

**Библиографический список**

1. Глобус А.М. Термодинамика почвенной влаги / А.М. Глобус; пер. и ред. А.М. Глобуса. Л., 1966. 437 с.

2. Горяев В.Е. О механизме миграции почвенной влаги / В.Е. Горяев // Экологические проблемы использования водных и земельных ресурсов на юге Западной Сибири. Барнаул, 1977. С. 180-182.

3. Мосиенко Н.А. Агрогидрологические основы орошения: на примере Зап. Сибири, Урала и Сев. Казахстана / Н.А. Мосиенко. Л.: Гидрометеоздат, 1984. 215 с.

4. Панфилов В.П. Физика почв Западной Сибири / В.П. Панфилов. Новосибирск, 1971. 316 с.



УДК 631.6:631.4

**С.В. Макарычев,  
И.В. Шорина**

**ФОРМИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА  
ЧЕРНОЗЁМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО  
НА СКЛОНАХ ПРИОБСКОГО ПЛАТО**

**Ключевые слова:** температурный режим, чернозём выщелоченный, катена (склон), склоновые земли, сумма температур, суточное колебание температуры.

**Введение**

Изучение гидротермического режима как одного из основных факторов почвенного плодородия необходимо при возделывании сельскохозяйственных культур на склоновых землях. Температурный и влажностный профили почвы, их сезонная и суточная изменчивость, а также амплитуда колебаний характеризуют определенный почвенный климат [1].

Тепловой режим почв оказывает сильное влияние на интенсивность процессов почвообразования, урожайность сельскохозяйственных культур и продуктивность естественных фитоценозов [2]. В то же время рост и развитие растений, применяемая технология оказывают сильное влияние на трансформацию лучистой энергии солнца и на потоки тепла, поступающие к поверхности почвы, а также на теплообмен в её профиле [3].

**Объекты и методы**

Для выявления особенностей формирования температурного режима в черно-

земах выщелоченных нами в 2005-2007 гг. были проведены исследования на склонах разной экспозиции, расположенных в учебном хозяйстве «Пригородное».

При этом на разных элементах катены (склона) измерялась температура на глубинах 0, 5, 10, 15, 20, 50, 100 см в 13:00 один раз в декаду, а также ежемесячно в течение суток в 7:00, 10:00, 13:00, 16:00, 19:00, 1:00, 7:00, 10:00.

**Результаты и их обсуждение**

Суточные колебания температуры почвы на различных элементах катены представлены на рисунке 1.

Полученные данные показали, что суточное изменение температуры носит синусоидальный характер как на поверхности, так и на глубине до 20 см по всему склону. Максимальные суточные колебания температуры наблюдались на поверхности почвы. С увеличением глубины происходило смещение максимумов суточных колебаний температур и уменьшались их амплитуды. В то же время на глубине более 50 см температура почвы по всей длине склона в течение суток практически не изменилась.

Известно, что в пахотном слое происходит наиболее интенсивный теплообмен между почвой и приземным слоем возду-

ха. На рисунке 1 можно наблюдать, что на вершине склона температура поверхности почвы выше, и её максимум наблюдался между 16-17 часами дня и составил 31,8°C. Наибольшая температура почвы в нижней части склона имела место

между 17-18 часами (27,6°C). Минимальное значение температуры поверхности почвы отмечалось в утренние часы в нижней части середины катены, но по времени оно сдвинуто на более поздний срок по сравнению с вершиной.

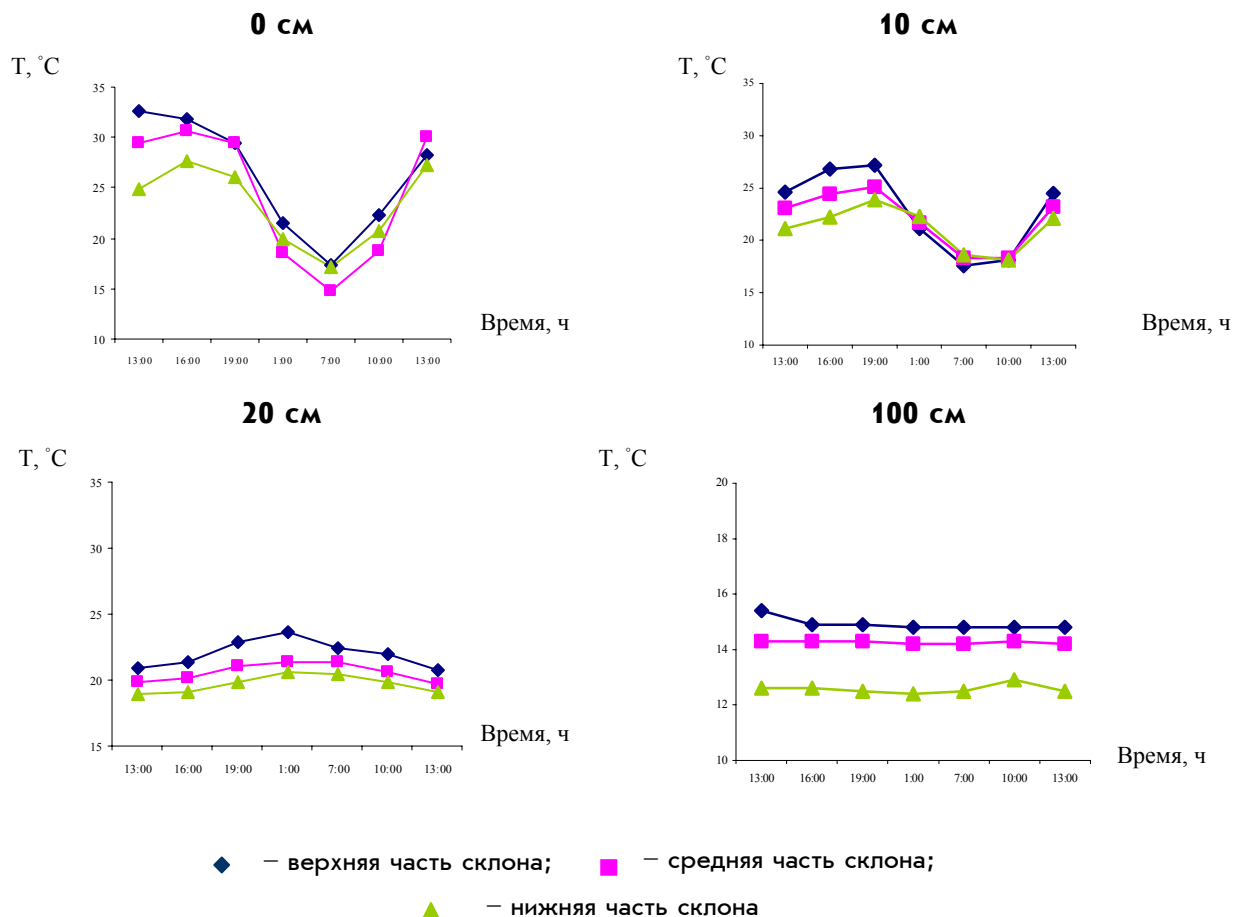


Рис. 1. Суточное колебание температур чернозема выщелоченного на различных элементах рельефа 29-30 июня 2005 г.

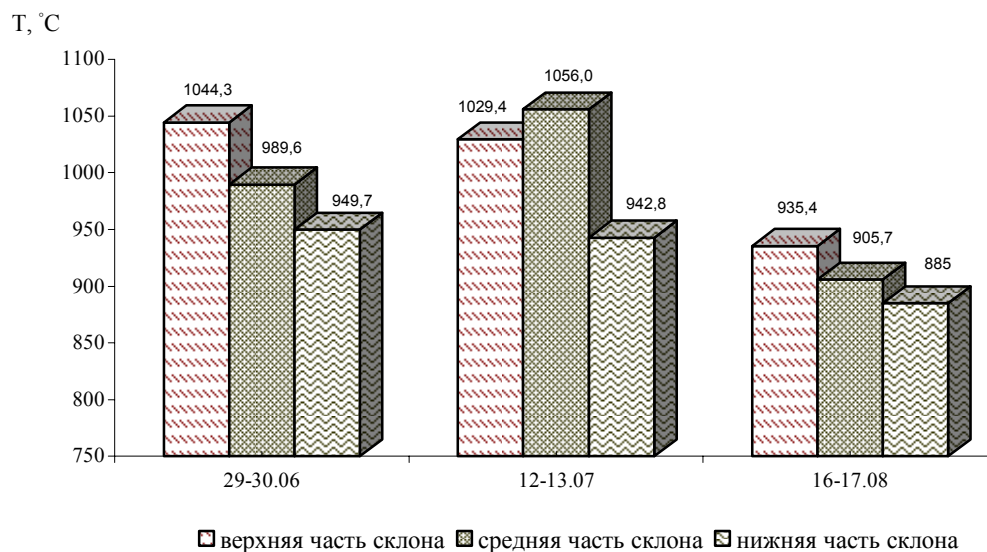


Рис. 2. Сумма суточных температур в слое 0-100 см на различных элементах катены в 2006 г.

Важным интегральным показателем, наиболее полно характеризующим температурный режим в почвенном профиле, является сумма суточных температур на различной его глубине [3].

Приведенные данные показали, что почвенный профиль характеризовался достаточно высокими суммами температур по всему склону.

Верхняя часть склона имела наибольшую сумму температур в июне – 1044,3°C. В нижней части склона сумма температур составила 949,7°C (различия 98,0°C). В июле сумма суточных температур в почвенном профиле уменьшилась. Разница между температурами почвы вершины склона и его подошвы составила 86,6°C. К середине августа суммарная температура почвенной толщи на вершине катены снизилась до 885,0°C.

Аналогичные результаты были получены и в 2007 г. (рис. 3).

Температурный профиль всех элементов склона в июне 2007 г. наиболее ярко выражен. Наибольшие различия в суммах температур почвы по элементам катены отмечены в конце июня. Яркая и солнечная погода способствовала прогреванию почвенного профиля по всему склону. При этом сумма суточных температур почвенного профиля в верхней его части составляла 1063,7°C, а в нижней – только 953,2°C. Дальнейшее увеличение температуры атмосферного воздуха приводило к росту суточных температур почвы в

средней и нижней частях склона. Так, к июлю сумма суточных температур почвы возрастала на 74°C в середине склона и на 77°C – у его подошвы. Баланс почвенных температур на всех элементах склона оставался достаточно высоким и в августе, но колебания суточных температур варьировали менее заметно.

Как известно, степень нагревания почвенного профиля зависит от экспозиции склона [4]. При этом разница температур между склонами противоположной экспозиции и одинаковой крутизны может составлять 5-7°C на глубине 1 см. При этом почва южного склона нагревается значительно быстрее, чем северного, и в два раза больше испаряет воды.

Детальные наблюдения за температурой склонов юго-западной и северо-западной экспозиции проведены в течение 2005-2006 гг. (рис. 4).

При анализе полученных данных можно отметить, что значительные колебания суточных температур наблюдались на поверхности почвы в июне как 2005 г., так и 2006 г. В 2005 г. наибольшая температура поверхности почвы на выбранных участках фиксировалась в 16 часов дня. При этом разница между склонами различной экспозиции составляла 7°C. Ночью и в утренние часы амплитуда колебаний сокращалась до 2°C. Наиболее прогретым в течение суток оставался склон северо-западной экспозиции. Средняя суточная температура почвы здесь составляла 25°C.

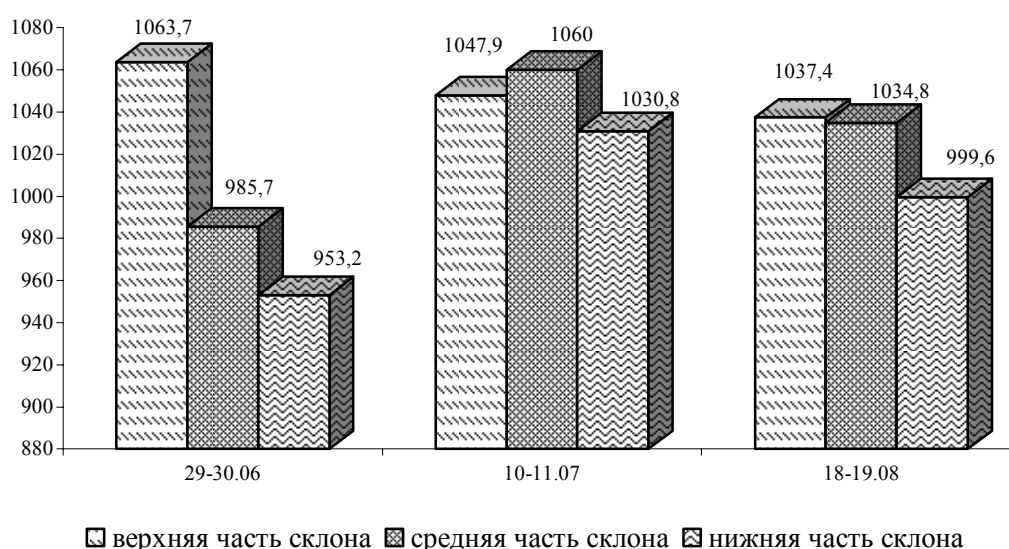


Рис. 3. Сумма суточных температур в слое 0-100 см на различных элементах склона в 2007 г.

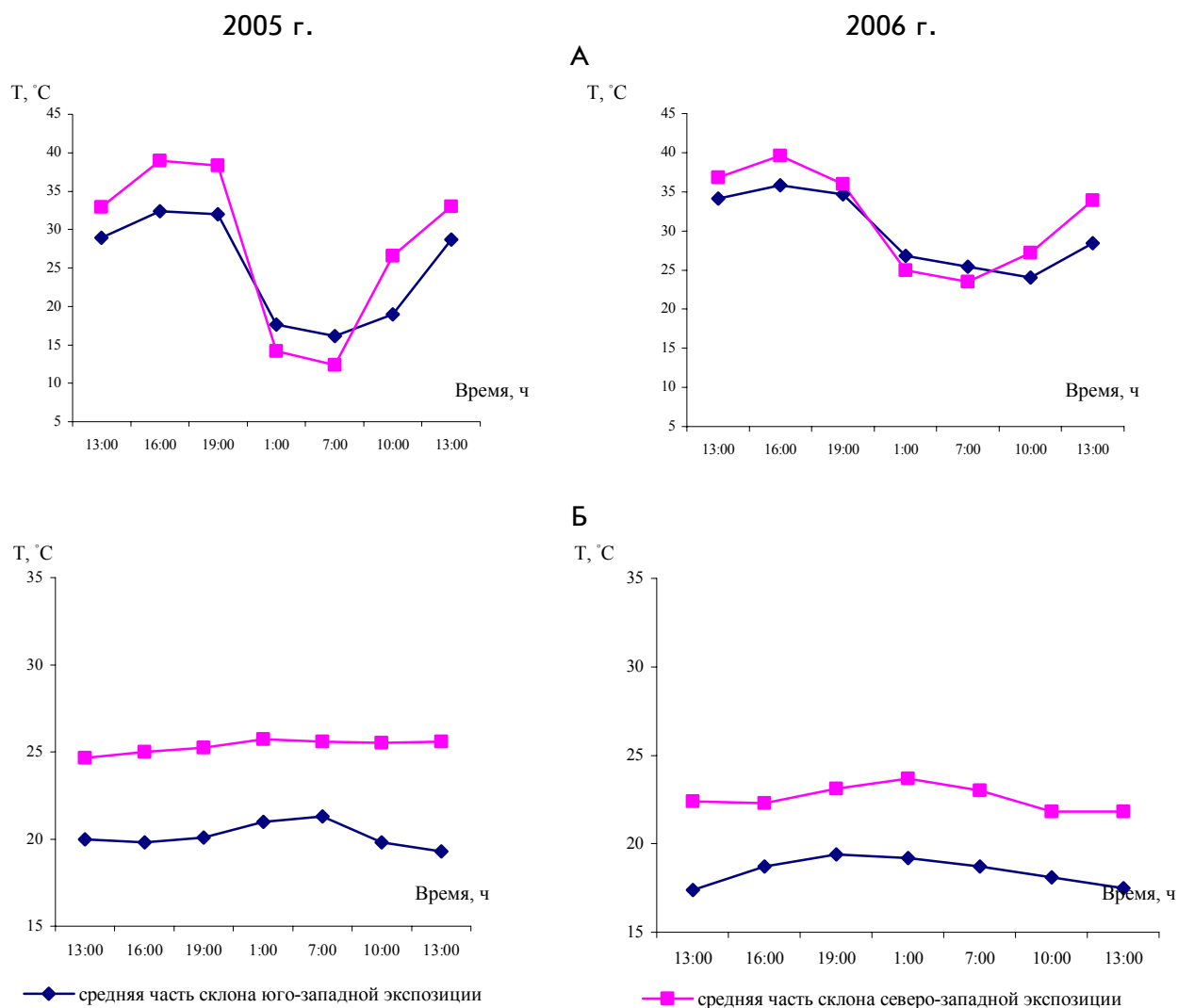


Рис. 4. Суточное колебание температур чернозема выщелоченного на склонах различной экспозиции: А — на поверхности почвы; Б — на глубине 20 см

Аналогичная ситуация наблюдалась и в июне 2006 г. Однако различия температуры между склонами в дневное время сократились до 2°C, а в ночное время и в утренние часы не превышали 1°C. При этом следует отметить, что различия температур почвы на глубине в 20 см между выбранными элементами катены сохранились и в 2006 г.

Наиболее полное представление о характере температурного режима чернозема выщелоченного на склонах юго-западной и северо-западной экспозиции также дает сумма температур почвы в определенный момент времени (13:00 часов) в 2006 и 2007 гг. (рис. 5).

При анализе приведенных данных можно отметить, что различия между суммами температур на рассматриваемых вариантах в основном наблюдались в конце

мая и в начале июня 2006 г. и не превышали 8°C. Однако уже к концу июля сумма температур почвы средней части склона юго-западной экспозиции оказалась выше, чем на склоне северо-западной экспозиции. В сентябре 2006 г. различия составляли 39,1°C.

Подобная закономерность сохранялась и в 2007 г., причем почвенный профиль в этом случае прогревался сильнее. Так, в мае и июне различия между суммами температур рассматриваемых склонов достигали 8-13°C. К началу июля эта разница уменьшилась до 2°C, а уже в сентябре сумма температур склона северо-западной экспозиции превышала сумму температур почвенного профиля противоположного склона на 23°C.

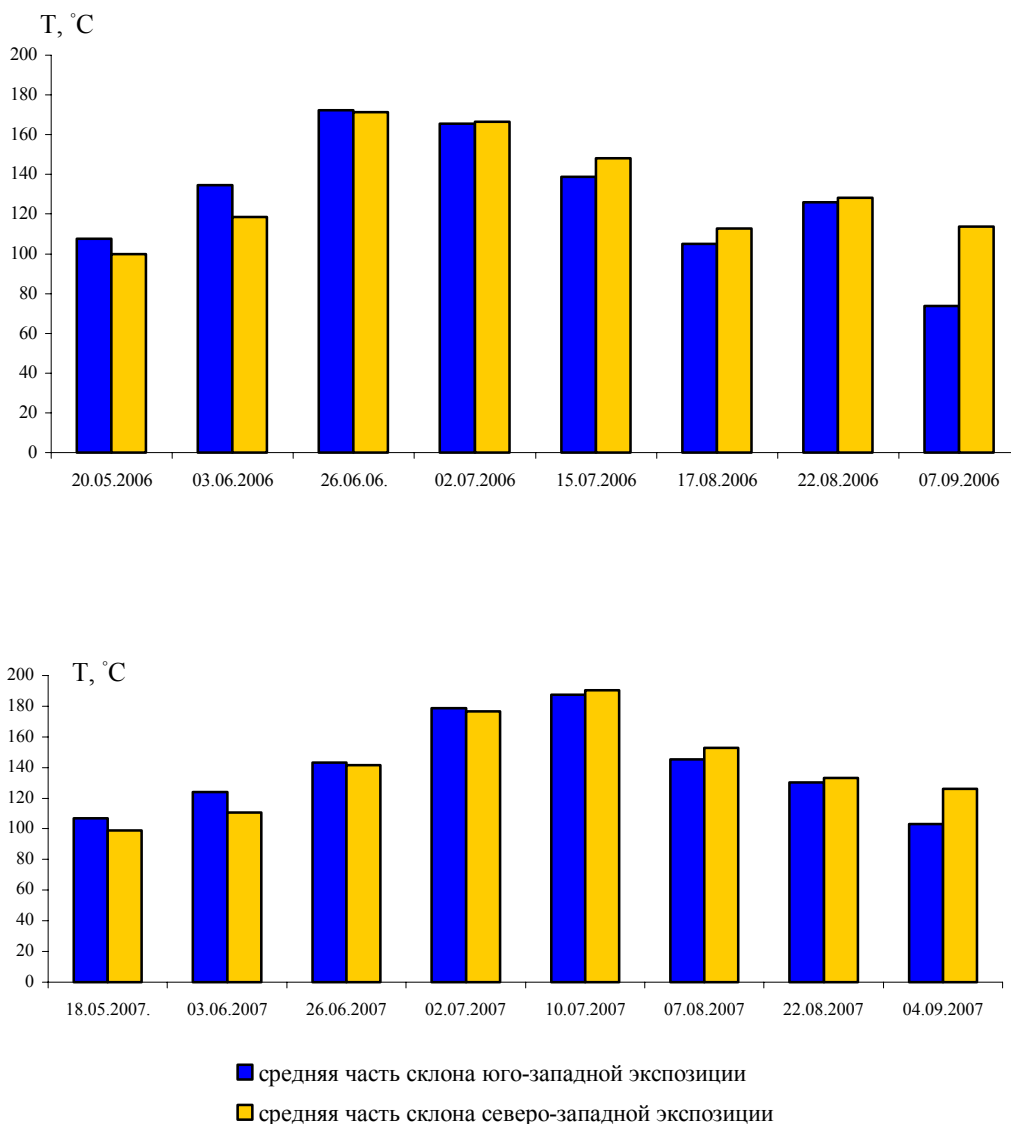


Рис. 5. Сумма температур чернозема выщелоченного в слое 0-100 см на склоновых землях в 13:00 ч дня

### Заклучение

Таким образом, температурный режим почвы зависит от экспозиции склона. При этом следует отметить, что в первую половину вегетации склоны юго-западной экспозиции прогреваются сильнее, чем склоны северо-западной экспозиции. Во второй половине вегетации ситуация изменяется. Более высокие температуры фиксируются на склоне северо-западной экспозиции.

### Библиографический список

1. Коковина Т.П. Гидротермический режим лесостепных черноземов средне-русской почвенной провинции / Т.П. Ко-

ковина // Климат почв: сб. науч. тр. Пушчино, 1985. С. 14-17.

2. Воронина Л.В. Роль теплового баланса в формировании климата почв / Л.В. Воронина // Почвенная климатология Сибири. Новосибирск: Наука, 1973. С. 64-84.

3. Макарычев С.В. Термический режим выщелоченного чернозема Алтайского Приобья в зависимости от характера агроценоза / С.В. Макарычев // Водно-пищевой режим почв и его регулирование при возделывании сельскохозяйственных культур в Алтайском крае: сб. науч. тр. Барнаул, 1981. С. 24-32.

4. Мосолов В.П. Рельеф местности и вопросы земледелия / В.П. Мосолов // Докл. ВАСХНИЛ. М., 1949. № 8.

