

УДК 63:551.5(85)

## АГРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ГОРНЫХ РАЙОНОВ БАССЕЙНА ГУАУРЫ (ПЕРУ)

Ю. И. ЧИРКОВ, К. БУСТИОС ДАВИЛА  
(Кафедра метеорологии)

В настоящее время в Республике Перу обрабатывается лишь около 3% территории, что обуславливает необходимость значительного импорта продовольствия. План развития сельского хозяйства предусматривает расширение площадей пахотных земель, в частности, сельскохозяйственное освоение бассейнов рек, стекающих с западных склонов горной системы Анд в Тихий океан.

Побережье Перу относится к аридной зоне, а горные районы недостаточно обеспечены теплом, поэтому для обоснования рационального размещения сельскохозяйственных культур на осваиваемых территориях необходим тщательный анализ ресурсов климата и установление степени обеспеченности сельскохозяйственных растений (традиционных культур Перу: сахарного тростника, хлопчатника, кукурузы, картофеля) ресурсами тепла и влаги с учетом их экстремальных значений в течение года. Однако информация, необходимая для агроклиматической характеристики районов освоения новых земель, весьма ограничена вследствие редкой сети метеостанций. Поэтому для установления пространственно-временных закономерностей изменения климата в условиях вертикальной зональности необходимо применение расчетных методов оценки климатических ресурсов. Методические разработки, выполненные нами для оценки агроклиматических условий бассейна Гуауры, могут быть использованы при решении аналогичных задач горной агроклиматологии.

Бассейн Гуауры расположен в провинции

Чанкай департамента Лима на западном склоне Анд. Площадь его около 5700 км<sup>2</sup>, наиболее высокая точка — 5600 м над уровнем океана. Около 55% территории бассейна находится ниже 3000 м над уровнем океана. Долина реки расширяется от истоков к устью, на побережье ее ширина достигает 72 км при высоте 10—500 м над уровнем океана [7].

Для оценки климата местности с точки зрения сельскохозяйственного использования в первую очередь рассчитывали распределение ресурсов тепла и влаги — факторов, лимитирующих растениеводство.

Ресурсы тепла бассейна Гуауры определяли путем расчета вертикального градиента средних годовых и месячных температур воздуха, а также сумм положительных и эффективных (>10°) температур воздуха, вычисленных нами по данным метеостанций, расположенных на различных высотах. Вертикальные градиенты температур (ВГТ) рассчитывали по уравнению  $VGT = (t_n - t_b) \cdot 100 / (H_b - H_n)$ , где  $t_n - t_b$  — разность температур воздуха на нижнем и верхнем уровнях,  $H_b - H_n$  — разность высот, м. Используя данные о распределении площадей по высоте, мы рассчитали при помощи ВГТ изменчивость сумм температур от истоков до устья и площади с определенными значениями сумм температур через каждые 500 м по вертикали (табл. 1). Установлено, что на побережье до высоты 500—600 м над уровнем океана средние многолетние суммы температур находятся в пределах 6900—7200°. Сравнительно небольшие различия в суммах температур

Таблица 1

Обеспеченность теплом бассейна Гуауры в зависимости от высоты над уровнем океана

Высота, м	Годовые суммы температур воздуха, °С		Площадь	
	положительные	эффективные (>10°)	км <sup>2</sup>	%
0—500	6900—7200	3200—3500	1182	20,72
500—1000	7200—6850	3500—2950	594	10,41
1000—1500	6850—6500	2950—2400	408	7,15
1500—2000	6500—6000	2400—1850	350	6,14
2000—2500	6000—5200	1850—1100	290	5,08
2500—3000	5200—4400	1100—450	310	5,43
3000—3500	4400—3400	450—0	372	6,53
3500—4000	3400—2300		450	7,90
4000	2300		1749	30,64

Т а б л и ц а 2

Условия увлажнения в бассейне Гуауры  
в зависимости от высоты  
над уровнем океана

Высота, м	Годовая сумма осад- ков, мм	Испаряе- мость за год, мм	ГТК лет- них ме- сяцев
0—500	2—10	1200—1300	<0,1
500—1000	10—50	1300—1200	<0,1
1000—2000	50—200	1200—1080	0,1—0,8
2000—3000	200—500	1080—800	0,8—2,9
3000—4000	500—800	—	>2,9
>4000	>800	—	

здесь в большей степени зависят от орографии, чем от высоты. Выраженный вертикальный градиент сумм температур проявляется после высоты 600 м и до 1500 м составляет 70° на 100 м высоты. Затем он возрастает и после 3000 м достигает 190° на 100 м.

С высотой сумма эффективных температур воздуха (>10°) быстро снижается. На побережье (до высоты 500—600 м над уровнем океана) она составляет в среднем за год от 3200 до 3500°, на высоте 1000 м — снижается до 2900°. Этого вполне достаточно для возделывания хлопчатника и других теплолюбивых культур. Для сравнения отметим, что на юге Туркменской ССР средние суммы эффективных температур составляют 2400°, что обеспечивает развитие позднеспелых сортов хлопчатника в 100 % лет [1].

До высоты 2000 м средние суммы эффективных температур составляют более 1850°, что обеспечивает в 100 % лет возделывание позднеспелых сортов кукурузы и в 95 % лет — самых поздних сортов, относящихся по классификации ФАО к группам соответственно 800—899 и 900—999 [4, 5]. В интервале высот 2000—2500 м обеспеченность теплом снижается до 1100°. Для позднеспелых сортов кукурузы тепла достаточно здесь лишь в 20 % лет, среднеспелых (группа ФАО 400—499) — в 50 % лет. На высоте 2700—2800 м проходит граница обеспеченности теплом картофеля ( $\Sigma t > 10^\circ$  со-

ставляет 700°). На высоте 3300—3400 м средние месячные температуры воздуха в течение года не превышают 10°. Средние из абсолютных месячных минимумов температуры воздуха с мая по октября ниже 0°. Заморозки возможны во все месяцы.

При дальнейшей детализации оценки обеспеченности теплом растений в горных районах следует учитывать увеличение амплитуды суточного хода температуры воздуха при сложных формах рельефа, а также режим солнечной радиации в условиях вертикальной зональности [6].

Ресурсы атмосферной влаги на большей части бассейна Гуауры недостаточны для выращивания сельскохозяйственных культур. Средние годовые суммы осадков на побережье до высоты 500—600 м находятся в пределах 2,1—8,7 мм. Даже максимальные годовые суммы (1970 г.) не превышают 25 мм. Гидротермический коэффициент всех месяцев года здесь <0,1, что характерно для условий пустыни. Испаряемость, рассчитанная по методу М. И. Будыко [2], составляет 1200—1300 мм в год. Это указывает на необходимость применения высоких оросительных норм.

В горных районах с высотой годовые суммы осадков увеличиваются, испаряемость уменьшается и на высоте около 2000 м ГТК в летние месяцы >1,0. На высоте более 4000 м годовая сумма осадков находится в пределах 800—1500 мм.

Итак, по условиям увлажнения бассейн Гуауры разделяется на 3 зоны (табл. 2): засушливую, где без орошения растениеводство невозможно; неустойчивого увлажнения, где сумма осадков летних месяцев возрастает с высотой местности, но в большинстве лет недостаточна для формирования урожая и требуются поливы (оросительная норма уменьшается с высотой); зона, в которой количество осадков достаточно, но недостаток тепла ограничивает растениеводство.

Площадь, расположенная ниже 2000 м над уровнем океана, на которой при орошении есть условия для формирования высоких урожаев, составляет более 2400 км<sup>2</sup>.

Оросительные нормы могут быть рассчитаны по показателю испаряемости [2, 3], который находится в пределах 1000—1300 мм, что соответствует испаряемости в пустынях Средней Азии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Б а б у ш к и н Л. Н. Агроклиматическое районирование хлопковой зоны Средней Азии. Л.: Гидрометеоздат, 1960. — 2. Б у д ы к о М. И. Тепловой баланс земной поверхности. Л.: Гидрометеоздат, 1956. — 3. Д а в и т а я Ф. Ф., М е л ь ш е к Ю. И. Проблемы прогноза испаряемости и оросительных норм. Л.: Гидрометеоздат, 1970. — 4. С л а в о в Н. Върху критериите за определене продължителността на вегетацията при царевичата. — Сельскостопанска наука,

София, 1969, г. VIII, № 2, с. 69—76. — 5. Ч и р к о в Ю. И. Агрометеорологические условия и продуктивность кукурузы. Л.: Гидрометеоздат, 1969. — 6. Ч и р к о в Ю. И., Ш а б л е в с к а я В. А. Изменение термических показателей развития растений в условиях вертикальной зональности. — Метеорология и гидрология, 1962, № 8, с. 21—28. 7. D e a S e n a m h i. — Estudio climático, hidrológico y agroclimático lógico de la cuenca del Río Huaura. Lima, 1979, p. 7—19.

Статья поступила 6 апреля 1983 г.

## SUMMARY

The article gives evaluation of climatic conditions of mountain area (heat and moisture resources with the account of the locality elevation above the sea level) in the Guaura river basin, Peru, where lands are being reclaimed for valuable farm crops. The work marks out zones of different heat and moisture supply, to be considered while sowing farm crops.