

## ВНЕКЛАССНАЯ РАБОТА



- 55 Кравченко Н.Г.  
Школа и внешкольные учреждения: сотрудничество возможно
- 58 Хорева Н.П.  
Неделя биологии в средней школе
- 60 Самкова В.А., Прутченков А.С.  
Десять занятий по экологии
- Руководителю биологического кружка*
- 64 Шипунов А.Б.  
Влияние туризма на видовой состав растительных сообществ
- 65 Рыжова Н.А.  
Городская растительность

## БИБЛИОГРАФИЯ



- 70 Матроскин К.В.  
Фридрих Энгельс и современное естествознание
- А это вы читали?*
- 74 Лалаянц И.  
Мембрана — двухслойная или трехслойная?
- 78 По страницам научных журналов
- Информация*
- 80 Гор Альберт  
Создается международная школьная организация экологов

Главный редактор

Л.В. Реброва

Редакционная коллегия:

Л.П. Анастасова  
К.Б. Булаева  
А.С. Батуев  
М.В. Гусев  
Г.С. Калинова  
Д.В. Колесов  
В.С. Кучменко  
О.П. Мелехова  
Б.А. Меркулов  
А.И. Никишев  
Т.А. Полянская  
Т.Д. Рублева  
И.Т. Суравегина  
Л.Н. Сухорукова  
А.Н. Шагин

Редакторы отделов

Л.Ю. Ганич  
Л.А. Приходько  
Е.В. Прохорова

Ответственный секретарь

О.М. Севастьянова

Художественный редактор  
В.В. Черепанов

Технический редактор  
Э.С. Петрова

Корректор  
М.А. Суворова

Сдано в набор 3.07.95  
Подписано в печать 95  
Формат 70 X 100 1/16  
Печать офсет. Усл. печ. л. 6,5.  
Усл. кр.-отт. 26,7.  
Уч.-изд. л. 9,81  
Тираж 30 812 экз.  
Заказ 851  
Цена 5500 руб.

Государственное предприятие —  
журнальное издательство  
«Школа-Пресс»

Адрес издательства:  
103051, Москва, Цветной  
бульвар, 21, строение 2.  
Телефоны издательства:  
200-10-49; 200-63-46.

Адрес журнала  
«Биология в школе»:  
129278, Москва,  
ул. П. Корчагина, 7.  
Телефон редакции:  
283-82-91.

Оригинал-макет изготовлен  
фирмой «МИВАС»

Ордена Трудового Красного  
Знамени  
Чеховский полиграфический  
комбинат  
142300, г. Чехов  
Московской области  
тел. (272) 71-336  
факс (272) 62-536  
Рукописи, не принятые к публи-  
кации, не возвращаются. Редакция  
знакомится со всеми письмами  
читателей, но оставляет за собой  
право не вступать в переписку.

## Влияние туризма на видовой состав растительных сообществ<sup>1</sup>

Туризм стал активно влиять на жизнь биоценозов с начала XX в. В экологии сформировалось целое направление, занимающееся рекреационной дигрессией — негативными (регрессионными) изменениями под влиянием массовых посещений человека (рекреации).

В данной работе предлагается с использованием геоботанических и фитоценологических методов установить, какими изменениями видового состава сообществ сопровождается рекреационная дигрессия. Исследования рекомендуем проводить на примере растительных сообществ леса. Дело в том, что в других биоценозах изучать дигрессию затруднительно либо из-за их подверженности многим другим факторам воздействия помимо туризма, либо из-за нестабильности самих ценозов. Что же происходит с лесными сообществами под влиянием человека?

Прежде всего следует отметить, что туризм включает несколько форм воздействия на лес:

1. Прокладка пешеходных троп.
2. Массовое вытаптывание растительности (при отсутствии тропинок).
3. Устройство туристских стоянок.
4. Подбор сушняка и валежника.
5. Вырубка деревьев и кустарников на дрова.
6. Сбор цветов, ягод, грибов.
7. Засорение отходами.
8. Выгул домашних животных.

Последствия этих форм воздействия на лесную растительность неодинаковы. Это, прежде всего, **ВЫТАПТЫВАНИЕ** растительного покрова — полное или частичное. **УНИЧТОЖЕНИЕ** растений — или частичное (сбор ягод, грибов), или полное (многие случаи сбора трав). Наконец, **ЗАСОРЕНИЕ** продуктами деятельности человека и животных (остатки пищи, упаковки, экскременты).

Естественно, рекреации различаются по силе воздействия, или, как говорят, **ПО СТАДИИ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДИГРЕССИИ**. Большинство ученых выделяет шесть таких стадий:

I. «Идеальное» состояние фитоценоза, когда воздействие человека отсутствует или крайне мало.

II. Появляется вытаптывание, тропинки занимают 5 — 10% общей площади, стоянок нет.

Подрост древесных пород в хорошем состоянии.

III. Вытаптывание усиливается, тропинки занимают 10 — 15% площади. Подрост начинает усыхать.

IV. Вытаптывание сильное, тропинки занимают 20 — 40% площади, подрост засыхает. Кустарники начинают уничтожаться.

V. Тропинки занимают 50 — 60% площади, есть стоянки. Подрост и кустарники засохли.

VI. Сплошное вытаптывание — до голой земли либо редкого дернового покрова. Подрост уничтожен, стоят отдельные деревья.

Конечно, это только краткие характеристики стадий. Границы между ними весьма относительны, потому неизбежна (и это не должно смущать) «подгонка» природных ситуаций под имеющиеся описания. За основу изучения дигрессии в лесу рекомендуется брать травяно-кустарничковый и кустарниковый ярусы, учитывая также состояние подроста древесных пород верхних ярусов.

Необходимо выбрать относительно большой участок, неоднородный по составу основных лесобразующих пород (членов верхнего яруса). Здесь должны быть площадки, в разной степени подвергшиеся воздействию человека. Например, весьма наглядные результаты можно получить, изучая какую-нибудь зону отдыха, если на ней есть места, где отдыхающие бывают мало или не бывают совсем. Если выбрать цельный участок невозможно, изучают отдельные фрагменты, но объединять их следует с крайней осторожностью: состав лесобразующих пород (их процентное соотношение) на объединяемых областях должен быть **ОДИНАКОВЫМ**. Желательно участок закартировать, отметив особенности рельефа, речек и т.д.

На участке выделяют площадки (10x10 или 20x20 м), каждая из которых целиком относится к той или иной стадии дигрессии. Изучают и описывают видовой состав растений, используя определители. Если определение растения затруднительно, употребляют шифр, например, «вид 1». По одному-два экземпляра **КАЖДОГО** встреченного вида (в том числе и неопределенных) необходимо **ЗАГЕРБАРИЗИРОВАТЬ** и приложить к работе. Далее составляется список встреченных семейств (на латыни) и для каждого указываются обнаруженные виды. Семейства, а также виды внутри каждого семейства располагают по алфавиту; растения

<sup>1</sup> Данная работа войдет в готовящееся к изданию пособие «Методика проведения летних экологических школ». Составители: С.М. Глаголев, М.В. Голубева, А.В. Жердев, И.Л. Окштейн. М.: Мирос.

под шифрами приводятся в конце списка. К каждому названию дописывают номер площадки, на которой собран данный вид. Здесь же удобно привести показатель обилия вида на этой площадке, используя **ШКАЛУ БРАУН-БЛАНКЕ**:

- ч — вид чрезвычайно редок;
- + — вид редок;
- 1 — число особей велико, но они в тесных группах или мало, но они разрежены;
- 2 — число особей велико, они занимают 20 — 25% площади;
- 3 — особи занимают 25 — 50% площади;
- 4 — особи занимают 50 — 75% площади;
- 5 — особи занимают больше 75% площади.

Точное определение занимаемых площадей весьма трудоемко, поэтому показатели обилия можно оценивать на глаз. Затем, исходя из соответствия между номерами площадок и характерными для них номерами стадий дигрессии, переходят к составлению основного итогового документа — описания видового состава стадий дигрессии. Оно включает номера стадий в порядке возрастания и списки видов для каждой из них. Виды в каждом списке располагают в порядке убывания обилия. Это описание позволяет провести дальнейший как качественный, так и количественный анализ особенностей рекреационной дигрессии на исследованном участке. Перечислим его возможные элементы.

В первую очередь это анализ динамики смены видов, т.е. каким стадиям какой вид соответствует, на какой стадии он появляется впервые, на какой исчезает.

Весьма полезна также характеристика сходства и различия видового состава стадий. Для этой цели используют коэффициент сходства видовых составов (**КОЭФФИЦИЕНТ СЪЕРН-СЕНА**):

$$K = 2 \times N_{a+b} / (N_a + N_b),$$

где  $N_a$  — число видов в описании а;

$N_b$  — число видов в описании б;

$N_{a+b}$  — число общих видов в описаниях а и б.

Величина К показывает, насколько резок переход между стадиями, как изменяется видо-

вой состав при увеличении степени воздействия.

Можно проследить динамику численности нескольких видов от стадии к стадии. Для этого строят графики, откладывая по абсциссе номера стадий, а по ординате — числа, соответствующие значениям шкалы Браун-Бланке.

При описании регрессии крайне важно выявление **ЭДИФИКАТОРОВ СТАДИИ** — видов, контролирующих растительное сообщество и определяющих его видовой состав. Разумеется, без продолжительного изучения нельзя установить, что именно данный вид обуславливает формирование фитоценозов. Однако в порядке предварительного анализа попробуйте (опять-таки на глаз) выделить часто встречающиеся виды (хотя это свойство отсутствует у части эдификаторов), которые были бы характерны в основном на данной стадии. Попробуйте объяснить, основываясь на строении этих растений, сведениях об их физиологии и экологии, как именно выбранные вами виды могли бы осуществлять функцию эдификаторов.

Полезно и словесное описание признаков каждой стадии дигрессии, не вошедших в числовой анализ. Описание может включать анализ общего вида растительного покрова, замеченные отличия в строении и развитии отдельных видов (в том числе растений из других ярусов, а также животных).

Геоботанические методики весьма разнообразны, и практически все они могут применяться в этой работе. Можно анализировать взаимное расположение особей разных видов, характеризовать, насколько на разных стадиях унетается развитие разных видов растений... Более того, целесообразно предложить школьникам самостоятельно придумать способ анализа воздействий массового туризма на растительные сообщества.

*А.Б. ШИПУНОВ,  
учитель биологии  
школы-гимназии № 1543  
Москва*

## Городская растительность<sup>1</sup>

### Роль зеленых насаждений

Как известно, растения в значительной степени влияют на состав атмосферы, создавая благоприятные условия для жизни человека. Взрослый здоровый лес на площади в 1 га поглощает 220 — 280 кг углекислого газа, выделяет в атмосферу 180 — 220 кг кислорода. В среднем гектар зеленых насаждений поглощает за один час приблизительно 8 л

углекислоты (столько же выделяют за это время двести человек). Дерево средней величины может обеспечить дыхание трех человек.

Городской воздух загрязняется целым комплексом различных химических веществ. Зеленые насаждения способны поглощать многие вещества, тем самым выполняя роль живых фильтров. Разные виды растений по-разному поглощают вещества. Многие токсические газы поглощаются листьями, а часть веществ накапливается в побегах, плодах, клубнях, корнях, луковичках. Но такое накопление может происходить только до опреде-

<sup>1</sup> Продолжение. Начало см. в № 1, 2 за 1995 г.

ISSN 0320 - 9660

Shkola Press®

журнальное издательство

Научно-теоретический и методический журнал

**БИОЛОГИЯ**

**в школе**

**5**

**95**