

дундаж утга болон дээрх ураны стандартууд дахь радийн агуулгыг ($3.45 \cdot 10^{-7}$ Ra/U) ашиглан судлаж байгаа дээжийн радий ураны харьцааг тодорхойлно. 3-р хүснэгтэд ураны хүдэрт радий ураны харьцааг гамма спектрометрийн ба радиохимийн аргаар тодорхойлсон дүнг үзүүлэв*.

3-р хүснэгт

Дээжийн нэр	γ-спектрометрийн арга	Химийн арга	Дээжийн нэр	γ-спектрометрийн арга	Химийн арга
7G-1	0.013	0.019	7G-10	0.013	0.020
7G-2	0.003	0.005	7G-15	0.36	0.45
7G-3	0.011	0.015	7G-23	0.029	0.036
7G-5	0.081	0.080	7G-26	0.021	0.018
7G-6	0.034	0.022	11G-5	0.13	-
7G-8	0.081	0.081	11G-9	0.065	-
7G-9	0.012	0.010	11G-10	0.16	-

* Тэнцвэрт байгаа ураны нэгжээр

Ийнхүү ураны хүдэр дэх уран, торийн тоон хэмжээг тогтоох нэгэн хэмжилтээр радий ураны харьцааг тодорхойлох хялбар харьцангуй аргыг боловсруулав.

Simple comparative method for determination of Ra and U ratio in the Uranium Ores

J. Sereeter, N. Ganbaatar, Sh. Gerbish

Simple comparative method for determination of radium and uranium ratio was proposed. This method based on the measurements of γ-rays intensities with energies 143.7 and 186 (185.7+186.2) keV for uranium standard ores in which the Ra/U equilibrium is known

Ашигласан ном, өгүүлэл

1. D.Chultem, N.Norov, J.Ganzorig and N.Gansukh. A Study of Uranium/Radium Disequilibrium by the Spectral Line Centroid Expansion Method. Int. J. Radiat. Appl. Instrum. Part E, vol.5, No 4, 1991, pp.541-545.
2. The Environmental Behaviour of Radium. IAEA Technical Report Series No 310, Vienna, 1990, p.200
3. Gamma-Ray Spectrometry using a Germanium Semiconductor Detector. Science and Technology Agency, Japan, 1992
4. M.R.Schmorak Nucl. Data Sheets 40(1),1983
5. Y.A.Ellis-Akovalli. Nucl. Data Sheets 50(1),1987
6. Handbook on Nuclear Activation Data. IAEA Technical Reports Series No 273,Vienna,1987

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКСПОЗИЦИИ И КРУТИЗНЫ СКЛОНОВ НА ПРИХОД ПРЯМОЙ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ

Н.Түгжсүрэн

1. ВВЕДЕНИЕ

Для решения разнообразных задач, связанных с сельскохозяйственным производством, строительным проектированием, гелиотехникой, необходимо прежде всего иметь данные о радиационном режиме различных ориентированных наклонных поверхностей. Особенно, большой практический интерес для агрометеорологии представляет задача определения прихода солнечной радиации к склонам различной ориентации. Проблема радиационного режима наклонных поверхностей состоит в определении потоков прямой, рассеянной и суммарной солнечных радиаций, поступающих на наклонные поверхности, а также в оценке полного радиационного баланса наклонных поверхностей.

Прямая солнечная радиация имеет основное значение в радиационном балансе горизонтальной поверхности. Такое положение сохраняется и для наклонных поверхностей практически важных для посевных площадей ориентаций.

Основные результаты теоретических исследований о приходе радиации на наклонные поверхности представлены в трудах М. С. Аверкиева /1/, М. Н. Грищенко /2/, А. Н. Гордова /3/, А. Ф. Захарова /4/, Ю. А. Шербакова /5,6/, А. Бегел /7/, Т. Сато /8/, И. Хэнлом /9/, Ф. Хатчинсоном и М. Коттером /10,11/ и др.

Расчетам потоков и сумм прямой радиации на различных ориентированных наклонных поверхностях по данным измерений радиации на горизонтальной поверхности посвящено большое число работ, обзор которых дан в /12,13,14/.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

Поток прямой солнечной радиации на произвольной ориентированную наклонную поверхность /склон/ может быть выражена формулой [11-13]

$$S_p = S_m \cdot \cos\beta \quad /1/$$

Здесь S_m - поток прямой радиации у земной поверхности на перпендикулярную к лучам поверхность при массе атмосферы m ; $\cos\beta$ - косинус угла падения солнечных лучей на заданную поверхность, определяемый соотношением

$$\cos\beta = \cos\alpha \cdot \sinh\epsilon + \sin\alpha \cdot \cosh\epsilon \cdot \cos\varphi \quad /2/$$

где α — угол наклона поверхности по отношению к горизонтальной плоскости, h_s — высота Солнца, $\psi = \psi_\oplus - \psi_s / \psi_\oplus$ и ψ_s — азимуты Солнца и проекции нормали к склону на горизонтальную плоскость, отсчитываемые от плоскости меридиана, причем азимуты считаются положительными при отсчете от точки юга в направлении часовой стрелки.

Высота и азимуты Солнца определяются следующими соотношениями:

$$\begin{aligned} \text{Sinh}_\oplus &= \text{Sin}\varphi \cdot \text{Sin}\delta + \text{Cos}\varphi \cdot \text{Cos}\delta \cdot \text{Cos}\Omega & /3/ \\ \text{Cos}\psi_\oplus &= (\text{Sinh}_\oplus \cdot \text{Sin}\varphi - \text{Sin}\delta) / \text{Cosh}_\oplus \cdot \text{Cos}\varphi & /4/ \\ \text{Sin}\psi_\oplus &= \text{Cos}\delta \cdot \text{Sin}\Omega / \text{Cosh}_\oplus & /5/ \end{aligned}$$

где φ — широта данной местности, δ — склонение Солнца, Ω — часовой угол Солнца в данный момент времени, отсчитываемый от момента истинного полдня / Ω — считается положительными при отсчете в направлении часовой стрелки/.

На основании соотношений /2/ - /5/ формула /1/ принимает вид

$$S_s = S_m \cdot [\text{Cos}\alpha (\text{Sin}\varphi \cdot \text{Sin}\delta + \text{Cos}\varphi \cdot \text{Cos}\delta \cdot \text{Cos}\Omega) + \text{Sin}\alpha \{ \text{Cos}\psi_s [\text{tg}\varphi \cdot (\text{Sin}\varphi \cdot \text{Sin}\delta + \text{Cos}\varphi \cdot \text{Cos}\delta \cdot \text{Cos}\Omega) - \text{Sin}\delta \cdot \text{Sec}\varphi] + \text{Sin}\psi_s \cdot \text{Cos}\delta \cdot \text{Cos}\Omega \}] /6/$$

Формула /6/ выражает в общем виде зависимость прихода солнечной радиации к лону от ориентации последнего, определяемой углами падения α и ψ_s для любой широты φ и в различные моменты времени дня /часовой угол Ω / или года /склонение Солнца δ /.

Приход прямой радиации и Солнца на земную поверхность зависит от угла падения солнечных лучей. Для горизонтальной поверхности $\alpha = 0$ и формула /6/ преобразуется в виде.

$$S_H = S_m \cdot (\text{Sin}\varphi \cdot \text{Sin}\delta + \text{Cos}\varphi \cdot \text{Cos}\delta \cdot \text{Cos}\Omega) = S_m \cdot \text{Sinh}_\oplus /7/$$

Из формулы /7/ видно, что максимум энергии приходит к поверхности, если лучи падают на нее под углом 90° . С уменьшением угла падения на единицу поверхности количество радиации уменьшается.

Для вертикальной поверхности $\alpha = \pi/2$, поэтому вместо формулы /6/ получим

$$S_U = S_m \cdot \{ \text{Cos}\psi_s [\text{tg}\varphi \cdot (\text{Sin}\varphi \cdot \text{Sin}\delta + \text{Cos}\varphi \cdot \text{Cos}\delta \cdot \text{Cos}\Omega) - \text{Sin}\delta \cdot \text{Sec}\varphi] + \text{Sin}\psi_s \cdot \text{Cos}\delta \cdot \text{Cos}\Omega \} = S_m \cdot \text{Cosh}_\oplus \cdot \text{Cos}(\psi_\oplus - \psi_s) /8/$$

Количество прямой радиации, поступающая на вертикальные поверхности в данный момент времени зависит от азимутальных ориентаций данной поверхности. Например, для вертикальных поверхностей, обращенных к югу / $S_{U,S}$, $\psi_s = 0$ / или северу / $S_{U,N}$, $\psi_s = 180^\circ$ / находим

$$S_{U,S} = S_m \cdot \text{Cosh}_\oplus \cdot \text{Cos}\psi_\oplus /9/$$

$$S_{U,N} = S_m \cdot (\text{Sin}\delta \cdot \text{Cos}\varphi - \text{Cos}\delta \cdot \text{Sin}\varphi \cdot \text{Cos}\Omega) /10/$$

а обращенных к западу или востоку / $S_{U,W}$, $\psi_s = \pi/2$ / или востоку / $S_{U,E}$, $\psi_s = -\pi/2$ /

$$S_{U,W(E)} = S_m \cdot \text{Cosh}_\oplus \cdot \text{Sin}\psi_\oplus /11/$$

Используя соотношения /7/ и /8/, приход прямой радиации к склону любой ориентации можно выразить через её потоки на горизонтальную и вертикальную поверхности

$$S_s = S_H \cdot \text{Cos}\alpha + S_U \cdot \text{Sin}\alpha /12/$$

Принимая во внимание формулы /9/ и /11/, преобразуем формулы /8/ следующим образом:

$$\begin{aligned} S_U &= S_m \cdot \text{Cosh}_\oplus \cdot \text{Cos}(\psi_\oplus - \psi_s) = S_m \cdot \text{Cosh}_\oplus \cdot \text{Cos}\psi_\oplus \cdot \text{Cos}\psi_s + \\ &+ S_m \cdot \text{Cosh}_\oplus \cdot \text{Sin}\psi_\oplus \cdot \text{Sin}\psi_s = S_{U,S} \cdot \text{Cos}\psi_s + S_{U,W(E)} \cdot \text{Sin}\psi_s \end{aligned} /13/$$

Учитывая /13/, вместо соотношения /12/ получим

$$S_s = S_H \cdot \text{Cos}\alpha + (S_{U,S} \cdot \text{Cos}\psi_s + S_{U,W(E)} \cdot \text{Sin}\psi_s) \cdot \text{Sin}\alpha /14/$$

Используя формулу /14/, легко написать формулы определяющие приход прямой радиации к наклонным поверхностям, ориентированным: на юг / $\psi_s = 0$ /

$$S_{S,S} = S_H \cdot \text{Cos}\alpha + S_{U,S} \cdot \text{Sin}\alpha = S_m \cdot [\text{Sinh}_\oplus \cdot \text{Cos}\alpha + \text{Cosh}_\oplus \cdot \text{Sin}\alpha \cdot \text{Cos}\psi_\oplus] /15/$$

на север / $\psi_s = \pi$ /

$$S_{S,N} = S_N \cdot \text{Cos}\alpha + S_{U,N} \cdot \text{Sin}\alpha = S_m \cdot [\text{Sinh}_\oplus \cdot \text{Cos}\alpha + (\text{Sin}\delta \cdot \text{Cos}\varphi - \text{Cos}\delta \cdot \text{Sin}\varphi \cdot \text{Cos}\Omega) \cdot \text{Sin}\alpha] /16/$$

на восток /запад/ / $\psi_s = \pm \pi/2$ /

$$S_{S,E(W)} = S_H \cdot \text{Cos}\alpha + S_{U,E(W)} \cdot \text{Sin}\alpha = S_m \cdot [\text{Sinh}_\oplus \cdot \text{Cos}\alpha + \text{Cosh}_\oplus \cdot \text{Sin}\alpha \cdot \text{Cos}\psi_\oplus] /17/$$

Здесь азимуты и часовой угол Солнца можно определить с помощью формул /3-5/.

Приход прямой солнечной радиации на наклонные поверхности, как было выше показано, зависит от астрономических факторов, ориентации поверхности по странам света, а также от прозрачности

атмосферы и облачности. Поэтому при расчете прихода прямой радиации на различно ориентированные склоны используются такие величины, как высота Солнца, угол падения солнечных лучей на поверхность склона, а также продолжительность облучения склонов солнечными лучами. Кроме того, необходимы данные о прозрачности атмосферы и облачности.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

Впервые, в настоящей работе рассматривается исследование влияния экспозиции и крутизны склонов на приход прямой солнечной радиации на территории Монголии.

Согласно совместному плану хоздоговорной научно-исследовательской работы между МоГУ и госхозом "Угтаал" Центрального аймака, с 1986 года сотрудники МоГУ и МГУ успешно проводят исследование по проблеме режима солнечной радиации и ФАР на территории этого госхоза. Госхоз "Угтаал" /φ = 48.3°, h = 1160 м над ур. моря/ находится на основной сельскохозяйственной зоне страны. В Угтаале, нами были созданы 2 стационарные станции, которые постоянно измеряют виды солнечной радиации /прямая, рассеяная и суммарная радиация/, радиационный баланс и основные метеорохарактеристики на каждый час сутки от восхода Солнца.

Поскольку поток солнечной радиации на произвольно ориентированную наклонную поверхность может быть сравнительно просто и точно выражен через поток солнечной радиации на перпендикулярную к лучам поверхность, то нет необходимости производить специальные измерения прихода солнечной радиации на наклонную поверхность. Поэтому величина прихода солнечной радиации к склону обычно вычисляется по данным обычных актинометрических измерений потока солнечной радиации на перпендикулярную к лучам поверхность.

В данной работе нами были использованы актинометрические измерения потока прямой солнечной радиации, проведенной на территории госхоза "Угтаал" за каждый час дневного времени сутки с 1986 г. по 1990 г. и данные в [16,17]. Для измерения фотосинтетически активной радиации /ФАР/, приходящей на горизонтальную поверхность Земли поставлены на актинометре фильтры /БС-8 и КС-19/, которые селективно пропускают области ФАР Солнца.

В работе [6] указан способ расчета месячных и годовых сумм прямой радиации для наклонных поверхностей и проводятся вспомогательные таблицы средних суточных значений углов ветрен и времени возможной освещенности горизонтальной поверхности и склонов прямыми солнечными лучами.

Нами были выполнены расчеты для склонов крутизной до 10°, ориентированных по основному азимуту азимутам для дней зимнего и летнего солнцестояния и для средней даты всех месяцев. Это сделано прежде всего с наклоном и экспозицией посевных площадей госхоза

Угтаала, которые проводят научные исследования радиационного режима Солнца. В табл. 1 показаны данные о наклонах общих посевных площадей данного Госхоза.

Таблица 1.

Бригады	пос. площади /га/	Высота /м/	Наклоны			
			0° - 1°	1.1° - 3°	3.1° - 5°	5.1°
I бригада	17888	1010-1340	10354 га /57.9%/	6099 га /34.1%/	1435 га /8%/	-
II бригада	9339	1110	4881 га /49.1%/	2932 га /29.5%/	1921 га /19.3%/	205 га /2.1%/
III бригада	8814	1040-1200	7866 га /88.1%/	745 га /8.4%/	203 га /2.3%/	105 га /1.2%/
Сумма	36746		/62.9%/	/26.6%/	/9.7%/	/0.8%/

Из табл. 1 видно, что 99.2% от общих посевных площадей госхоза Угтаала занимают площадь с углом наклона меньше 5°, среди них площади с крутизной склонов 1° или меньше 1° составляет 62.9%.

В табл. 2 приведены величины отношения потоков солнечной радиации на поверхность склона и горизонтальную поверхность, т.е.

$$\text{коэффициент } K_s = \frac{\sum S_s}{\sum S_H} \text{ для пересчета средних суточных сумм прямой}$$

солнечной радиации с горизонтальной поверхности на наклонные различных ориентаций и углов наклона α для широты φ = 48°.

Приведенные значения коэффициента K_s в табл.2/ были взяты из монографии [14], а для значения угла наклоном 7.5° были вычислены путем интерполяции численных значений между 5° и 10°.

Для сравнения сумм прямой радиации для северных и южных склонов с углами α = 5° и 10° в табл.3 и 4 приводится приход радиации/ за основные сроки наблюдений при ясном небе на широте φ = 48° по данным [16,17]. Анализируя данные этих таблиц отметим, что приход прямой солнечной радиации.

КОЭФФИЦИЕНТ К ДЛЯ ПЕРЕЧИСЛА СРЕДНИХ СУТОЧНЫХ СУММ ПРЯМОЙ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ С ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ НА НАКЛОННЫЕ РАЗЛИЧНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ И УГЛОВ НАКЛОНА α /ДЛЯ ШИРОТЫ $\varphi = 48^\circ$ /

Таблица 2.

α°	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
СЕВЕРНАЯ ОРИЕНТАЦИЯ												
5°	0.68	0.84	0.89	0.94	0.97	0.98	0.98	0.96	0.92	0.86	0.77	0.71
7.5°	0.56	0.74	0.83	0.91	0.95	0.97	0.96	0.94	0.87	0.79	0.64	0.54
10°	0.45	0.64	0.77	0.87	0.92	0.95	0.94	0.91	0.82	0.71	0.51	0.37
ЮЖНАЯ ОРИЕНТАЦИЯ												
5°	1.25	1.16	1.11	1.06	1.03	1.01	1.02	1.04	1.08	1.14	1.23	1.31
7.5°	1.37	1.25	1.16	1.08	1.04	1.01	1.02	1.06	1.10	1.21	1.34	1.41
10°	1.48	1.34	1.20	1.10	1.04	1.01	1.02	1.07	1.14	1.29	1.45	1.50
ВОСТОЧНАЯ ОРИЕНТАЦИЯ												
10°				1.0	0.99	1.0	0.99	0.99	0.99			
					-		-	-				
					-1.0		-1.0	-1.0				
ЗАПАДНАЯ ОРИЕНТАЦИЯ												
10°				0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98			

СРЕДНИЕ МЕСЯЧНЫЕ СУММЫ ПРЯМОЙ РАДИАЦИИ (кВт/м²) ДЛЯ СЕВЕРНЫХ И ЮЖНЫХ СКЛОНОВ С УГЛОМ $\alpha = 5^\circ$ НА ОСНОВНЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ СРОКИ ПРИ ЯСНОМ НЕБЕ ($\varphi = 48^\circ$)

Таблица 3.

Месяцы Время	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
СЕВЕРНАЯ ОРИЕНТАЦИЯ												
6ч 30 мин				127	217	261	224	146	82			
9ч 30 мин	100	221	354	506	612	667	618	530	440	303	167	99
12ч 30 мин	190	338	496	633	721	766	743	671	536	389	233	162
15ч 30 мин	49	144	263	354	478	539	495	434	291	152	51	19
18ч 30 мин				61	104	87	42					
ЮЖНАЯ ОРИЕНТАЦИЯ												
6ч 30 мин				143	231	269	233	158	96			
9ч 30 мин	184	305	442	570	691	688	644	574	516	402	267	183
12ч 30 мин	349	467	618	713	765	800	773	727	630	516	373	299
15ч 30 мин	90	198	328	399	522	555	515	470	341	202	81	35
18ч 30 мин				65	107	91	46					

СРЕДНИЕ МЕСЯЧНЫЕ СУММЫ ПРЯМОЙ РАДИАЦИИ
(кВт/м²) ДЛЯ СЕВЕРНЫХ И ЮЖНЫХ СКЛОНОВ С УГЛОМ
 $\alpha = 10^\circ$ НА ОСНОВНЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ СРОКИ
ПРИ ЯСНОМ НЕБЕ / $\varphi = 48^\circ$ /

Таблица 4.

Месяцы Время	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
СЕВЕРНАЯ ОРИЕНТАЦИЯ												
6ч 30 мин				117	206	253	215	138	73			
9ч 30 мин	66	168	306	485	580	647	593	502	392	251	111	52
12ч 30 мин	125	258	429	585	683	752	712	636	478	322	154	84
15ч 30 мин	32	109	228	328	453	522	475	411	259	126	34	10
18ч 30 мин				58	101	84	40					
ЮЖНАЯ ОРИЕНТАЦИЯ												
6ч 30 мин				148	233	269	233	163	101			
9ч 30 мин	217	352	478	592	656	688	544	591	545	455	315	210
12ч 30 мин	413	540	668	740	773	800	773	748	624	584	439	342
15ч 30 мин	106	229	355	415	513	555	515	484	360	228	96	40
18ч 30 мин				65	107	91	47					

на южные склоны значительно превосходит приход радиации на горизонтальную поверхность и тем более на северные склоны. Это различие заметным образом проявляется даже при наличии пологих склонов / $\alpha = 5^\circ$ /. Условия максимального суточного поступления прямой радиации на южные склоны определяются временем года и широтой места. В летний период, особенно в низких широтах, максимальный приход радиации отмечается на сравнительно пологих южных склонах. [14] Южные склоны большой крутизны в это время будут получать прямой радиации меньше, чем горизонтальная поверхность. Наоборот, в зимнее время года, особенно в высоких широтах, крутые южные склоны будут получать максимальное количество прямой радиации [14].

В работе [15] рассмотрен возможный и действительный и действительный приход прямой радиации в годовом и суточном ходе к склонам с различной крутизной / $\alpha = 5, 10, 20, 30, 45^\circ$ / и экспозициями в условиях г. Минска. Отсюда видно, что в увеличении угла наклона от 0° до 20° приход радиации к южным склонам увеличивается для всех месяцев года. Однако, такая же картина будет наблюдаться не для всех широт земного шара. В нашем случае, приход радиации к южным склонам на территории госхоза Угтаала, которая находится на широте $\varphi = 48^\circ$ остается почти постоянно с увеличением угла наклона от 0° до 10° для V, VI, VII месяцев, а для I-IV и IX-XII наблюдается значительное

увеличение /см. табл.2/. По теоретическому соображению приходит к заключению, с возрастанием полуденной высоты Солнца разность в приходе радиации между склонами /особенно с небольшой крутизной/ должен уменьшаться. На территории широтой $\varphi = 48^\circ$, Солнце поднимается наивысоко в V-VII месяцах. Наверняка, в этой причине, разность в приходе радиации для указанных месяцев почти не различается на южных склонах.

Как установлена Гольбергом [15], при дальнейшем увеличении наклона приход прямой радиации в холодное полугодие продолжает увеличиваться, достигая максимума при углах более 45° , а в теплое полугодие уменьшается. Прямая радиация на крутые /более 45° / южные склоны в летние месяцы может оказаться даже меньше радиации на пологие /менее 10° / северные склоны.

Как показана в работе [6, 13, 14] исследователей о радиационном режиме наклонных поверхностей, суммы радиации на западные и восточные склоны с углом наклона до 5° практически равны суммам на горизонтальную поверхность. С увеличением угла наклона приход прямой радиации на эти склоны уменьшается. В зависимости от суточного хода облачности, в теплое полугодие восточные склоны получают больше тепла, чем западные, в холодное—наоборот.

Необходимо отметить, что вышеуказанные особенности о распределении прямой радиации Солнца на наклонные поверхности будут наблюдаться для фотосинтетически активной прямой радиации.

В табл.5 приведены значения отношения потоков фотосинтетически активной прямой радиации на наклонные поверхности, вычисленные с помощью формул /15-17/, к потокам горизонтальную поверхность для госхоза "Угтаал" за июнь и июль месяцев.

При исследовании радиационного режима наклонных поверхностей наиболее сложной оказывается задача определения влияния облаков на приход потоков радиации к ним при переменной облачности. В связи с этим нами были выбраны данные соответствующих месяцев при ясном небе.

Как видно из данных табл.5, для северной ориентации с увеличением угла наклона α до 10° коэффициент K_{φ} монотонно уменьшается, а для южной ориентации—увеличивается. Рассмотренные данные убедительно показывают, что суммы фотосинтетически активной прямой радиации на западные и восточные склоны с углом наклона до 10° практически равны суммам на горизонтальную поверхность.

РЕЗЮМЕ

Практические потребности геотехники, строительства, сельского хозяйства и многие другие прикладные проблемы выдвигают необходимость дальнейшего расширения исследований радиационного режима наклонных поверхностей.

Впервые, в настоящей работе рассматривается исследование влияния экспозиции и крутизны склонов на приход прямой солнечной радиации на территории Монголии.

Основные результаты исследования приведены в табл 2-4.

ЗНАЧЕНИЯ ОТНОШЕНИЯ ПОТОКОВ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ПРЯМОЙ РАДИАЦИИ НА НАКЛОННЫЕ ПОВЕРХНОСТИ К ПОТОКАМ ГОРИЗОНТАЛЬНУЮ ПОВЕРХНОСТЬ

$$K_{\phi} = \frac{\sum S'_{\phi}}{\sum S'_{\phi_0}}$$

ЗА ИЮНЬ И ИЮЛЬ МЕСЯЦЕВ ПО ДАННЫМ

ГОСХОЗА

Таблица 5

Азимуты	Наклоны	ГОДЫ					
		1986	1987	1988	1989	1990	
Север	$\alpha = 5^{\circ}$	0.93	0.91	0.92	0.92	0.92	0.92
	$\alpha = 7.5^{\circ}$	0.89	0.87	0.87	0.88	0.87	0.88
	$\alpha = 10^{\circ}$	0.88	0.82	0.82	0.84	0.83	0.84
Юг	$\alpha = 5^{\circ}$	1.07	1.09	0.98	1.02	1.04	1.04
	$\alpha = 7.5^{\circ}$	1.09	1.12	1.11	1.11	1.10	1.11
	$\alpha = 10^{\circ}$	1.30	1.15	1.15	1.20	1.16	1.19
Запад	$\alpha = 5^{\circ}$	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	$\alpha = 7.5^{\circ}$	0.99	1.00	1.00	0.99	0.99	0.99
	$\alpha = 10^{\circ}$	0.99	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00
Восток	$\alpha = 5^{\circ}$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	$\alpha = 7.5^{\circ}$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	$\alpha = 10^{\circ}$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аверкиев М.С. Инсоляция плоской поверхности, наклонной к горизонту на широте г.Горького. "Ежемесячник Горьковского краевого УЕГМС", 1933, №11-12, с.5-29
2. Грищенко М.Н. О геоморфологических условиях инсоляции склонов "Изв. АН СССР, сер. геогр и геофиз.", 1945, №4, с.399-408.
3. Гордов А.Н. Расчёт прямой солнечной радиации на различно ориентированные и наклонные поверхности для широты 42° . "Материалы по агроклиматическому районированию суптропиков СССР", 1938, вып.2, с. 27-44.
4. Захаров А.Ф. Радиационный режим северных и южных склонов в зависимости от географической широты "Уч. зап. ЛГУ, сер. геогр.", 1959, вып. 13, №269, с.27-49.
5. Ширбаков Ю.А. Поступление и отражение прямой солнечной радиации на неодинаково ориентированных склонах в разных условиях. Сб. Влияние экспозиции на ландшафты. "Уч. зап. Перм. Унив-та", 1970, №240, с.100-133.
6. Ширбаков Ю.А., Крилова Г.К., Махнева Г.А., Орлова Л.В., Столбова Л.Л., Вспомогательные таблицы для расчёта прямой радиации на разноориентированные наклонные поверхности Сб. Влияние экспозиции на ландшафты. Уч. зап. Перм. Унив-та, 1970, №240, с.168-173.
7. Bogel A. Die direkte Sonnenstrahlung aut Westhänge 6 "Zeitschr Meteor", 1957, Bd. 11, H.3, S.70-73.
8. Sato T. On the problem of mathematical insolation J.Meteor. Soc. Japan, 1953, VOL. 31, P.6-37.
9. Hand J. Insolation on cloudless days at the time of solstices and equinoxes. "Heating and ventill", 1950, vol 47, №1, 1954, vol51, №2.
10. Hutchison F., Cotter M. Solar irradiation of east and west inclined surfaces, "Heating, pip & air cond", 1955, vol 27, №9.
11. Hutchison F, Cotter M. Calculate solar irradiation rate for forward inclined walls. "Heating piping and air condit", 1961, vol 33, №4, p.150-153.
12. Кондратьев К.Я. Лучистая энергия Солнца под ред. проф. П.Н.Тверского, Л. Гидрометеиздат, 1954.
13. Кондратьев К.Я. Актинометрия Л, Гидрометеиздат, 1965.
14. Кондратьев К.Я., Пивоварова З.И., Федорова М.П. Радиационные режимы наклонных поверхностей Л, Гидрометеиздат, 1978.
15. Гольберг Т.А. Прямая радиация на стены и склоны в условиях Белоруссии "Изв. АН БССР", 1965, физ. тех. наук, №4, с. 133-141.
16. БНМАУ-ын уур амьсгалын лавлах, Г боть, Монгол орны нарны эрчим хүчний кадастр, УБ, 1985 он.
17. Н.Түгжсүрэн. БНМАУ-ын нутаг дахь нарны цацрагийн түгэлтийн онцлог "Дүн шинжилгээт тойм", №150/1, ШУТМТ, 1991.