

# ДИНАМИКА СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ И ЭВАПОТРАНСПИРАЦИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ПОЛУПУСТЫНИ ПРИКАСПИЯ

В.Г. Почуфаров, А.В. Вдовенко, Прикаспийский НИИ аридного земледелия

В процессе фотосинтеза растениями используется не весь спектр солнечной радиации, а только его часть, находящаяся в интервале длин волн от 0,38 до 0,71 мкм, это фотосинтетически активная радиация (ФАР). На создание органического вещества в процессе фотосинтеза может использоваться до 10% ФАР. Для фотосинтеза необходима интенсивность солнечной радиации, превышающая компенсационную точку (20,9—34,9 Вт/м<sup>2</sup>). Ниже указанного значения расход органического вещества на дыхание будет больше, чем образование органического вещества в процессе фотосинтеза.

Наибольший интерес для анализа солярного климата представляет суммарный поток прямой и рассеянной солнечной радиации — суммарная радиация ( $\Sigma R$ ), которая в сильной степени зависит от облачности. Резко континентальный климат севера Астраханской обл. отличается наличием большого количества ясных дней с отсутствием облачности. Солярный климат оказывает регулирующее влияние на динамику одной из важнейших характеристик развития растений — водопотребление (E).

Для анализа  $\Sigma R$  и E нами выбран 10-летний период (1992—2001) выращивания зерновых культур (яровой ячмень и яровая пшеница) в условиях орошения. Полученные данные представлены на рис.

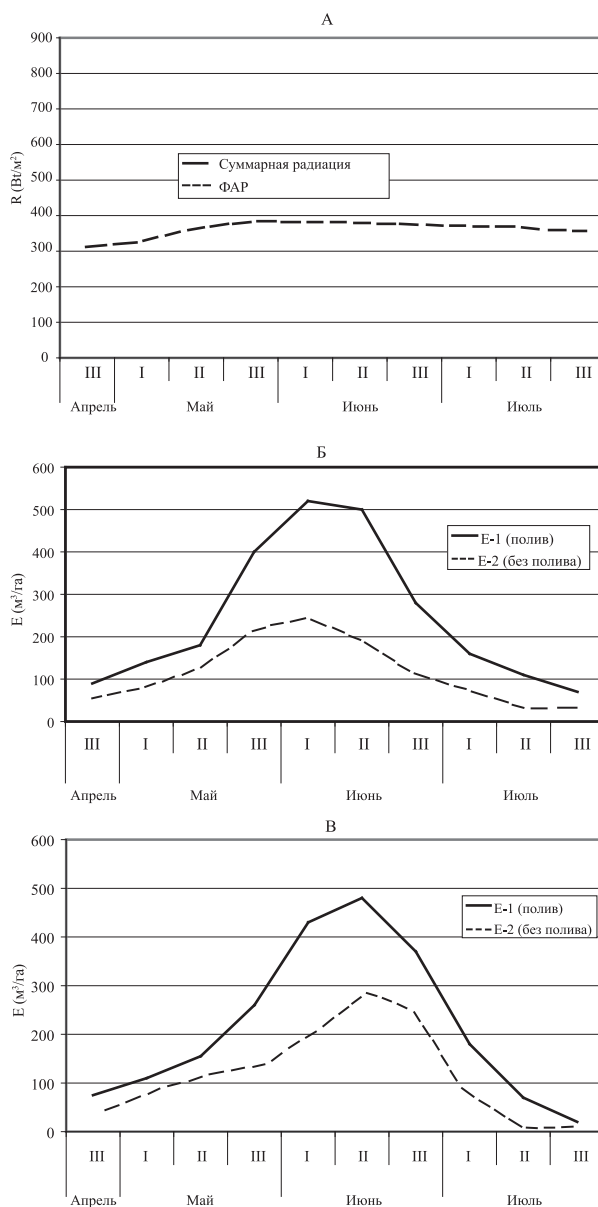
Наиболее благоприятные условия для роста, развития и получения высокого урожая ярового ячменя и яровой пшеницы складываются при оптимальном водообеспечении в течение всей вегетации. Для этого в аридных условиях Поволжья необходимо поддерживать влажность почвы в активном слое не менее 70—75% НВ [Филимонов, 1976]. За годы исследований режим орошения был выдержан на оптимальном уровне.

Водопотребление (E) зависит от свойств почвы, ее увлажнения, солярного климата и биологических особенностей культуры. В онтогенезе культура потребляет из почвы воду вместе с питательными веществами, поглощенная вода транспирируется листьями. Испарение также происходит и с поверхности почвы, занятой растениями. Суммарный расход воды на транспирацию растениями и физическое испарение с поверхности почвы в мелиорации определяет водопотребление.

Рассматривая динамику суммарной радиации  $\Sigma R$  (рис.), необходимо отметить, что в фазе начала вегетации (конец апреля) значения радиации имеют минимальные величины (670 Вт/м<sup>2</sup>), затем они возрастают к концу мая — началу июня (до 840 Вт/м<sup>2</sup>), а в конце июня — начале июля снижаются (до 800 Вт/м<sup>2</sup>).

Величины водопотребления ячменя и пшеницы орошаемого поля в начальный период вегетации имеют минимальные значения (70—80 м<sup>3</sup>/га). Затем по мере роста растений и повышения температуры происходит увеличение значений E до 150 м<sup>3</sup>/га во второй декаде мая. Цикличность температурного режима воздуха связана с р. Волгой, которая создает фронт с низкими температурами и оказывает регулирующее влияние на динамику водопотребления, как в орошаемом, так и в неорошаемом варианте (рис.).

Цикл движения теплового фронта наблюдается в течение III декады апреля, затем происходит снижение температуры воздуха, причем максимальные температуры достигают +22°C, а минимальные — +2°C. В I декаде мая



**Динамика суммарной радиации и ФАР в посевах зерновых культур (А), суммарного водопотребления яровой пшеницы (Б) и ярового ячменя (В) на орошении и без полива**

температура воздуха снижается до +7°C, причем ее колебания могут быть в пределах от +7° до +19°C. Во II декаде мая температура воздуха повышается до +19...+23°C. В начале III декады мая происходит понижение температуры воздуха до +11°C, а к концу мая температура повышается. В это время наблюдается резкое возрастание величин испарения, которые достигают в орошаемых вариантах посевов ярового ячменя 480 м<sup>3</sup>/га, а яровой пшеницы — 520 м<sup>3</sup>/га, причем в богарных вариантах значения водопотребления гораздо ниже, чем на поливе и составляют 220 м<sup>3</sup>/га у пшеницы и 310 м<sup>3</sup>/га — у ячменя. В конце вегетации происходит снижение водопотребления до ми-

нимальных значений ( $50\text{—}100\text{ м}^3/\text{га}$ ), как в орошаемых, так и неорошаемых вариантах.

Кривые инсоляции и ФАР (рис.) представляют собой идентичную динамику, причем величины суммарной радиации больше в 2 раза значений ФАР. Кривая, вписанная в график суммарной радиации, представляет собой функцию вида  $y=a+vx+cx^2+dx^3$ , корреляция ( $r$ ) составляет 0,99, кривая ФАР имеет вид  $y=a+vx/1+cx+dx^3$ ,  $r=0,99$ . Динамика водопотребления пшеницы и ячменя (рис.) оро-

шаемого варианта отражена функцией  $y=1/a+vx+cx^2$  (пшеница),  $y=ae/(x-v)^2/2c^2$  (ячмень), неорошаемого — соответственно  $y=a+vcos(cx+d)$  и  $y=a+vx/1+cx+dx^2$ , корреляция 0,99. Тесная корреляция отражает высокую степень соответствия подобранных функций. Несмотря на максимальную солнечную инсоляцию в мае, ее значения не достигают оптимальных величин, происходит данное явление за счет влияния континентальности климата на фронте движения теплого воздуха. ■