

Результаты математического моделирования распределения солнечной энергии по поверхности микроронижения, затопленного тальми водами

Н.И. Чопчин, Л.А. Глушка

Анализ состояния поверхности почвы на сельскохозяйственных угодьях в период весеннего половодья позволил установить: очень часто в западинах и бороздах, затопленных тальми водами, формируются тальные воронки, являющиеся очагами повышенной водопроницаемости. Воронки в западинах имеют круглую форму небольшого диаметра, порядка 15 см; в бороздах вытянуты по форме и приурочены к северной части дна борозды. Поэтому, для того, что бы оценить влияние ориентации микроронижения и профиля на величину поглощенного радиационного излучения Солнца, как одного из наиболее вероятных факторов их формирования, было произведено математическое моделирование процесса.

Моделирование распределения энергии солнечного излучения проводилось для прямого и рассеяного видов излучения. В расчетах были приняты табулированные значения средне-многолетнего солнечного излучения при средней облачности для исследуемого участка ПОМС по "Научно-прикладному справочнику по климату СССР". Табулированные значения высоты и азимута Солнца получены из "Астрономического ежегодника", привязываясь к средне-многолетней дате начала весеннего паводка.

В результате математического моделирования установлено:

1. количество поглощенной энергии прямого солнечного излучения плоской дна борозды в 12 см. (наиболее часто встречающейся на практике) не зависит от ориентации борозды относительно сторон света;

2. количество поглощенной энергии прямого солнечного излучения всей поверхностью борозды зависит от ориентации борозды относительно сторон света, максимум поглощенной энергии соответствует такому положению борозды, при котором она образует равновеликие углы с направлением восхода и захода Солнца на средне-многолетнюю дату начала паводка;

3. количество поглощенной энергии прямого солнечного излучения донной частью борозды зависит от ее ширины по верху; установлено, что с увеличением ширины борозды от 0.3 м до 0.7 м. наблюдается резкий рост количества поглощенной энергии, при дальнейшем увеличении ширины борозды увеличение количества поглощенного солнечного излучения несущественно;

4. зависимость количества поглощенной энергии рассеяного солнечного излучения от ширины борозды аналогична по своему характеру этой же

зависимости при прямом излучении;

5. количество поглощенной энергии рассеянного излучения не зависит от ориентации микропонижения относительно сторон света, так как рассеянная солнечная радиация распределена равномерно и практически не образует затенения.

Исходя из вышеизложенного, при проектировании мелиоративных систем следует кроме топографических, геолого- и гидрогеологических условий учитывать рекомендуемые агротехнические приемы обработки почвы, (ориентацию борозды и ее ширину по верху), вытекающие из результатов математического моделирования процесса. Это позволит интенсифицировать процесс оттаивания локальных участков в затененных микропонижениях и тем самым избежать вымочек сельскохозяйственных культур в период весенних паводков. Данный прием может найти свое применение не только в сельском хозяйстве, но и в строительстве при планировке и профилировании траншей сооружений в районах со значительной глубиной промерзания.

Обобщающие результаты исследований инфильтрации талой воды сквозь мерзлый слой почвы

К.А. Глушко

Для вывода обобщающей эмпирической зависимости были обработаны данные полевых исследований за весь период наблюдения. Исследование частных регрессионных связей позволило установить, что наблюдаются выраженные и устойчивые связи: интенсивности инфильтрации и

- осенней влажности почвы, коэффициент корреляции связи равен 0,64;
- уровня грунтовых вод, коэффициент корреляции связи равен 0,40;
- плотности почвы, коэффициент корреляции связи равен 0,26;
- глубины промерзания почвы, 0,33;
- температуры воздуха, 0,64.

Совершенно отсутствует связь интенсивности инфильтрации и

- мощности снежного покрова;

По материалам полевых исследований был сформирован ряд наблюдений, включающий пять основных вышеизложенных факторов, каждый из которых включает 96° событий. Статистическая обработка этих материалов позволила установить эмпирическое уравнение, описывающее процесс инфильтрации и имеющее вид: