

УДК 551.578.482

Махмудов Ж. К.

базовый докторант

Нишонов Б.Э., к.т.н.

Заведующий лабораторией

Научно-исследовательский гидрометеорологический институт

Республика Узбекистан

СОВРЕМЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА И ДИНАМИКИ ЛАВИН НА ПЕРЕВАЛЕ КАМЧИК

Аннотация: В статье рассмотрена динамика изменения снежного покрова и лавин на перевале Камчик. Для этого были проанализированы многолетние (1991-2020 гг.) среднегодовые и месячные температуры воздуха и высота снега, наблюдавшиеся на исследуемой территории. Анализ показывает, что возникновение лавин преимущественно зависит от метеорологических параметров, наблюдаемых в зимний сезон (ноябрь-март). Определены количество и объемы лавин и изучены их изменения за наблюдаемые годы.

Ключевые слова: перевал Камчик, бассейн реки, снежный покров, снежная лавина, изменение климата.

Makhmudov J. K.

PhD student

Nishonov B.E., PhD

Head of the Laboratory

Hydrometeorological Research Institute, Republic of Uzbekistan

MODERN CHANGES IN SNOW COVER AND AVALANCHE DYNAMICS AT THE KAMCHIK PASS

***Abstract:** The article considers the dynamics of changes in snow cover and avalanches at the Kamchik Pass. For this, the long-term (1991-2020) average annual and monthly air temperatures and snow height observed in the study area were analyzed. The analysis shows that the occurrence of avalanches mainly depends on the meteorological parameters observed during the winter season (November-March). The number and volumes of avalanches were determined and their changes over the years observed were studied.*

***Key words:** Kamchik pass, river basin, snow cover, avalanche, climate change.*

Введение. На сегодняшний день в горных регионах мира, особенно в горных регионах Узбекистана, увеличивается количество чрезвычайных ситуаций, связанных со снежными лавинами. В результате этого возрастает потребность в оценке лавинной опасности и установке защитных сооружений от нее в горных районах нашего региона.

Научные сведения о природе и гидрологическом режиме района исследований можно найти в научных трудах П. П. Семёнова-Тян-Шанского, Л. Н. Бабушкина, В. Л. Шульца и других [1]. Также на примере бассейнов рек Средней Азии актуальные вопросы, которые непосредственно подчеркивают детерминацию изменений динамики снежного покрова в 1970-1990-е годы были изучены в работах Глазырина Г.Е., Царёва Б.К., Геткера М.И., Шамсутдинова Е.Н. Г., Перцигера Ф.И. и других ученых [2]. Средняя толщина снежного покрова в некоторых местах перевала Камчик превышает 100 см. Таяние снежного покрова начинается с начала апреля, иногда продолжается до мая, а в некоторые холодные годы до начала июня. Средняя продолжительность устойчивого снежного покрова составляет три месяца. Лавины в районе перевала Камчик образуются преимущественно под воздействием метелей и мокрого снега [3].

На Евразийском континенте в последнее десятилетие изменение климата привело к значительному уменьшению площади снежного покрова и количества дней его продолжительности [4]. Запасы снега в бассейне реки характеризуются различной площадью снежного покрова и высотой снежного покрова, повышение температуры ухудшает условия формирования запасов снега в горной зоне и приводит к их уменьшению [5].

По географическому положению объект исследования охватывает северо-восточные районы Кураминского хребта и бассейн реки Ахангаран, которые считаются продолжением горных хребтов Западного Тянь-Шаня [6] (рис. 1).

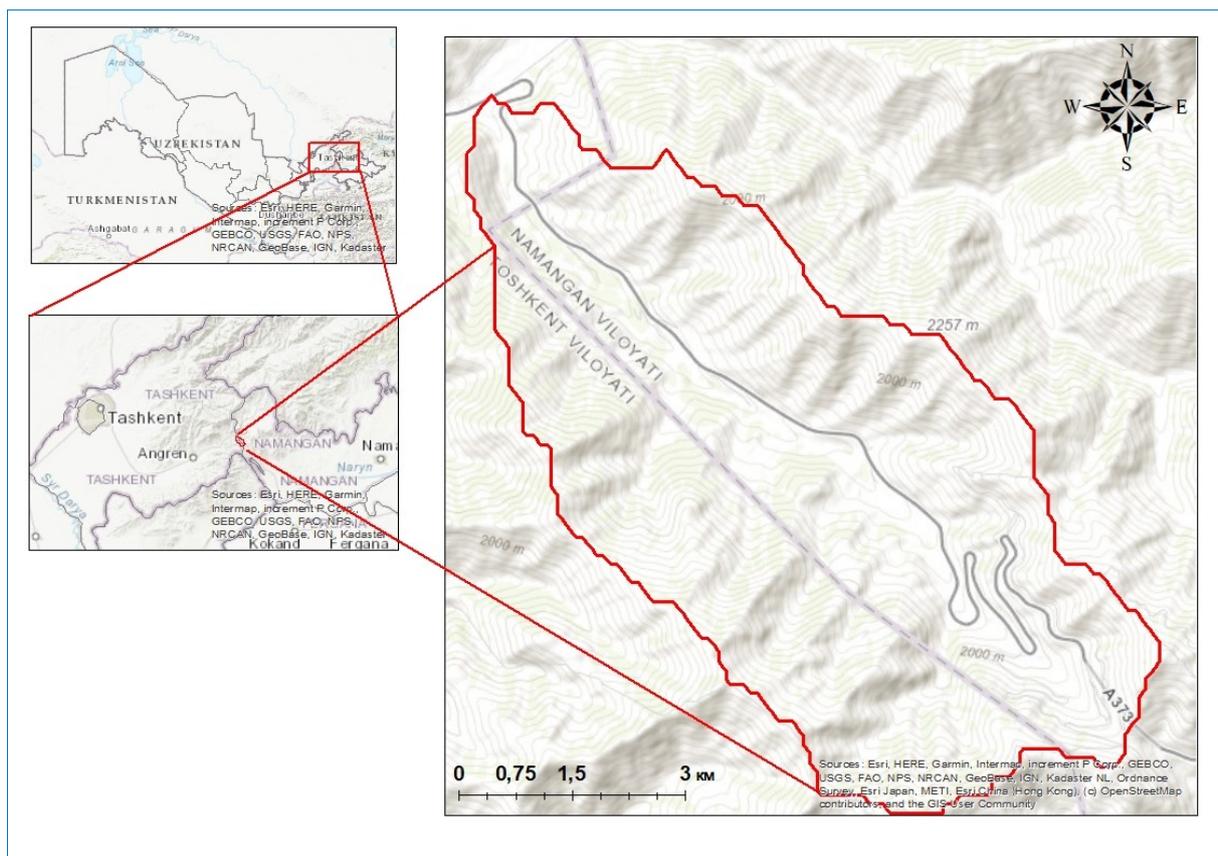


Рис. 1. Физико-географическое расположение объекта исследования

Материалы и методы. В работе использованы метеорологические

данные наблюдений на снеголавинной станции Камчик. Полученные среднегодовые и месячные температуры воздуха, толщина снега и продолжительность снежных дней анализировались с использованием графического метода сравнения.

Результаты и обсуждение. Через перевал Камчик проходит стратегически важная автодорога А-373 Ташкент-Ош, связывающая столицу республики город Ташкент с областями Ферганской долины. Эта дорога имеет важное значение практически во всех отраслях экономики, грузового и пассажирского транспорта нашей республики. В последние годы наблюдается интенсивное сокращение площади снежного покрова на средних высотах Кураминского хребта [6].

Район исследования представляет собой один из склонов Кураминского хребта с высоким количеством осадков. Средняя высота перевала 1800-2200 метров над уровнем моря. Анализ показал, что многолетняя (1991-2020 гг.) среднегодовая температура воздуха составила 6,1 °С, самая высокая среднегодовая температура - 7,2 °С (2016 г.), а самая низкая среднегодовая температура - 4,7 °С (1993 г.). Следует также отметить, что повышение среднегодовой температуры на перевале Камчик продолжается с 1997 года.

Во время исследования определены средние, максимальные и минимальные температуры воздуха за зимний сезон (ноябрь-март). Если рассматривать октябрь и ноябрь, когда на перевале Камчик начинает образовываться снежный покров, то в первую декаду изученного периода (1991-2000 гг.) среднемесячная температура воздуха в октябре составило +6,3 °С, во второй декаде +6,9 °С, а в третьей декаде +6 °С. Среднемесячные температуры ноября в первую декаду составляли +1 °С, во вторую декаду +1,8 °С и в третью декаду -0,3 °С. Эти температуры показали, что изменение температуры от положительных (+) значений до

отрицательных (-) значений на перевале наблюдается в октябре, частично в ноябре. Можно сделать вывод, что процесс формирования снежного покрова на территории исследований переместился от зимнего сезона к осеннему сезону. Подобные изменения на территории исследований отразились и на периоде таяния снежного покрова.

Среднемесячные температуры воздуха в первую, вторую и третью декады марта этих лет составляют $-1,9^{\circ}\text{C}$, $+1,1^{\circ}\text{C}$ и $0,9^{\circ}\text{C}$, соответственно, и в апреле $+5^{\circ}\text{C}$, $+6,1^{\circ}\text{C}$ и $+6,2^{\circ}\text{C}$, соответственно. В типичные десятилетия средняя температура воздуха меняется на отрицательные значения осенью (октябрь, ноябрь) и на положительные значения весной (март, апрель). Как видно из графика ниже, в третьем десятилетии наблюдалось небольшое повышение температуры воздуха (рис. 2).

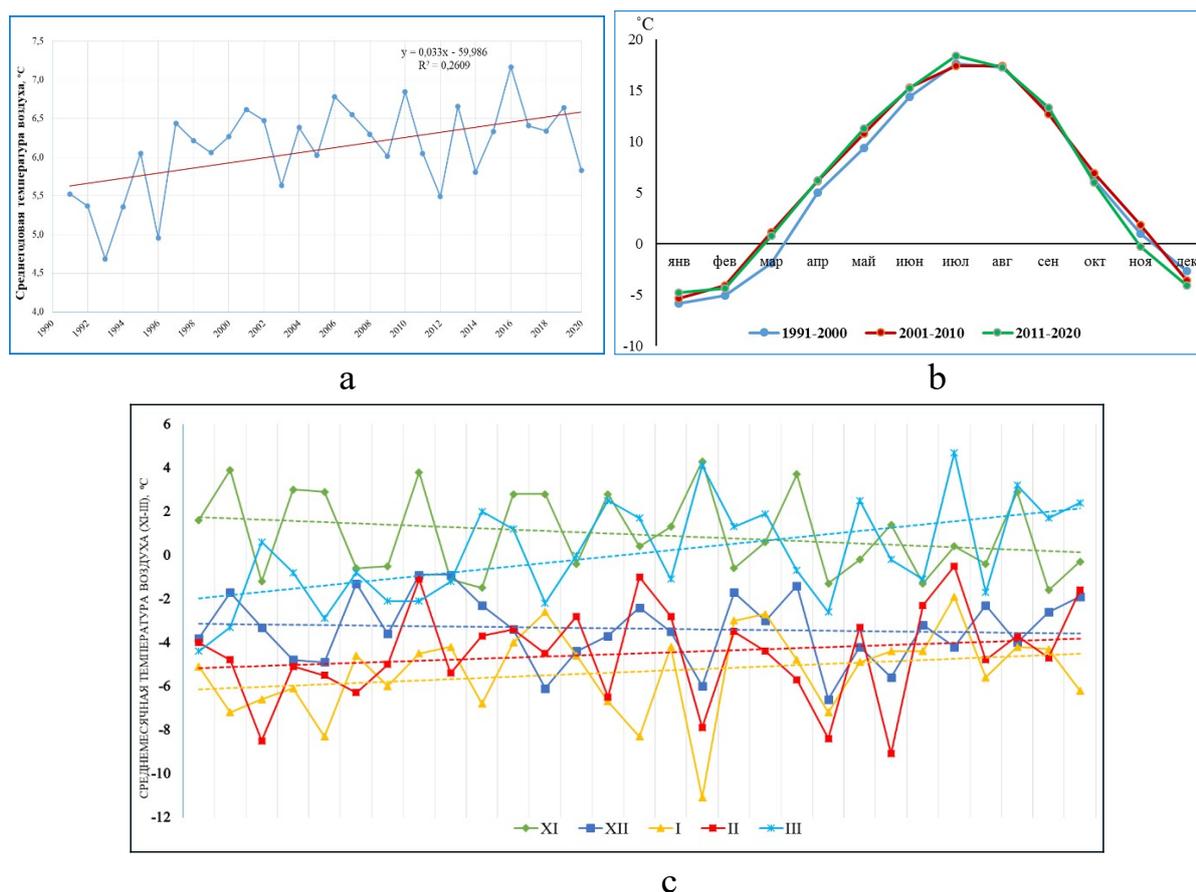


Рисунок 2. Колебание среднемесячной температуры воздуха на снеголавинной станции Камчик (1991-2020 гг.): а) среднегодовое значение, б) в среднем за характерные годы, с) за зимний сезон (XI-III)

Рассмотрена продолжительность снежных дней за 29 зимних сезонов на перевале Камчик. Также на основе данных наблюдений высоты снега была определена продолжительность дней со снежным покровом. По результатам анализа, наибольшая продолжительность дней со снежным покровом составила 171 день (1993-1994 гг.), средняя - 142 дня, наименьшая продолжительность - 117 дней (2001-2002 гг.). Определен наибольший показатель высоты снега, наблюдавшийся на территории исследований, что позволило различить границу между насыщением (аккумуляция) и таянием (абляция) снежного покрова.

Следует отметить, что максимальная высота снежного покрова на территории исследований составила 226 см (2004-2005 гг.). При этом самое раннее образование снежного покрова наблюдалось 16 октября (2000-2001 гг.), а самое позднее - 18 декабря (1996-1997 гг.). В результате анализа установлено, что самые ранние дни схода снежного покрова были 3 марта (2015-2016 гг.), а самые поздние - 26 апреля (1993-1994 гг.) (рис. 3).

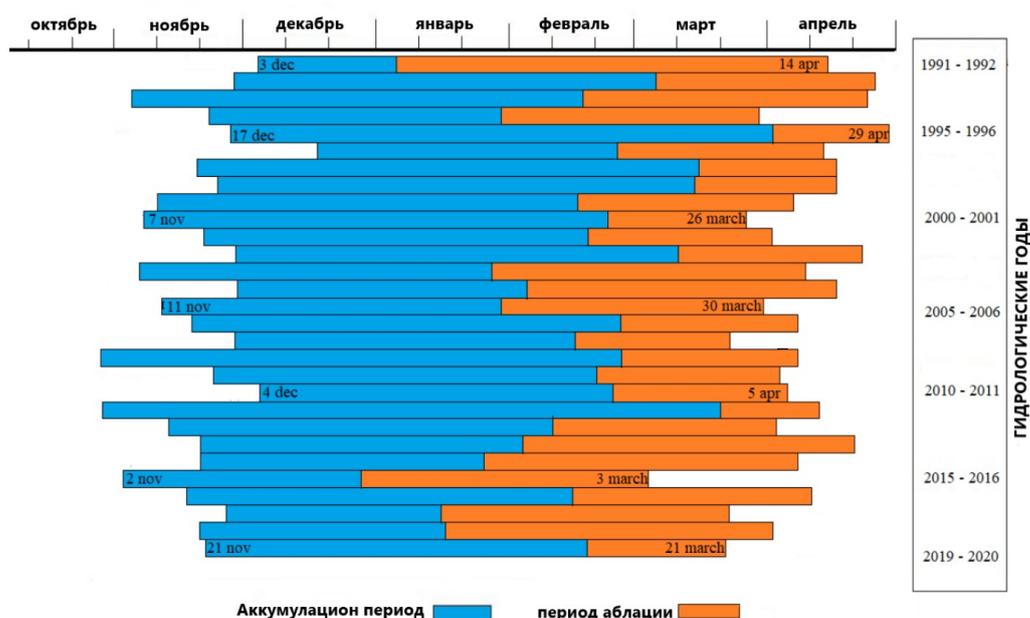


Рис. 3. Изменение количества дней снежного покрова на перевале Камчик (1991-2020 гг.).

Таяние снега в этом районе начинается с последней декады марта и начала апреля, продолжается иногда до мая, а в некоторые холодные годы до конца мая. Средняя продолжительность устойчивого снежного покрова составляет три месяца. Снежные лавины в районе исследований в основном вызываются снежными бурями и мокрым снегом [7]. Следует отметить, что в изучаемые годы среднее количество снежных лавин составляло в год около 30, а объем превышал 100 000 кубических метров. Также количество лавинных центров, где часто наблюдаются и происходят сходы лавин на перевале, не столь велико, поэтому и количество зарегистрированных лавин также невелико. Изучены долговременные изменения количества и объема лавин, наблюдавшихся на исследуемой территории в 2011-2020 годах. Согласно анализу, количество снежных лавин составило 7 с наибольшим объёмом снежной лавины – 94600м³ 25 января 2014 года. Наибольшее количество снежных лавин наблюдалось 3 февраля 2017 года (17), объем которых составил 10380 м³.

Отдельно следует отметить, что средняя продолжительность лавинного периода на той части перевала Камчик, которая проходила по автомобильной трассе, продолжалась от двух до трех месяцев, а зимний сезон делился в среднем на два лавинных периода. По генезису преобладают лавины, образуемые из снежных бурь и мокрого снега. [7]. Согласно анализу, наибольшая продолжительность лавинного сезона на перевале Камчик наблюдалась в зимний сезон 2018-2019 годов (120 дней), наименьшая продолжительность составила 1 день в сезоне 2017-2018 годов (рис. 4).

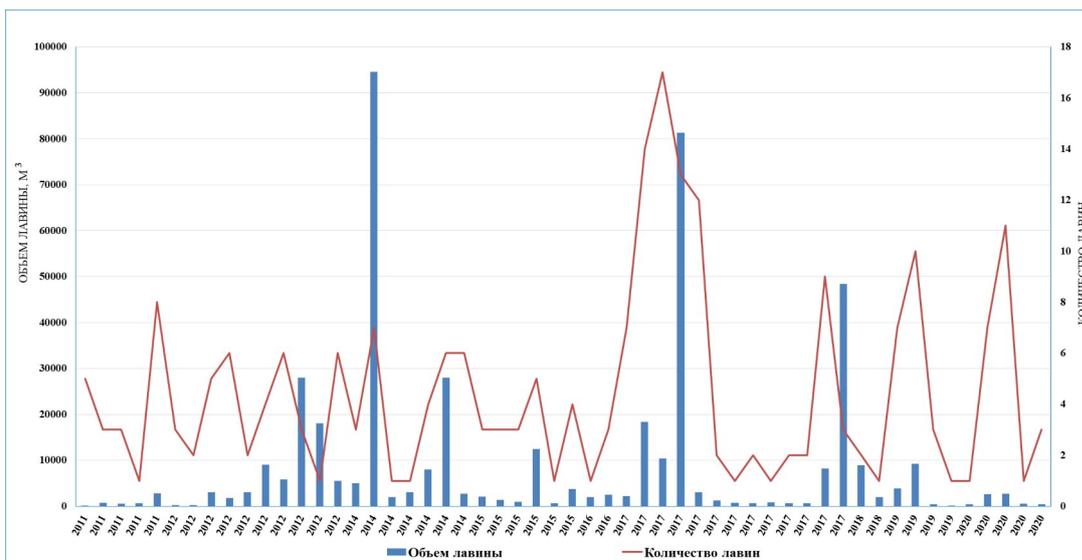


Рис. 4. Многолетние изменения количества и объема лавин, наблюдавшихся на перевале Камчик (2011-2020 гг.)

Согласно результатам, количество лавин на перевале Камчик за последние годы увеличилось, а объем лавин, наоборот, уменьшился. Также на протяжении последние 30 лет в объекте исследования наблюдалось уменьшение количества осадков в так называемый зимние месяцы (ноябрь-март).

Заключение.

1. По результатам анализа установлено, что среднегодовая температура воздуха на исследуемой территории составляет 6,1 °С, минимальная температура 4,7 °С (1993 г.), а рост среднегодовой температуры воздуха продолжается с 1997 г. по настоящее время.
2. Самая высокая среднегодовая температура воздуха (составила 7,2 °С в 2016 г., и в этом году наблюдались самые низкие показатели высоты снега (31,1 см) за исследуемые годы.
3. Максимальная продолжительность снежных дней на перевале Камчик составила 171 день (1993-1994 гг.), средняя - 142 дня, минимальная - 117 дней в зимний сезон 2001-2002 гг.

4. За исследуемые годы наибольший объем лавин составило 94600 м³ 25 января 2014 года, а количество лавин - 17 3 февраля 2017 года.
5. За годы наблюдений в объекте исследования увеличилось количество лавин и уменьшились их объемы.

Использованные источники:

1. Ҳасанов И.А., Ғуломов П.Н. Ўзбекистон табиий географияси. – Тошкент: О’қитувчи, 2007. – 162 б.
2. Нишонов БЭ., Махмудов Ж.К., Мамараимов А.Ж. Иқлим ўзгаришининг Оҳангарон дарё ҳавзасидаги қор қоплами динамикасига таъсири // Гидрометеорология ва атроф-муҳит мониторинги. –Тошкент 2022. № 3. – Б.75-82.
3. Трошкина Е.С. Лавинный режим горных территорий СССР. Итоги науки и техники. Серия гляциология. М., 1992. - С. 185.
4. Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации / Г.В. Алексеев, М.Д. Ананичева, О.А. Анисимов и др. М.: Росгидромет, 2014. - С.93.
5. Третье национальное сообщение Республики Узбекистан по рамочной конвенции ООН об изменении климата, Узгидромет, 2016. - С. 106.
6. Махмудов Ж. Қамчиқ доводнида қор қоплами динамикасининг ўзгариши / Иқлим ўзгариши шароитида гидрометеорологик тадқиқотлар: долзарб муаммолар ва уларнинг ечимлари / Халқаро илмий-амалий конференция материаллари. –Тошкент, -2022. – Б. 205-208.
7. Махмудов Ж.К., Нишонов БЭ. Иқлим исишининг ҳозирги шароитида Қамчиқ доводнида қор кўчки режимининг ўзгаришлари // Ўзбекистон География жамяти ахбороти. – Тошкент 2022. 62-жилд. – Б.139-143.