

УДК 631.43:551.5(571.63)

## ОСОБЕННОСТИ ТЕРМИЧЕСКОГО РЕЖИМА РИСОВЫХ ПОЛЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ПОЧВ

Ю. И. ЧИРКОВ, Н. М. ПЕСТЕРЕВА

(Кафедра метеорологии и климатологии)

В настоящее время агроклиматические ресурсы отдельных территорий, в том числе Приморского края [2], достаточно изучены. Однако для успешного возделывания сельскохозяйственных культур, особенно важнейших из них, необходимо располагать данными о микроклимате. В Приморском крае наиболее рентабельной культурой является рис.

Изучению микроклимата рисового поля посвящен ряд работ [1, 4, 5, 7—12, 15, 16]. В них приводятся данные о микроклимате рисового поля в различных районах страны в зависимости от количества воды, подаваемой на рисовое поле, ее температуры, погодных условий, состояния травостоя. Целью этих работ, за исключением исследований М. Жапбасбаева по Казахстану [9], А. П. Джулая по европейской территории СССР [8] и В. Д. Вишневецкой по Приморскому краю [4, 5], скорее являлось решение вспомогательных задач, чем собственно микроклиматические оценки. Сведения об особенностях температурного режима рисового поля в При-

морском крае представлены в [4, 5, 11, 15].

Имеются данные [11] о влиянии лесных полос на микроклимат рисового поля, которое прослеживалось на расстоянии до 70 м. Разность температуры почвы под лесополосой и в удалении от нее на 40 м достигала 1—1,5° на глубине 10 и 20 см. Тип почвы в данном исследовании не учитывался.

По трем районам — Ханкайскому, Анучинскому и Спасскому — в целях уточнения показателя теплотребности риса оценивались соотношения температуры воздуха рисового поля и ближайшей метеорологической станции в зависимости от погоды, состояния травостоя, глубины затопления. Были получены эмпирические связи средних суточных и предельных температур воздуха в метеорологической будке ГМС Новосельское, Арсеньев, Астраханка и на рисовом поле у верхней границы травостоя [14].

Предложены уравнения для расчета температуры воздуха на уровне 2/3 высоты растений, температуры воды и почвы в от-

дельные сроки наблюдений по температуре в метеорологической будке (ГМС Новосельское) [5]. При расчете температуры почвы учитывались также глубина затопления риса и высота растений.

Указанные исследования не позволяют оценивать микроклиматические различия отдельных рисовых полей, так как их результаты не привязаны к микроклиматообразующим факторам.

Районирование рисосеющей зоны Приморского края по микроклиматообразующим факторам дано в [17]. Авторы его исходили из той предпосылки, что основные мезоклиматические различия в рассматриваемой зоне связаны со степенью защищенности рисового поля от преобладающих в вегетационный период относительно прохладных влагонесущих воздушных потоков южных направлений, удаленностью от побережья, ориентацией по отношению к о. Ханка и удаленностью от него. По суммам активных температур, приведенных к уровню моря, было определено, что теплообеспеченность защищенных местоположений, по данным стандартных наблюдений, в среднем на  $100^\circ$  больше, чем незащищенных, а понижение сумм температур до  $50^\circ$  обусловлено влиянием о. Ханка. Однако данная схема не учитывала такой микроклиматообразующий фактор, как почвенные различия, в основном из-за отсутствия специальных наблюдений.

Для выявления микроклиматической неоднородности рисового поля в зависимости от типа почв нами было произведено экспедиционное обследование рисовых массивов совхоза им. 50-летия Комсомола Приморья Хорольского района Приморского края, расположенного на южном побережье о. Ханка. Особенности местоположения определяют специфику агроклиматических условий, так как на микроклимат рассматриваемой территории в определенной мере влияет озеро. Хозяйство находится на территории приозерного микроподрайона, не защищенного от воздействия летнего дальневосточного муссона [17].

Территория совхоза представляет собой низменную равнину с небольшими возвышенностями, их высота относительно уреза озера не превышает 10 м. Почвенный покров представлен минеральными почвами различного механического состава и торфяниками. Многообразие почв дополняется пестротой их пространственного распределения. Территориям с таким почвенно-геоморфологическим строением поверхности свойственна микроклиматическая неоднородность.

Микроклиматическое обследование проводилось в производственных посевах, где точки наблюдений выбирались с учетом почвенных различий и удаленности от озера: 1, 2 и 3-я точки — производственные посевы риса, почва — соответственно лугово-болотная, торфянисто-глеевая и торф, удаленность от о. Ханка — 3,0; 5,0 и 3,5 км, от контрольной точки — 2,5; 2,0 и 4,0 км. Контрольной была 4-я точка, расположенная согласно [14] на неорошаемом участке с суглинистой почвой.

На 1—3-й точках 20—28 августа 1981 г. с 6 до 20 ч производились наблюдения за температурой почвы на поверхности и на глубине 5, 10, 15, 20 см с 1—2-часовым интервалом. На 2-й и 3-й точках были проведены дополнительные наблюдения за температурой почвы с 7 по 25 мая. На 4-й точке ежедневно с 6 до 20 ч осуществлялся комплекс метеорологических наблюдений за температурой воздуха и почвы, облачностью, влажностью воздуха, направлением и скоростью ветра.

В течение всего периода вегетации 1-я и 2-я точки заметно не различались по состоянию травостоя и уровню затопления риса. На 3-й точке рис высевали на 25 дней позже, поэтому растения значительно отставали в развитии. Постоянный слой затопления здесь отсутствовал до 5 августа.

Для выявления особенностей температурного режима почв различного типа при разных типах погоды рассчитывали разности температур между контрольной ( $K$ ) и микроклиматической точками ( $T$ ) по срокам наблюдений для каждого уровня:

$$\Delta T_i = K_i - T_i,$$

где  $i$  — глубина, на которой определялась температура почвы. Поскольку в мае наблюдения проводились на 2-й и 3-й точках, разности для данного периода рассчитывались только между этими точками. Типы погоды определялись в каждый срок наблюдений по Л. Г. Васильевой [3].

Дифференцирование  $\Delta T_i$  осуществлялось по четырем типам погоды — ясно, маловетренно (1-й тип); переменная облачность, маловетренно (2-й тип); переменная облачность, ветрено (3-й тип); облачно, ветрено (4-й тип).

По данным обследований, проявление микроклиматической неоднородности связано с условиями погоды и почвенными различиями. Наиболее заметны были разности температуры почвы при 1-м типе погоды, что хорошо согласуется с результатами микроклиматических исследований [6, 13].

Наблюдения, проведенные в предпосевной и посевной периоды, показали, что во вторую декаду мая срочные и средние суточные температуры почвы в 3-й точке (торф) на глубине 5—20 и 50 см соответственно на  $1,5$ — $2,5$  и  $2$ — $3^\circ$  ниже, чем во 2-й точке (торфянисто-глеевая почва), а в третьей декаде мая на  $1,5$ — $5,5$  и  $6$ — $8^\circ$  ниже. Температура поверхности почвы, особенно во второй половине дня при ясной и маловетренной погоде, преимущественно выше на торфяном участке, поэтому здесь в верхнем 5-сантиметровом слое градиенты температуры больше, чем на участке с торфянисто-глеевой почвой, что, по-видимому, объясняется различными теплофизическими свойствами почв.

Летом количественные значения этих разностей уменьшаются, но знак их сохраняется в течение всего периода вегетации независимо от типа погоды и фазы развития риса.

Анализ распределения  $\Delta T_i$  под рисом на различных почвах с июня по август при ясной маловетренной (рис. 1) и облачной

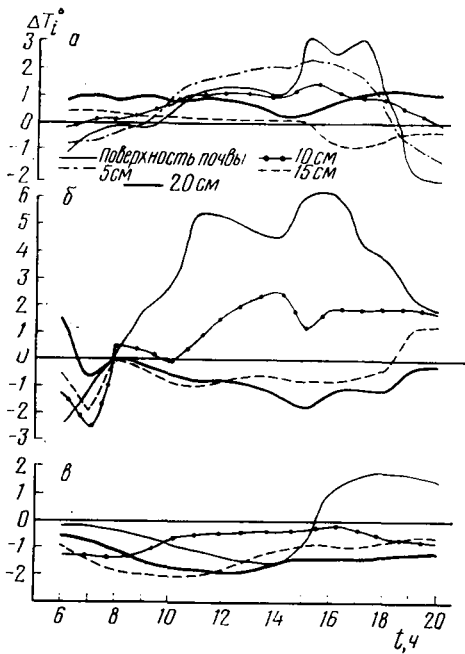


Рис. 1. Временное распределение разностей температуры почвы между контрольной и микроклиматическими точками на разных уровнях ( $\Delta T_i$ ) при 1-м типе погоды

а — торф; б — торфянисто-глиево-луговая почва; в — лугово-бурая почва.

ветреной (рис. 2) погоде показал, что температура лугово-бурой почвы как при 1-м, так и при 4-м типах погоды существенно выше, чем торфяного и неорошаемого участка (контроль). В среднем за сутки в слое 0—20 см лугово-бурой почвы под рисом при указанных типах погоды она была соответственно на 0,8—1 и 0,2° выше, чем в контроле. Эти различия весьма существенны и за период вегетации в сумме могут составить 20—120° в зависимости от погоды. Микроклиматические поправки при 2-м и 3-м типах погоды за период вегетации на лугово-бурой почве составили соответственно 70 и 40°.

Температура рисовых полей на торфянистых почвах в целом за сутки ниже, чем неорошаемых участков и полей на лугово-бурых почвах. И только при 1-м типе погоды на участке с торфянисто-глиевой почвой она в слое 15—20 см выше контрольной. За период вегетации температура почвы на 2-й и 3-й точках наблюдений при 1-м типе погоды на 60° ниже, чем в контроле, при 2-м и 3-м — на 80°, при 4-м — на 80—100° ниже.

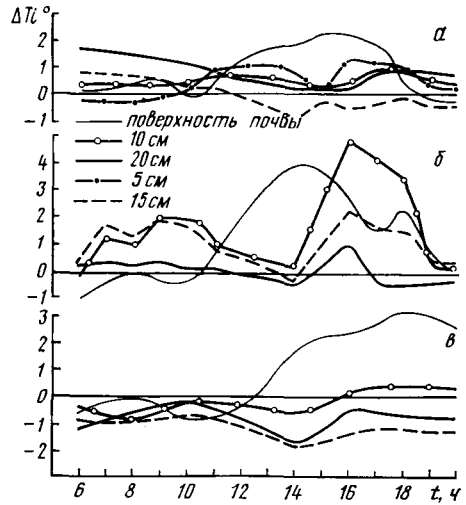


Рис. 2. Временное распределение разностей температуры почвы между контрольной и микроклиматическими точками на разных уровнях ( $\Delta T_i$ ) при 4-м типе погоды.

Обозначения те же, что на рис. 1.

Таким образом, в зависимости от типа погоды температура рисового поля на лугово-бурых почвах за вегетацию на 120—160° выше, чем поля на тяжелых торфянистых почвах. Полученный вывод подтверждается данными об урожае. Так, в холодный, неблагоприятный по погодным условиям 1981 г. урожай риса на лугово-бурой почве составил около 20 ц/га, на торфянисто-глиевой — 16 ц/га, на торфе рис не вызрел из-за дефицита тепла.

Итак, почвенные различия являются важным микроклиматообразующим фактором, влияние которого соизмеримо с такими микроклиматообразующими факторами, как удаленность от морского побережья, влияние о. Ханка и защищенность от относительно холодных влагонесущих воздушных потоков южного направления. Количественные проявления этих различий (микроклиматические поправки) в определенной мере зависят от типов погоды, которые, в свою очередь, обусловлены циркуляционными особенностями климата Дальнего Востока. Эти поправки должны использоваться для расчета обеспеченности риса ресурсами тепла при выборе новых участков.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абдулаев Х. М. Некоторые особенности температурного режима рисового поля. — Тр. Узб. регион. НИИ, 1978, вып. 56 (137). М.: Гидрометеиздат, с. 45—

49.— 2. Агроклиматический справочник по Приморскому краю. Л.: Гидрометеиздат, 1960.— 3. Васильева Л. Г., Голубова Т. А. Погодные условия в связи с

некоторыми особенностями микроклимата. — Тр. ГГО, 1974, вып. 339, с. 120—138. — 4. Вишневская В. Д. Тепловой баланс рисовых полей в условиях Приморского края. — Сб. работ по гидрологии, 1978, № 13, с. 82—90. — 5. Вишневская В. Д. Влияние слоя затопления на температуру воды и почвы на рисовом поле. — Тр. ДВНИГМИ, 1978, вып. 74, с. 63—69. — 6. Гольцберг И. А., Романова Е. Н. Микроклиматология. Л.: Гидрометеиздат, 1976. — 7. Гулый В. К. Особенности распределения основных метеорологических элементов на рисовом поле в Ташкарасуйском рисовом совхозе за вегетационный период 1972 г. — Сб. Казах. — ун-та, 1974, вып. 1, с. 134—139. — 8. Джулай А. П. Влияние микроклимата затопленного рисового поля на продолжительность вегетации и продуктивность риса. — В кн.: Биол. основы орош. земледелия. М.: Наука, 1966, с. 445—449. — 9. Жапбасдаев М. Распределение основных метеорологических элементов на рисовом поле. — Тр. ГГО, 1963, вып. 147, с. 56—62. — 10. Ибрагимов Э. А. Некоторые особенности формирования фитоклиматического режима рисовых планта-

ций. — Изв. АН АзССР, сер. наук о Земле, 1975, № 3, с. 21—30. — 11. Подойницын Г. И. Полезательные лесные полосы на рисовых полях в Приморском крае. Владивосток, 1959. — 12. Просунко В. М. К методике фитоклиматических наблюдений на рисовых полях. — Тр. Укр. НИГМИ, 1976, вып. 151, с. 60—67. — 13. Романова Е. Н. Микроклиматическая изменчивость основных элементов климата. Л.: Гидрометеиздат, 1977. — 14. Руководство по изучению микроклимата для целей с.-х. производства. Л.: Гидрометеиздат, 1979. — 15. Чернышева Л. С. Особенности температурного режима рисового поля. — Тр. ДВНИГМИ, 1974, вып. 48, с. 28—35. — 16. Чернышева Л. С. Фенология риса и особенности его произрастания в Приморском крае. — Тр. ДВНИГМИ, 1978, вып. 74, с. 3—10. — 17. Чирков Ю. И., Чернышева Л. С., Пестерева Н. М. Районирование рисосеющей зоны Приморского края по микроклиматообразующим факторам. — Метеорол. и гидрол., 1982, № 11, 93—98.

*Статья поступила 16 июня 1982 г.*

#### SUMMARY

The article deals with comparison of temperature conditions of the topsoil (0-20 centimetres) of several rice fields with different soil types and corresponding unirrigated plots under various meteorological conditions.

It is found out that the temperature of meadow-brown soil under rice during one vegetation cycle was summarily 20(120° higher than on unirrigated plot, depending on weather. The temperature of peaty soils was 60—100° lower.

### КОНКУРС НА СОИСКАНИЕ ЕЖЕГОДНОЙ ПРЕМИИ ИМЕНИ АКАДЕМИКА Д. Н. ПРЯНИШНИКОВА

**Московская ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева объявляет конкурс на соискание премии за лучшие работы по агрохимии, производству и применению удобрений, опубликованные в 1981—1982 гг.**

**Для участия в конкурсе необходимо представить:  
два экземпляра изданной работы,  
личный листок и автобиографию соискателя,  
характеристику.**

**Материалы вместе с заявлением (или представлением учреждения) направлять на имя ректора академии по адресу:  
127550, Москва, Тимирязевская ул., 49, корп. 10.**

**Срок представления до 15 сентября 1983 г.**