

**ОСНОВНАЯ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ПОСТПИРОГЕННЫХ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЛЕНТОЧНЫХ БОРОВ АЛТАЙСКОГО КРАЯ**

**THERMO-PHYSICAL CURVE OF POST-PYROGENIC SOD-PODZOLIC SOILS
OF THE NORTH-EASTERN PART OF BELT PINE FORESTS OF THE ALTAI REGION**

Ключевые слова: дерново-подзолистая почва, пожар, теплофизические свойства почв, температуропроводность почвы.

Исследована основная теплофизическая характеристика постпирогенных дерново-подзолистых почв в сравнении с почвами под лесом, не тронутым пожаром. Результаты гранулометрического анализа генетических горизонтов дерново-подзолистой почвы показывают, что гумусово-элювиальный (дерновый) слой относится к песчаной разновидности, а нижележащие – к супеси. С глубиной сумма фракций физической глины возрастает с 8,6 до 16,4%. Результаты химического анализа указывают на кислотный характер почвенного раствора. Величина поглощенных оснований и содержание карбонатов в профиле незначительны. Количество гумуса в дерновом горизонте составляет 5,6% (на гари 2,9%), резко уменьшаясь с глубиной, в иллювиальном горизонте – только 0,8%. Максимальная гигроскопичность вниз по профилю уменьшается с 2,1 до 0,3% от массы почвы. Температуропроводность сухой почвы возрастает от гор. А₁ к гор. В, увеличиваясь при этом в 1,2 раза. При воздействии пожара на почву температуропроводность верхнего горизонта возрастает, что связано с потерей гумуса. При увлажнении почвы максимум температуропроводности гор. А₁ и А₂ отмечен при 0,15-0,18 см³/см³, что близко к наименьшей влагоемкости. В постпирогенном горизонте максимум температуропроводности смещается влево, в область меньших значений, при этом его основная теплофизическая характеристика по значениям и характеру близка к кривым нижележащих горизонтов. Поэтому в постпирогенных почвах

происходит уменьшение диапазона влажности активного теплопереноса.

Keywords: sod-podzolic soil, fire, soil thermo-physical properties, soil thermal diffusivity.

The thermo-physical curve of post-pyrogenic sod-podzolic soils is studied compared to that of the soils in the forest not affected by fire. The particle-size composition study of the genetic horizons of sod-podzolic soils shows that the humus-eluvial (sod) layer belongs to the sandy type and the underlying layers belong to loamy sand. With the depth the total physical clay fractions increase from 8.6% to 16.4%. The chemical tests reveal acidic nature of the soil solution. The amount of absorbed bases and carbonate content in the profile is inconsiderable. The humus content in the sod horizon makes 5.6% (compared to 2.9% in the burnt areas) decreasing dramatically with the depth; the humus content makes 0.85 only in the illuvial horizon. The maximum hygroscopicity down the profile decreases from 2.1% to 0.3% of soil weight. The thermal diffusivity of dry soil rises from the A₁ horizon to the B horizon increasing 1.2 times. When the soil is affected by fire the topsoil thermal diffusivity increases due to humus loss. With soil moistening the maximum thermal diffusivity of the A₁ and A₂ horizons is observed at 0.15-0.18 cm³/cm³, which is close to the minimum moisture-holding capacity. In the post-pyrogenic horizon the maximum of the thermal diffusivity shifts leftwards to the smaller value area, and its thermo-physical curve is close to the curves of the lower horizons in terms of the values and pattern. Consequently, in post-pyrogenic soils the moisture range of active thermal transfer decreases.

Пастухов Вадим Игоревич, к.с.-х.н., докторант, каф. физики, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 62-83-53. E-mail: makar@asau.ru.

Макарычев Сергей Владимирович, д.б.н., проф., зав. каф. физики, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 62-83-53. E-mail: makar@asau.ru.

Болотов Андрей Геннадьевич, к.с.-х.н., доцент, каф. физики, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 62-83-53. E-mail: agbolotov@gmail.com.

Pastukhov Vadim Igorevich, Cand. Agr. Sci., Dr. Degree Applicant, Physics Dept., Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 62-83-53. E-mail: makar@asau.ru.

Makarychev Sergey Vladimirovich, Dr. Bio. Sci., Prof., Head, Physics Dept., Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 62-83-53. E-mail: makar@asau.ru.

Bolotov Andrey Gennadyevich, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Physics Dept., Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 62-83-53. E-mail: agbolotov@gmail.com.

Введение

В последнее время изучение антропогенного воздействия на дерново-подзолистые почвы и разработка информативных диагно-

стических показателей, которые можно использовать при оценке степени нарушения почв, являются актуальной задачей [1-3].

Пожары как фактор воздействия на экосистемы возвращают растительные сообщества на одну из более ранних стадий сукцессий. Направление сукцессионного процесса определяется гидротермическим режимом почв, солнечной инсоляцией, теплотоканами в почвенном профиле, а также степенью освещенности и другими почвенно-физическими факторами.

Теплофизические показатели являются одним из индикаторов изменений почвенного покрова. Наиболее практически значимый интерес представляет исследование зависимости коэффициента температуропроводности от влажности – основная теплофизическая характеристика (ОТХ) [4]. Для этого нами были изучены теплофизические свойства в профиле дерново-подзолистых почв, сформированных под сосновым ленточным бором.

Целью работы было определение основной теплофизической характеристики постпирогенных дерново-подзолистых почв.

В ходе исследований решались следующие задачи:

- 1) определение основной теплофизической характеристики в профиле дерново-подзолистых почв;
- 2) анализ изменений основной теплофизической характеристики при воздействии пожара на почву.

Объекты и методы

Исследования проводились на гари 2006 г. в Барнаульском лесхозе, на заложенном мониторинговом полигоне общей площадью 3000 м².

Объектом исследований являлась дерново-подзолистая почва песчаного гранулометри-

ческого состава, сформированная под сосновым ленточным бором.

Образцы для изучения теплофизических свойств почв были отобраны из почвенных разрезов под лесным покровом (контроль), на склоне юго-западной экспозиции и в межгрядном понижении гари.

Теплофизические свойства исследуемых почв определены на многоканальном измерительном комплексе на основе модуля АЦП/ЦАП ZET 210 (ЗАО «Электронные технологии и метрологические системы», РФ) [5]. Физические и физико-химические свойства почвы определены с использованием общепринятых в почвоведении методик [6].

Экспериментальная часть и обсуждение результатов

Результаты гранулометрического анализа генетических горизонтов дерново-подзолистой почвы показывают, что гумусово-эллювиальный (дерновый) слой А₁ относится к песчаной разновидности, а нижележащие – к супеси. С глубиной сумма фракций менее 0,01 мм возрастает с 8,6 до 16,4%. Результаты химического анализа указывают на кислотный характер почвенного раствора (рН солевой 4,1-4,8). Величина поглощенных оснований и содержание карбонатов в профиле незначительны. Количество гумуса в дерновом горизонте А₁ составляет 5,6%, а с глубиной резко уменьшается и в иллювиальном – только 0,8%. Максимальная гигроскопичность вниз по профилю уменьшается с 2,1 до 0,3% от массы почвы [7].

В лабораторных условиях была определена зависимость температуропроводности от влажности почвы (рис.).

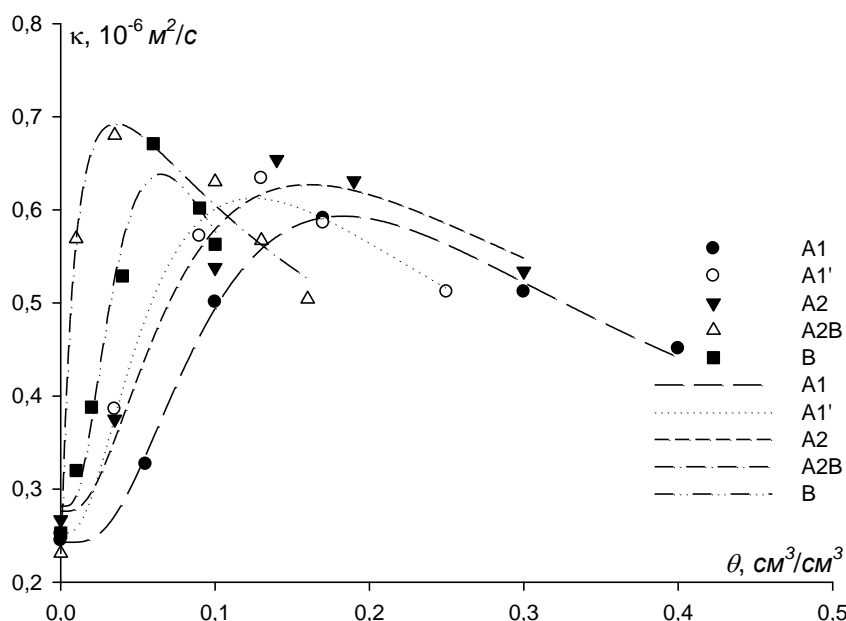


Рис. Влияние пожара на коэффициент температуропроводности (К) в зависимости от влажности дерново-подзолистых почв, гор. А₁, А₂, А₂В, В под лесом, гор. А₁' на гари

Различия в теплофизических коэффициентах генетических горизонтов дерново-подзолистой почвы обусловлены гранулометрическим составом, содержанием гумуса, плотностью сложения и т.д. Как видно из рисунка, температуропроводность сухой почвы возрастает от гор. А₁ к гор. В, увеличиваясь при этом в 1,2 раза. При воздействии пожара на почву температуропроводность верхнего горизонта несколько возрастает, что связано с потерей гумуса.

При увлажнении почвы происходит изменение коэффициента температуропроводности по закону максимума. Максимум температуропроводности гор. А₁ и А₂ отмечен при 0,15-0,18 см³/см³, что близко к наименьшей влагоемкости.

Приуроченность максимума температуропроводности к наименьшей влагоемкости является следствием того, что в песчаных почвах преобладают крупные поры, которые составляют 70-80% общей порозности в супесчаных горизонтах. В песчаной подстилающей породе количество крупных пор, не способных удерживать влагу, еще выше (80-90%), что обеспечивает дискретное состояние почвенной влаги во всем интервале естественного увлажнения почвы. Таким образом, особенности изменения коэффициентов теплоаккумуляции и теплопередачи в дерново-подзолистых почвах определяются гранулометрическим составом, плотностью сложения горизонтов, а также качественным составом почвенных пор и характером их обводнения.

В постпирогенном горизонте максимум температуропроводности смещается влево в область меньших значений, при этом его основная теплофизическая характеристика по значениям и характеру близка к кривым нижележащих горизонтов (рис.). Из этого можно сделать вывод, что в постпирогенных почвах происходит уменьшение диапазона влажности активного теплопереноса.

Выводы

1. Температуропроводность сухой почвы возрастает от гор. А₁ к гор. В. Температуропроводность постпирогенного гумусово-эллювиального горизонта увеличивается, что связано с его дегумификацией.

2. Максимальная температуропроводность дерново-подзолистой почвы при ее увлажнении близка к значению наименьшей влагоемкости.

3. В постпирогенном горизонте максимум температуропроводности смещается влево, в область меньших значений, при этом его основная теплофизическая характеристика по характеру и значениям близка к кривым нижележащих горизонтов. Происходит уменьшение диапазона влажности активного теплопереноса.

Библиографический список

1. Масютенко Н.П., Кузнецов А.В., Масютенко М.Н., Брескина Г.М., Панкова Т.И. К вопросу нормирования антропогенной нагрузки для формирования экологически сбалансированных агроландшафтов // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 10. – С. 14-17.

2. Владыкина Н.И. Влияние различных удобрительных материалов и систем обработки дерново-подзолистой среднесмытой почвы на показатели ее плодородия // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 10. – С. 10-13.

3. Титова В.И., Самоделкин А.Г., Дабахова Е.В., Ветчинников А.А. Показатели плодородия почв как диагностические признаки нарушения земель сельскохозяйственного назначения // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 12. – С. 24-26.

4. Архангельская Т.А. Закономерности пространственного распределения температуры почв в комплексном почвенном покрове: автореф. дис. ... докт. биол. наук. – М., 2008. – 50 с.

5. Болотов А.Г. Определение теплофизических свойств почв с использованием систем измерения ZETLab // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 12. – С. 48-50.

6. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.

7. Макарычев С.В., Малиновских А.А., Пастухов В.И. Гидротермический режим дерново-подзолистых почв на гарях ленточных боров в условиях Алтайского Приобья // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2009. – С. 28-33.

References

1. Masyutenko N.P., Kuznetsov A.V., Masyutenko M.N., Breskina G.M., Pankova T.I. K voprosu normirovaniya antropogennoi nagruzki dlya formirovaniya ekologicheskii sbalansirovannykh agrolandshaftov // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2014. – № 10. – S. 14-17.

2. Vladykina N.I. Vliyanie razlichnykh udobritel'nykh materialov i sistem obrabotki dernovo-podzolistoi srednesmytoi pochvy na pokazateli ee plodorodiya // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2013. – № 10. – S. 10-13.

3. Titova V.I., Samodelkin A.G., Dabakhova E.V., Vetchinnikov A.A. Pokazateli plodorodiya pochv kak diagnosticheskie priznaki narusheniya zemel' sel'skokhozyaistvennogo naznacheniya // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2012. – № 12. – S. 24-26.

4. Arkhangel'skaya T.A. Zakonomernosti prostranstvennogo raspredeleniya temperatury pochv v kompleksnom pochvennom pokrove:

avtoref. ... dis. dokt. biol. nauk. – М., 2008. – 50 с.

5. Bolotov A.G. Opredelenie teplofizicheskikh svoystv pochv s ispol'zovaniem sistem izmereniya ZETLab // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 12. – S. 48-50.

6. Vadyunina A.F., Korchagina Z.A. Metody issledovaniya fizicheskikh svoystv pochv. – М.: Agropromizdat, 1986. – 416 с.

7. Makarychev S.V., Malinovskikh A.A., Pastukhov V.I. Gidrotermicheskiy rezhim der-novo-podzolistykh pochv na garyakh len-tochnykh borov v usloviyakh Altaiskogo Pri-ob'ya // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2009. – № 7. – S. 28-33.



УДК 631.445.4:631.51(571.15)

В.А. Вишняков, А.П. Дробышев
V.A. Vishnyakov, A.P. Drobyshev

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ЩЕЛЕВАНИЯ ЧЕРНОЗЕМОВ ВЫЩЕЛОЧЕННЫХ НА ДИНАМИКУ ВЛАГИ В УСЛОВИЯХ НЕУСТОЙЧИВОГО УВЛАЖНЕНИЯ НА АЛТАЕ

THE EFFECT OF SLITTING TECHNOLOGIES OF LEACHED CHERNOZEMS ON MOISTURE DYNAMICS UNDER UNSTABLE MOISTENING IN THE ALTAI REGION

Ключевые слова: атмосферные осадки, обработка почвы, щелевание, зерновые культуры, кущение яровой пшеницы, горох, паровое поле, запасы влаги, вегетационный период, урожай.

Keywords: precipitation, tillage, soil slitting, cereal crops, spring wheat tillering, pea, fallow field, moisture reserves, growing season, yield.

Представлены результаты научных исследований в ПТ «Цалис и К» Целинного района Алтайского края в период с 2012 по 2014 гг. по сравнительной оценке щелевания почвы на глубину 0,45 и 0,80 м в паровом поле и перед горохом под яровую пшеницу. Установлено, что эффективность щелевания почвы на динамику запасов влаги в значительной степени зависит от складывающихся погодных условий вегетационного периода следующего года. Во влажные периоды перед посевом яровой пшеницы по чистому химическому пару увеличение запасов влаги отмечается только в местах прохода стойки щелевателя. По этой причине расстояние между щелями должно составлять не более 1 м. Ко времени посева яровой пшеницы по запасам влаги в метровом слое почвы наблюдается преимущество щелевания на глубину 0,45 м по сравнению с глубиной на 0,80 м. В посевах гороха на фонах с щелеванием в большинстве сроков определений отмечается преимущество по запасам влаги в почве перед вариантом без щелевания.

The results of the research conducted on the farm of the PT "Tsalis i K" enterprise in the Tselinniy District of the Altai Region during the period from 2012 to 2014 are discussed. Soil slitting to a depth of 0.45 m and 0.80 m on a fallow field and in a field prior to pea planting was compared. The fields were intended for subsequent spring wheat sowing. It is found that the effect of soil slitting on soil moisture reserve dynamics is largely dependent on the prevailing weather conditions of the growing season following year. During wet periods before spring wheat sowing after bare chemical fallow, increased moisture content was found only in the areas of slitting tine pass. For this reason, the distance between the slits should be no more than one meter. In terms of soil moisture reserve in one meter layer by the time of spring wheat sowing, there is the advantage of soil slitting at a depth of 0.45 m as compared to 0.80 m depth. In the crops of peas planted after soil slitting on most monitoring dates, there is the advantage in terms of soil moisture reserve as compared to the fields without soil slitting.

Вишняков Вячеслав Александрович, гл. агроном, ПТ «Цалис и К», Целинный р-н, Алтайский край. E-mail: zemledelie.asau@mail.ru.

Дробышев Алексей Петрович, д.с.-х.н., проф., зав. каф. общего земледелия, растениеводства и защиты растений, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: zemledelie.asau@mail.ru.

Vishnyakov Vyacheslav Aleksandrovich, Chief Agronomist, PT "Tsalis i K", Tselinniy District, Altai Region. E-mail: zemledelie.asau@mail.ru.

Drobyshev Aleksey Petrovich, Dr. Agr. Sci., Prof., Head, Chair of General Agriculture, Crop Production and Plant Protection, Altai State Agricultural University. E-mail: zemledelie.asau@mail.ru.