

К.Т. Абаева, Ж.Б. Адилбаева, Г.Б. Усипбаев, Т.Ш. Муканов

Казахский национальный аграрный университет

ФИЗИЧЕСКОЕ ИСПАРЕНИЕ НА ПЕСЧАНЫХ ПОЧВАХ ЛЕНТОЧНЫХ БОРОВ ПРИИРТИШЬЯ

Аннотация. В статье приведены данные интенсивности физического испарения в зависимости от толщины сухого слоя песчаных почв, а также данные о физическом испарении по типам лесных местообитаний в условиях ленточных боров Прииртишья за вегетационный период.

Ключевые слова: ленточные боры Прииртишья, физическое испарение, транспирация, вегетационный период, влагоемкость, высокополнотные сосновые насаждения, интенсивность транспирации.

Введение Большинство исследователей рассматривающих вопросы почвенной гидрологии и водного баланса, определяют суммарную величину испарения, которая объединяет транспирацию и физическое испарение [1].

Это объясняется, прежде всего, сложностью разделения этих процессов, а также тем, что оба процесса осуществляются всегда одновременно и при расчете норм водопотребления учитывается совместно.

Методы исследования Для определения величины физического испарения с почвы нами применены метод водного баланса различных типов лесных насаждений: однолетние культуры сосны, не заросшие сорными травянистыми растениями; культуры сосны 6-7 лет, заросшие травянистыми растениями; и участки, занятые высокополнотными сосновыми насаждениями с хорошо развитым мертвым покровом.

При балансовом методе определения количественных характеристик физического испарения зимой, обычно определяют осенние запасы воды в почве и запасы воды после весеннего снеготаяния. Разница суммируется с величиной выпавших за этот период осадков. В данном случае величина физического испарения характеризует не только собственно испарение из почвы, но и физическое испарение с растительного покрова и снежного покрова.

В зимний период (с ноября до апреля), отсутствует транспирация и динамика водного режима, она связана только осадками и физическим испарением. Потери воды на физическое испарение зимой составляют для древесных насаждений около 20% от количества осенне-зимних осадков [2].

В песчаных почвах, по исследованиям А.Г. Гаеля, влага больше 3-4 процентов не удерживается, а стекает вглубь, в грунтовые воды, что способствует хорошей консервации осенне-зимних осадков в почвах. Данной процесс, связан главным образом с низкой водоудерживающей и капиллярной способностью песчаных почв. Поэтому, при подготовке почвы под лесных культуры в ленточных борах нужно отказаться от системы черного пара, как накопителя влаги на песчаных почвах, в силу из-за малой влагоемкости мелко и среднезернистые песчаные почвы уже от осенне-зимних осадков промачиваются насквозь до глубины грунтовых вод [3].

Результаты исследования Расчетные данные по величине физического испарения под пологом высокополнотного леса и с площадей однолетних посадок сосны получены на изолированных монолитах: диаметр монолита 20-25 см. Глубина вреза в почву

колебалось от 0,5м-1,5-3,0м. Монолиты устанавливаются в большом количестве по площади фитоценоза. Стенки монолита изолировались толем. После каждого дождя монолиты взвешивали.

Нашими полевыми и лабораторными наблюдениями (КазНИИЛХ) установлена, что величина физического испарения зависит, прежде всего, от влажности верхнего горизонта песчаных почв. При НВ и более величина физического испарения близка к водной поверхностей. Летом такие периоды увлажнения дневной поверхности почвы бывают редко. При появлении подсушного слоя интенсивность физического испарения резко снижается.

Эта зависимость нами описаны уравнением связи между двумя переменными величинами, т.е. между интенсивностью испарения (в %) и толщиной сухого слоя почвы (таблица - 1).

Таблица 1 - Интенсивность физического испарения в зависимости от толщины сухого слоя песчаных почв

х-толщина сухого слоя почвы, см	1	2	3	4	5	6	7
у - интенсивность испарения, в % к испарению с водной поверхности	79,9	64,9	49,8	34,7	19,7	4,6	—
Уравнения указанной зависимости	$y = 95,0 - 15,07x$						$r = -0,86 \pm 0,1$

Приведенные данные таблицы 1 показывают, что интенсивность испарения падает в зависимости от толщины покровного сухого горизонта. При его мощности более 7 см физическое испарение отсутствует.

Характерной чертой физического испарения летом является его высокая интенсивность в первые сутки после выпадения осадков и резкое снижение в последующие дни. По мере иссушения почвы и образования на ее поверхности мульчирующего слоя, последний начинает играть решающую роль в испарении.

По данным Л.С. Доценко, 10-миллиметровый слой сухого песка уменьшает испарение в 3-5 раз, 20-миллиметровый слой в 10-11 раз, а 50- миллиметровый — в 100 раз [4].

В ленточных борах Прииртышья, где недостаток влаги является хроническим, загруженность корнями верхнего слоя песчаных почв (0-10 см), почти полностью лишен корней [5]. Отсюда следует, что для максимального улучшения водного режима рекомендуется закрытие почвенной влаги ранней весной с помощью послойной культивации от меньших глубин к большим и содержание поверхностного слоя почвы до 12-14 см в рыхлом распушенном состоянии. Верхний 1-7 см слой песчаных почв подсыхает и выполняет мульчирующую роль.

Зависимость, существующая между интенсивностью испарения и мощностью слоя песка нередко используется при расчетах потерь влаги на испарение с поверхности почв.

Такие расчеты проведены Н. А. Воронковым на боровых почвах [1]. Его данные свидетельствуют о том, что осадки в количестве 3- 3,5 мм испаряются с открытых песков и в культурах первых лет жизни. Следовательно, из осадков более 3 миллиметра идут на физическое испарение, а остальное количество аккумулируется почвой или используется травостоем и культурой сосны малых лет. Это значит, что водное питание взрослых насаждений сосны может осуществляться только за счет влаги накопленных в осенне-зимний период.

Таблица 2 - Физическое испарение по типам лесных местообитаний в условиях ленточных боров Прииртишья за вегетационный период (апрель-октябрь)

Типы лесных местообитаний	Однолетние культуры сосны без сорняков			Культуры сосны 6-7 лет, заросшие растительность			Высокополнотные сосновые насаждения с хорошо развитым мертвым покровом		
Показатели физического испарения	х - сумма осадков выпавших за вегетацию, мм	у - физическое испарение		х - сумма осадков выпавших за вегетацию, мм	у - физическое испарение		х - сумма осадков выпавших за вегетацию, мм	у - физическое испарение	
		в мм	в %		в мм	в %		в мм	в %
Варианты опыта	163	112,4	69,0	163	93,8	58,8	163	141	86,5
	141	106,0	75,2	141	89,0	36,1	141	127	90,1
	106	95,9	90,5	106	78,2	73,8	106	106	100,0
	116	98,8	58,2	116	81,3	70,1	120	114	95,6
	129	102,0	88,4	-	-	-	116	112	96,6
Уравнение связи между х и у	$y \pm 3,3 = 0,29x + 65,14$ $r = 0,83 \pm 0,11$			$y \pm 2,2 = 0,31x + 45,3$ $r = 0,95 \pm 0,04$			$y \pm 2,6 = 0,62x + 39,9$ $r = 0,98 \pm 0,01$		
Расход на физическое испарение от выпавших осадков, в %	81,7			66,4			93,8		

Из данных таблицы-2 видно, расход воды на физическое испарение в высокополнотных насаждениях значительно выше и составляет 91,2-93,1% летних осадков.

Причина видимо в том, что в насаждениях около 25% летних осадков задерживается кронами деревьев [1]. Кроме этого, в высокополнотных древостоях с мощным опадом на физическое испарение расходуются осадки, равные 10 мм и менее, это уже составляет около 10% летних осадков.

Эта вода идет на смачивания надземного покрова, подстилки и верхних 0-7 см слоя песчаных почв. Из-за недостатка влаги подстилка слабо минерализуется и поэтому достигает значительной мощности и способна впитывать большое количество влаги. По данным И.А. Воронкова, за вегетационный период в насаждениях Бузулукского бора на смачивание подстилки расходуется более 24 % выпавших осадков [1].

Целом расход на физическое испарение в условиях ленточных боров составляет 69-70% летних осадков или 100-101 мм. На пополнение почвенных запасов и на транспирацию древесными растениями остается всего 43-42 мм осадков, что явно не пользу растущих деревьев.

Таким образом, расчет величин физического испарения для различных типов лесных местообитаний за вегетационный период имеет существенное практическое значение. Эти данные позволяют сделать хозяйственную оценку летних осадков и прогнозировать оптимальную нагрузку зеленой массы хвои на единицу площади.

Кроме этого, для максимального улучшения водного режима почвы рекомендуются закрытие почвенной влаги ранней весной с помощью послыйной культивации от меньших глубин к большим и содержание поверхностного слоя почвы до 12-14 см в рыхлом распушенном состоянии.

Малое количество выпадающих осадков в регионе вынуждает строго регулировать их густоту и структуру для ограничения транспирационных расходов.

Поэтому, большой интерес представляет изучение расхода влаги лесной растительности через транспирацию в зависимости от доступной влаги в почве.

Н.А. Воронков утверждают, что в районах недостаточного увлажнения (Бузулукский бор) можно получить удовлетворительные данные по транспирации сосняков с помощью формул, включающих в качестве переменных величин оптимальные значения метеорологических факторов: как например средняя температура воздуха, относительная влажность и обязательное наличие почвенной влаги [1].

Выводы Общеизвестно, что расход воды на транспирацию насаждениями сосны зависит от интенсивности транспирации, запасов транспирационной массы содержащейся на единице площади фитоценоза. В данном случае, абсолютные величины транспирации находятся в прямой зависимости от количества осадков.

Однако отметим, что все перечисленные показатели существенно различаются в отдельных насаждениях, то и транспирационные расходы влаги фитоценозами подвержены значительной динамичности.

Так, по данным Л.П. Брысовой в ленточных борах Прииртышья, в годы с количеством осадков 150-170 мм насаждения сосны расходовали на транспирацию только 50 мм влаги. В этом же районе, на участках с дополнительным увлажнением, за счет использования грунтовых вод, транспирация достигла 300 мм [3].

По данным Н.А. Воронкова древостой сосны в островных и ленточных борах Павлодарской и Восточно-Казахстанской областей расходует на транспирацию не более 90-100 мм влаги [1].

Тут важно отметить, что все исследователи проводившие изучение закономерности накопления фитомассы в культурах пришли к выводу, что существует оптимальное количество хвои соответствующее гидрологическим условиям и транспирационному расходу.

Литература

1. Воронков Н.А. Влагооборот и влагообеспеченность сосновых насаждений. Изд. «Лесная промышленность», -М., 1973.
2. Кулик Н.Ф. Физическое испарение на песках. Бюллетень ВНИИАЛМИ, выпуск 7 (59) Волгоград, 1970.
3. Гаель А.Г., Брысова Л.П., Каменецкая И.В., Оловянишникова И.Н., Рафес П.М., Петренко Е.С. Лесорастительные условия ленточных боров Прииртышья. Труды лаборатории лесоведения АН СССР, М.: 1962.- Т.IV.
4. Доценко Л.С. О значении сухого песка в испарении влаги из песка. /Сборник трудов по агрономической физике. – М, 1960. выпуск 8.
5. Оловянишникова И.Н. Корневая система сосны обыкновенной в ленточных борах Прииртышья. /Труды лаборатории лесоведения АН СССР, М.: 1962. - том IV.

Қ.Т.Абаева, Ж.Б. Әділбаева, Г.Б.Үсіпбаев, Т.Ш.Мұқанов

ЕРТІС БОЙЫНДАҒЫ ЖОЛАҚТЫ ҚАРАҒАЙ ОРМАНДАРЫНДАҒЫ ҚҰМДЫ ТОПЫРАҚТАРДЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ БУЛАНУЫ

Мақалада Ертіс бойының жолақты қарағай ормандары жағдайында құмды топырақтың құрғақ қабаты қалыңдығына байланысты физикалық булану қарқындылығының, сонымен қатар орманның су ортасының типтері бойынша физикалық буланудың мәліметтері келтірілді. Қарағай екпелерінде фитомассаның шоғырлану заңдылығын зерттеу жүргізу барысында гидрологиялық жағдайлар мен транспирациялық шығынға сәйкес келетін қылқандардың оңтайлы саны болатындығы жайлы қорытынды жасалды.

K.T. Abaeva, J. B. Adilbaeva, G.B Ussipbayev, T.Sh. Mukanov

PHYSICAL EVAPORATION ON DRY SOILS OF PRIIRTISHYE BAND PINE FORESTS

The article presents the data of physical evaporation rate depending on the thickness of the dry sandy soil layer, as well as the data about the physical evaporation by types of forest habitat under the conditions of Priirtishye band pine forests for the growing season. The conducted study of phytomass accumulation regularity in pine cultures shows there is an optimal amount of needles appropriate to hydrological conditions and transpiration rate.

УДК:630.*114.12.325.5

К.Т. Абаева, Т.Ш. Муканов

Казахский национальный аграрный университет

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ЧИСТЫХ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ В СВЯЗИ С ДИНАМИКОЙ ХВОЙНОЙ МАССЫ

Аннотация. В статье приведены показатели массы и поверхности хвои в чистых сосновых древостоях разного возраста и зависимость поверхности хвойной массы от возраста, диаметра древостоев и их уравнения. Выявленные закономерности хода накопления хвойной массы в процессе жизни насаждений, могут служить практической основой создания редкостовольных обсеменительных культур сосны по площадям гарей и горельников Прииртышья.