

---

## РЕЦЕНЗІЇ

---

### СВОЕВРЕМЕННАЯ И НЕОБХОДИМАЯ КНИГА \*

© Травлев А. П., Шемавнев В. И., Белова Н. А., 2004

После выхода в свет под редакцией Н. Н. Розова монографии И. И. Карманова «Спектральная отражающая способность и цвет почв как показатели их свойств» (М.: Колос, 1974. 351 с.) прошло более четверти века. Однако интерес к проблеме не только не угас, а возрос до такой степени, что игнорирование этого важнейшего экологического фактора при углубленном исследовании почв и в целом культурных и природных биогеоценозов становится невозможным.

Известно, что московская школа химии почв во главе с Д. С. Орловым эти работы проводила и до выхода монографии И. И. Карманова (см. в журнале «Почвоведение», 1964, № 2 статью Обухова А. И., Орлова Д. С. «Спектральная отражательная способность главнейших типов почв и возможность использования диффузного отражения при почвенных исследованиях», а также статьи Орлова Д. С., Глебовой Т. И., Мидаковой К. Е. (Биол. науки, 1966, № 1); Орлова Д. С. (Биол. науки, 1966, № 4; 1967, № 9); Орлова Д. С., Пузановой Э. М. (Биол. науки, 1968, № 8) и др.

Рецензируемая монография «Спектральная отражательная способность почв и их компонентов» интересна тем, что она ставит непосредственные задачи исследования не только отдельных свойств почв при общепринятых макро- и микроморфологических исследованиях, но и материнских пород, вскрышных субстратов, техногенных продуктов экзоэкогенеза (при проведении рекультивации нарушенных земель) и «других природных образований» (с. 157), «почвенных и напочвенных объектов» (с. 157, 158). Небезынтересно, что авторы обосновывают необходимость исследования спектральной отражающей способности не только почвы, но и других компонентов и структурных элементов биогеоценозов.

Указанная монография делает прорыв в методологии – в принципиальном подходе и в методах исследований экосистем путем использования объективного природного показателя – спектральной отражательной способности почв, их составляющих и других компонентов биогеоценозов. В этом отношении работа становится весьма полезной при комплексных исследованиях лесов в степной зоне, где свет как экологический фактор (Иванько, 2000) часто является определяющим в устойчивом и долговечном существовании лесного культурбиогеоценоза в степи. Не зря проф. А. Л. Бельгардом была введена специальная типологическая единица для степных лесов – тип световой структуры насаждения, определяющий световое состояние БГЦ и потенциальные возможности борьбы леса, как мезофитного сообщества, со степной ксерофитной растительностью.

Исследование отражательной способности различного состава древостоя, напочвенного травяного покрова, стволов, крон, листы, подстилки и, наконец, почв – как итогового компонента БГЦ – является определяющим, требующим количественных и качественных показателей для управления сложным светоэкологическим процессом в лесном БГЦ.

В настоящее время, когда развитие микроморфологических исследований почв достигло больших успехов, а компьютерная технология обеспечивает качественное и количественное определение составляющих прозрачного шлифа, отражательная способность играет все возрастающую роль. Ведь исследователи давно стремились к исследованию свойств почв, используя их окраску.

Известен ряд специальных шкал цветов («Tableau des couleurs», «Code des couleurs» и др.). В России в 1915 г. была издана «Шкала цветов» – пособие для ботаников и зоологов» при научных и научно-прикладных работах в качестве приложения к журналу «Труды бюро по прикладной ботанике Ученого комитета Министерства земледелия». Составлена она (шкала. – Ред.) была П. И. Машенко из основания итальянской школы П. Саккардо (P. A. Saccardo Chromotax seu nomenclator colorum/Potania, 1891) (Бондарцев, 1954). К. А. Тимирязев (1948) в работе «Солнце, жизнь и хлорофилл» подчеркивал, что «... цвет всякого тела является дополнительным цветом той группы лучей, которую это тело поглощает, так что, зная цвет лучей, которые пропускаются телом, мы знаем, обратно, какие лучи они поглощают, ... тело может изменяться химически только в тех лучах, которые им поглощаются» (с. 232); «... совершенно своеобразный зеленый цвет растительности отличается тем, что в его спектре отсутствуют не все вообще

---

\* Орлов Д. С., Суханова Н. И., Розанова М. С. «Спектральная отражательная способность почв и их компонентов»: Монография. – М.: МГУ, 2001. – 176 с.

красные лучи, а известная группа красных и оранжевых лучей. Лучи эти, следовательно, поглощаются растением, как бы потухают в нем» (с. 146).

Изучение влияния и использование энергии термоядерного синтеза, протекающего на Солнце, – наиболее актуальная задача современности. Как отмечает В. В. Юрко (1999), в настоящее время более 75 % электроэнергии вырабатывают ТЭС, около 20 % – ГЭС и менее 5 % – АЭС. Быстрое развитие энергетики породило проблемы загрязнения окружающей среды. В настоящее время особое внимание ученых и инженеров привлекает непосредственное преобразование солнечной радиации в тепловую или электрическую энергию, тем более что это наиболее «экологически чистая» энергия. Конструкции многослойных базовых ячеек преобразования солнечной энергии имеют многослойную структуру толщиной слоев 50–100 ангстрем. Учеными-энергетиками поставлена цель: к 2005 г. достигнуть показателя эффективности солнечных преобразователей до 15 %. По этому поводу еще в 1982 г. Джереми Бернштейн писал в «Нью-Йорк Таймс»: «Остаются нерешенными две проблемы: как повысить экономичность и к. п. д. солнечных батарей и как создать экономически выгодный метод консервации энергии на период захода солнца. Обе проблемы требуют технологий высочайшего уровня ... каждый, кто сможет решить эти проблемы, станет обладателем безграничного богатства ...». Энергия термоядерного синтеза, протекающего на солнце, в самое ближайшее время совершит переворот в науке, технике, жизни человеческого общества.

Изучением коэффициентов пропускания солнечной энергии и отражательной способности – спектрального альbedo лесных биогеоценозов занимались многие исследователи (Кринов, 1947; Козлова, 1955; Sauberer, Hartel, 1959; Алексеев, 1975) и др.

Новая книга Д. С. Орлова, Н. И. Сухановой, М. С. Розановой «Спектральная отражательная способность почвы и их компонентов» не только вызывает большой интерес, но и побуждает почвоведов-биогеоценологов к дальнейшему исследованию этого природного феномена. Она за короткое время стала библиографической редкостью (тираж 500 экз.), а предложенные оригинальные методы исследований находят все более широкое применение в практике полевых экспериментальных и лабораторных работ биологов, почвоведов, экологов, географов, физиков, математиков и специалистов, работающих в области компьютерных технологий.

Наступило время более пристального исследования световой экологии биогеоценозов и в первую очередь – почв. Этой проблеме и посвящена рецензируемая монография.

Книга состоит из введения, шести глав, 28 подглав, заключения, списка литературы и оглавления.

Во введении подчеркивается, что влияние солнечного света на поверхность почвы и другие природные объекты изучено весьма слабо. Приводятся слова В. В. Докучаева, который ратовал за использование такого важного свойства почв, как окраска, и выражал надежды на будущее науки, когда можно будет по окраске почв судить о свойствах и процессах, протекающих в почвенном покрове, растительных и даже животных организмах. Спектральная отражательная способность почвы может пролить свет на состояние теплового баланса почвенных образований, что обуславливает направленность почвообразовательного процесса и функционирование почвы. Обращается внимание, что спектральные свойства в ультрафиолетовом и инфракрасном интервалах могут дать определенную характеристику свойствам почв и почвенного покрова.

Глава 1 посвящена параметрам оценки спектральной отражательной способности. Подчеркивается, что для дистанционного исследования почв и изучения строения почвенных агрегатов можно использовать простой и быстрый метод анализа спектральной отражательной способности почв. Кривые спектрального отражения почв или кривые спектральной яркости авторы строят в двух вариантах: в определении спектрального коэффициента отражения (СКО) или в определении спектрального коэффициента яркости (СКЯ) согласно длине волны светового излучения. Здесь все кривые спектрального отражения объединяются в три группы:

1. Кривые спектрального отражения, медленно поднимающиеся от коротких волн к длинным, – от 400 до 750 нм.
2. Кривые, довольно быстро поднимающиеся от коротких волн к длинным.
3. Кривые, занимающие некоторое промежуточное положение, для которых обычно характерен более или менее четко выраженный перегиб или подъем в области длины волн от 460 до 600 нм.

Кривые первой группы характеризуют почвы, бедные гумусом, но развитые на темно-окрашенных породах, или почвы загрязненные темно-окрашенными веществами (например, нефтью). Кривые второй группы характеризуют почвы, включающие горизонты белесого цвета, например горизонт *E* дерново-подзолистых почв. Кривые третьей группы отражают обычно наличие в горизонте оксидов железа, когда в окраске самих проб почв преобладают красноватые тона. Для описания спектральных кривых необходимы более строгие количественные уровни, что позволяет сравнивать различные почвенные горизонты и их компоненты с помощью сравнительно

простых показателей. В числе таких показателей, число и перечень которых зависит от цели исследования и возможностей лаборатории, авторы рекомендуют использовать, например:

- коэффициент отражения света по длине волны 750 нм;
- интегральный коэффициент отражения;
- разность коэффициентов отражения при двух длинах волн.

Авторы подчеркивают, что указанные показатели традиционно использовались исследователями многие годы. В настоящее время имеются новые методы, которые позволяют найти ряд корреляционных или функциональных зависимостей между отражательной способностью и вещественным составом почв. Далее подробно рассмотрены эффективность и механизм использования наиболее важных показателей количественного определения вещественного состава почвенных образований.

В главе 2 «Влияние некоторых физических свойств на отражательную способность почв» раскрывается сущность отражения световой энергии почвами как явление, связанное не только набором химических компонентов или их расположением в почвенной частице, но и рядом чисто физических свойств. Так, например, приведено соотношение площадей, которые занимают различные окрашенные компоненты на изучаемой поверхности почвы. Приводятся примеры расчетов случая, когда участвуют смеси двух окрашенных компонентов, равномерно распределенные в почве по площади, объему, степени смывости. Устанавливаются способы изменения отражательной способности для трехкомпонентных смесей и предлагается оригинальная, простая и доступная «Диаграмма коэффициентов в трехкомпонентной смеси (по Лопухиной, Орлову, Сухановой)». Раскрывается влияние структурного состояния на отражательную способность почвы, а также влияние влажности, порозности, степени проективного покрытия почвы растительностью.

В главе 3 «Химический и минералогический состав и окраска почв» авторы подтверждают истину, что, несмотря на то что возникает необходимость раздельно и последовательно оценивать все ожидаемые показатели, все же в дальнейшем этот подход обеспечивает возможность перейти к синтетической характеристике различных почв и их горизонтов. Здесь излагается роль отдельных свойств почвы: влияние карбонатов, соединений железа, легкорастворимых солей, отдельных минералов и пород, типов загрязнений и др.

Глава 4 «Особенности состава гумуса и окраска почв». Здесь отдается дань историческим аспектам развития идеи анализа почв на основе отражательной способности гумуса (Покровский, 1927).

Современные исследования показывают, что световая энергия в ходе облучения образца воздействует в сторону снижения интенсивности окраски гуминовых веществ, а также на соотношение частиц различных молекулярных масс: относительное нарастание вещества с наименьшими молекулярными массами. Авторы показывают, что оптические и другие свойства гуминовых кислот не безразличны к световому воздействию на природные почвы. Иными словами, оптические свойства гуминовых веществ и их строение не могут оставаться неизменными в природных условиях. Масштабы вероятных изменений обусловлены доступностью почвенных частиц и их компонентов к действию дневного света или солнечного излучения.

Очень важно то, что отражательная способность почв и ее компонентов зависит от затемненности поверхности почвы природной или культурной растительностью, от порозности, трещиноватости почвы и других ее особенностей и свойств. Обращается внимание на то, что в природной обстановке воздействие светового излучения происходит на протяжении сотен и тысяч лет. С нашей точки зрения учение А. Л. Бельгарда (1971) о типах световых структур степных лесов здесь является совершеннейшим подтверждением сказанного. Об этом красноречиво свидетельствуют работы Л. Г. Апостолова (1960), А. И. Воронцова (1963), которые установили тесную корреляцию количества и качества комплексов дендрофильных насекомых со световыми структурами лесных насаждений. В подглаве «Влияние гумуса на формирование отражательной способности различных типов почв» отмечаются работы Б. В. Виноградова (1981), который изучал коэффициенты яркости. На учебно-опытной станции МГУ «Чашниково» Солнечногорского района Московской области на территории 600 га были проведены эксперименты с выделением доли площадей с различным содержанием органического вещества, установлен характер изогумусных полос, построены зависимости коэффициентов отражения от содержания органического вещества в лесных почвах в горизонте 0–5 см. Это наиболее фундаментальная и интересная глава, раскрывающая методику и методологию исследования этого важнейшего свойства почвенного покрова. В заключение излагается теория комплексной оценки влияния содержания гумуса.

В главе 5 «О возможности составления почвенных картограмм по отражательной способности» после краткого исторического обзора приводятся материалы почвенных картограмм, полученных на опытных участках в Чашниково, а также почв Европейской части России. Отмечается, что первый опыт картографического исследования принадлежит В. В. Докучаеву (1948),

который впервые составил карту изогумусных полос для почв черноземной области европейской России, что определило закономерность изменения содержания гумуса в почвах с севера на юг. Прилагается интереснейшая картограмма типов гумуса в гумусовых горизонтах почв по градициям соотношения  $C_{\text{гк}} : C_{\text{фк}}$  (по Бирюковой и Завгородней, 1995), а также результаты исследования отражательной способности почв юга европейской России.

Глава 6 «Отражательная способность почв зонально-генетического ряда» посвящена выявлению отражательной способности почв с севера на юг по московскому меридиану:

- дерново-среднеподзолистая, слабооглеенная;
- серая лесная;
- типичный чернозем стрелецкой степи;
- обыкновенный чернозем из Великоанадольского лесничества, южный чернозем;
- красноцветная почва из Южного берега Крыма.

Установлена интегральная отражательная способность главных типов почв, отражение и поглощение в видимой части спектра. Обследованы почвы северо-востока Башкирии, почвы Звенигородской биостанции Московского университета, эродированные почвы Тульской области, орошаемые южные черноземы, субтропические почвы Грузии, равнинные почвы юга Дальнего Востока, главные почвы Казахстана, затопленные почвы, почвы Болгарии и др.

В Заключении подводятся итоги проведенных экспериментов, делается акцент не только на важность исследования отражательной способности почв как интегрального показателя характера почвообразования, но и на составные части биогеоценоза. Такой новый методологический подход открывает путь для расширения масштабов подобных исследований, совершенствования методов традиционных почвенных и геоботанических исследований наземных и водных экосистем. Авторы предлагают использовать отражательную способность не только при исследовании процессов почвообразования, но и при исследовании отдельных частей тех или иных экосистем.

Книга практически лишена недостатков. Чтобы не было нареканий, возможно, почву как компонент биогеоценоза следует разделять не на компоненты, а на другие более простые части, полагая, что термин «компонент» использован в биогеоценологии В. Н. Сукачевым (1942).

Малый объем книги (176 с.) ограничивает возможность авторов изложить более детально существенные моменты методического порядка. Тираж очень маленький. В настоящее время рецензируемая монография стала весьма востребованна, особенно для специалистов по лесным почвам степной зоны. Однако раздобыть ее в странах СНГ маловероятно. Поэтому пожеланием является переиздание книги с расширением объема и значительным увеличением тиража.

Таким образом, перед нами фундаментальный современный труд, многогранный и многофункциональный, который далеко выходит за рамки монографического произведения. Рецензируемое руководство выступает и как учебное пособие, как учебник и как руководство, которое является настольной книгой для почвоведов, геоботаников, географов, физиков, многих других специалистов, изучающих влияние на природные объекты солнечной радиации. Необходимо особо подчеркнуть, что если в прежних работах, посвященных отражательной способности почв, в основном приводились данные аналитического характера, то здесь авторы Д. С. Орлов, Н. И. Суханова и М. С. Розанова на основе исследования многих составных частей почвы переходят от анализа к синтезу и диагностике состояния того или иного почвенного образования. Авторы правильно считают, что наступило время, когда великолепные идеи, высказанные корифеем генетического почвоведения В. В. Докучаевым, могут быть реализованы на основе достижений современной науки, техники, микро- и нанотехнологий.

*А. П. Травлев,*  
чл.-кор. НАН Украины, д-р биол. наук,  
проф. кафедры геоботаники, почвоведения и экологии  
Днепропетровского национального университета

*В. И. Шемавнев,*  
ректор Днепропетровского государственного  
аграрного университета, проф.

*Н. А. Белова,*  
проф.,  
зав. кафедрой Академии таможенной службы Украины,  
зав. лабораторией микроморфологии почв  
Днепропетровского национального университета

*Надійшла до редколегії 03.01.04*