

на, являющиеся, по сути, следствием нарушения технологии: грубая зябь и необработанные после уборки пропашных культур поля.

Литература

1. Ястремская З.И. Особенности развития эрозионных процессов в Томской области // Вопросы географии Сибири. 1980. Вып. 13. С. 50-53.
2. Евсеева Н.С., Плеханова Е.Б. Рельеф Томь-Яйского междуречья // Вопросы географии Сибири. 1999. Вып. 19. С. 85-88.
3. Бураков Д.А. Гидрологический анализ весеннего половодья в лесной зоне Западно-Сибирской равнины // Вопросы географии Сибири. Томск. Изд-во Том. ун-та, 1978. Вып. 10. С. 69-89.

УДК 551.80

ИСПАРИЕНИЕ С СУШИ В ГОРНО – ТАЁЖНЫХ РЕГИОНАХ ЗОНЫ МНОГОЛЕТНЕМЁРЗЛЫХ ПОРОД

Аванесова Г.С.¹, Бояринцев Е.Л.², Полубок А.Г.²

¹Гидрометцентр ФГБУ «Колымское УГМС» г. Магадан, ул. Парковая 7/13

²Одесский государственный экологический университет,
г. Одесса, ул. Львовская, д. 15, e-mail Bo413@yandex.ru

EVAPORATION FROM GROUND SURFACE IN MOUNTAINOUS-TAJGA REGIONS OF PERMAFROST ZONE

Avanesova G. S.¹, Boyarintsev Ye. L.², Polubok A. G.²

¹Kolyma hydrometeorological observatory

²Odessa state environmental university, e-mail Bo413@yandex.ru

Key words: evaporation, condensation, permafrost

Abstract

Meteorological factors, and factors of laying surface, that determine intensity of processes of evaporation and condensation of moisture from the ground layer of air on the base of the experimental researches conducted on the Kolima voter balance station, are calculated.

В процессе испарения с поверхности суши выделяют три стадии. Первая стадия, когда скорость испарения при постоянстве метеорологических условий остаётся во времени почти неизменной, соответствует состоянию полного насыщения влагой верхнего горизонта почвогрунта, а уровень грунтовых вод находится вблизи дневной поверхности. При снижении уровня грунтовых вод состояние полного насыщения испаряющей поверхности может сохраняться до тех пор, пока капиллярный подток будет покрывать расход воды на испарение с поверхности суши. В этом случае скорость испарения лимитируется только метеорологическими условиями. По мере опускания уровня грунтовых вод часть пор уже не будет заполняться влагой, влажность верхних слоёв почвы начинает уменьшаться, соответственно уменьшается скорость испарения. Этот период, когда лишь часть пор обеспечивает капиллярный подток к поверхности почвы, соответствует второй стадии. Она продолжается до тех пор, пока уровень грунтовых вод не понизится настолько, что наиболее мелкие поры не смогут уже подпитывать влагой поверхность почвы. При дальнейшем снижении горизонта грунтовых вод наступает третья фаза испарения, когда капиллярный приток воды к поверхности почвы отсутствует, и почвогрунты начинают просыхать на некоторую глубину.

В рассматриваемых условиях при неглубоком сезонном оттаивании и макропористом характере подстилающей поверхности, даже в пределах относительно небольших площадей могут одновременно наблюдаться все три стадии испарения. В весенний период, когда глубина оттаивания не превышает 0,1 – 0,4 м, склоновый сток происходит подповерхностным путём по кровле мерзлоты, и первая стадия испарения распространена практически повсеместно, за исключением участков, сложенных крупнообломочной каменной осыпью. По мере увеличения оттаивания площадь «неограниченного» увлажнения сокращается, сохраняясь к концу тёплого периода только на крутых склонах северной экспозиции и прирусловых участках водотоков.

Исследованиям испарения в горно-таёжных регионах крайнего Северо-Востока России посвящены работы А.С. Кузнецова, А.И. Ипатьевой, А.С. Корековцева, других исследователей.

Наиболее развита сеть наблюдений за испарением с суши была на Колымской воднобалансовой станции, где на площади в 22 км² наблюдения велись на пяти почвенноиспарительных площадках. Непрерывными наблюдениями охвачен период с 1964 по 1989 гг. Здесь проводились специальные и экспериментальные наблюдения за испарением по лизиметрам и испарителям, разработанным для местных условий.

Наиболее характерным типом испаряющей поверхности в таёжной зоне является сфагново-лишайниковый «ковёр», лежащий на хорошо промытом элювиально-делювиальном щебне, который в зимний период находится в морозном состоянии, т.е. макропоровое пространство имеет отрицательную температуру, но свободно ото льда. Мощность слоя «сухой мерзлоты» в среднем составляет 15 – 20 см, а ниже расположен переходный слой», представленный сильно льдистым щебнем. Оттаивание мохо-торфяной и растительной подстилки весной происходит относительно равномерно, сток осуществляется в приповерхностном горизонте мохового очёса, а при выпадении осадков влага выклинивается на дневную поверхность. В этот период испарение лимитируется только ресурсами тепла. Как только фронт оттаивания достигает горизонта «сухой мерзлоты», скорость оттаивания возрастает. При этом макропористый слой дренирует поверхностные воды, и наблюдается резкое снижение уровня надмерзлотных грунтовых вод, который опускается ниже каймы торфяника. С этого момента на этом участке склона происходит перестройка составляющих вертикального водообмена. Прекращается подпитка влагоёмкой дернины надмерзлотными грунтовыми водами, а испарение с её поверхности обеспечивается только за счёт перехвата атмосферных осадков. Увеличиваются потери стока на перехват, но значительно сокращается испарение в бездождные периоды, а грунтовое питание водотоков возрастает.

Таким образом, склон в течение тёплого периода разделяется как бы на две контрастные зоны – зону, где испарение лимитируется наличием влаги, и зону избыточного увлажнения, где лимитирующим является фактор тепла. Граница раздела между ними в течение тёплого периода весьма динамична. В начале весны зона переувлажнения соответствует степени покрытости водосбора снегом; затем отмечается резкое её сокращение, особенно в зоне гольцов и на склонах южной экспозиции. К моменту окончания половодья (в среднем до 20-го июня) снег сохраняется только в тальвегах и у подножия солифлюкционных бугров, и площадь переувлажнения практически совпадает с площадью, занятой сфагново-лишайниковой растительностью.

Стандартные испарители ГТИ 500-50, используемые для наблюдений за испарением с суши на почвенноиспарительных площадках, достаточно хорошо моделируют процесс испарения в условиях, когда грунтовые надмерзлотные воды опускаются ниже границы мохового очёса. Для наблюдений на участках с незначительным оттаиванием грунта, где сток с вышерасположенных участков склона происходит в толще мохово – лишайниковой дернины, такие приборы непригодны, здесь следует использовать лизиметры, специально сконструированные на Колымской ВБС для таких условий. На рисунке приведена зависимость пентадных величин испарения со сфагнума, зафиксированных с помощью стандартного прибора на почвенноиспарительной площадке №8, и лизиметру, от пентадных сумм значений среднесуточного дефицита влажности воздуха.

Пояс мхов, лежащих на дренирующем слое, приуроченный к верхней части сфагново – лишайниковой зоны, постоянно расширяется по мере нарастания глубины оттаивания и достигает максимума в конце лета, а площадь переувлажнённых мхов (там, где глубина протаивания меньше мощности моховой по-

душки), наоборот, сокращается. По данным специальных съёмок, проведённых на КВБС в 1985 году, к концу весеннего половодья (середина июня) зона переувлажнения занимала около 80 % площади северных склонов и только 40 % - южных. В конце лета (третья декада августа) она сократилась, соответственно, до 20 и 6 %.

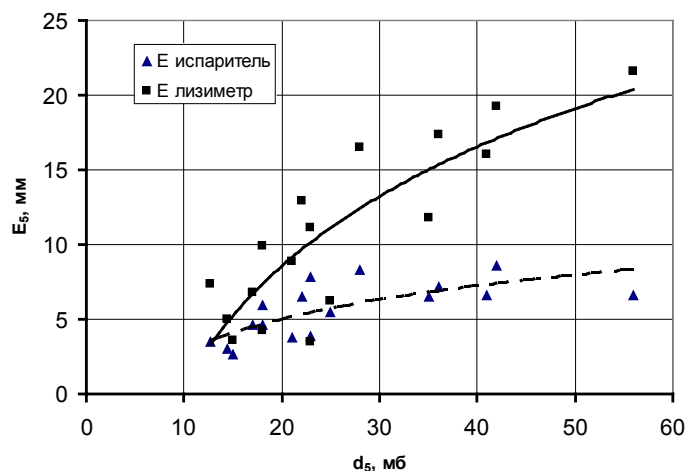


Рисунок 1. Зависимость пентадных величин испарения со сфагноума, зафиксированных по стандартному испарителю и лизиметру от пентадных сумм среднесуточных величин дефицита влажности воздуха

Анализ также показал, что испарение со сфагноума в дневную часть суток значительно превышает испарение с водной поверхности. Это связано с большой удельной поверхностью мха, а также с различием режима температуры испаряющей поверхности. Недоучёт особенностей формирования испарения на различных участках склона может привести к ошибочным выводам и оценкам при воднобалансовых расчётах.

УДК 551.80

КРИОГЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ СКЛОНОВОГО СТОКА В ГОРНЫХ РЕГИОНАХ ЗОНЫ МНОГОЛЕТНЕМЁРЗЛЫХ ПОРОД

Аванесова Г.С.¹, Бояринцев Е.Л.², Полубок А.Г.²

¹Гидрометцентр ФГБУ «Колымское УГМС» г. Магадан, ул. Парковая 7/13

²Одесский государственный экологический университет, г. Одесса,
ул. Львовская, 15, e-mail Bo413@yandex.ru

CRIOGENIC CONTROL OF THE SLOPS RUNOFF IN THE MOUNTAIN PERMAFROST ZONE

Avanesova G. S.¹, Boyarintsev Ye. L.², Polubok A. G.²

¹Kolyma hydrometeorological observatory, Magadan

²Odessa state environmental university, e-mail Bo413@yandex.ru

Key words: cryogenic runoff control, runoff, evaporation, condensation, permafrost, Kolyma water balance station.

Abstract

The mechanism of cryogenic runoff control is under study and its quantitative estimation under surcharge of various kinds of underlying surface is given on the example of water balance of small water catchment areas of the Upper Kolyma.