

М.Ю. Воронин

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ЭКОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКОЙ  
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.  
РАЗДЕЛ «ЭКОЛОГИЯ»

Учебное пособие для студентов заочной формы обучения  
педагогического отделения биологического факультета

Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского

УДК 576

ББК 43

М 20

**М.Ю. Воронин**

М 20 Рекомендации по прохождению эколого-генетической учебной практики. Раздел «Экология» (Учебное пособие для студентов заочной формы обучения педагогического отделения биологического факультета) – Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2014. – 7 с.: ил.

В пособии содержатся рекомендации по выполнению эколого-генетической учебной практики для студентов заочной формы обучения педагогического отделения биологического факультета. Приведены расчетные задачи к практике. Предусмотрены индивидуальные варианты для выполнения практики.

Для студентов заочной формы обучения педагогического отделения биологического факультета.

Рекомендует к публикации:

Кафедра морфологии и экологии животных Саратовского госуниверситета

### **1.1. Цель практики**

– Основной целью учебной практики по экологии животных является формирование у студентов навыков организации и проведения экологического исследования. Закрепление, конкретизация и углубление знаний, полученных студентами во время занятий по курсу экология. Формирование умений и навыков, необходимых будущим учителям для проведения ими экскурсий в природу с учащимися.

### **1.2. Задачи практики**

- Проведение биомониторингового исследования для оценки уровня антропогенного воздействия на окружающую среду.
- Знакомство студентов с основными показателями характеризующими состоянии популяций и сообществ животных.

### **1.3. Место практики в профессиональной подготовке выпускника**

– Полевая практика по экологии животных является практическим продолжением теоретического лекционного курса «Общая экология» и служит для углубления и закрепления полученных ранее теоретических знаний. Теоретические знания и умения, полученные студентами на лекциях и в ходе полевой практики, являются необходимым компонентом общей подготовки биолога.

### **1.4. Рекомендации по выполнению:**

Вам необходимо выполнять задания практики в соответствии с Вашим индивидуальным вариантом. Задачи представлены десятью вариантами от №0 до №9. Номер варианта соответствует последней цифре Вашей зачетной книжки. Вам необходимо провести расчеты соответствующие вашему варианту. Оформить отчет по практике по экологии по приведенному ниже шаблону. Отправить оформленный отчет по практике М.Ю. Воронину на портал открытого образования не позднее 1 ноября.

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

Кафедра морфологии и экологии животных

**ОТЧЕТ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ ПО ЭКОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ**

ВАРИАНТ \_\_

Выполнила  
студентка 4 курса заочного отделения  
биологического факультета

*Иванова М.А.*

Саратов, 2014

## Задача №1

В двух различных местообитаниях был проведен учет птиц. Данные учетов представлены в таблице 1 (сообщества № I и № II). Выберите данные соответствующие вашему варианту и рассчитайте для обоих сообществ индексы Шеннона и Симпсона.

Расчет индекса Шеннона проводится по формуле:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i,$$

где  $p_i = n_i/N$  – доля  $i$ -го вида в биотопе,  $n_i$  – численность  $i$ -го вида (экз.),  $N$  – общая численность птиц,  $\ln$  – натуральный логарифм.

Индекс Симпсона:

$$D = \sum n_i(n_i - 1) / (N(N - 1)).$$

По индексам Шеннона и Симпсона оценивают  $\alpha$ -разнообразие сообществ. Индекс Шеннона характеризует разнообразие и выравненность сообщества. Т.е. чем больше в сообществе видов и чем меньше отличаются их численности, тем выше значения индекса Шеннона. Индекс Симпсона – мера доминирования, очень чувствительная к присутствию наиболее обычных видов, но слабо зависящая от видового богатства. Т.е. чем сильнее выражено доминирование в сообществе какого-либо вида (видов) тем выше значения индекса Симпсона. Сочетание этих индексов, по мнению ряда специалистов, наиболее объективно отражает  $\alpha$ -разнообразие сообществ.

### Пример расчетов (табл. 1).

$$\begin{aligned} H'_I = & -(10/72 * \ln 10/72 + 1/72 * \ln 1/72 + 2/72 * \ln 2/72 + 6/72 * \ln 6/72 + \\ & 8/72 * \ln 8/72 + 6/72 * \ln 6/72 + 5/72 * \ln 5/72 + 1/72 * \ln 1/72 + 3/72 * \ln 3/72 + \\ & 5/72 * \ln 5/72 + 3/72 * \ln 3/72 + 1/72 * \ln 1/72 + 4/72 * \ln 4/72 + 8/72 * \ln 8/72 + \\ & 9/72 * \ln 9/72) = 3,622 \end{aligned}$$

Т.е. индекс Шеннона для первого сообщества птиц составляет 3.622. Для второго 3.377. Следовательно, первое сообщество более разнообразно и численности видов птиц его составляющих более выровнены. Скорее всего первое сообщество птиц существует в более благоприятных условиях и разнообразных условиях.

Индекс Симпсона для первого сообщества составляет

$$D_1 = (10 \cdot (10 - 1) + 1 \cdot (1 - 1) + 2 \cdot (2 - 1) + 6 \cdot (6 - 1) + 8 \cdot (8 - 1) + 6 \cdot (6 - 1) + 5 \cdot (5 - 1) + 1 \cdot (1 - 1) + 3 \cdot (3 - 1) + 5 \cdot (5 - 1) + 3 \cdot (3 - 1) + 1 \cdot (1 - 1) + 4 \cdot (4 - 1) + 8 \cdot (8 - 1) + 9 \cdot (9 - 1)) / (72 \cdot (72 - 1)) = 0.091$$

Для второго 0.115. Следовательно, во втором сообществе более выражено доминирование таких видов как воробей полевой и скворец.

Таблица

Данные учетов численности (экз.) птиц в двух местообитаниях

№ сообщества		№ варианта																					
		Пример расчетов		0		1		2		3		4		5		6		7		8		9	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Вид птиц	Воробей домовый	10	0	4	5	23	8	25	32	29	5	15	16	18	21	32	33	2	0	14	8	1	1
	Воробей полевой	1	21	10	12	0	20	0	12	2	31	17	12	9	7	6	15	28	4	3	21	16	2
	Соловей	2	8	4	6	8	10	12	2	18	8	12	6	4	4	12	14	16	18	20	22	4	16
	Синица большая	6	4	2	8	1	6	3	12	9	7	5	9	3	7	1	9	5	3	6	4	11	2
	Ласточка городская	8	0	0	1	3	8	5	0	6	0	7	0	5	6	8	2	3	4	5	9	0	4
	Трясогузка белая	6	8	5	9	12	5	6	2	14	0	5	8	9	11	10	5	12	4	3	12	2	8
	Скворец	5	19	20	5	23	6	21	5	19	6	5	9	2	3	7	0	9	12	8	6	3	21
	Дрозд-рябинник	1	5	0	0	2	3	0	5	0	9	3	8	6	4	8	0	6	0	7	6	6	0
	Зяблик	3	12	2	5	9	1	0	6	12	5	16	8	3	7	5	11	10	0	6	8	1	3
	Грач	5	6	1	2	5	9	0	7	6	5	3	0	8	4	0	5	9	2	0	4	11	6
	Ворона	3	9	1	3	2	5	6	4	2	6	1	5	0	3	8	0	9	7	3	2	5	6
	Сорока	1	11	2	8	9	1	5	0	6	7	11	10	3	5	8	13	5	9	2	0	7	3
	Горлица кольчатая	4	1	1	6	3	4	0	5	0	6	0	0	0	6	2	0	4	0	3	0	4	6
	Голубь сизый	8	0	1	9	6	0	4	3	0	5	5	9	4	3	5	4	8	2	9	6	1	2
	Вяхирь	0	2	0	3	5	0	4	0	6	0	1	0	2	0	2	3	5	0	0	2	6	1
	Стриж черный	9	0	6	2	11	5	3	13	2	8	6	5	11	12	3	4	15	12	0	3	14	2
	Удод	0	1	0	2	3	0	1	2	3	0	5	3	0	2	1	0	3	0	1	0	2	0
	Щурка золотистая	0	2	0	3	5	0	4	0	1	6	0	2	5	1	4	2	8	0	9	2	3	7
Всего особей:	72	109																					
Всего отмечено видов:	15	14																					

## Задача №2

Вычислите сходство видового состава птиц двух местообитаний по индексам общности для видовых списков Жаккара и Серенсена-

Чекановского. Данные учетов представлены в таблице 1 (сообщества № I и № II). Выберите данные соответствующие вашему варианту и рассчитайте индексы сходства видового состава.

Качественный индекс сходства видового состава Жаккара рассчитывается как:

$$I_j = a / (a + b + c),$$

где  $a$  – число общих видов для двух сообществ,  $b$  – число видов имеющих только в первом сообществе,  $c$  – число видов имеющих только во втором сообществе.

Количественный индекс Серенсена-Чекановского как:

$$I_S = 2 \sum \min(x_{ai}; x_{bi}) / (\sum x_{ai} + \sum x_{bi}),$$

где  $x_{ai}$  и  $x_{bi}$  – количество особей  $i$ -го вида в первом и втором сообществах,  $\min(x_{ai}; x_{bi})$  – наименьшее из значений величин обилия  $i$ -го вида в сравниваемых сообществах.

### Пример расчетов (табл. 1).

$$I_j = 11 / (11 + 4 + 3) = 0,6111$$

Следовательно, по индексу Жаккара видовой состав птиц двух местообитаний сходен на 61%

$$I_S = 2 * (0 + 1 + 2 + 4 + 0 + 6 + 5 + 1 + 3 + 5 + 3 + 1 + 1 + 0 + 0 + 0 + 0) / (72 + 109)$$

Следовательно, по индексу Серенсена-Чекановского видовой состав птиц двух местообитаний сходен на 35%