

Наиболее минерализованными остаются лизиметрические воды с осеменением внесением удобрений (см. табл. 2).

Воды в гончарных дренах, проложенных на участках опытов, появляются только в весеннее половодье и характеризуются гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевым составом с высоким содержанием сульфатов, фосфатов и натрия (см. табл. 2).

Воды, отобранные в осенний период, характеризуются очень высоким содержанием фосфатов (до 1,65 мг/л).

Дождевание способствует выносу из почвы многих элементов и увеличивает плотный остаток вод в 8,4—9,0 раза, сульфаты — в 2,0—4,6, нитраты — в 2,5—3,4, хлориды — в 2,0 раза (табл. 3).

Таким образом, на культурных лугах с почвами легкого механического состава при внесении высоких доз удобрений с инфильтрационными водами выносятся большая часть питательных веществ, загрязняющих почвенно-грунтовые, дренажные и поверхностные воды.

Потери питательных веществ обычно происходят в ранне-весенний и осенний периоды, что связано с атмосферными осадками и промывным режимом почв. Летом эти потери не существенны, так как осадки чаще всего не просачиваются на большую глубину и используются вегетирующими травами, о чем свидетельствует отсутствие воды в лизиметрах летом.

В качестве отдельных мероприятий по предупреждению загрязнения вод следует рекомендовать до минимума сократить внесение удобрений во вневегетационный период, азотные удобрения вносить только в несколько приемов.

Список литературы

1. Лобач Т. Я., Василевская М. К., Зайко С. М., Вашкевич Л. Ф., Яцухно В. М. Состояние и охрана природных вод мелиорированных территорий. Мн., 1987. С. 32.
2. Ринькис Г. Я. Методы ускоренного колориметрического определения микроэлементов в биологических объектах. Рига, 1964. С. 78.
3. Алекин О. А. Основы гидрохимии. Л., 1970. С. 296.
4. Дроздова В. М., Петренчук О. П., Селезнева Е. С., Свистов П. Ф. Химический состав атмосферных осадков на Европейской территории СССР. Л., 1964. С. 209.
5. Окулик Н. В., Брезгунов В. С., Окулик В. А., Драко В. М. // Изменение микроклимата и качества природных вод. Проблемы Полесья. Мн., 1986. Вып. 10. С. 209.

УДК 553.97.08+622.331.02

Н. Н. БАМБАЛОВ, В. А. РАКОВИЧ

СПЕКТРАЛЬНАЯ ОТРАЖАТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ ТОРФА

Интерес к изучению спектральной отражательной способности природных объектов возрастает во всем мире с каждым годом. Типичный пример тому — использование спектральной отражательной способности почв для оценки содержания в них гумуса, солей, влаги, для изучения эрозионных процессов, структуры почвенного покрова и т. д. [1]. В последние годы стало возможным по спектральной отражательной способности оценивать вещественный состав и типологическую принадлежность сапропелевого сырья [2]. Спектральная отражательная способность торфа пока не изучена, хотя потребность в этом имеется, и соответствующие спектральные методы могут найти применение в технологии торфяного производства для оценки качества сырья и его изменений в технологических процессах, для решения экологических и генетико-болотоведческих задач.

Нами были подобраны типичные виды низинного, переходного и верхового торфа: тростниковый, сфагновый, гипновый и др. Подготовка торфа к исследованию заключалась в высушивании до воздушно-сухого состояния, измельчении и просеивании через сито с размером ячеек

0,25 мм. Спектры отражения снимали на приборе СФ-26 с приставкой ПДО-1 в диапазоне 380—1100 нм с шагом 40 нм [2]. В качестве эталона использовали сернокислый барий.

Представленные на рис. 1 спектры отражения света для всех изученных видов торфа имеют общие принципы построения: характеризуются отсутствием экстремумов и имеют монотонный плановый подъем при переходе от ультрафиолетовой области к инфракрасной. Это означает, что все изученные виды торфа наиболее интенсивно поглощают световую энергию в ультрафиолетовой области спектра, а наиболее интенсивно отражают в ближней инфракрасной области. Отсутствие в спектрах отражения экстремумов объясняется сложностью

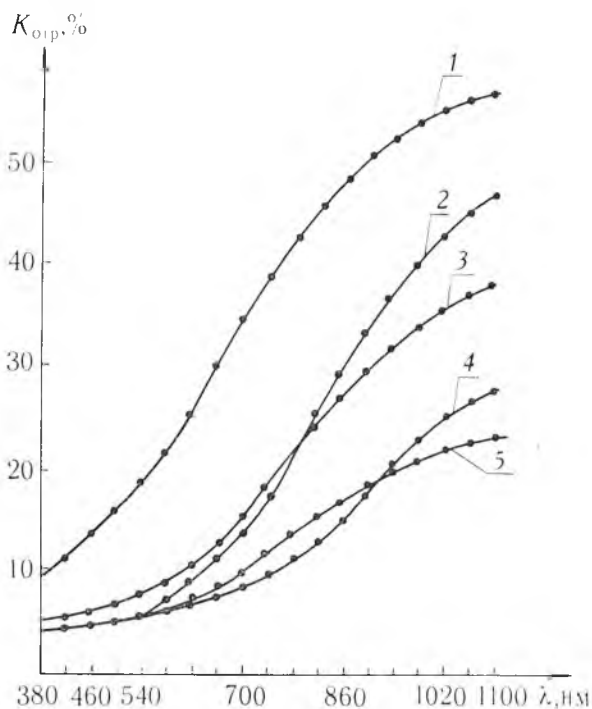


Рис. 1. Зависимость величины коэффициента отражения ($K_{отр}$) разных видов торфа от длины волны (λ):

1 — магелланский ($R = 10\%$); 2 — гипсовый ($R = 30\%$); 3 — пушицево-сфагновый ($R = 25\%$); 4 — древесный ($R = 45\%$); 5 — тростниковый ($R = 25\%$)

и многокомпонентностью вещественного состава торфа. Действительно, органическое вещество торфа более чем на 90 % представлено высокомолекулярными полидисперсными компонентами с различными функциональными группами атомов с кратными связями, а самые специфичные и наиболее характерные компоненты торфа — гумусовые вещества — имеют хорошо развитые системы полисопряжения, интенсивно поглощающие световую энергию. Кроме этого в торфе имеются значительные количества высокомолекулярных и полидисперсных промежуточных продуктов гумификации, а также очень большое разнообразие органических соединений индивидуальной природы, способных поглощать или отражать световую энергию в разных областях спектра. Все это в совокупности и обеспечивает отсутствие экстремумов в спектрах поглощения — отражения, поскольку полосы поглощения световой энергии отдельными атомами, группами атомов, молекулами и надмолекулярными структурами перекрывают друг друга. Наиболее отчетливо это видно на примере спектров поглощения и отражения гуминовых кислот (рис. 2).

Все многообразие вещественного состава торфа можно подразделить на две большие группы: вещества, преимущественно поглощающие световую энергию в изучаемой области спектра, и вещества, преимущественно отражающие световую энергию. К первой группе относятся темноокрашенные соединения с кратными химическими связями, такие как гуминовые кислоты, фульвокислоты, промежуточные продукты гумификации, некоторые компоненты битумоидов и др. Ко второй группе следует отнести неокрашенные или слабоокрашенные органические соединения, как целлюлоза, гемицеллюлозы, лигнин, олигосахара, моносахара, аминокислоты и многие другие индивидуальные вещества. Количественное содержание светопоглощающих и светоотражающих компонентов в торфе зависит от его геоботанической природы и глубины преобразования исходного материала в торф. С увеличением степени разложения в торфе возрастает содержание темноокрашенных гумусовых веществ, а ино-

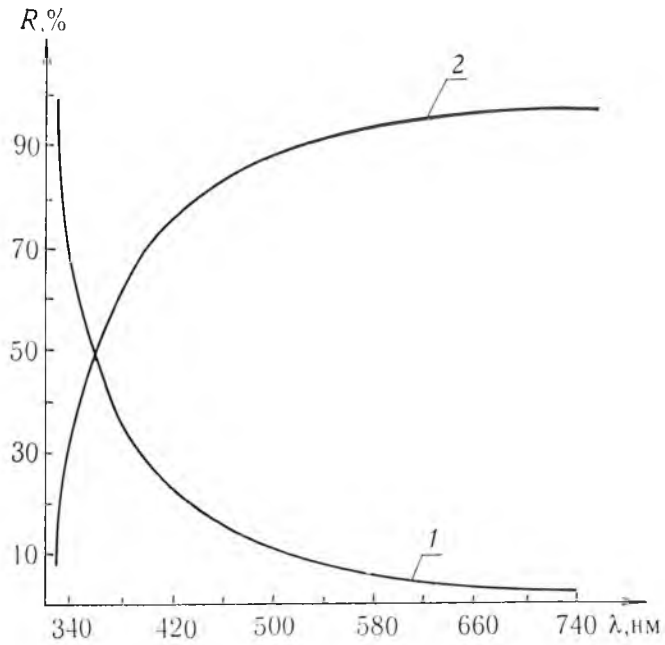


Рис. 2. Спектры поглощения (1) и отражения (2) гуминовых кислот

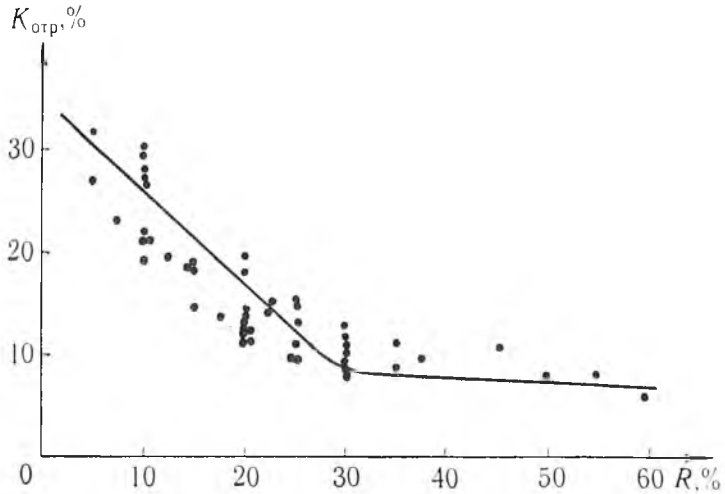


Рис. 3. Зависимость величины коэффициента отражения ($K_{отр.}$) от степени разложения верхового торфа (R)

гда и битумов, и одновременно уменьшается содержание светоотражающих компонентов, прежде всего углеводов и лигнина (рис. 3).

Исходя из этого, можно объяснить разные величины коэффициентов спектральной яркости для торфов различного генезиса (рис. 1). Торфы моховой группы — магелланикум, гипновый и пушицево-сфагновый — имеют более высокие коэффициенты спектральной яркости, так как в их состав входит повышенное количество углеводов и сравнительно невысокое содержание гумусовых веществ [3]. Торфы древесной и травяной групп характеризуются невысоким содержанием углеводов, повышенным количеством гумусовых веществ и промежуточных продуктов гумификации, поэтому они имеют значительно более низкие величины коэффициентов спектральной яркости.

На рис. 3 показано влияние степени разложения торфа на величину коэффициента отражения света при 660 нм. Для верхового торфа в диапазоне степеней разложения от 0 до 30 % наблюдается линейное уменьшение величины коэффициента отражения света, а при дальнейшем увеличении степени разложения торфа коэффициент отражения света почти не изменяется, хотя содержание в торфе темноокрашенных гумусовых веществ продолжает расти. Такой ход этой зависимости можно объяснить следующим образом. При увеличении степени разложения торфа от 0 до 30 % происходит пропорциональное уменьшение содержания светоотражающих и увеличение светопоглощающих компонентов, и суммарная поверхность частиц торфа в такой же пропорции поглощает и отражает световую энергию. При дальнейшем увеличении степени разложения торфа содержание светоотражающих компонентов, главным образом углеводов, остается примерно на постоянном низком уровне за счет установления динамического равновесия между их разрушением и микробным синтезом. Одновременно происходит дальнейшее возрастание содержания в торфе светопоглощающих темноокрашенных гумусовых веществ, однако оно не сопровождается усилением поглощения световой энергии торфом, так как гумусовые вещества уже распределяются не по поверхности частиц, а образуют многослойные агрегаты из многих молекул. Тем самым один слой молекул гумусовых веществ как бы маскирует, предохраняет от взаимодействия со светом другие слои таких же молекул. Именно по этим двум причинам, несмотря на увеличение общего количества темноокрашенных компонентов в торфе, с увеличением степени разложения более 30 % его спектральная яркость практически не изменяется, и показанная на рис. 3 зависимость проходит параллельно оси абсцисс.

Выводы

1. Спектральная отражательная способность торфа является интегральным показателем содержания светопоглощающих и светоотражающих веществ на поверхности торфяных частиц.

2. Для разных генетических видов торфа спектры отражения в области 380—1100 нм однотипны и представляют собой кривые с плавным увеличением интенсивности отражения света при переходе от ультрафиолетовой области к инфракрасной.

3. Для верховых торфов наблюдается линейное уменьшение величины коэффициента отражения света при 660 нм с увеличением степени разложения от 0 до 30 %. Дальнейшее увеличение степени разложения не приводит к адекватному увеличению его спектральной отражательной способности вследствие образования многослойных гумусовых агрегатов, не позволяющих каждой молекуле взаимодействовать со световым потоком.

Список литературы

1. Михайлова Н. А., Орлов Д. С. Оптические свойства почв и почвенных компонентов. М., 1986.
2. Бракович И. С. Спектрофотометрическая характеристика разнотипных сапропелевых отложений озер Белоруссии // Материалы 6-й науч.-техн. конф. молодых ученых Ин-та торфа АН БССР. Мн., 1986. Деп. в ВИНТИ 28-29.4.86. № 5761-В86.
3. Лиштван И. И., Король Н. Т. Основные свойства торфа и методы их определения. Мн., 1975. С. 88.