

Некоторые аспекты фитоактинометрических исследований в лесах заповедника «Мыс Мартьян»

Крымский научный центр НАН Украины и МОНМС Украины,
г. Симферополь

Аннотация. В статье рассмотрены результаты полевых наблюдений величин пропускаемой пологом леса суммарной солнечной радиации за вегетационный период для территории заповедника «Мыс Мартьян». Рассмотрены значения коэффициента пропускания, обусловленные морфометрическими параметрами древостоев, пространственное распределение коэффициента пропускания, обусловленное влиянием экспозиции, уклона поверхности и морфометрических параметров древостоев

Ключевые слова: измерения солнечной радиации, фитоактинометрия, оценка влияния высоты солнца и погодных условий, пропускающая способность полога леса, леса заповедника «Мыс Мартьян»

Введение

Измерения радиации в растительном покрове должно обеспечить информацию о пространственно-временной структуре радиационного поля на определенных уровнях в растительных сообществах и средних характеристиках рассеяния (пропускания и отражения) и поглощения радиации отдельными слоями и ценозом, в целом, а так же информацию о влиянии геотопологических параметров геотопов разных уровней на перераспределение радиационного поля лесных сообществ.

Специфика горных растительных сообществ требует при постановке фитоактинометрических исследований решения следующих задач:

1. Оценка влияния экспозиции и крутизны склона при наличии одного и того же типа лесной растительности и равных (близких) характеристиках его геометрической структуры, в первую очередь, ярусности, сомкнутости и ажурности кронного пространства

2. При равной экспозиции, крутизне, одном типе растительности – оценки влияния высоты солнца и погодных условий

3. Оценка влияния геометрической структуры лесных фитоценозов различного видового состава (при прочих равных условиях)

В условиях расчлененного возникает необходимость учета влияния на радиационные характеристики особенностей пространственного расположения ценозов (высота над уровнем моря, экспозиция, крутизна склона) в определении потоков радиации.

Целью статьи является описание закономерностей изменения пропускаемой пологом леса суммарной солнечной радиации за вегетационный период для территории заповедника «Мыс Мартьян» на основе полевых наблюдений.

Материалы и методы

Методика инструментальных фитоактинометрических наблюдений достаточно хорошо разработана [1-6].

Основные методические требования к фитоактинометрическим наблюдениям:

1. С целью сравнения энергетики различных ценозов все измерения должны проводиться при равных фитоценологических состояниях (время вегетации);

2. Измерения должны охватывать достаточные площади в соответствующих горизонтальных сечениях, уровень которых определяется стратификацией ценоза и обеспечивать необходимый объем выборки в каждом конкретном случае;

3. Измерения необходимо проводить в равных устойчивых погодных условиях в безветренную или слабоветренную погоду;

4. Измерения должны проводиться при разных высотах солнца и равных погодных условиях;

5. Обязательно описание ценоза (видовой состав, возраст, сомкнутость и проективное покрытие, высота, фитомасса или площадь поверхности фитоэлементов, характеристики вертикальной и горизонтальной стратификации и т. д.).

Фитоактинометрические наблюдения проводились в 2008-2009 и 2012 гг. на территории заповедника «Мыс Мартьян» под пологом древостоев типичных растительных ассоциаций на 7 стационарных пробных площадях размером 50x50 м. Их описание приведено в «Летописях природы» заповедника [7-9].

В пределах каждой из площадей была заложена регулярная сеть из 36 точек на расстоянии 10 м друг от друга, на которых проводилось снятие показаний люксметров, так же было выделено по 20 точек на каждой площади под основными породами деревьев и их сочетаниями, характерными для ассоциаций.

Результаты и обсуждение

Учитывая данные о влиянии уклона поверхности и экспозиции на изменение коэффициента пропускания при различных высотах солнца, можно определить средние коэффициенты пропускания для каждой рассматриваемой растительной ассоциации при гипотетическом их расположении на горизонтальной поверхности.

Рассматриваемые растительные ассоциации являются наиболее типичными для каждой из присутствующих на их территории заповедника групп ассоциаций. В связи с этим данные о пропускающей способности могут быть интерполированы на площади групп ассоциаций. Нами составлена соответствующая карта.

Используя карты экспозиции и уклона поверхности можно определить пространственное распределение влияния данных геотопологических параметров на оптическую плотность растительного покрова и его пропускающую способность и составить соответствующую карту.

При наложении данных карт можно определить пространственное распределение коэффициента пропускания для всей территории заповедника в зависимости от морфометрических характеристик древостоев и экспозиции и уклона поверхности (рис. 1-3).

Суточная динамика пропускания суммарной фотосинтетически активной радиации при ясной погоде, малооблачной погоде под пологом растительного покрова обусловлена спецификой ослабления, прежде всего, прямой солнечной радиации пологом фитоценоза, зависящей от размеров и расположения просветов в кроновом пространстве, от размещения деревьев.

В целом, вероятность поступления максимальных величин ФАР наблюдается при наибольших высотах солнца в полдень. Однако, практически для всех ассоциаций территории заповедника «Мыс Мартьян» отмечается относительная сглаженность характеристик радиационного поля во времени. Исключение составляют земляничниково-дубово-можжевельниковая ассоциация с подлеском из можжевельника колючего и ярусом ладанника и вязеля и сосново-дубовая с подлеском из можжевельника колючего и коротконожковым травостоем. Это обусловлено, по-видимому, относительной рыхлостью кроны дуба пушистого и можжевельника высокого по сравнению с земляничником мелкоплодным и сосной крымской. Исключение составляет дубовая ассоциация с подлеском из можжевельника колючего, что может быть связано относительно низкой сомкнутостью крон и низким индексом перекрытия в ценозе.

В погоду с переменной облачностью суточная динамика пропускания радиации не выражена, что связано с пестротой радиационного поля, однако во всех ассоциациях наблюдается увеличение коэффициента пропускания в данный тип погоды.

Сравнение коэффициентов пропускания солнечной радиации при пасмурной и ясной погоде указывает на относительную неоднородность характеристик пропускания как рассеянной, так и прямой радиации.

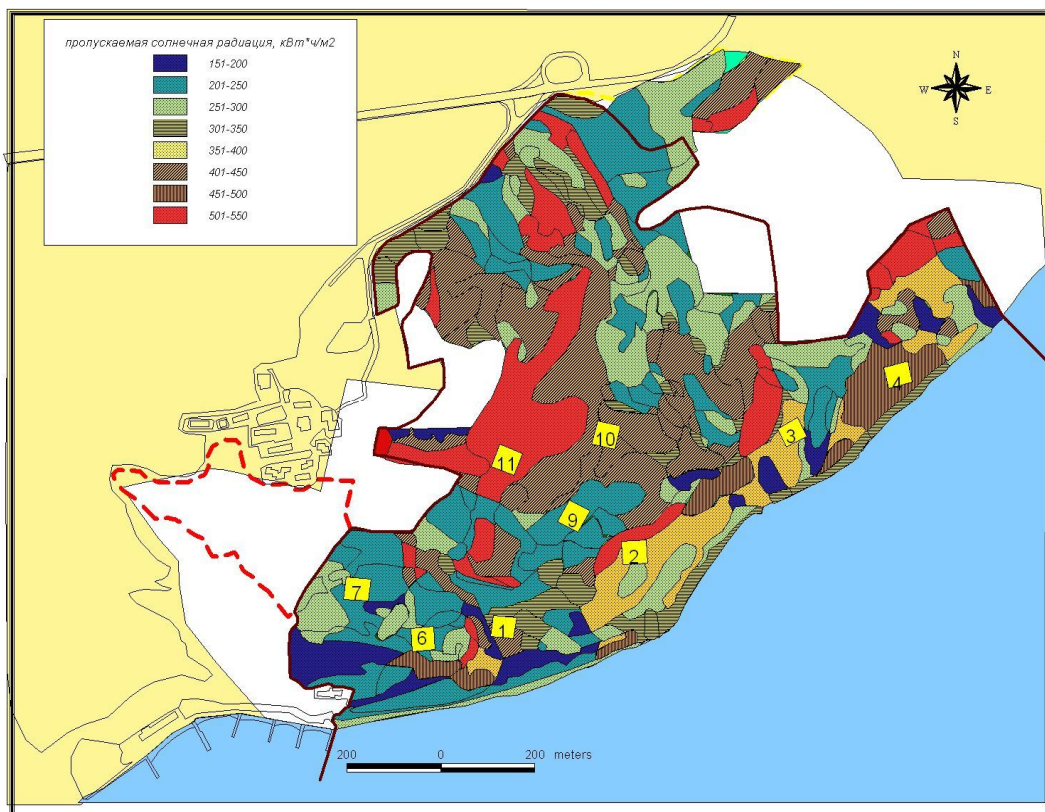


Рис. 1. Пропускаемая пологом леса суммарная солнечная радиация за вегетационный период

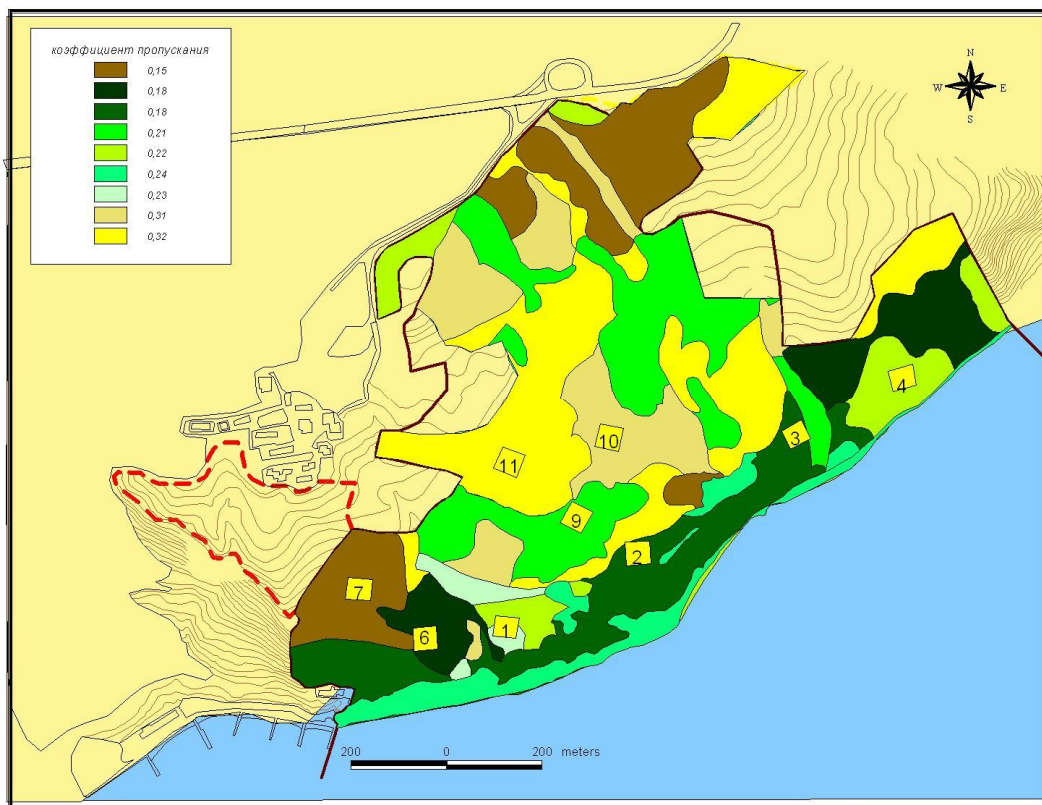


Рис. 2. Значения коэффициента пропускания, обусловленные морфометрическими параметрами древостоев

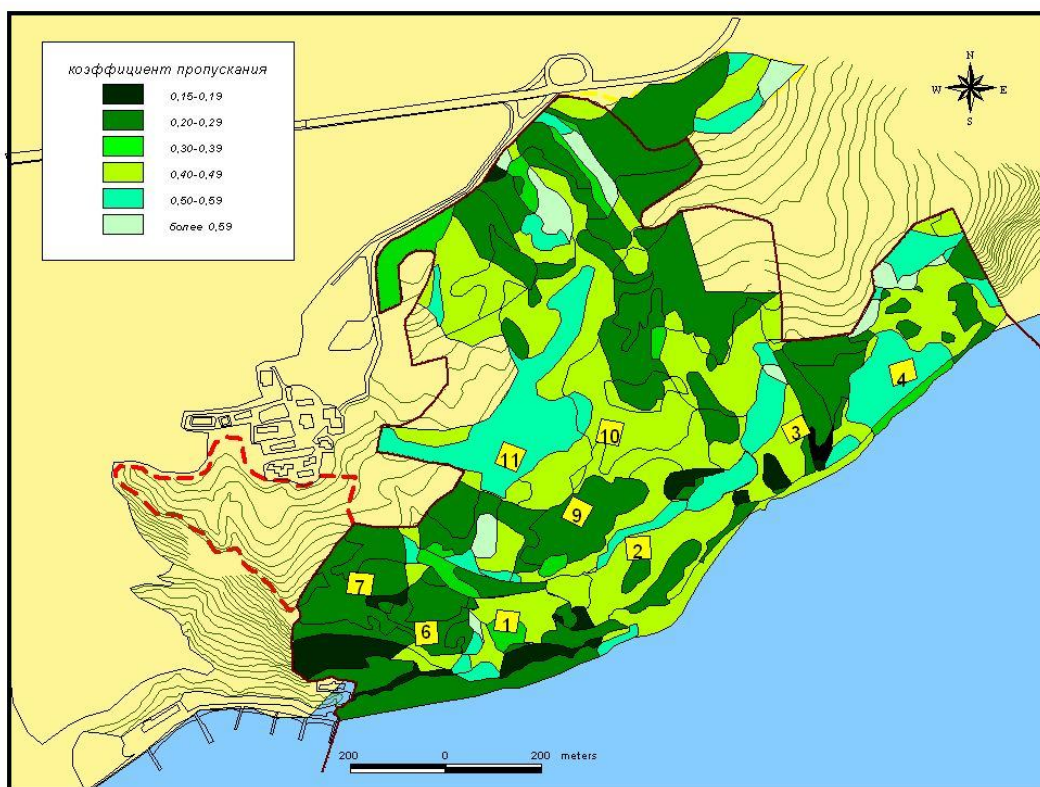


Рис.3. Пространственное распределение коэффициента пропускания, обусловленное влиянием экспозиции, уклона поверхности и морфометрических параметров древостоев

Ассоциации с доминированием дуба пушистого (площадки 6, 9) пропускают в 1,8 – 2 раза больше рассеянной радиации, чем остальные ассоциации, что может быть связано с многократным рассеиванием потока радиации в рыхлой кроне дуба. Кроме того, пропускание рассеянной радиации в данных ассоциациях в 1,3 – 2 раза больше, чем суммарной, что связано с высоким индексом перекрытия крон и небольшим количеством просветов в кроне дуба пушистого и грабинника. Развитие мощного кустарникового яруса грабинника приводит резкому сокращению пропускания прямой радиации.

В можжевельновых и можжевельново-дубовых ассоциациях (площадки 1,2,7) коэффициенты пропускания суммарной радиации, несмотря на пространственные различия, на 20-50% больше пропускания рассеянной радиации.

В сосново-дубовой ассоциации с подлеском из можжевельника колючего и коротконожковым травостоем различия в пропускании рассеянной и суммарной радиации не велики.

Спецификой радиационного режима Крымских гор является наиболее существенное ослабление потоков солнечной радиации в холодное время года и относительно незначительное в период активной вегетации. Зимой развитие облачного покрова сопровождается уменьшением величин прямой радиации до 30-35%, а суммарной – до 55-60% от возможных сумм.

Летом при уменьшении облачности средние многолетние действительные суммы прямой солнечной радиации составляют 60-70%, суммарной – около 80% от возможных величин.

Аналогичные закономерности наблюдаются и для потоков фотосинтетически активной радиации, то есть радиации, которая непосредственно используется растениями в процессе фотосинтеза.

Дальнейшая трансформация потоков радиации происходит под влиянием растительности (здесь следует учитывать и обратные связи, а именно, что структура – то есть видовой состав, пространственная расчлененность и т.д. растительного покрова, в значительной степени является ответной реакцией на те радиационные условия, в

которых произрастает ценоз). И в результате этого растительности, как и геотопологическим параметрам (рельефу), принадлежит ведущая роль как в определении интенсивности ослабления радиации, так и в плане формирования пространственной изменчивости радиационных потоков, поступающих к поверхности склона.

Выводы

В статье изложены результаты исследования закономерностей изменения геометрической структуры лесных ценозов различного видового состава под влиянием экологических характеристик и изучение трансформации потоков солнечной радиации древесным ярусом.

Полученные данные характеризуют энергетические ресурсы лесных сообществ в зависимости от геотопологических параметров территории, а так же энергетические ресурсы лишенных в результате рубок или пожаров лесной растительности склонов и могут рассматриваться как соответствующие начальным стадиям сукцессий.

Полученные данные о пространственно-временном распределении радиационных потоков на открытых и облесенных склонах являются необходимой основой, особенно для территорий с сильно расчлененным рельефом, для дальнейших исследований продукционных и физических процессов, развитие которых предусматривает установление эмпирических закономерностей между составляющими радиационного баланса и структурными особенностями растительности и рельефа.

Литература

1. Акимова Д. П. Радиационный и тепловой режимы в дубово-сосновых культурах на высоте 1300 м и в области питания минеральных источников / Д. П. Акимова // Начн. Труды ВНИИ лесоводства и механ. лесн. хоз-ва. – 1972. – В. 11. – С. 3-11.
2. Алексеев В. А. Световой режим леса / Алексеев В. А. – Л.: Наука, 1975. – 227 с.
3. Выгодская Н. Н. Радиационный режим 30-летнего дубняка в суточной и сезонной динамике / Н. Н. Выгодская // Световой режим, фотосинтез и продуктивность леса. – М.: Наука, 1967. – С. 77-94.
4. Выгодская Н. Н. Методика фитоактинометрических исследований в горных районах / Н. Н. Выгодская // Фитоактинометрические исследования горных лесов. – Владивосток, 1977. – С. 20-37.
5. Гуляев Б. И. О методике измерения фотосинтетически активной радиации / Б. И. Гуляев // Фотосинтез и продуктивность растений. – К.: Наукова думка, 1965. – С. 176-194.
6. Зукерт Н. В. Радиационный режим под пологом горных лесов / Н. В. Зукерт, Н. Н. Выгодская, М. Г. Лебедева, Е. В. Шерман // Фитоактинометрические исследования горных лесов. – Владивосток, 1967. – С. 162-178.
7. Крайнюк Е. С. Флористический состав постоянных пробных площадей № 7, 9, 10, 11 / Е. С. Крайнюк, Т. Г. Ларина // Летопись природы. Книга 15. – Ялта, 1988. – С. 71 – 88.
8. Ларина Т. Г. Паспортизация постоянных пробных площадей на территории заповедника «Мыс Мартъян». Флористический состав постоянных пробных площадей № 1-4,6 / Т. Г. Ларина // Летопись природы. Книга 13. – Ялта, 1986. – С.39-110.
9. Ларина Т. Г. Паспортизация постоянных пробных площадей на территории заповедника «Мыс Мартъян» / Т. Г. Ларина // Летопись природы. Книга 15. – Ялта, 1988. – С. 33 – 70.

Анотація. В. О. Смирнов. *Деякі аспекти фітоактінометричних досліджень в лісах заповідника "Мис Мартъян". У статті розглянуті результати польових спостережень величин сумарної сонячної радіації, пропускання пологом лісу за вегетаційний період для території заповідника «Мис Мартъян». Розглянуто значення коефіцієнта пропускання, обумовлені морфометричними параметрами деревостанів, просторовий розподіл коефіцієнта пропускання, обумовлене впливом експозиції, ухилу поверхні і морфометричних параметрів деревостанів*
Ключові слова: виміри сонячної радіації, фітоактінометрія, оцінка впливу висоти сонця і погодних умов, пропускання здатність пологу лісу, ліси заповідника «Мис Мартъян»

Abstract. V. Smirnov **Some aspects of fitoaktinometrical research in the forests of reserve "Cape Martian".** The results of measurements of the total solar radiation under forest canopy during the growing season for the reserve "Cape Marian are shown. Consider the value of the transmission coefficient due to morphometric parameters of stands, the spatial distribution of the transmission coefficient due to the influence of exposure, slope, surface and morphometric parameters of stands are discribed

Keywords: solar radiation measurements, fitoaktinometry, assessment of the impact of the sun and weather, overlooking the ability of forest canopy, forests of reserve "Cape Martian"

Поступила в редакцию 01.12.2012.