм*	292	

* по данным А.Д. Крючкова (2021); где S – максимальный снегозапас, мм.

В 2010 г. количество осадков и температура воздуха были близки к норме. 2015 г. характеризовался рядом крупных аномалий, как по температурному режиму, так и по количеству осадков, но в целом год оказался теплым и средняя годовая температура воздуха была выше нормы. А 2020 г. стал самым теплым годом за все историю метеорологических наблюдений, характеризовался аномально теплой зимой с избытком осадков, рекордно ранней, но затяжной весной с обильными осадками (Климатические особенности..., 2010, 2015, 2020).

Даты начала и конца весеннего снеготаяния
для водосбора г/п Вишера-Рябинино за характерные годы

Год	Дата начала снеготаяния		Даты (начала / конца) снеготаяния
	поле	лес	
2010	01.04.2010	06.04.2010	05.04.2010/17.05.2010
2015	06.04.2015	18.04.2015	28.04.2015/07.05.2015
2020	14.04.2020	01.05.2020	02.05.2020/10.06.2020

Анализ табл. 2 показал, что ранним снеготаянием характеризуется 2010 г. Снег в поле начал таять 1 апреля, в лесу – 6 апреля, а интенсивное снеготаяние началось апреля и закончилось во второй декаде мая. В 2015 г. снеготаяние носило затяжной характер. Полевая часть водосбора начала таять 6 апреля, на 5 дней позже, чем в 2010 г., а лесная часть – 18 апреля, на 12 дней позже, чем в 2010 г. Снежный покров интенсивно таял с 28 апреля, а закончил примерно в первой декаде мая. 2020 г. отличался аномальными условиями – высокими температурами воздуха и интенсивным таянием снежного покрова в горной северо-западной части, которое пришлось на начало мая и привело к перекрытию исторических максимумов уровней воды на реках исследуемой территории.

Расчеты показали, что снеготаяние происходит с разной интенсивностью. Так, в 2010 г. с теплой первой декадой апреля, где средняя температура воздуха составляла 7 °С, с 05 по 10 апреля площадь снежного покрова уменьшилась сразу на 30 %, т.е. в этот период шло интенсивное таяние снега на равнинной части территории водосбора р. Вишеры. Далее температура воздуха была стабильно низкой, и с 10 по 15 апреля снег почти не таял, величина снежного покрова уменьшилась на 1 %. Снегозапасы были стабильны, слоистая часть снежного покрова не превышала 26 мм. Снежный покров на горной территории по хребту Уральских гор в этот период вообще почти не стаял, его площадь оставалась неизменной. А к 25 апреля снежный покров в основном остался только на горной территории водосбора (35 %), также, как и запасы воды в снеге. Слой стаявшего снега в горной части составил 39 мм.

Первая декада апреля в 2015 г. имела низкие значения средней температуры воздуха (около 2 °С), поэтому вся территория водосбора была полностью покрыта снежным покровом (100 %). Величина запасов воды в снеге была максимальная в горной части (около 1000 мм), а на равнинной части – около 200 мм. Слой стаявшего снежного покрова не превышал 5 мм. В период с 5 по 15 апреля температура воздуха повысилась до 5 °С, соответственно, начался незначительный процесс весеннего снеготаяния. Снежный покров уменьшился на 2 %, снег начал таять в западной части водосбора и слой стаявшего снега составил 26 мм. Снегозапас равнинной территории также был около 200 мм. Интенсивное таяние снега началось в период с 15 по 30 апреля. Снежный покров до 30 апреля уменьшился на 31%, практически вся равнинная территория водосбора растаяла, снежный покров остался в центральной и горной частях территории. Величина слоя стаявшего снега достигала 77 мм. Также интенсивное таяние снега продолжилось с 30 апреля по 15 мая. Частично снежный покров наблюдался только на горной территории водосбора (21 %). Слой стаявшего снега не превышал 65 мм.

Результаты моделирования пространственно-временной динамики снеготаяния в 2020 г. представлены на рис. 1. Интенсивное снеготаяние началось в период с 25 апреля до 10 мая.

ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ
В ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ И НА СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

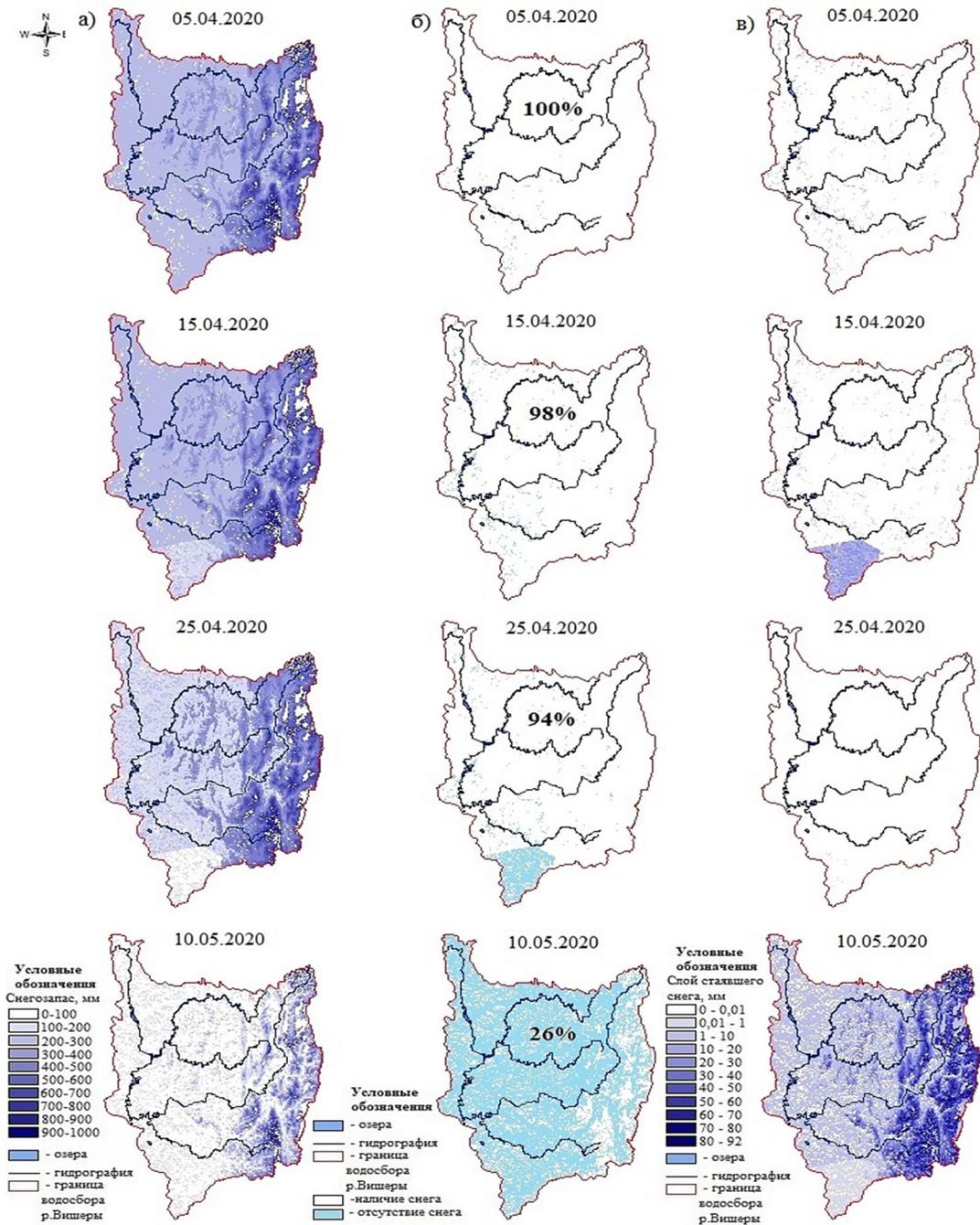


Рис. 1. Пространственно-временные закономерности весеннего снеготаяния для водосбора р. Вишеры за 2020 г. (а – снеговой запас, б – распределение снежного покрова, в – слой стаявшего снега за сутки)

Величина снежного покрова уменьшилась с 96 % до 21 % в горной части территории. Средняя температура воздуха, начиная с апреля и до первой декады мая, не превышала 5 °С. Так, 5 апреля снежный покров покрывал всю территорию водосбора (100 %), 15 апреля уменьшился всего на 2 %, а 25 апреля – на 4 %. В период с 15 по 25 апреля снег таял только в южной части водосбора, 15 апреля слой стаявшего снега составил 22 мм, затем наступил период похолодания с 21 по 26 апреля, и, как показано на рис. 1в, 25 апреля слой стаявшего снега не превышал 1 мм. Таким образом, снежный покров в южной части водосбора начала таять 15 апреля, и к 25 апреля эта территория практически полностью освободилась от снега. Затем средняя температура воздуха начала резко повышаться и наступил интенсивный

ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ И НА СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

процесс таяния снега. Слой стаявшего снега достиг величины 91 мм, что явилось максимальным из возможных значений.

Заключение. Исследование динамики процесса снеготаяния на водосборе р. Вишеры за годы, различающиеся по метеорологическим условиям и продолжительности снеготаяния, позволило выявить следующие закономерности: запас воды в снеге в период снеготаяния уменьшается с востока на запад, т.е. максимумы снегозапаса приходятся на горную территорию водосбора, постепенно уменьшаясь к равнинной части; горная территория освобождается от снежного покрова в среднем на 2 недели позже, чем равнинная, что обусловлено проявлением высотной поясности.

Список литературы

1. Калинин В.Г., Суманеева К.И., Русаков В.С. Моделирование пространственного распределения снежного покрова в период весеннего снеготаяния // Метеорология и гидрология. – 2019. – № 2. – С. 74–85.
2. Калинин В.Г., Шайдулина А.А., Русаков В.С., Фасахов М.А. К вопросу об учете влияния экспозиции склонов в расчетах снеготаяния // Развитие географических исследований в Беларуси в XX–XXI веках. Минск: БГУ, 2021. – С. 392–397.
3. Калинин В.Г., Шайдулина А.А., Русаков В.С., Фасахов М.А. Математико-геоинформационное моделирование процесса снеготаяния на речных водосборах Прикамья. Лед и снег. – 2022. – 62 (1). – С. 63–74.
4. Калинин В.Г., Шайдулина А.А., Русаков В.С., Фасахов М.А. О верификации модельных расчетов пространственного распределения снежного покрова в период снеготаяния // Современные проблемы водохранилищ и их водосборов. Пермь: ПГНИУ, 2021. – С. 99–105.
5. Комаров В.Д. О процессах формирования половодья на малой реке и предвычислении его гидрографа // Труды ЦИП. – 1947. – Вып. 6 (33). – С. 3–41.
6. Лебедева Н.Д. Расчет снеготаяния и метод краткосрочного прогноза даты наступления максимального уровня половодья на р. Каме // Тр. ЦИП. Вып. 94. М.: Гидрометеиздат, 1959. – С. 15–33.
7. Климатические особенности 2010 года В Пермском крае – Опасные природные явления Пермского края. [Электронный ресурс] URL: <http://accident.perm.ru/index.php/spravochnyj-razdel/klimat/4-klimaticheskie-osobennosti-2010-goda-v-permskom-krae> (Дата обращения: 24.07.2023).
8. Климатические особенности 2010 года В Пермском крае – Опасные природные явления Пермского края. [Электронный ресурс] URL: <http://accident.perm.ru/index.php/spravochnyj-razdel/klimat/721-2015-year> (Дата обращения: 24.07.2023).
9. Климатические особенности 2010 года В Пермском крае – Опасные природные явления Пермского края. [Электронный ресурс] URL: <http://accident.perm.ru/index.php/novosti/1496-klimaticheskie-osobennosti-2020-goda-v-permskom-krae> (Дата обращения: 24.07.2023).