

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

**ПРАКТИКУМ К КУРСУ
«ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»**

Учебно-методическое пособие для вузов

Составители:
О.П. Негроров,
В.Д. Логвинский,
Н.Ю. Пантелеева

Издательско-полиграфический центр
Воронежского государственного университета
2011

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ЧАСТЬ I. ЭКОЛОГИЯ | 4 |
| Занятие 1. Абиотические факторы среды. Влажность | 4 |
| Занятие 2. Абиотические факторы среды. Температура..... | 6 |
| Занятие 3. Климатические факторы. Макро-, мезо- и микроклимат | 7 |
| Занятие 4. Численность популяций и ее колебания в условиях естественных экосистем | 9 |
| Занятие 5. Трофические связи в экосистемах и расчет показателей эффективности ассимиляции и эффективности продуцирования | 13 |
| Занятие 6. Видовое разнообразие сообществ. Коэффициенты фаунистического сходства | 14 |
| Занятие 7. Радиация и определение ее уровня..... | 17 |
| ЧАСТЬ II. РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ..... | 23 |
| Занятие 8. Экономическая оценка биологических ресурсов на основе метода восстановительной стоимости | 23 |
| Занятия 9–10. Определение уровня загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода на конкретном участке автотранспортной магистрали..... | 27 |
| Занятия 11–12. Деловая игра «Решение экологической и социально- экономической проблемы» | 30 |
| Занятие 13. Анкетирование студентов по теме «Чистый город»..... | 35 |
| Занятие 14. Тестирование знаний студентов по разделу «Рациональное природопользование» | 37 |
| РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА | 44 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ | 45 |

Т а б л и ц а 1.2

Выборки данных по показателям относительной влажности и численности насекомых для двух биотопов

| 1 биотоп | | 2 биотоп | |
|----------------|-------------|----------------|-------------|
| Отн. влажность | Численность | Отн. влажность | Численность |
| 72 | 14 | 60 | 17 |
| 72 | 15 | 62 | 17 |
| 74 | 15 | 62 | 14 |
| 74 | 10 | 62 | 16 |
| 76 | 10 | 64 | 18 |
| 78 | 14 | 64 | 18 |
| 78 | 18 | 66 | 16 |
| 78 | 21 | 66 | 17 |
| 78 | 20 | 68 | 14 |
| 80 | 14 | 68 | 13 |
| 82 | 12 | 70 | 10 |
| 84 | 12 | 70 | 19 |

Занятие 2. АБИОТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ СРЕДЫ. ТЕМПЕРАТУРА

Температура окружающей среды относится к группе ведущих абиотических факторов, определяющих жизнеспособность видов, сроки развития отдельных стадий развития и количество генераций. Температура окружающей среды важна для всех организмов, но особенно для эктотермов. Эндотермы в меньшей степени зависят от колебаний температурного фактора.

Одним из наиболее часто используемых в экологии температурных показателей является сумма эффективных температур, т. е. та тепловая энергия, которая может быть усвоена организмом и использована им на обеспечение своей жизнедеятельности. Сумма эффективных температур или термальная константа (С) рассчитывается следующим образом:

$$C = (T - t) n,$$

где Т – наблюдаемая температура окружающей среды;

t – температурный порог развития;

n – количество времени, необходимое для прохождения всего процесса.

Сумма эффективных температур дает возможность не только определить время развития одного поколения эктотермов, но прогнозировать количество генераций конкретных видов, достаточно точные сроки развития отдельных стадий. Это очень важно для правильного определения сроков борьбы с вредящими сельскому и лесному хозяйству видами насекомых, проведения других работ службой защиты растений. Этот показатель часто используется и в других прикладных отраслях биологии.

Задание 1. Рассчитать возможность появления второго поколения шведских мух – вредителей зерновых культур, при определенном температурном режиме, если для развития 1 генерации требуется 740 °С и температурный порог развития – +8 °С (табл. 2.1).

Т а б л и ц а 2.1

Среднемесячная температура в Нечерноземной зоне в 1999 г.

| Месяцы | Число дней | Среднемесячная температура (°С) |
|----------|------------|----------------------------------|
| Май | 31 | 10,2 |
| Июнь | 30 | 14,2 |
| Июль | 31 | 17,8 |
| Август | 31 | 13,6 |
| Сентябрь | 30 | 9,9 |

Задание 2. Рассчитать температурную константу развития дрозоды срезидиоморской и отдельные ее составляющие, если:

А. $T = 25\text{ °C}$; $t = 15\text{ °C}$; $n = 20$ дней. Какова C ?

Б. $T = 20\text{ °C}$; C = рассчитанной константе; $t = 15\text{ °C}$. Какова продолжительность развития?

В. $T = 25\text{ °C}$; C = рассчитанной константе; $n_1 = 30$ дней; $n_2 = 15$ дней. Каков температурный порог развития?

Занятие 3. КЛИМАТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ. МАКРО-, МЕЗО- И МИКРОКЛИМАТ

Макроклимат есть результат географического и орографического местоположения достаточно крупной территории. Например, климат средней полосы европейской части России. Мезоклимат – это климат локального местообитания, например лесного массива, речного склона. Микроклимат – это климат различных участков поверхности почвы или растений площадью от нескольких квадратных дециметров до 1 см и меньше.

В экологических исследованиях наиболее часто изучаются мезо- и микроклимат, т. к. именно эти показатели определяют существование живых организмов в конкретной экосистеме или стадии обитания. В том случае, когда изучаются популяционные характеристики видов, обитающих в нескольких пространственно разобщенных экосистемах в зависимости от комплекса абиотических факторов, используются биоклимодиаграммы. Кривые графиков биоклимодиаграмм дают возможность определить состояние оптимума, пессимума и выходящее за пределы выживаемости сочетание факторов неживой природы для конкретного организма в зависимости от сочетания лимитирующих факторов окружающей среды, лежащих в основе биоклимодиаграммы.

Если исследования данного вида организмов ограничиваются конкретным биотопом или стадией обитания, то при анализе факторов абиотической группы применяют метод построения термогигрограмм по методу Бола и Формозова.

Для этого необходимо проведение замеров лимитирующих факторов температуры и влажности в изучаемой станции обитания в течение всего времени изучения объекта исследований. Кривые графиков термогигрограмм дают приблизительно ту же информацию, что и биоклимограммы, только для конкретной точки пространства, где происходит развитие определенной группы особей.

Задание 1. Используя данные табл. 3.1 и 3.2, составить термогигрограммы для двух пунктов из Черноземной зоны и Нечерноземной зоны.

Т а б л и ц а 3.1

*Среднемесячные показатели температуры (°C) и осадков (мм)
в одном из пунктов Черноземного центра*

| Месяцы | Температура (°C) | Осадки (мм) |
|--------|------------------|-------------|
| I | – 10,1 | 25 |
| II | – 9,5 | 30 |
| III | – 4,0 | 20 |
| IV | + 5,5 | 35 |
| V | + 15,0 | 50 |
| VI | + 8,0 | 60 |
| VII | + 20,0 | 60 |
| VIII | + 19,0 | 50 |
| IX | + 12,5 | 35 |
| X | + 6,0 | 40 |
| XI | – 1,5 | 40 |
| XII | – 7,5 | 45 |

Т а б л и ц а 3.2

*Среднемесячные показатели температуры (°C) и осадков (мм)
в одном из пунктов Черноземного центра*

| Месяцы | Температура (°C) | Осадки (мм) |
|--------|------------------|-------------|
| I | – 12,5 | 28 |
| II | – 10,0 | 20 |
| III | – 6,0 | 30 |
| IV | + 2,0 | 47 |
| V | + 14,0 | 55 |
| VI | + 16,0 | 76 |
| VII | + 18,0 | 75 |
| VIII | + 16,0 | 68 |
| IX | + 10,0 | 98 |
| X | – 0,5 | 53 |
| XI | – 4,5 | 43 |
| XII | – 10,0 | 40 |

Анализ данных. Составляются две термогигрограммы, сравниваются между собой и анализируются в соответствии с характеристикой видов. Экологическая характеристика видов учитывает их отношение к температуре и влажно-