

K1432224

Практическая  
экология  
для студентов  
и школьников

---

00

# Программа практической экологии – в действии



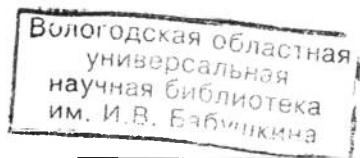
Государственный комитет по охране окружающей среды  
Вологодской области  
Вологодский государственный педагогический университет  
Вологодский институт развития образования

# Программа практической экологии — в действии

Из опыта экологической работы со школьниками

*Составитель и редактор  
проф. Л. А. Коробейникова*

Вологда  
2001



*Печатается по решению научно-методического  
совета по экологическому образованию  
при областном комитете по охране окружающей  
среды Вологодской области от 05.11.99.*

**Составитель и редактор – проф. Л. А. Коробейникова**

Рецензенты: к. б. н. В. В. Брунов, ст. препод. А. Н. Левашов,  
к. б. н. А. В. Паланов, к. б. н. Н. Н. Репина,  
к. г. н. Е. Н. Соколова, к. б. н. Т. А. Суслова,  
ст. препод. А. А. Шабунев, доц. Л. Г. Шестакова

## **П-78**

Программа практической экологии – в действии: Из опыта экологической работы со школьниками / Сост. и редактор проф. Л. А. Коробейникова. – Вологда, 2001. – 128 с.

В книге подводятся итоги выполнения программы практической экологии школами области. Раскрыта система обучения в областной школе практической экологии, организованной НМС по экологическому образованию и комитетом по охране окружающей среды. Подготовлены статьи и отчеты школьников и учителей по выполнению исследовательских заданий в экологических экспедициях. Рекомендована программа профильного летнего экологического лагеря.

1903040000(1502010000–1502020000)–131

П \_\_\_\_\_ – Без объявл.  
Г 76(03) – 2000

## **ОТ СОСТАВИТЕЛЯ И РЕДАКТОРА**

---

Ежегодно на областной конкурс и областную научно-практическую конференцию по экологии представляются работы школьников о проведенных исследованиях и выполнении заданий по заявкам местных комитетов экологии. Первый сборник исследовательских работ школьников издан в 1997 г.

Настоящий сборник является вторым изданием по этой тематике. Он включает работы победителей конкурса экологических исследований 1998 и 1999 гг., одаренных юных экологов.

Практически представлены лучшие исследовательские работы, получившие дипломы на областном конкурсе. Их можно объединить в несколько разделов:

1. Комплексная характеристика экосистем и других природных объектов.
2. Изучение биоразнообразия и популяций растений и животных в целях биомониторинга.
3. Экологическая оценка поверхностных вод.
4. Характеристика социально-экологической обстановки в городах и районах.

В сборнике приводятся обучающие программы областной школы практической экологии с 1993 по 1999 г., библиографический перечень публикаций методического обеспечения работы школы, подготовленного НМС по экологическому образованию при областном комитете по охране окружающей среды Вологодской области.

По заявкам учреждений дополнительного образования и руководителей баз отдыха для детей рекомендована программа профильного экологического лагеря (или экологической смены летнего оздоровительного лагеря).

Дана также библиографическая справка о публикациях, освещающих опыт экологического образования школьников Вологодской области в печати.

*Проф. Л. А. Коробейникова*



## І. ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*Проф. Л. А. Коробейникова*

Обеспечение экологической безопасности людей и всего живого на Земле — основное требование «Повестки дня в XXI век». В этом документе важнейшая роль отводится экологическому образованию, гуманизации и экологизации всего образовательного процесса как приоритетным направлениям развития всей системы образования в ближайшее десятилетие.

Целью и ожидаемым результатом экологического образования являются формирование экологической культуры личности и общества в целом, становление и развитие ответственности человека в решении экологических проблем, задач устойчивого развития биосферы и общества. Экологическое образование должно готовить каждого человека к решению стоящих перед обществом социальных, экономических и экологических проблем на местном, национальном и глобальном уровнях.

При этом знания и умения обязательно должны подкрепляться действиями, реальными делами, приобретением личного опыта. Это способствует повышению уровня экологического сознания и формированию экологической культуры как мировоззренческой доминанты современного общества.

Основной принцип экологического образования (включая и экологическое воспитание) — *непрерывность* — вытекает из необходимости адаптации человека к постоянно меняющейся окружающей среде. Это означает сопереженность и соответствие содержания и методики экологического образования социально-психологическим периодам в развитии личности.

Исторический фон экологического образования на современном этапе имеет характерные особенности:

- происходит объединение народов в мировое сообщество;
- новое сообщество выбирает экоимператив для всех сфер существования и становится экологичным по своей сути, ибо в основе его созидания лежит идея стабильного развития;
- образуется общее информационное пространство; развивается сотрудничество народов в области экологии и образования; повышается интерес людей к проблемам экологии;

- вводится 12-летнее образование, происходит обновление содержания образования, базисные учебные планы согласуются с федеральными и региональными интересами и запросами;

- вошла в государственный образовательный стандарт (ГОС) содержательная область "Информатика", образовательная область "Экология" "стучится" в дверь ГОСа на федеральном уровне.

Однако современное состояние экологического образования существенно отстает от международных требований:

- в части экологического образования не исполняется Закон РФ "Об охране окружающей природной среды";

- отклонен федеральный закон "О государственном регулировании образования в области экологии";

- разработана, но не выполняется федеральная целевая программа "Экологическое образование и просвещение населения России в 1997 — 2010 гг." Это свидетельствует о слабости правовой базы и отсутствии четкой государственной политики в области экологического образования;

- система непрерывного экологического воспитания и образования (СНЭВО) не приведена в соответствие с информационным эколого-образовательным пространством РФ, которое включает в себя историко-архитектурные комплексы, антропогенные ландшафты, сферы науки и искусства, культуры и отдыха, спорта и туризма, объекты производства и сферы услуг, средства массовой информации — все стороны жизни и деятельности людей, служащие формированию экологической культуры личности и общества в целом;

- во всем мире экологизация содержания и всей системы образования объявлена стратегической задачей начала третьего тысячелетия, а в РФ экологическое просвещение людей (и в Вологодской области в том числе) вынесено в сферу дополнительного образования;

- отсутствует государственная поддержка школы, дошкольного и внешкольного экологического образования, музеев, библиотек, летних экологических лагерей и профильных смен — важнейших направлений формирования экологической культуры;

- не создана научная и экономическая база подготовки кадров для СНЭВО; отсутствует система экологической подготовки государственных служащих высших эшелонов власти, следствием чего является снижение статуса природоохранных ведомств страны и уровня компетенции работающих в них сотрудников.

К этим общим проблемам добавляются проблемы регионального ранга: отсутствие областных центров экологического образования, региональной концепции непрерывного экологического образования, региональной программы развития СНЭВО в первом пятилетии XXI века. Причиной отставания экологического образования от международных норм, а в Вологодской области и от других регионов РФ, является инертность органов управления образованием, хотя сама жизнь требует реальных шагов в бу-

дущее, оперативного решения вопросов стратегии и тактики экологического образования. В решении назревших задач развития экологического образования именно практика показывает новые направления деятельности образовательных учреждений. Эту практику следует умело направить в русло полноводной реки — непрерывной образовательной системы. Речь идет о необходимости решения "синтетической" задачи — объединения усилий экологов, юристов, педагогов, психологов в организации экологического образования и создании региональной программы его развития на ближайшую перспективу — первое десятилетие XXI века.

В западных странах, в частности в Великобритании и Шотландии, созданы консультативные советы, которые формируют политику в области экологического образования. Эти неформальные органы существенно влияют на принятие правительственных решений в его организации и развитии. В Шотландии, например, в экологическом образовании принят комплекс целей:

- воспитание гражданина, понимающего взаимосвязь окружающей среды, экономики и культуры;
- построение обучения по принципу: "от преподавания — к учению, от учения — к самообучению и достижению достаточной компетенции в знаниях, методах, приемах работы и принятии решений";
- объединение в экологическом образовании политико-экономической ситуации, целей общества и целей воспитания граждан, упрочение связи поколений, накопление, анализ и интеграция прогрессивного опыта поколений.

Именно достижение этих целей повышает уровень экологического сознания граждан и общества в целом и способствует формированию экологической культуры как мировоззренческой доминанты.

Всем известно, что современное молодое поколение часто не приемлет ценностей старшего поколения. Теперь, чтобы выжить, надо уметь жить и действовать в постоянно изменяющемся мире. Поэтому в тех странах, где понята и усвоена эта парадигма, отводится не менее 15% учебного времени на экологическое образование. Это означает, что экологизации должны подлежать все предметы, на всех уровнях обучения, ибо процесс мышления един. Шотландская стратегия, к примеру, базируется на соединении экологических знаний и умений с реальной жизнью, с практикой решения экологических проблем.

На российско-британском семинаре по стратегии экологического образования, проходившем в Москве 18—19 января 1999 г., участником которого мне довелось быть, было четко заявлено, что это "образование для устойчивого развития". В его организации Россия отстает от других государств примерно на 10—15 лет. "Перелом в мышлении людей, понимание глобальных задач выживания, осознание неотложной необходимости покончить с потребительским отношением к миру и природе могут произойти не сразу, понадобятся десятилетия, и это большое дело должна начать

школа ...", — писал академик Д. С. Лихачев. Он очень метко подметил: "... в экологии есть два раздела: экология биологическая и экология культурная, или нравственная. Убить человека биологически может несоблюдение законов биологической экологии, убить человека нравственно может несоблюдение экологии культурной". По П. Флоренскому, "... культура — это среда, растящая и питающая личность". И уточнением к этому утверждению являются слова Б. Пастернака, который подчеркивал, что "культура — это *производительное* существовательное, именно производительное, а не разрушительное, *конструктивное*, а не деструктивное".

Человечество вступает в новую эру существования, в эпоху, требующую кардинальной перестройки ценностных шкал, новых принципов морали и нравственности, новых способов разрешения противоречий. Мы вступаем в эпоху, как писал академик Н. Н. Моисеев, когда людям, чтобы выжить, "... приходится начинать думать по-иному, чем до сих пор".

Идея *устойчивого развития* выдвинута как ведущая идея не только в современной экологии, но и в экологическом образовании. В 1987 г. опубликован доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию, в котором было введено понятие "устойчивое развитие", трактуемое следующим образом: "... устойчивое развитие — это такое развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои потребности. Оно включает два основных понятия:

- *понятие потребностей*, в частности, потребностей для существования беднейших слоев населения, которые должны быть предметом первостепенного приоритета;

- *понятие ограничений*, обусловленных состоянием технологии и организации общества, накладываемых на способность окружающей среды удовлетворять нынешние и будущие потребности".

В 1992 г. состоялась Конференция ООН по окружающей среде и развитию, где лидеры 179 стран планеты приняли новую для мирового сообщества модель устойчивого развития, основанную на концепции стабильности. Д. Медоуз и др. конкретизировали концепцию стабильного развития следующим образом:

- "рождаемость в устойчивом обществе должна быть примерно равна смертности;

- темпы инвестирования примерно равны темпам амортизации капитала;

- темпы потребления невозобновимых ресурсов не должны быть выше темпов их устойчивой возобновимой замены;

- интенсивность выбросов не должна быть больше возможностей окружающей среды поглощать их".

А. Гор, вице-президент США, в своей работе "Сбалансированная Планета" выделяет следующие необходимые условия, обеспечивающие стабильное развитие:

- ограничение прироста населения;
- разработка экологических технологий;
- изменение экономических принципов;
- создание системы международных отношений по охране окружающей среды;

- экологическое воспитание населения Земли.

Академик Н. Н. Моисеев определил устойчивое развитие как "*стратегию*" перехода к такому состоянию природы и общества, которое мы можем характеризовать термином "*козволюция*", или "*эпоха ноосферы*", подчеркивая при этом утверждение в сознании людей новой нравственности.

Наука при переходе на путь устойчивого развития находится в начале очередной глобальной революции, которая по своей значимости несравнима ни с одной из предыдущих (становление классического естествознания, формирование дисциплинарной организации науки, появление неклассического естествознания, развитие постнеклассической науки). С принятием стратегии устойчивого развития будет идти бифуркация преобразований в науке: либо она погибнет вместе с человечеством, либо вступит в новую — ноосферную — эру своего развития, выбрав новые цели и новые ценности своего преобразования.

Сегодня новая *техногенно-индустриальная цивилизация*, имманентно связанная с потребительски ориентированным гуманизмом, должна смениться *информационно-экологической, ноосферной цивилизацией* со своей новой формой науки и социоприродной рациональности, с неогуманизмом. Футуризация науки в период перехода к устойчивому развитию идет в направлении развития *опережающей науки*. Такая наука дает возможность становления нового, *опережающего экологического образования*, — новой модели образования, рассчитанной на формирование ноосферного сознания.

В РФ накоплен большой опыт практики экологической работы с молодым поколением. Именно практика определила основные направления экологической деятельности обучающихся: натуралистическую, природоохранную, художественно-эстетическую, просветительскую и пропагандистскую деятельность, эргономику рабочей среды и экологический мониторинг. Формы основного и дополнительного экологического образования включают: уроки экологии, ассоциации экологического образования, интегративные организационные формы, районные детские экологические центры, экологические отделы в дворцах творчества юных, музейную педагогику, факультативы, малый экологический университет (на базе вуза), кружки в школах, экологические клубы, школьный экологический центр, экологические экспедиции, общественные экологические движения.

В учреждениях образования Вологодской области среди учителей и школьников ведется большая работа по практической экологии под девизом "Учись действовать!". При этом школьники и студенты воспитываются как вдумчивые естествоиспытатели, ревностные защитники природы и

рачительные хозяева природных богатств. В школах и внешкольных учреждениях успешно развиваются следующие направления экологического образования:

1. Экологизация содержания учебных курсов федерального цикла с обязательным проведением внутриспредметного обобщения изученных экологических вопросов и далее — межпредметного обобщения экологических проблем локального, регионального, национального и глобального масштаба.

2. Ежегодное проведение занятий областной Школы практической экологии как формы совместного обучения учителей и учащихся приемам и методам практической экологии на основе педагогики *со-гласия, со-трудничества и со-творчества*.

3. Практическое участие преподавателей, школьников и студентов в выполнении инициативных экологических проектов по заданию комитетов экологии и общества охраны природы.

4. Внедрение в практику школ программ непрерывной экологической практики в форме школьного экологического мониторинга.

5. Ежегодное проведение экологических олимпиад школьников в очно-заочной форме, конкурса исследовательских работ по экологии и экологических проектов, научно-практической конференции.

6. Внедрение в организацию каникулярного труда и отдыха детей программ практической экологии; во многих районах и городах области силами школ осуществляются экологические экспедиции, организуются профильные экологические лагеря и отдельные их смены. Для этих целей тиражируются программы областной Школы практической экологии.

7. Фактически работают два полевых центра практической экологии — в Тотемском районе (для восточных районов) и Бабаевском районе (для западных районов области). Отдельные программы тематических школ практической экологии в этих центрах вышли в 1999 г. на межобластной уровень.

8. Создание в городских и сельских школах экологических клубов, объединяющих юных естествоиспытателей, экологов, натуралистов, туристов.

9. Развитие сети опорных учреждений дошкольного, начального школьного и среднего экологического образования, на базе которых проводятся семинары учителей и воспитателей.

10. Успешная экологическая подготовка специалистов в поствузовской системе повышения квалификации для промышленных и сельскохозяйственных предприятий по российско-шведской программе "Чистое производство".

Богатый опыт практической работы по экологии — это реальные шаги в образовательную систему XXI века. В части, касающейся школьного этапа экологического образования, этот опыт отражен в настоящем сборнике. В него вошли отчеты учащихся о выполненных темах исследований, получившие одобрение и высокую оценку на конкурсах, а также информа-

ция об опыте организации и проведения экологических клубов, научных обществ, лагерей, экспедиций, конкурсов, слетов, научно-практических конференций. Это третий сборник у нас в области, освещающий опыт экологического образования учащейся молодежи за прошедшее пятилетие.

Мировая педагогическая общественность рассматривает экологическое образование как приоритетный *компонент в концепции глобального образования*. Концепция глобального образования исходит из основополагающей идеи: школа существует в быстро меняющемся, но взаимосвязанном мире, она призвана воспитывать у учащихся новое, целостное видение этого мира и места человека в нем. Главное в глобальном образовании — это воспитание у учащихся чувства причастности к жизни планеты Земля, нашего общего дома, установление гармоничных отношений человека с природой, самим собой и с другими людьми.

Значительный вклад в развитие концепции глобального образования внесли работы Роберта Хенви (1976 г.):

- воспитание широты видения мира ("мировоззренческой перспективы"), признание равноправными и равноценными любых точек зрения на мир, любых "образов мира", любых картин мира и т. п.;
- воспитание постоянного и пристального внимания к проблемам и событиям глобального масштаба и значения, понимание их причин, характера и последствий;
- воспитание системного мышления, понимания природы различных систем, развитие навыков системного подхода к изучению мировых процессов — социальных и природных; знакомство с мировой политической системой, где сложным образом переплетаются государственные и негосударственные интересы многих организаций, лиц, деятелей в области культуры, науки, экономики, политики, религии, образуя сложную сеть взаимосвязей и взаимоотношений;
- воспитание чувства выбора меры и степени своего личного участия в решении локальных и глобальных проблем, умения строить тактику и стратегию участия в этих делах, имеющих местный, общенациональный и общемировой характер;

- воспитание интереса и уважения к культуре народов нашей планеты, стремления к пониманию наиболее важных, специфических и общих характеристик (параметров) этих культур, пониманию их сходства и различия.

Планируемые результаты освоения системы экологических знаний и ценностей, видов и способов деятельности можно описать терминами деятельности обучающихся:

- разбираться в основных понятиях экологической системы;
- знать ее физические и биологические характеристики; иметь практические знания о возможных нежелательных последствиях различных сил, нарушающих баланс в природе;
- принимать участие в многообразных видах деятельности, направленных на улучшение экологии в будущем;
- знать местную, региональную и мировую топографию;



- быть разумным пользователем в пределах существующей системы планеты;

- активно содействовать сохранению и восстановлению природного равновесия экологической системы планеты.

Рассматривая экологическое образование как направление совершенствования системы образования вообще, необходимо разработать его законодательные основы, региональную концепцию непрерывного экологического образования, региональную программу его развития на ближайшее десятилетие, региональный учебно-методический комплекс.

## **II. ОБЛАСТНАЯ ШКОЛА ПРАКТИЧЕСКОЙ ЭКОЛОГИИ**

---

Областная Школа практической экологии организована в сфере дополнительного образования и является своеобразной экспериментальной площадкой по отработке содержания, форм и методов обучения практической экологии и в целом технологий формального и неформального экологического образования.

Занятия в Школе организуются на основе педагогики согласия, сотрудничества и сотворчества, при совместном обучении учителей и учащихся. Теоретическое обучение дополняется организацией специальных лабораторных и полевых практикумов, деловых игр по разработке и защите экологических проектов, экологических экспедиций, походов, конкурсов, научно-практических конференций.

Программы научно-практической работы Школы практической экологии разрабатывает НМС по экологическому образованию (руководитель — проф. ВГПУ Л. А. Коробейникова), действующий при областном комитете по охране окружающей среды (председатель — Ю.М. Базанов; кураторы Школы от комитета — Н. В. Дуганова, И. К. Матвеева, Н. А. Сачкова). С 1993 по 1999 год проведено 15 школ областного масштаба.

Финансирует проведение занятий Школы областной государственный экологический фонд.

### **1. Программы занятий**

#### **ШКОЛА — 1**

Учебно-оздоровительный центр "Январь"

17—23 декабря 1993 г.

*Тематика занятий:* Деловая эколого-экономическая игра "Проект экологически чистого крестьянского хозяйства".

*Девиз Школы:* "Обучение ради жизни".

*Руководитель научной программы:* к. т. н., доц. ВоПИ Л. И. Соколов.

*Контингент обучающихся:* учителей — 23, учащихся — 35.

*Программа занятий:*

1. Деловая эколого-экономическая игра "Проект экологически чистого крестьянского хозяйства". Рук. — к. т. н., доц. Л. И. Соколов (ВоПИ).

2. Полевой практикум "Приспособленность растений и животных к среде обитания". Рук. — к. б. н., доц. А. В. Паланов (ВГПУ).

3. Гидрохимический практикум: анализ воды и снега. Рук. — д. п. н., проф. Л. А. Коробейникова (ВГПУ).

4. Устройство птичьей столовой. Рук. — Н. В. Дуганова и И. К. Матвеева.

5. Конкурсная защита проекта экологически чистого крестьянского хозяйства. Рук. — к. т. н., доц. Л. И. Соколов.

## ШКОЛА—2

Учебно-оздоровительный центр "Янтарь"

26 июня — 6 июля 1994 г.

*Тематика занятий:* Экологическая тропа.

*Девиз Школы:* "Сохраним красоту природы"

*Руководитель научной программы* — к. б. н., доц. А. В. Паланов.

*Контингент обучающихся:* учителей — 20, учащихся — 60.

*Программа занятий:*

1. Закладка экологических троп на территории УОЦ "Янтарь" — к. б. н., доц. А. В. Паланов и учителя — участники Школы.

2. Полевой практикум "Закладка ландшафтного профиля на местности" — к. б. н., доц. А. В. Паланов.

3. Полевой и камеральный практикум по энтомологии — н. с. музея-заповедника Л. Р. Романова).

4. Полевой и камеральный практикумы по освоению экспресс-методов анализа речной воды: сравнение гидрохимических показателей воды до и после очистных сооружений — д. п. н., проф. Л. А. Коробейникова.

5. Защита проекта экологической тропы и описания ландшафтного профиля (конференция участников) — к. б. н., доц. А. В. Паланов.

6. Эколого-социологический опрос жителей дер. Вешняки и Харламовская по программе "Какую воду мы пьем" — рук. студ. Т. Зелинская.

## ШКОЛА—3

Учебно-оздоровительный центр "Янтарь"

16 - 22 января 1995 г.

*Тематика занятий:* Создадим экологически комфортный дом .

*Девиз Школы* — "За экологию в быту".

*Руководитель научной программы* — д. п. н., проф. Л. А. Коробейникова.

*Контингент обучающихся:* учителей — 23, учащихся — 45.

*Программа занятий:*

1. Эколого-экономическая деловая игра "Создадим экологически комфортный дом" — д. п. н., проф. Л. А. Коробейникова (ВГПУ).

2. Практикум "Домашняя экспертиза пищевых продуктов" — к. б. н., доц. З. В. Киреева, к. х. н., доц. О. Б. Кузнецова.

3. Подготовка и проведение регламентированной дискуссии "Быт + химия: польза и вред" — доц. О. И. Ширикова.

4. Творческая выставка "Вторая жизнь вещей" — рук. И. К. Матвеева, В. А. Бакшанова.

#### ШКОЛА—4

г. Белозерск, педучилище

Май 1995 г. (6 дней)

*Тематика Школы:* Экологическая паспортизация водоемов (на примере пруда).

*Девиз Школы:* Учимся применять знания на практике.

*Руководитель научной программы* — Ю. С. Водоватов (департамент экологии).

*Контингент обучающихся:* 20 учителей средних школ.

*Программа занятий:*

1. Гидрологическая характеристика водоема — Ю. С. Водоватов.
2. Гидрохимический анализ прудовой воды — Л. П. Снегирева (комитет экологии), проф. Л. А. Коробейникова (ВГПУ).
3. Определение пород рыб Белого озера — Ю. С. Водоватов.

#### ШКОЛА—5

Учебно-оздоровительный центр "Бобровниково"

3 — 12 июля 1995 г.

*Тематика Школы:* Полевые практикумы по экологии.

*Девиз Школы:* "Спасем Землю — накормим себя и мир".

*Руководители научной программы:* доц. А. В. Паланов, с. н. с. ДГЗ А. В. Кузнецов, доц. Л. И. Соколов.

*Контингент обучающихся:* учителей — 22, учащихся — 45.

*Программа занятий:*

1. Полевые практикумы:
  - по ботанике — доц. А. В. Паланов (ВГПУ);
  - по геоморфологии — Л. П. Черепанова (ВГПУ);
  - по орнитологии — А. В. Кузнецов (ДГЗ);
  - по энтомологии — И. А. Рыбникова (ДГЗ).
2. Лабораторный практикум по химии — Н. Н. Пашичева (ВоПИ).
3. Эколого-экономическая игра "Проект экологически чистого крестьянского хозяйства" — доц. Л. И. Соколов и доц. Е. А. Лебедева.

#### ШКОЛА—6

Учебно-оздоровительный центр "Лесная сказка"

26 февраля - 5 марта 1996 г.

*Тематика Школы:* Зимние полевые экологические практикумы.

*Девиз Школы:* "Учись. Думай. Действуй!"

*Руководители научной программы:* с. н. с. А. В. Кузнецов (ДГЗ), проф. Л. А. Коробейникова.

*Контингент обучающихся:* учителей — 36, учащихся — 81.

### Программа занятий:

1. Полевой практикум "Зимние учеты птиц и зверей" — рук. А. В. Кузнецов.

2. Эколого-экономическая игра "Райстрад" (разработка и защита проекта районного бюджета с учетом проводимых экологических преобразований) — доц. О. Б. Кузнецова.

3. Практикум по экологической паспортизации помещений УОЦ "Лесная сказка" — проф. Л. А. Коробейникова.

4. Практикум "Наблюдения в зимнем лесу" — доц. Н. Н. Репина.

5. Научно-практическая конференция: защита исследовательских работ по экологии — рук. проф. Л. А. Коробейникова.

6. Областной этап экологической олимпиады — пред. жюри проф. Л. А. Коробейникова.

### ШКОЛА—7

#### Учебно-оздоровительный лагерь "Чайка"

6 — 15 июля 1996 г.

*Тематика Школы:* Описание состояния популяций растений и животных.

*Девиз Школы:* "Сохраним биологическое разнообразие на Земле".

*Научные руководители программы:* доц. В. И. Антонова и с. н. с. ДГЗ А. В. Кузнецов.

*Контингент обучающихся:* учителей — 17, учащихся — 35.

#### Программа занятий:

##### 1. Полевые практикумы:

- эколого-флористическое обследование территории базы отдыха — доц. Т. А. Суслова и доц. В. И. Антонова;

- эколого-фаунистическое обследование территории базы отдыха — с. н. с. ДГЗ А. В. Кузнецов, н. с. И. А. Рыбникова;

- исследование популяций редких видов растений в окрестностях УОЛ "Чайка" — доц. В. И. Антонова и доц. А. В. Паланов;

- исследование популяций птиц в биоценозах — рук. А. В. Кузнецов;

- исследование популяций насекомых и их роли в биоценозах — рук. И. А. Рыбникова.

2. Экологическое обследование насаждений старинного парка усадьбы "Горка Бородаевская" — доц. Н. Н. Репина.

3. Деловая эколого-экономическая игра "Проект дендропарка" и защита проекта — рук. доц. А. В. Паланов.

### ШКОЛА—8

#### Учебно-оздоровительный центр "Лесная сказка"

5 — 14 ноября 1996 г.

*Тематика Школы:* Применение экологических знаний.

*Девиз Школы:* "Учимся принимать решения и действовать".

*Научный руководитель программы:* д. п. н., проф. Л. А. Коробейникова.

*Контингент обучающихся:* учителей — 20, учащихся — 43.

*Программа занятий:*

1. Валеологические требования к школьному расписанию и режиму дня школьника. Практическая работа по составлению рационального режима дня и проекта школьного расписания — доц. В.В. Соколов.

2. Разработка и защита проекта школьного цветника — доц. Н.Н. Репина.

3. Деловая игра "Проект землепользования на территории Вологодской области" — доц. Л. Г. Шестакова.

4. Практикум "Домашняя экспертиза пищевых продуктов" — доц. О. Б. Кузнецова.

5. Полевой практикум "Экологическая культура туриста" — Т. Н. Багулина, Н. П. Ваточкин.

6. Экологическая олимпиада — пред. жюри проф. Л. А. Коробейникова.

7. Конференция по защите конкурсных научно-исследовательских работ учащихся по экологии — пред. жюри проф. Л. А. Коробейникова.

#### ШКОЛА—9

База отдыха ЧМК "Торово"

1 — 6 апреля 1997 г.

*Тематика Школы:* Изучение экологического состояния населенного пункта.

*Девиз Школы:* "Учимся принимать решения".

*Руководитель научной программы* — доц. Е. А. Скупинова (ВГПУ).

*Контингент обучающихся:* учителей — 9, учащихся — 22.

*Программа занятий:*

1. Методы дендрохронологического исследования и их использование в экологии — Д. Л. Кац.

2. Определение чистоты окружающего воздуха методом лишеноиндикации — А. Б. Чхобадзе.

3. Биоиндикация и зонирование территории населенного пункта по состоянию хвойной растительности — доц. Т. А. Суслова (ВГПУ).

4. Снегомерная съемка — проф. Г. А. Воробьев (ВГПУ).

5. Химический анализ снега — проф. Л. А. Коробейникова (ВГПУ).

6. Подготовка к деловой эколого-экономической игре "Проект экополиса" — доц. Л. И. Соколов (ВоПИ).

7. Конференция по защите проекта экополиса — рук. доц. Л. И. Соколов.

#### ШКОЛА—10

Сокольский район

Полевой лагерь на реке Двинница

Май 1997 (4 дня)

*Тематика школы:* Изучение малых рек и речных долин.

*Девиз Школы:* "Сохраним полноводными малые реки".

*Руководитель научной программы* — доц. Е. А. Скупинова (ВГПУ).

*Контингент обучающихся: учителей* — 24.

*Программа занятий:*

Учителя были разбиты на 4 группы, каждая из которых прошла практическую подготовку по следующим полевым программам:

1. Гидрологическое исследование участка реки — проф. Г. А. Воробьев (ВГПУ).

2. Гидробиологическое исследование участка реки — Ю. С. Водоватов (департамент экологии и природных ресурсов).

3. Геосистемы приречных ландшафтов — доц. Е. С. Скупинова (ВГПУ).

4. Исследование популяций околородных растений речной долины — доц. А. В. Паланов (ВГПУ).

### ШКОЛА—11

Учебно-оздоровительная база "Дружба"

Февраль 1998 г. (6 дней)

*Тематика Школы:* Мониторинг лесных экосистем.

*Девиз Школы:* "Сохраним зеленые легкие планеты Земля".

*Руководитель научной программы:* доц. Н. К. МаксUTOва (ВГПУ).

*Контингент обучающихся: учителя* — 24 чел., учащихся — 12 чел.

*Программа занятий:*

1. Лесные геосистемы национального парка "Русский Север" и их характеристика — доц. Н. К. МаксUTOва (ВГПУ).

2. Ландшафтно-географический мониторинг экологического состояния лесных геосистем — проф. Г. А. Воробьев, доц. Н. К. МаксUTOва (ВГПУ).

3. Ботанико-географический мониторинг лесных геосистем. Экологическая оценка по биоразнообразию. Диагностика растительных ресурсов — доц. А. В. Паланов, доц. Т. А. Суслова.

4. Лесохозяйственный мониторинг. Особенности природопользования в национальном парке. Оценка состояния лесного фонда — гл. лесничий НП "Русский Север" А. Л. Кузнецов.

5. Круглый стол по обмену опытом практической экологии в школах — Н. В. Дуганова.

### ШКОЛА—12

Учебно-оздоровительная база "Чайка"

Июль 1998 г. (7 дней)

*Тематика Школы:* Мониторинг лесных геосистем национального парка "Русский Север".

*Девиз Школы:* "Природа — лаборатория, а человек в ней вдумчивый наблюдатель, исследователь и работник".

*Научные руководители программы:* доц. Н. К. МаксUTOва и проф. Г. А. Воробьев (ВГПУ).



*Контингент обучающихся:* учителей — 12, учащихся — 37.

*Программа занятий:*

1. Ландшафтно-географический мониторинг экологического состояния лесных геосистем — проф. Г. А. Воробьев и доц. Н. К. МаксUTOва (ВГПУ).
2. Ботанико-географический мониторинг лесных геосистем. Экологическая оценка по биоразнообразию. Биоиндикация окружающей среды — доц. Т. А. Суслова (ВГПУ).
3. Диагностика состояния растительных ресурсов — доц. А. В. Паланов.
4. Лесохозяйственный мониторинг — А. Л. Кузнецов (управление лесами НП).

### ШКОЛА—13

Учебно-оздоровительная база "Дружба"

Февраль 1999 г. (6 дней)

*Тематика Школы:* Школа здоровья. Валеология.

*Девиз Школы:* "Здоровью надо учиться".

*Научные руководители программы* — доц. Л. С. Воропанова (ВГПУ), доц. В. В. Соколов.

*Контингент обучающихся:* учителя — 33 чел.

*Программа занятий:*

1. Практикум: валеологические методики для определения а) индивидуальных показателей здоровья и б) подбор методик для разных возрастных групп — доц. Л. С. Воропанова.
2. Методы индивидуальной релаксации — врач физкультурного диспансера.
3. Практикум "Психологический тренинг по общению" — доц. С. И. Михайлова (ВГПУ).
4. Экологическая игротка и подвижные игры — асп. И. Батракова, И. Баканова (ВГПУ).

### ШКОЛА—14

Великодворский УВЦ Тотемского района

(для школ восточных и центральных районов Вологодской области)

19 — 30 июня 1999 г.

*Тематика школы:* Комплексный ландшафтно-экологический мониторинг.

*Девиз Школы:* объединение школьников в детскую организацию "Интеллект будущего".

*Руководитель программы* — зав. эколого-природоведческой лабораторией Великодворского УВЦ, председатель Вологодского отделения ДНТО "Интеллект будущего" А. А. Огарков; научный консультант проф. Л. А. Коробейникова.

*Контингент обучающихся:* учащихся — 40, учителей — 20 человек.

Программа занятий (лекции, практикумы, экспедиционная полевая работа):

1. Социокультурные истоки и историческое прошлое Тотемского края. Рук. — сотрудник районного управления образования Г. Д. Елисеев.
2. Гидрохимический мониторинг. Рук. — проф. Л. А. Коробейникова (ВГПУ).
3. Орнитологический мониторинг. Рук. — председатель Вологодского отделения союза охраны птиц России А. А. Волков.
4. Геоботаническое описание в ландшафтном мониторинге. Рук. — канд. биол. наук В. И. Антонова (ВГПУ).
5. Ландшафтный мониторинг. Рук. А. А. Огарков.
6. Деятельность Российской общественной детской организации "Интеллект будущего". Рук. А. А. Огарков.
7. Экологические основы туризма. Рук. — С. Ю. Дегтярь, зам. директора Великодворского УВЦ.
8. Основы токсидермии. Оформление природных экспозиций. Рук. — О. Г. Селиванова, учитель Великодворского УВЦ.
9. Культурно-оздоровительные мероприятия. Рук. — Н. А. Осмаков, худ. рук. ТК "Идеал" Великодворского УВЦ.
10. Экспедиция по комплексной экологической оценке правобережья реки Сухоны на территории Тотемского района (4 дня).
11. Итоговая конференция по выполнению экспедиционных заданий.

## ШКОЛА—15

Деревня Пяжозеро Бабаевского района  
(межрегиональная школа для западных районов Вологодской области)

20 - 30 июня 1999 г.

*Тематика Школы:* Гидрологический (лимнологический) мониторинг (в рамках программы "Живая вода").

*Девиз школы:* "Сохраним чистыми наши озера — голубые глаза Планеты".

*Научный консультант программы* — проф. Л. А. Коробейникова.

*Контингент обучающихся:* 37 учащихся и 13 учителей.

*Программа занятий:*

1. Формирование исследовательских групп ландшафтоведов, гидрологов, геоботаников, гидрохимиков, зоологов и распределение заданий экспедиционной программы.

2. Лекции и практикумы по тематике лимнологического мониторинга. Освоение методик разных видов мониторинга: ландшафтного (рук. А. С. Сальников), гидрологического (рук. С. С. Сальников и Л. Н. Загуляева), геоботанического (рук. Кузнецова Т. В. и А. Л. Мельникова), гидрохимического (рук. проф. Л. А. Коробейникова и учитель В. М. Васькина), фаунистического (рук. О. В. Колотилова).

3. Программа комплексного исследования Пяозера и Кодозера.

4. Экспедиция по исследованию Пяозера (4 дня).

5. Заключительная конференция по подведению итогов экспедиции.

Всего за 1993—1999 гг. на занятиях областной Школы практической экологии обучено 316 учителей и 482 ученика 9 — 11-х классов.

Обзор подготовлен Л. А. Коробейниковой при участии Т. А. Сусловой, Н. К. Максutowой, А. В. Паланова, Л. С. Воропановой.

## **2. Методическое обеспечение занятий практической экологией**

В серии "Практическая экология для школьников и студентов" изданы следующие пособия:

1. Школьный эколого-химический кружок. Вологда, 1992. 26 с.

Дана тематика эколого-химических экспериментальных заданий в кружке на межпредметной основе.

2. Комплексные экскурсии в природу / Под ред. Л. А. Коробейниковой. Вологда, 1992. 76 с.

Приведены конкретные примеры экскурсий в природу, объединяющих темы по физике, химии, биологии, географии.

3. Паланов А. В. Ботанический кружок. Вологда, 1992. 48 с.

Разработаны занятия кружка на краеведческой основе.

4. Экологическая паспортизация школ: Учебно-методические материалы для студентов и учащихся старших классов / Под ред. Л. А. Коробейниковой. Вологда, 1993. 44 с.

В пособии показано, как школа может быть объектом экологической практики учащихся, какие практические работы можно в этом плане провести на уроках географии, физики, химии, биологии и др.

5. Изучение и охрана родников / Под ред. Л. А. Коробейниковой. Вологда, 1993. 24 с.

Дана полная программа изучения родников как природных объектов экологической практики для учащихся 4—10 классов и рекомендации, как обустроить места выхода родниковой воды. По результатам работы оформляется паспорт родника.

6. Экологическое просвещение и воспитание детей и молодежи: Опыт работы школ, внешкольных учреждений и вузов / Под ред. Л. А. Коробейниковой. Вологда, 1993. 72 с.

Представлен опыт экологического просвещения и воспитания детей и молодежи в учреждениях образования Вологодской области.

7. Экологический всеобуч: Какую воду мы пьем? Программа научно-социологического исследования, проводимого школьниками. Вологда, 1994. 16 с.

8. Выявление и изучение школьниками природных объектов, подлежащих охране / Под ред. Л. А. Коробейниковой. Вологда, 1994. 66 с.

Даны программы описания различных природных объектов и рекомендации по составлению экологических паспортов на предмет оформления заявок на присвоение статуса охраняемого объекта.

9. Изучаем водоемы: Как исследовать озера и пруды / Под ред. проф. Л. А. Коробейниковой и проф. Г. А. Воробьева. Вологда: Русь, 1994. 146 с.

В книге даны научные и методические рекомендации по комплексному изучению малых озер и их экологической паспортизации.

10. Экологический всеобуч. Программы научно-социологических исследований, проводимых школьниками / Под ред. Л. А. Коробейниковой. Вологда: Русь, 1995. 48 с.

Разработаны программы анкетного опроса населения: "Животные в нашем доме" (о культуре содержания домашних животных), "Животные на нашем подворье" (о содержании сельскохозяйственных животных), "Зеленые друзья" (отношение населения к зеленым насаждениям и их охране), "Сохраним редких птиц на территории Вологодской области".

11. Практическая экология для школьников / Под ред. Л. А. Коробейниковой. Иваново: ИПКиППК. 60 с.

В книге даны различные рекомендации по практической экологии и примеры конкретных заданий по опросу населения, серия заданий "Разумно и экономно ли мы живем", экологические игры, пример экологического исследования с использованием метода лишеноиндикации.

12. Краеведческие задачи для школьников: физика, география, химия, биология, экология и экономика. Вологда, 1995. 170 с.

Сборник задач с природоведческим содержанием для уроков и внеклассной работы.

13. Методы изучения состояния окружающей среды. Экологический практикум. Ч. 1 / Под ред. Л. А. Коробейниковой. Вологда: Русь, 1995. 140 с.

Книга является практическим пособием по химии для проведения экспериментального практикума по экологии различных природных объектов, а также методики анализов при подготовке экспериментальных курсовых и дипломных работ для студентов, старших школьников, выполняющих индивидуальные и групповые задания по экологии.

14. Методы изучения состояния окружающей среды. Экологический практикум. Ч. 2. / Под ред. Л. А. Коробейниковой. Вологда: Русь, 1996. 146 с.

В этой книге в основном изложены биоиндикационные методы и программы комплексного исследования водных объектов.

15. Региональный компонент в средней школе. Естественнонаучный аспект / Под ред. Л. А. Коробейниковой. Вологда: Русь, 1995. 60 с.

Даны рекомендации по планированию регионального содержания в связи с изучением предметов федерального компонента и задания с краеведческим содержанием по географии, биологии и химии.

16. Соколов Л. И. и Лебедева Е. А. Экологически безопасное крестьянское хозяйство: Эколого-экономическая игра. Вологда, 1996. 265 с.

Книга составлена как руководство к деловой игре по составлению одноименного проекта конкурирующими группами участников игры — школьниками, студентами, дачниками и т. д. Предложены пакеты специализированной информации для разработки комплексного проекта.

17. Методики полевых исследований / Под ред. Л. А. Коробейниковой. Вологда: Русь, 1996. 40 с.

Предложен комплекс методик по зимнему учету птиц и зверей методом повторного оклада. Авторы методик — сотрудники Дарвинского государственного заповедника.

18. Воробьев Г. А. Изучаем малые реки. Вологда: Русь, 1997. 104 с.

Малые реки рекомендованы в качестве природных объектов для комплексного изучения школьниками. В книге приведен комплекс методик по исследованию рек.

19. Шевелев Н. Н., Комиссаров В. В. Природопользование и экологические проблемы Вологодской области. Вологда, 1994. 94 с.

В книге собран краеведческий материал по характеристике экологической обстановки в Вологодской области и охране окружающей среды в регионе.

20. Исследовательские работы школьников по экологии / Под ред. проф. Л. А. Коробейниковой. Вологда: Русь, 1992. 128 с.

Сборник статей по тематике исследовательских работ учащихся, отмеченных дипломами на областном конкурсе экологических исследований. Статьи тематически представлены в 8 номинациях.

21. Экологические олимпиады и конкурсы / Под ред. проф. Л. А. Коробейниковой. Вологда: ИПКиППК, 1998. 160 с.

Книга составлена как методическое пособие по подготовке и проведению школьного, районного, городского, областного и республиканского этапов экологической олимпиады. В методической части разобрана типология экологических задач и даны примерные задания для всех этапов олимпиады.

22. Проект дендропарка. Эколого-экономическая игра / Под ред. А. В. Паланова и Л. А. Коробейниковой. Вологда: Русь, 1997. 90 с.

Это пособие с пакетами необходимой информации по разработке учебного проекта дендропарка старшими школьниками, студентами, специалистами на соответствующем уровне компетентности, с советами по организации его защиты.

23. Шестакова Л. Г., Любенкова О. Эколого-экономическая игра "Землепользование на территории Вологодской области" // В кн.: Новые технологии образования в практике педагогического университета / Под ред. д. п. н., проф. Л. А. Коробейниковой. Вологда: Русь, 1997. С. 79 — 89.

Методика деловой игры, где территории Вологодской области представлена в виде условных квадратов с необходимой информацией по характеристике природных условий и различных видов землепользования, указанием рынков сбыта. Суть игры — составление проекта рационального землепользования на основной территории области.

24. Коробейникова Л. А. Программа элективного курса "Химические основы экологии". Новые технологии образования в педвузе. Вологда, 1997. С. 68 — 74.

Составлена как спецкурс для студентов V курса естественно-географического факультета педвуза с указанием литературы по каждой теме программы.

26. Коробейникова Л. А. Практическая экология в школе: Вологодский вариант // Экология и жизнь, 1998. № 4 (8). С. 14 — 17.

В статье отражен опыт обучения практической экологии в системе образования в Вологодской области.

27. Создадим экологически комфортный дом. Эколого-экономическая игра / Под ред. проф. Л. А. Коробейниковой. Вологда: Русь, 1998. — 156 с.

В книге описаны пакеты информации для целого комплекса занятий по экологии дома и быта семьи. Завершением программы обучения является разработка и

защита проекта экологически комфортного дома разными группами обучающихся. Можно использовать в работе со школьниками, студентами, родителями и др. категориями участников.

28. Экологический мониторинг в школе. Рекомендации по проведению непрерывной экологической практики / Под ред. проф. Л. А. Коробейниковой. Вологда: Русь, 1998. 216 с.

Книга предназначена в качестве методического пособия по организации непрерывной экологической практики со школьниками и студентами педвуза, а также с участниками экологических кружков, секций и клубов. В ней приведены 3 общие программы мониторинга, объединяющие все практические работы в природе по естественнонаучному циклу дисциплин и 15 элективных программ для инициативного выбора школами постоянного объекта экологического мониторинга.

29. Третья экологическая олимпиада школьников. Вологда, 1999.

### **3. Публикации об опыте экологического образования в Вологодской области**

1. Петрянов-Соколов И. В., Коробейникова Л. А. Природоохранное воспитание и просвещение учащихся // Журн. Всес. хим. о-ва им. Д.И. Менделеева, 1983. Т. XXVIII. № 5. С. 66—74.

2. Коробейникова Л. А. Вопросы экологического воспитания и образования учащихся в системе учебной и внеклассной работы по химии. Проблемы экологического воспитания и образования учащихся в системе учебной и внеклассной работы по химии. Тр. Всесоюз. семинара / Под ред. Г. В. Лисичкина. М., 1983. С. 54 — 72.

3. Коробейникова Л. А. Экологические проблемы в школьном курсе химии. Там же. С. 37 — 42.

4. Коробейникова Л. А., Заказнова С. А. Всесоюзный семинар по экологическому воспитанию и образованию учащихся // Химия в школе, 1984. № 1. С. 74 — 75.

5. Бадалов И. С., Коробейникова Л. А. Задачи экологического содержания // Химия в школе, 1986. № 1. С. 41 — 43.

6. Коробейникова Л. А. Экологический аспект политехнического образования при обучении химии // Усиление политехнической направленности обучения химии. М.: Просвещение, 1987. 12 с.

7. Ориентация школьников на профессии типа "человек — природа": Методические рекомендации преподавателям предметов естественнонаучного цикла в средней школе / Под ред. Л. А. Коробейниковой. Вологда, 1991. 44 с.

8. Ширикова О. И., Коробейникова Л. А. Ролевые игры на уроках химии. // Химия в школе, 1991. № 3. С. 31 — 36.

9. Коробейникова Л. А., Ширикова О. И. Повышение эффективности экологического воспитания учащихся // Гуманизация идеалов и ценностей в профессиональной подготовке учителя. Вологда, 1992.

10. Коробейникова Л. А. Практическая подготовка по экологии / Материалы XV Менделеевского съезда. Минск, 1993.
11. Экологическая паспортизация школ / Под ред. Л. А. Коробейниковой. Вологда, 1993. 44 с.
12. Экологическое просвещение и воспитание детей и молодежи. Из опыта работы / Под ред. Л. А. Коробейниковой. Вологда, 1993.
13. Коробейникова Л. А., Шестакова Л. Г. Как изучить родник // Журн. Росс. хим. об-ва, 1994. Т. XXVIII. № 4. 4 с.
14. Коробейникова Л. А. Практическая экология для школьников. Британский вариант. Там же.
15. Коробейникова Л. А. Школа экологического актива // Источник, 1994. № 2. С. 54 — 57.
16. Коробейникова Л. А. Воспитание экологической культуры — залог нравственного здоровья населения. Сб. межвузовской конференции. Вологда: Русь, 1995. 8 с.
17. Коробейникова Л. А. и др. Экологический паспорт школы. Там же.
18. Коробейникова Л. А. Практическая подготовка студентов по экологии. Сб. докл. межвузовской конференции МАНЭБ. Вологда, 1996.
19. Соколов В. В., Коробейникова Л. А. ОБЖ в системе непрерывного валеологического образования. Сб.: Проблемы безопасности и непрерывное образование по экологии и ОБЖ. С. Пб., 1996.
20. Исследовательские работы школьников по экологии / Под ред. Л. А. Коробейниковой. Вологда, 1997. 128 с.
21. Экологическая школа "Янтарь - 97": Продолжение следует? // Вестник эколог. образования в России, 1997. № 4 (6). С. 15.
22. Коробейникова Л. А. Экология пока не стала ...// Зеленый мир, 1998. № 8 (272). С. 11.
23. Быстрова Е. В., Л. А. Коробейникова. Практическая экология для школ Бабаевского района Вологодской области // Вестник экологического образования в России, 1998. № 2 (8). С. 26.
24. Коробейникова Л. А. Проблемы организации и координации экологического образования в Вологодской области // Традиции и новаторство в современной школе. Тезисы докладов науч.-практ. конференции 2 — 3 декабря 1997 г. Вологда: Русь, 1998. С. 149 — 151.
25. Коробейникова Л. А., Соколов Л. И. Обучающие игры эколого-экономического содержания. // Вестник экологического образования в России, 1998. № 3 — 4 (9 — 10). С. 17 — 18.
26. Коробейникова Л. А. и Дуганова Н. В. Экологический мониторинг в школе // Вестник экологического образования в России. 1999. № 3, 4.
27. Коробейникова Л. А. К стратегии развития экологического образования // Менеджмент в экологии. Труды региональной конференции "Экология - 98". Вологда, 1998.
28. Коробейникова Л. А., Бутакова М. В. Спецкурс для студентов педвуза: "Научные основы непрерывного экологического образования" // Там же.



29. Коробейникова Л. А., Киреева З. В., Кузнецова О. Б. Экологический паспорт школы // Экол. образование до школы, в школе, вне школы, 2000. № 1. С. 23-27.

30. Библиотеки и экологическое просвещение населения // Материалы межрегиональной научно-практической конференции 21—23 сентября 1999 г. Вологда, 2000.

### **III. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОФИЛЬНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЛАГЕРЯ**

Экологическая тематика лагерной работы с детьми в летний период приобретает все большую популярность, но, к сожалению, богатый практический опыт обнародуется только в кратких информационных газетных заметках и репортажах.

Условно **программу** лагерной смены с экологической тематикой можно разделить на четыре части:

- научно-познавательная,
- клубные занятия по интересам,
- оздоровительно-развлекательная и
- часы наедине с природой: созерцание, размышления над увиденным, услышанным, прочитанным, творчество — поэтическое, музыкальное, изобразительное, когда "...служенье муз не терпит суеты".

*Цель лагеря* — экологическое просвещение и воспитание детей в условиях обычной лагерной смены, при разновозрастном составе детей, при обучении в самой богатой лаборатории — Лаборатории Природы; отдых в сочетании с общественно полезными трудовыми делами.

*Научно-познавательная задача* — разработка маршрутных познавательных экологических троп на территории и в окрестностях лагеря; охрана окружающей природы.

*Задание для старших отрядов* — разработать конкурсный проект и маршрут интересной в познавательном отношении экологической тропы, оборудовать места остановок, содержание бесед и наглядную информацию маршрута; провести конкурсное зачетное мероприятие силами своего отряда — экскурсию младших школьников по этой тропе.

#### **1. Планирование и оборудование маршрутных экологических троп**

*В.А. Бакшанова, проф. Л.А. Коробейникова*

**Общее описание экологической тропы и проведения экскурсий по ней**  
Протяженность тропы — не более 2 км.

Время для проведения экскурсии — 1—1,5 часа.

Число станций-остановок на маршруте — не более 5-6.

Число конкурирующих отрядов — 4.

Основные направления маршрутной тропы: азимуты С, Ю, З, В от лагеря.

Срок подготовки — 5 дней.

На проведение конкурса и подведение его итогов отводится один день (две экскурсии до полудня и две экскурсии после полудня).

**Оборудование:** рулетка, секундомер, метки остановок для бесед, бумага для плакатов, альбомы для рисования, набор фломастеров, полиэтиленовая пленка (парниковая).

**Выбор интересных объектов на экологической тропе.** Маршрут экологической тропы может проходить по разным экосистемам — лес, луг, поле, болото, берег водоема, родник, ручей и т. д. Объектами подробного рассмотрения могут быть популяции растений и животных, отдельное дерево, геологическое обнажение, лесная или луговая тропа, лесная полянка и т. д. Самое главное — объект должен быть чем-то интересен и показателен в познавательном отношении, о нем можно было бы интересно рассказать и наблюдать конкретную ситуацию.

Основная задача маршрутной экскурсии по экологической тропе — показать природу в многообразии форм, красок, звуков, ароматов, подчеркнуть биологическое разнообразие как показатель экологически благоприятной среды на конкретных примерах, показать изменчивость экосистем и организмов под влиянием антропогенного пресса, оказать посильную неотложную помощь природе и отдельным ее обитателям. 2/3 остановок следует посвящать положительным интересным примерам из мира природы, одну остановку — показу негативных явлений и одну — проведению полезного для природы мероприятия (уборка территории, ограживание муравейников, установка охранных щитов и плакатов, указатели проходных дорожек при наличии вытаптывания и дежурство при них в часы массового хождения и т. д.).

**Подготовка экологической тропы.** Разработка маршрута экологической тропы — самостоятельное задание для каждого из старших отрядов. Инициатива должна исходить от ребят. Чтобы не произошло наложения объектов на близлежащих маршрутах, следует определить пределы азимутов поиска троп для каждого отряда.

Руководители и консультанты заданий должны предварительно обследовать территорию и окрестности лагеря, чтобы наметить вероятные маршруты и места остановок на них, ненавязчиво давая советы по ходу дела.

После разработки маршрута и мест остановок члены каждого отряда делятся на группы по числу станций (остановок), оборудуют их и составляют тексты бесед.

**Проведение зачетной экскурсии по экологической тропе.** В каждом отряде выбирается руководитель экскурсии, дизайнер и экскурсоводы по каждой станции, а также общий консультант по тропе, который вместе с группой оформителей и дизайнером выполняет в журнале описание тропы.

На конкурс — проведение зачетной экскурсии — каждый отряд готовит:

1. Красочный отчет по плану: название экскурсии, девиз, картосхему маршрута с указанием станций-остановок, тексты кратких бесед, стихи, песни на стоянках и т. д.

2. Открытое мероприятие по проведению экскурсии с младшими отрядами. Эти формы отчетности оценивает жюри по заранее разработанной шкале. Победителем конкурса считается отряд, набравший большее число баллов.

Альбомы с оформлением отчетов экспонируются на заключительной выставке лагерной смены.

Желательно предусмотреть и оборудовать на тропе в красивом и тихом ее месте скамейку для отдыха и размышлений тех детей, которые неохотно участвуют в шумных массовых мероприятиях, любят тишину, могут часами наблюдать за интересными объектами природы, читать книги и фантазировать. Это будет их место.

Опыт проведения массовых экологических мероприятий накоплен Вологодским городским домом творчества детей и молодежи. Рекомендательные педагогами дополнительного образования общелагерные мероприятия оздоровительно-развлекательного характера соответственно также описаны в этом разделе.

Для занятий по интересам желательно участие в лагерной экологической смене художников, флористов, литераторов, природоведов, краеведов, историков, мастеров прикладного искусства и др. Именно они организуют клубы по интересам с переменным разновозрастным составом участников. Опыт организации кружков и клубов по интересам накоплен областной станцией юных натуралистов и областной станцией туристов.

## **2. Общелагерные мероприятия**

*И. В. Батракова, И. А. Буканова, И. А. Малахова*

На протяжении всей смены важную роль играют общелагерные мероприятия. Они, как правило, предваряют или закрепляют знания, полученные детьми в беседах, на экскурсиях и практических занятиях. Каждое такое мероприятие состоит из трех этапов.

Первый — *этап подготовки* — подразумевает выполнение детьми заданий, сбор информации, подбор команды, способствует проявлению творческих наклонностей детей и педагогов, развитию фантазии, а в ситуации, когда необходимо вести конструктивный диалог или полилог, — четкое руководство.

В задачу педагога входит организация процесса обсуждения при подготовке мероприятия. В более развитых коллективах дети сами могут справиться с функциями организатора. Тогда педагог делегирует часть полномочий руководителю или инициативной группе.

Второй этап — *реализация замысла и представление результатов* — может проходить в форме выступлений отрядов, презентаций, выставок, со-

режиссеров. На этом этапе свои способности проявляют дети, а педагог поддерживает и корректирует их деятельность.

Третий — *этап анализа проведенного мероприятия* — очень важен, хотя часто упускается педагогами. Педагогу необходимо вместе с детьми проанализировать ход, результаты и оценку мероприятия, чтобы избежать ошибок в будущем и таким образом дать почувствовать каждому участнику его значимость в делах общелагерного масштаба.

## ГАЛЕРЕЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОПАГАНДЫ

*Цель:* познакомить с различными способами агитации и пропаганды экологических знаний.

*Участники:* отряды лагеря (коллективное участие).

*Место проведения:* Выставочный зал; открытое место с четко установленными границами; древесная аллея.

*Реквизит:* ватман, писчая бумага, шпагат, кнопки, рисовальные принадлежности (краски, кисти, карандаши и т.п.) для каждой группы; объявление о работе Галереи; разноцветные жетоны для подведения итогов (количество цветов соответствует количеству номинаций при подведении итогов); комплект жетонов для каждого участника Галереи; ящики для голосования (количество по числу отрядов); список номинаций и жетоны соответствующих цветов для оценки; звуковое и световое оформление.

*Ход программы.*

*Подготовительный этап.* Каждый отряд получает одинаковые задания и выбирает формы, в которых реализует свои идеи по его выполнению. В отрядах создаются группы "пропагандистов" (они непосредственно ведут пропаганду во время работы Галереи), оформительские и другие рабочие группы.

*Примерные задания:*

1. Провести агитацию для участия в субботнике по уборке территории лагеря или другом мероприятии.
2. Пропаганда экологически правильного поведения в зоне отдыха, техногенной зоне, на охраняемой территории.
3. Привлечение внимания к какой-либо экологической проблеме местного или глобального значения.
4. Привлечение внимания к исчезающим видам растений и животных.
5. Агитация в ряды общественных экологических организаций.

*Примерные формы агитации и пропаганды:* плакат, листовка, агитбригада, живая газета, пантомима, лозунги, кричалки, "ходячий" плакат, сбор подписей... и др.

*Возможные номинации:*

"Самая содержательная агитация /пропаганда".

"Самая разнообразная по формам".

"Самая многочисленная по формам".

"Самая агитационная" (куда бы пошел, с кем бы пошел).

Число номинаций не превышает числа отрядов.

*Работа Галереи.* Все группы "пропагандистов" располагаются вдоль аллеи или по периметру зала.

Активная пропаганда осуществляется всеми одновременно в течение 30 минут.

Зрители в это время могут свободно перемещаться по галерее. Зрителями выступают дети, не задействованные непосредственно в пропаганде.

*Подведение итогов работы галереи:* до начала работы галереи каждому участнику выдается комплект жетонов для голосования. Голосование осуществляется следующим образом:

— каждой номинации соответствует определенный цвет жетона (список номинаций и соответствующие цвета необходимо вывесить около места голосования);

— в месте для голосования устанавливаются ящики с номерами отрядов, в которые будут опускаться жетоны;

— по окончании работы групп "пропагандистов" каждый участник галереи имеет право проголосовать по номинациям (опустить соответствующие жетоны), одному отряду нельзя дать более двух номинаций;

— за соблюдением правил голосования следят "наблюдатели" из членов педагогического отряда.

Во время подсчета голосов идет сворачивание рабочих мест групп "пропагандистов".

Подведение итогов и награждение участников осуществляется на общелагерном сборе. Награждение по номинациям сопровождается показом лучших работ.

## ПРИРОДА И МОДА-99

*Цель:* способствовать воспитанию вкуса и стиля в одежде с точки зрения эстетики и экологии.

*Участники:* отряд делится на две группы — журналисты и сотрудники Дома моделей.

*Возможные роли:* главный редактор, художник-оформитель, журналисты и т. д.; кутюрье, мастера Дома моделей и т. п.

На конкурсной основе из всех желающих участников лагеря отбираются манекенщицы для показа коллекций — 10—15 человек. Время проведения рассчитано на 2-3 дня.

*Место проведения.* Для показа коллекций отводятся актовый зал или открытая площадка во дворе; для демонстрации журналов — "выставочный зал", "библиотека", помещение, в котором можно не только смотреть, но и читать.

*Реквизит:* альбомы для журналов и канцтовары для их оформления — по количеству отрядов; материалы для составления авангардной коллекции (фантики, шишки и т. п.).

*Звуковое и световое оформление* ответственному за показ (постановщику) рекомендуется подготовить заранее.

Ход программы.

*Издательство журнала мод.*

Каждый отряд издает номер журнала, посвященный общей теме программы "Природа и мода", название журнала выбирается произвольно, но в рамках темы программы.

Рубрики журнала: экология одежды (одежда из экологически чистых природных материалов, ее свойства, польза и т.д.); одежда для походов; природные аксессуары; "Модно: экологическая кулинария"; "Стильно: поведение в природе" и др.

Журнал готовится в течение 2,5 дня и отдается на выставку. Рекомендуется продумать варианты не только просмотра, но и чтения изготовленных журналов.

Подведение итогов проводится жюри, в состав которого входят взрослые и представители от отрядов. Они выбирают лучшие журналы по номинациям: "самый красочный журнал", "наиболее содержательный журнал", "самая интересная идея" (выбирается в каждой рубрике) и др. Награждение победителей проходит в процессе показа. В процессе награждения можно провести импровизированную пресс-конференцию с редакторами журналов и репортерами.

*Экоподиум "Театр моды".*

а) Дома моделей работают в течение 2-х дней над коллекцией: "Мода: вторая жизнь вещей" (нетрадиционные материалы: шишки, фантики, пенопласт и т. д.). В конце второго дня проходит отборочный конкурс (без зрителей), лучшие модели выдвигаются для общелагерного показа на экоподиуме.

б) Постановочный показ мод: ответственный за показ (постановщик) осуществляет подбор костюмов для показа (из натуральных материалов; особых стилей (например, "сафари" леопардовой, тигровой окраски и т. д.); одежду для работы и исследований в природе и др.), составляет комментарий, сопровождающий показ моделей, музыкальный ряд фонограмм, договаривается о звуковом и световом оформлении. Он же проводит выбор манекенщиц, их подготовку и осуществляет постановку показа одежды.

Постановщику показа рекомендуется: обратить особое внимание на эстетичность выбранных костюмов, порядок на площадке в течение показа и после него.

## **КВН: Я - ЗЕМЛЯ, Я СВОИХ ПРОВОЖАЮ ПИТОМЦЕВ**

*Цель:* способствовать развитию творческого отношения к экологической тематике.

*Участники:* каждый отряд составляет экспедицию в количестве 10 человек, из этого числа выбирают начальника экспедиции. Группа поддержки (болеельщики) — остальная часть отряда.

Жюри выставит баллы за каждый конкурс согласно протоколу.

*Место проведения:* актовый зал или лесная поляна.



*Реквизит:* разновариантная одежда для составления экипировки путешественника.

*Основная идея:* команды КВН — экспедиции к неведомым мирам. На встрече в КВН участники готовятся к полету, "путешествуют" и составляют творческий отчет об экспедиции.

*Ход программы.*

1. *Приветствие* "Здравствуй, мы — твои питомцы". Выступление (до 5 минут) готовится заранее. Максимальная оценка — 5 баллов.

2. *Разминка:* придумать эко-юмористические вопросы в рамках темы (команда готовит вопросы заранее) и ответы к ним. Команда задает вопрос, следующая за ней дает ответ (время на подготовку — 30 секунд) и т.д. по кругу. Максимальная оценка — 3 балла.

3. *Конкурс начальников экспедиций.* Задание: составить из предложенной одежды свою экипировку в экспедиции и надеть на себя (3 мин). Затем снимать с себя каждую выбранную вещь, объясняя ее необходимость в экспедиции. Максимальная оценка — 4 балла. Оценивается целесообразность предметов одежды и четкость объяснения.

Для старшеклассников конкурс начальников экспедиций может выглядеть следующим образом: выступить с докладом на заданную тему (время выступления — 1 минута). Примерные темы выступлений: вода; земля; воздух; огонь; солнце; полезные ископаемые и т. п.

4. *Домашнее задание.* "Где мы были, мы не скажем, а что делали, покажем!" — творческий отчет об экспедиции. Выступление — до 10 минут. Максимальная оценка — 7 баллов.

Затем жюри подводит итоги.

## **БИОМУЗЫКАЛЬНЫЙ МАРАФОН: КАРАОКЕ ПО-ЭКОЛОГИЧЕСКИ**

*Цель:* акцентировать внимание детей на песнях о природе (широкий диапазон).

*Участники:* дети из зала, вызываемые для участия в конкурсах при помощи жетонов.

*Место проведения:* актовый зал или открытая площадка.

*Реквизит:* писчая бумага, шариковые ручки, цветной картон для жетонов и сигнальных карточек, тексты песен, фонограммы, музыкальная аппаратура или инструмент. Жетоны шести цветов (каждому конкурсу соответствует определенный цвет жетона), количество жетонов каждого цвета равно количеству участников соответствующего конкурса.

*Ход программы.*

Участники каждого конкурса вызываются на сцену по жетонам, которые произвольно прикреплены под сидения стульев.

1. *Караоке:* на сцену по жетонам вызываются 5 участников-конкурсантов. Им выдаются тексты песен, которые должны спеть под фонограмму без подготовки (каждому свой текст песни).

2. *Угадай мелодию.* На сцену по жетонам вызываются 3 участника. Право ответа предоставляется участнику, первому поднявшему сигнальную карточку.

3. *Инсценировка песни.* На сцену вызываются по жетонам 12 человек (3 группы по 4 человека). Каждой группе участников дается текст песни, которую необходимо инсценировать. Время на подготовку — 20 минут (задание выдается перед первым конкурсом). Во время проведения конкурса включаются фонограммы соответствующих песен.

4. *Кольцовка песен о цветах.* Это конкурс для зрительного зала. Зал делится на две команды. Каждая команда по очереди поет несколько строк из песни о цветах. Повторяться и задерживаться нельзя.

5. *Конкурс "Сделай песню новой".* На сцену по жетонам вызываются 3 участника, и каждый выбирает себе помощника из зала (поэта). Задание: на известную мелодию написать песню с экологической тематикой и спеть ее под фонограмму. Время на подготовку — 30 минут (задание дается перед первым конкурсом).

Победителей в каждом конкурсе определяет жюри и в завершение программы проводит их награждение.

## ВЫСТАВКА "ПРЕКРАСНОЕ В ПРИРОДЕ"

*Цель:* способствовать развитию наблюдательности, умения видеть прекрасное в природе, реализации творческих способностей детей.

*Участники:* все желающие.

*Место проведения:* выставочный зал.

*Реквизит:* бумага для рисования, рисовальные принадлежности, объявление о выставке.

*Ход программы.*

Объявление о выставке может быть дано уже в начале смены. Конкурс проходит в виде прогулок, экскурсий в природу, бесед о прекрасном в природе.

Все работы представляются на выставку, которая работает в течение двух дней, в заключение второго дня проводится торжественное закрытие с награждением участников.

## КОНКУРС "ОЧ. УМЕЛЫЕ РУЧКИ"

*Цель:* показать ребятам возможности использования природных материалов для прикладного творчества, реализация творческих способностей ребят.

*Участники:* каждый отряд обязательно предоставляет коллективную работу на конкурс, а также все желающие представляют индивидуальные творческие работы.

*Место проведения:* выставочный зал или открытая площадка (в естественных условиях).

*Реквизит:* разнообразный природный материал (например, опавшие шишки, хвоя; коряги, сухие сучья, сухая трава; камни и т. д.); нитки, клей,

пластилин, краски, кисти; инструменты для вырезания и выпиливания; объявление о конкурсе и выставке.

**Ход программы.**

Объявление о конкурсе дается заранее (лучше в начале смены).

В течение двух дней экспонируются индивидуальные и коллективные проекты. Жюри определяет победителей (отдельно в индивидуальном и коллективном конкурсе). Награждение победителей и участников конкурса проводится на торжественном закрытии выставки.

### "ЗООЛОГИЧЕСКИЕ" ЗАБЕГИ

**Цель:** познакомить участников со способами передвижения различных животных и другими их особенностями.

**Участники:** каждый отряд предоставляет для участия в забегах команду из 10 человек, остальные члены отряда — болельщики.

**Место проведения:** стадион или спортивная площадка; при ненастной погоде — актовый или спортивный зал.

**Реквизит:** на каждую команду — теннисный мяч для большого тенниса (или небольшой резиновый); 5 обручей (или мел); повязка на глаза для капитана команды; тарелка с минимальной высотой края; 5 мячей для настольного тенниса; картон для жетонов; тумбы или их заменители для отметки поворота движения.

Рекомендуется провести данную программу в форме веселых стартов.

**Ход программы.**

**Подготовительный этап,** на котором отряды придумывают название своим командам (оно должно соответствовать теме "забегов") и форму поддержки команды болельщиками (например, речевки, кричалки, плакаты, особенные движения и др.). Выбирают капитана. Ведущий забегов готовит комментарии к эстафетам (сведения о животных).

**"Зоологические" забеги.** Каждое эстафетное задание в этих забегах будет подражением какому-то животному. Рекомендуется перед каждым забегом немного рассказать о данном представителе фауны нашей планеты. Перед началом забегов можно провести переключку команд (только названия).

**Подведение итогов.** Победу в каждом конкурсе присуждают той команде, которая первой выполнила задание. Рекомендуется очки распределять следующим образом: например, играют 4 команды, победителю — 4 очка, пришедшему вторым — 3 очка, ..., последним — 1 очко. Очки, заработанные в каждом конкурсе, суммируются, и по сумме определяются призовые места. Примеры:

- **"Пингвин".** Задача участника, зажав мяч (небольших размеров, например, теннисный, который в данном случае имитирует яйцо) на уровне лодыжек, пронести его до поворотной отметки и обратно до следующего участника. При этом нельзя прыгать или бежать, а обязательно идти вразвалочку, подражая походке Пингвина. При потере "яйца", "пингвин" его устанавливает на место и только потом продолжает движение.

- *"Рак, спасающийся от опасности"*. Участник, встав на четвереньки лицом к команде, по сигналу начинает пятиться в таком положении до поворотной отметки, затем возвращается назад и передает эстафету следующему участнику.

- *"Заяц"*. Для каждой команды до поворотной отметки на расстоянии друг от друга раскладываются 5 обручей (или чертятся круги). Задача участника, передвигаясь только в прыжке и приземляясь в обручи (круги) на две ноги, преодолеть это расстояние и вернуться назад.

- *"Слепые котята"*. Капитанам команд завязываются глаза, и по сигналу они начинают движение в сторону поворотной отметки. Команда и болельщики могут направлять участников, но только словесно, и не выходя за стартовую черту. Таким же образом капитаны должны вернуться назад.

- *"Гуси"*. Вся команда, выстроившись "гуськом", по сигналу на полусогнутых ногах начинает передвигаться до поворотной отметки и обратно. Побеждает та команда, последний игрок которой первым пересечет финишную черту.

- *"Заботливые родители"*. В этой эстафете участвуют пары. Один из партнеров берет другого за щиколотки, при этом второй участник занимает положение — упор лежа. По сигналу они начинают передвигаться в таком положении, и участник, находящийся внизу, передвигает носом мяч (имитирующий яйцо или птенца). Таким образом пара должна добраться до поворотной отметки, вернуться назад и передать эстафету следующей паре.

- *"Краб"*. В данной эстафете также принимают участие пары. Партнеры должны встать спиной друг к другу (одновременно каждый из них повернут боком к команде) и, зацепившись руками на уровне локтевого сгиба, начать передвигаться по сигналу ведущего. Двигаясь боком пара должна достичь поворотной отметки и вернуться назад, передав эстафету другой паре.

- *"Черепахи яйца"*. Каждой команде выдаются тарелки с минимальной высотой края и пять теннисных мячиков (для настольного тенниса). Первому участнику команды необходимо спасти "черепахи яйца" от "затопления волной": пробежать, не уронив мячики с тарелки до поворотной отметки, там их оставить, вернуться к команде и передать тарелку следующему игроку; второй участник бежит к "черепахиным яйцам" и тоже их "спасает": приносит их от поворотной отметки к команде; следующий участник, относит их обратно и т. д. Если мячики рассыпаются (во время движения или у поворотной отметки) необходимо остановиться или вернуться, исправить положение и продолжить выполнение задания.

- *Рыба-прилипала*. Первый участник команды бежит до поворотной отметки и возвращается обратно, второй цепляется к первому. Они, не расцепляясь, бегут до поворотной отметки и обратно. Затем к ним прицепляется третий и т. д.; в последний раз бежит вся команда, держась друг за

друга. Если во время движения игроки расцепляются, необходимо остановиться, восстановить "рыбу" и только тогда продолжить движение.

В ходе "забегов" проводится конкурс среди болельщиков на самую необычную поддержку команды (кричалки, плакаты и т. п.).

### МУРАВЬИНЫЕ ЗАБОТЫ

*Цель:* очистка лесного массива.

*Участники:* целые отряды.

*Место проведения:* лесной лагерный массив.

*Реквизит:* орудия для очистки (носилки, грабли, метла и т. д.)

*Игровая ситуация и задача:* каждый отряд становится муравьиной семьей; семье необходимо построить "муравейник", превосходящий по размеру соседские.

*Ход программы.*

На общем сборе происходит погружение участников в игровую ситуацию, объясняются задание и условия его выполнения. Рекомендуется заранее объяснить ребятам правила очистки леса и поведения в лесу.

Лесной массив разделяется на территории "обитания" каждой "муравьиной семьи". "Семья" знакомится с границами своей территории и начинает строить свой "муравейник". Очистка леса проходит в ограниченное время, например, 1-1,5 часа.

Энтомологи, изучающие жизнь муравьев, проходят и выбирают самый крупный "муравейник", самую чистую территорию и т. п. На общем сборе проходит подведение итогов работы игровой ситуации.

Работникам лагеря рекомендуется утилизировать собранный мусор.

### ФЕСТИВАЛЬ КЛУБОВ "В ГОСТЯХ У ..."

*Цель:* подведение итогов работы клубов по интересам, предоставление возможности ребятам показать, чему они научились, и научить других.

*Участники:* принимающая сторона — клуб, гости — все остальные.

*Место:* традиционные места клубных занятий.

*Ход программы.*

*Подготовительный этап:* каждый клуб готовит программу встречи гостей, вывешивает или раздает приглашения (и т. п.).

Составляется график принятия гостей — по 30 минут на каждый клуб и 5 минут на переход.

Начинается и заканчивается фестиваль общим сбором. Рекомендуется продумать церемонию открытия и закрытия фестиваля (приветственное слово участникам фестиваля, номера художественной самодеятельности, парад лучших участников каждого клуба, награждение, вручение сертификатов об окончании и т. п.).

## **IV. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ, ПОБЕДИТЕЛЕЙ ОБЛАСТНОГО КОНКУРСА**

---

### **1. Работы, отмеченные на конкурсе дипломом первой степени**

#### **КОМПЛЕКСНОЕ ОПИСАНИЕ УЧАСТКА ЛЕСА В ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЕ ПОСЕЛКА ЧЕБСАРА**

*Светлана Виноградова (8 класс, Чебсарская школа)*

*Руководитель — Т. В. Меньшакова*

*Научный консультант — ст. препод. А. Н. Левашов*

Знание законов организации растительных сообществ является основной научно обоснованной системы их исследования, повышения продуктивности и охраны. Проявление этих законов мы увидели на примере изучения лесного фитоценоза в окрестностях п. Чебсара.

Исследовательская работа велась на базе Чебсарского школьного лесничества, которое организовано в 1998 г. За членами лесничества закреплена площадь в 124 га. В 1998 г. был выполнен большой объем природоохранных работ: посадка лесных культур, уход за лесопосадками, санитарные рубки, размещение аншлагов, ограждение муравейников, изготовление и развешивание гнездовий, выбрана тема исследовательской работы, результаты которой отражены в этой статье.

**Географическое положение территории.** Участок леса располагается в выделе № 24, 1 квартале Шекснинского лесхоза Чебсарского лесничества, к С-З от поселка Чебсара и к С-В от шоссе, в пределах зеленой зоны поселка. На его территории были заложены 4 пробные площадки 20 × 20 кв.м.

**Природные условия.** Район исследования относится к С-З ландшафтной области, южнотаежной подпровинции, пришекснинскому ландшафтному району.

Преобладающий тип рельефа — волнистая моренная равнина, с колебаниями относительных высот в 2—5 м. Микрорельеф водораздельных вершин выражен слабо. Преобладают уклоны 2°—1° на Ю-В холма с наличием западин и ложбин. К С-З от места исследования расположена вершина холма с высотой 210 м. Дочетвертичные отложения в нем представлены пермской системой верхнего отдела, татарского яруса, нижнего подъяруса. Это

переслаивание пестроцветных песчаников, мергелей, известняков, глин; в верхней части встречаются линзы песков. Четвертичные отложения — покровные (перегляциальные) водно-ледникового происхождения — имеют желто-бурый цвет, суглинистые, однородные.

Исследуемая территория располагается в умеренно-континентальном климатическом поясе. По наблюдениям за погодой за ряд лет установлена средняя годовая  $t^{\circ} = 1,7^{\circ} - 2,6^{\circ}\text{C}$ , средняя температура июля  $+ 17,6^{\circ}\text{C}$ , января  $- 11,3^{\circ} - 12,6^{\circ}$ . Годовое количество осадков — 570—600 мм, сумма осадков за период активной вегетации — 280—290 мм, сумма активных  $t^{\circ} = 1650^{\circ} - 1750^{\circ}$ .

Продолжительность зимы — 160—165 дней, продолжительность безморозного периода — до 115 дней.

Дата наступления мягкопластичного состояния почвы — 2—6 мая.

К С-В от района нашего исследования протекает ручей, приток реки Чебсарки; к Ю-В на значительном расстоянии находятся пруды. Увлажнение территории — нормальное. Уровень грунтовых вод в почвенном разрезе нами не вскрыт. Но предположительно он располагается на глубине 3—5 м. В почвенных горизонтах нет признаков глееватости, следовательно, грунтовые воды залегают глубоко.

В районе исследования залегают легкосуглинистые почвы на покровных отложениях, имеющие невысокое плодородие. Мощность лесной подстилки значительна (6 см). Она плотная, кислая, что создает неблагоприятные условия для прорастания семян и развития травянистых растений. В почвенном разрезе выделяется горизонт вымывания  $A_2$  белесого цвета, из которого выносятся легкоподвижные соединения железа, алюминия, марганца и других элементов; почва формируется под влиянием промышленного режима. В почвенном разрезе не обнаружены галька, валуны, следовательно, отложения характеризуются как перигляциальные.

Предположительно, основываясь на данных геологической карты области, воды в дочетвертичных отложениях имеют "пестрый" характер по степени обильности и минерализации; в поверхностных слоях — слабообильные, пресные и солоноватые.

Таким образом, в формировании почвы участвуют все компоненты этого природного комплекса. Эти почвы лучше всего использовать под лесопосадки.

**Растительность.** На изучаемом нами участке преобладает ельник-кисличник. Лес относится к первой категории. Преобладающий возраст — 85 лет (5 класс, 2 группа). Средняя высота составляет 24 м, диаметр — 24 см, полнота — 6. Деревья относятся ко второму классу бонитета. По данным Шекснинского лесхоза, запас сырораствующего леса в выделе составляет на 1 га — 290 м<sup>3</sup>, общий на выделе — 580 м<sup>3</sup>; селекционная оценка — удовлетворительная.

Кроме ели, на изучаемом участке произрастают береза, осина, сосна. Формула древостоя: 10Е + Б + Ос. По жизненному состоянию древостой

относится к средне- и слабоповрежденному, условно неповрежденному, так как потеря хвои на ели — до 30%; есть следы наличия стволовых вредителей. В подросте и всходах встречается ель, редко — ольха серая. Происхождение всходов и подростов — естественное семенное. Высота подростов колеблется от 0,5 до 1,5 м и более. Степень сомкнутости — 3 балла. По жизненному состоянию подрост относится к слабоповрежденному: сухостоя — до 16%. Всходы оценены как условно здоровые.

В подлеске (кустарниковом ярусе) преобладает малина. Средняя высота — 0,8 м.

*В травяно-кустарниковом ярусе* преобладает кислица обыкновенная; рассеянно встречаются грушанка крупнолистная, купырь лесной, хвощ лесной; единичны — ландыш майский, герань лесная и др.; уникальны: манжетка обыкновенная, дудник лесной.

Из кустарничков преобладает черника. В первом ярусе (высота 26—54 см) растут герань лесная, дудник лесной, иван-чай, черника и др. Во втором (высота 15—26 см) — ландыш майский, костяника каменная, купырь лесной, подмаренник бореальный и др. В третьем ярусе (высота 3—17 см) — грушанка круглолистная, кислица обыкновенная, манжетка обыкновенная и т. д.

Из редких растений единично встречается ландыш майский. Достаточно много лекарственных растений (сныть, манжетка, копытень, и др.), ягодных (черника, костяника). Есть ядовитые растения (ландыш, копытень).

На исследуемом участке обнаружены следующие экологические группы растений по отношению к воде: ксеромезофиты, мезофиты, мезогигрофиты. Из них преобладают мезофиты. Это подтверждает наличие здесь среднеувлажненных почв. По отношению растений к почве можно выделить олиготрофы, мезотрофы, автрофы. Преобладают мезотрофы, так как почва обладает средним плодородием.

В растительном сообществе выделяется *мохово-лишайниковый* ярус. Проективное покрытие — менее 10%. Преобладают рассеянная и единичная степени обилия. На почве обнаружены политрихиум обыкновенный, родобриум роутковидный, гилокомиум блестящий, гиргензона.

Внеярусная растительность представлена эпифитами. На поваленных деревьях встречаются трутовик ложный, на стволах — трутовик настоящий, ксантория настенная, эверния сливовидная, гипогимния вздутая; на ветвях — цетрария сизая.

*Царство грибов* на изучаемой местности довольно разнообразно по видовому составу. Из съедобных здесь встречаются сыроежки, груздь желтый, гладыш, подберезовик, подольховатики, опенок настоящий. Из ядовитых грибов — опенок ярко-желтый ложный, мухомор красный, дождевик настоящий (в молодом состоянии съедобен), рядовка землисто-серая.

*Животный мир.* Животные, распространяя семена, взрыхляя лесную подстилку и почву, содействуют естественному возобновлению леса. Большое значение для жизни леса имеют насекомые; с одной стороны, опыле-



ние цветков, уничтожение вредителей леса (например, муравьи), а с другой — повреждения, наносимые лесам короедами, листовертками, долгоносиками и др. Значительная роль в уничтожении вредных насекомых принадлежит птицам, особенно синицам, кукушкам, дятлам. Из млекопитающих животных много вреда молодым лесам наносят лоси, кабаны и мышевидные грызуны.

**Экологическая оценка состояния леса.** На состояние ПК оказывают влияние природные и антропогенные факторы; присутствуют деревья, поврежденные вредителями (около 30%); встречаются ветровалы (на нашей площадке 27 деревьев).

На участок оказывают влияние разные виды антропогенного воздействия — лесохозяйственное, рекреационное, хозяйственно-бытовое. В I квартале были проведены выборочные рубки главного пользования на площади 7 га. Участниками школьного лесничества были проведены санитарные рубки в выделе № 22 в июне 1998 года.

В выделе № 24 проходит автодорога (шоссе местного значения); ее покрытие — асфальт, протяженность — около 1 км, ширина — 6,46 м. Также проходят две ЛЭП, расстояние между ними — 17,3 м. Прорублены просеки шириной 4 м.

Проводится выпас и прогон мелкого рогатого скота (овец и коз) к востоку от изученного участка.

Лес используется в рекреационных целях для эпизодического кратковременного отдыха, сбора грибов и ягод. Имеются кострища, мусор, три тропинки. Нарушения растительного покрова отмечены на 10—30% площади участка. Древостой и подрост имеют преимущественно механический характер повреждений: содранная кора, сломанные и срубленные деревья, обгоревшие стволы. Есть поврежденные муравейники — один в выделе № 24 и четыре в выделе № 18 (разорены рыбаками). В I квартале общее захламление составляет 12 м<sup>3</sup>.

По степени открытости лесной ландшафт можно отнести к закрытому типу: сомкнутость крон составляет 6-7 баллов; по проходимости — к среднепроходимому типу.

По эстетической и санитарно-гигиенической оценке изученный участок отнесен ко второму классу; среднеустойчив к рекреационным воздействиям.

Таким образом, ПК имеет среднеизмененное состояние:

- 1) растительный покров распадается на отдельные биогруппы, ограниченные тропами и дорогами;
- 2) травянисто-кустарничковый и мохово-лишайниковый ярусы изменены, вне тропинок появляются луговые растения;
- 3) число всходов и подроста небольшое;
- 4) в подросте преобладают лиственные породы (рябина);
- 5) имеются механические повреждения деревьев, подростка, подроста, а также кострища.

В целом экологическое состояние леса — удовлетворительное. В дальнейшем необходимо:

- 1) проведение санитарных рубок и рубки ухода;
- 2) уборка мусора;
- 3) ограждение муравейников;
- 4) изготовление и размещение птичьих домиков;
- 5) рекреационная нагрузка в разумных пределах;

Дальнейшее изучение лесного комплекса будет проходить по программе мониторинга в последующие годы с учетом взаимосвязей между компонентами природы.

*Рецензент — кандидат  
биологических наук А. В. Паланов*

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЧНЫХ ВОД В ШЕКСНИНСКОМ РАЙОНЕ

*Алексей Губин (школа №1, пос. Шексна)*

*Руководитель — Е.И. Иванова*

*Научный консультант — проф. Л. А. Коробейникова*

### *Задачи исследования:*

1. Описание притоков реки Шексны.
2. Исследование качества поверхностных вод.
3. Выявление источников загрязнения поверхностных вод.
4. Разработка предложений по сохранению чистоты водоемов.

Шекснинский район — один из южных районов Вологодской области. Общая площадь — 247,5 га. Район расположен по берегам реки Шексны, которая является частью Волго-Балтийского водного пути.

Волга является великой русской рекой благодаря множеству рек и речушек, впадающих в нее. Река Шексна тоже несет свои воды в Волгу, поэтому от чистоты наших малых рек и ручьев зависит чистота воды в главной водной артерии страны. Уже в течение пяти лет в Шекснинском районе проводятся исследования в рамках программы "Истоки Волги".

За годы исследований накопилось достаточно материалов о состоянии водоемов. Однако самую главную роль в обеспечении людей водой осуществляют реки. По иронии судьбы реки стали наиболее загрязненными водоемами Шекснинского района. Поэтому важно дать общую характеристику и оценку экологического состояния рек в нашем районе.

**Геоморфология.** Шекснинский район расположен в долине реки Шексны на Молого-Шекснинской низменности. Территория представляет собой равнину с преобладающей высотой 100—200 м. Основным препятствием для передвижения вне дорог являются реки и болота. Среди грунтов преобладают суглинистые и супесчаные мощностью до 6 м, на отдельных участках — песчаные, супесчаные и торфяные. Грунтовые воды залегают на глубине 0,5—4 м, реже — 20—25 м.

**Геология.** Территория сложена ледниковыми отложениями последнего Валдайского оледенения, поэтому здесь сохранились формы рельефа краевых образований ледника в виде Чуровской и Леоновской гряд.

**Климат.** Климат умеренно-континентальный. Зима продолжительная, умеренно холодная. Устойчивый снежный покров образуется в середине ноября и толщина его к концу зимы достигает 55 см. Ледостав начинается в конце октября, середине ноября. Вскрытие рек обычно происходит в середине апреля. Среднегодовое количество осадков — около 650 мм.

**Речная сеть.** Шекснинский район имеет разветвленную речную сеть. Объект исследования — притоки реки Шексны. В реку Шексну впадают левые притоки — Имая, Угла, Чурова, Чуровка, Улома, Филин; правые — Пишковка, Божай, Ковжа. Наибольшую длину имеет река Угла (62 км), далее следуют Чурова (25 км), Улома (20 км), Имая (18 км), Пишковка (17 км), Чуровка (15 км).

Мы посчитали правильным включить в этот список реку Филин. Несмотря на малую ее протяженность, негативное влияние на р. Шексну очень велико, так как в нее попадают сточные воды предприятия ШКДП.

Так как все реки относятся к равнинным, то характер течения спокойный, типичный для равнин. Для всех рек характерно смешанное питание, преимущественно снеговое. Поэтому половодье наблюдается весной в период интенсивного таяния снега. Уровень воды в притоках поднимается осенью в период дождей.

Общий годовой сток рек	— 0,5815 куб. км:
Угла	— 0,4 куб. км
Пишковка	— 0,012 куб. км
Филин	— 0,01 куб. км
Имая	— 0,03 куб. км
Чурова	— 0,1 куб. км
Чуровка	— 0,0095 куб. км
Божай	— 0,02 куб. км

Но в последние десятилетия прослеживается тенденция к обмелению. Об этом часто рассказывают старожилы. Это тревожит местных жителей. Обмеление является следствием вырубки лесов по берегу рек. Во всех реках были отмечены животные и растения, которые показывают значительный уровень загрязнения водоемов. Данные об этом показаны в таблице 1.

Наиболее загрязнены реки Чуровка и Филин. Об этом свидетельствует преобладание таких гидробионтов-индикаторов, как водяной ослик, мотыль и др. Худшая обстановка сложилась в реке Чуровке: сине-зеленые водоросли, найденные в ней, при разложении выделяют метан, который угнетающе влияет на другие организмы; уменьшается количество кислорода в воде. Поэтому здесь обитают организмы, приспособленные к низкому содержанию кислорода (таблица 1).

Наиболее чистые реки Имая, Ковжа.

Во многих реках был сделан химический анализ воды. Для этого были отобраны пробы воды из всех притоков (таблица 2).

Таблица 1

### Качество воды притоков

Реки	Классы качества воды				Перечень индикаторных таксонов
	2	3	4	5	
Угла		+	+		Мотыль, пиявки
Чурова	+	+	+		Личинки ручейников, поденок
Имая	+				Личинки ручейников
Филин			+	+	Водяной ослик, мотыль
Чуровка			+	+	Сине-зеленые водоросли, водяной ослик, личинки стрекоз, пораженных паразитич. червями
Улома	+	+			Ручейники

Таблица 2

### Химический анализ воды

Опред. показатели, мг/л	ПДК, мг/л	Результаты анализов воды						
		Угла	Пиш-ковка	Филин	Имая	Чурова	Чуровка	Улома
1. Взвеш. в-ва	до 10	9	0,9	10,2	5,0		8,0	4,8
2. Азот аммонийный	0,4	0,21	0,2	2,02	0,58		2,3	0,56
3. Азот нитратный	0,1	0,12	0,24	1,69	0,53		2,35	0,65
4. Фосфор растворимый	0,2	0,63	0,1	1,4	0,07		2,81	0,03
5. Хлориды	300	12,4	15,95		35,98		85	3
6. Сульфаты	100				38,43		77	5,6
7. БПК <sub>5</sub>	3	3,4	3,78	18,56	2,9		9,1	2,1

Данные таблицы 2 показывают, что во всех реках количество азота нитратного и аммонийного превышает ПДК. Количество растворимых фосфатов так же близко к ПДК. Это означает, что реки загрязнены удобрениями, смываемыми дождями и грунтовыми водами с полей и стоками с животноводческих ферм (таблица 3).

Наши исследования показали, что большинство рек и ручьев испытает на себе сильное антропогенное воздействие. Мы увидели безграмотное и безжалостное отношение человека к источнику чистой воды. Загрязнение малых рек может обернуться большой бедой, так как чистая вода — это источник жизни. Уже сегодня мы должны заботиться о чистоте наших малых рек и ручьев.

Список основных загрязнителей рек

Река	Источник загрязнения	Вид загрязнения
Божай	Ферма колхоза "Шексна"	Навозная жижа
Чуровка	Животноводческая ферма	Навозная жижа
	Чуровский маслозавод	Отработанные промышленные воды
	ТОО "Нива"	Удобрения, навозная жижа
	Чуровская сельхоз. техника	Нефтепродукты
	Агрохим. объединение	Нефтепродукты
	Предприятие "ШКДП"	Древесноволокнистая пыль
Филин	Предприятие "ШКДП", жилые массивы	Отработанные пром. воды, бытовые стоки
	Земельные участки	Органические вещества, механическое загрязнение воды
	Свалка бытовых отходов	Механическое загрязнение, продукты разложения гниющих отходов
Имая	Воинская часть	Канализационные стоки
	С/х поля	Удобрения
Угла	Плотина д. Ногинино, лесовозный мост	Органические вещества, образующиеся в результате гниения леса ("топляков")
	Лодочные и автомобильные гаражи	Нефтепродукты, бытовой мусор
	Жилые массивы	Канализационные стоки
	С. Любомирово, п. Шайма	Канализационные стоки
	С/х поля	Удобрения
	ЦРБ	Отработанные реактивы, Канализационные стоки

**Предложения по охране рек  
и их рациональному использованию**

*Для всех рек:*

1. Запрещение вырубки леса по берегам рек.
2. Прекращение выпаса крупного рогатого скота в непосредственной близости от рек.
3. Создание накопителей навоза у скотных дворов, животноводческих ферм, расположенных вблизи рек.
4. Охрана рыб в нерестовый период.
5. Разумное использование удобрений.

*Для отдельных притоков:*

Р. Чурова: 1. Необходима постройка моста для переправы через реку между деревнями Потеряево и Самсоница. 2. Очистка близлежащих от брода мест от бытового мусора.

Р. Филин: 1. Необходимо завершение строительства и ввод в эксплуатацию очистных сооружений, находящихся в истоке ручья. 2. Необходима механическая очистка русла ручья от бытового мусора. 3. В среднем и нижнем течении ликвидировать сараи и огородные земельные участки. 4. По-

садка водозащитной полосы, шириной 30—70 м. 5. Ликвидация отвалов удобрений в районе ШПМК.

Р. Чуровка: необходимо завершение строительства очистных сооружений, предназначенных для очистки сточных вод маслозавода.

Р. Имая: необходима очистка канализационных вод, сбрасываемых в ручей Иматра.

Р. Угла: 1. Необходима механическая очистка устья реки от мусора. 2. Прекращение стока канализационных вод в реку нашего района.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Экологический мониторинг в школе /Под ред. проф. Л. А. Коробейниковой Вологда: Русь, 1998.

2. Мезенова Е. А., Колобова С. Ф., Андропова М. М. Вода питьевая. Практическое пособие. Вологда, 1998.

*Рецензент — доцент кафедры физической географии ВГПУ  
Л. Г. Шестакова*

### СИНАНТРОПНЫЕ ВИДЫ ВРАНОВЫХ В г. ЧЕРЕПОВЦЕ И ЧЕРЕПОВЕЦКОМ РАЙОНЕ

*Павел Кучерихин (11 класс,  
натуралистический центр "Радуга" г. Череповца).*

*Руководитель — Л. В. Видягина*

*Научный консультант — к. б. н. Н. Я. Поддубная*

**Введение.** Синантропные виды семейства врановых отличаются высокой пластичностью поведенческих реакций и биологии в целом. Изучение этой группы птиц актуально, постоянно дает новые интересные факты и тесно связано с решением экологических проблем городской среды. В последние годы большое внимание уделяется регуляции численности врановых в городах и примыкающих к ним зонах.

В г. Череповце состояние популяций врановых не изучалось, в то время как экологические проблемы, связанные с ними, существуют. Целью нашего исследования было изучение особенностей биологии некоторых видов семейства врановых в г. Череповце и Череповецком районе Вологодской области.

**Методика исследований.** Для изучения врановых обследовано 72 кв.км городской территории и 32 кв.км сельской местности. В работе проводились визуальные наблюдения и использовался метод картирования. При изучении питания врановых применен метод наложения лигатуры.

Объектами наших исследований явились ворон, ворона, галка, сорока и грач. Исследования проводились с 1994 по 1998 год. На первом этапе, с 1994 по 1996 год, изучалась хронология и некоторые вопросы биологии размножения врановых. В 1997—1998 годах подробнее исследовалось распределение птиц во время гнездования, проведено картирование гнезд. Всего обследовано 542 гнезда, из них: 220 — серой вороны, 142 — сороки,

4 гнезда ворона и 12 колоний грачей с общей численностью 177 гнезд. На этом этапе изучалась суточная активность птиц. Нами было проанализировано 96 часов наблюдений за суточной активностью ворона и 64 часа наблюдений за серой вороной.

### Результаты исследования и обсуждение

*Распределение врановых в гнездовой период в районе исследования.* У серой вороны, галки, грача, сороки и ворона хорошо выражены синантропные наклонности, но у каждого вида проявляются по-разному. Ворон как самая осторожная птица семейства селится в отдаленных, малопосещаемых лесах, на расстоянии 1—4 км от жилья. В 1996 году обнаружили гнездо ворона всего в 100 м от сельской окраины. На наш взгляд, этот пример является показателем возрастающей терпимости ворона к человеку.

Наблюдения показали, что серые вороны предпочитают селиться в окрестных лесах (58,4%); меньшее предпочтение отдают опушкам леса вдоль речных долин (16,6%) и жилой зоне (16,2%). Мы заметили, что в последние три года в изучаемой нами сельской местности наблюдается переселение ворон в период гнездования из жилой зоны в лесную и на опушки леса вдоль речных долин. Так, 1996 г. в лесной зоне располагалось 47,6 % всех гнезд, в 1997 г. — 63%, а в 1998 г. — 64,7%. Доля гнезд на опушках леса вдоль речных долин увеличилась с 23,8% до 26,5%, а в жилой зоне уменьшилась с 28,6% до 8,8%.

Среди наблюдаемых нами видов врановых сорока является наиболее адаптированным видом к сельскому антропогенному ландшафту. Мы обнаружили 39,9 % ее гнезд на опушках в лесной зоне, 32,9% — в жилой зоне, 27,9% — в речных долинах. С 1996 по 1998 год наблюдается переселение сорок в гнездовой период из речных долин и жилого района в лесную зону. Так, в 1997 г. на лесную зону приходилось 35,9%, а в 1998 г. — 41,7% гнезд. Доля гнезд в жилом районе уменьшилась с 38,5% до 36,1%, а в речных долинах — с 25,6% до 22,2%. Это объясняется постоянным разорением гнезд в пределах села. По нашим предположениям, в самом селе гнездятся молодые птицы, а старые предпочитают устраивать свои гнезда вблизи сельских окраин, за пределами села.

В исследуемом районе сельской местности галка селится исключительно вблизи животноводческих комплексов.

Распределение гнезд врановых в городе существенно различается с сельской местностью. Наиболее пластичной и адаптированной в сельской местности является сорока, а в городе доминирует серая ворона. Селится она в парках, скверах, рощах, древесных насаждениях вдоль улиц и во дворах на отдельных деревьях, а также по опушкам леса, примыкающим к городу. Однако в окрестных лесах человек постепенно вытесняет птиц, и серые вороны переселяются глубже в лес. Доля гнезд, размещенных в глубине леса, в 1996 г. составляла 19,8%, в 1997 г. — 22,2%, а в 1998 г. — уже 85,7%. В жилой зоне города размещение гнезд остается практически без изменений.

В жилых районах города плотность гнезд серой вороны оказалась различной. В центре города (8 км<sup>2</sup>) размещалось 34,7% от общего числа обнаруженных в городе гнезд с плотностью 3,3 на 1 км<sup>2</sup>, в Заягорбском районе (7 км<sup>2</sup>) — 18,6% с плотностью 2 гнезда на 1 км<sup>2</sup>, в Северном (1,6 км<sup>2</sup>) — 2,1% с плотностью 1 гнездо на 1 км<sup>2</sup>, а в Зашекснинском районе (2 км<sup>2</sup>) гнезда отсутствуют. Это обусловлено различием в характере застройки и возрастом зеленых насаждений в этих районах.

В городе есть район 0,5 км<sup>2</sup>, где плотность вороньих гнезд очень велика — 29 гнезд на 1 км<sup>2</sup>. Он объединяет частный сектор и городское кладбище.

Сорока в жилой зоне города малочисленна и селится исключительно по окраинам жилого района, придерживаясь ивовых зарослей, парков и рош. Нами отмечено в 1996 г. 1 гнездо, в 1997 г. — 4 гнезда, а в 1998 г. — 6 гнезд. В окрестных лесах сорока довольно многочисленна. В лесопарке "Зеленая роща" на 1 км<sup>2</sup> приходится в среднем 7—8 гнезд.

Галка в г. Череповце — обычная птица. В пределах города более многочисленна, чем вне его. Галка — обычная птица населенных пунктов.

Грачи выбирают для поселения сады, парки и рощи, придорожные посадки, а также различные опоры. Нами обследовано 12 колоний грачей, 5 из них — крупные. Причем четыре расположены вблизи автомагистралей с интенсивным движением транспорта и вплотную к частному сектору. Остальные колонии малочисленны и, вероятно, являются дочерними. В 1996 г. образовалась одна из таких колоний, в 1997 г. — 3 и в 1998 г. — 4.

**Брачные игры вороньих.** Зимой вороны придерживаются определенных источников питания. На изучаемой нами территории сельской местности такими источниками служат: бытовая свалка на опушке леса в долине реки, в 1,5 км к югу от села; скотобойня на окраине села, в 2 км к западу от свалки. Трехлетние наблюдения показали, что здесь ежегодно кормятся 30—40 воронов. Здесь же в солнечные дни января вороны начинают свои первые брачные игры (таблица 4).

Через 2-3 недели зимняя стая воронов начинает постепенно распадаться, пары все чаще навещают свои гнездовые участки и значительную часть времени проводят вблизи гнезда. Со временем все пары разлетаются по гнездовым участкам. С началом гнездостроения брачные игры у воронов не заканчиваются, но проходят в районе гнезда.

Во второй половине февраля — первой половине марта, на исследуемой территории происходит токование и распределение по гнездовым участкам у сорок. Немного позже проходят их брачные игры: в 1997 г. — с 3.03 по 20.03, а в 1998 г. — с 15.03 по 30.03. Во время брачных полетов сороки летают волнообразно. Они то взлетают вверх, то пикируют вниз, поворачивают то влево, то вправо.

В марте с наступлением ясных дней в сельской местности проходят брачные игры у серых ворон. В 1997 г. мы наблюдали их с 1.03 по 20.03, а в 1998 г. с 15.03 по 8.04. В городе брачные игры начинаются гораздо раньше. Так, например, в сезон размножения 1998 г. мы отметили первые брачные игры уже 29.12.97. Игры серых ворон чем-то схожи с брачными играми



сорок, но проходят в более замедленном темпе. Степень брачной активности на протяжении от самых первых брачных игр и до начала гнездостроения различна и зависит от погоды.

В конце февраля — первой декаде марта появляются первые, пока еще немногочисленные грачи. В 1994 г. прилет первых грачей мы отметили 8.03, в 1995 г. — 12.03, в 1996 г. — 17.03, в 1997 г. — 27.02, в 1998 г. — 24.02. Появление грачей в наших широтах знаменует собой начало весны. Это перелетный вид, хотя некоторое количество их (2—6 особей) остается зимовать в Череповце. С каждым годом число зимующих в городе грачей увеличивается. Через 3-4 недели после прилета грачи начинают посещать свои колонии. В 1998 г. мы отметили это 18.03. В этот же день наблюдали их брачные игры. Грачи в ясные дни носятся в воздухе над колонией небольшими стайками из 3—7 птиц, шумно перекликаясь.

**Особенности гнездостроения.** Во второй половине февраля вороны приступают к постройке нового или ремонту старого гнезда (таблица 4). Оно располагается на высоте от 23 до 26 м. Ведущая роль в постройке гнезда принадлежит самке, а самец только приносит строительный материал. Частота посещения гнезда у воронов в период гнездостроения различна и зависит от температуры воздуха (рис. 1).

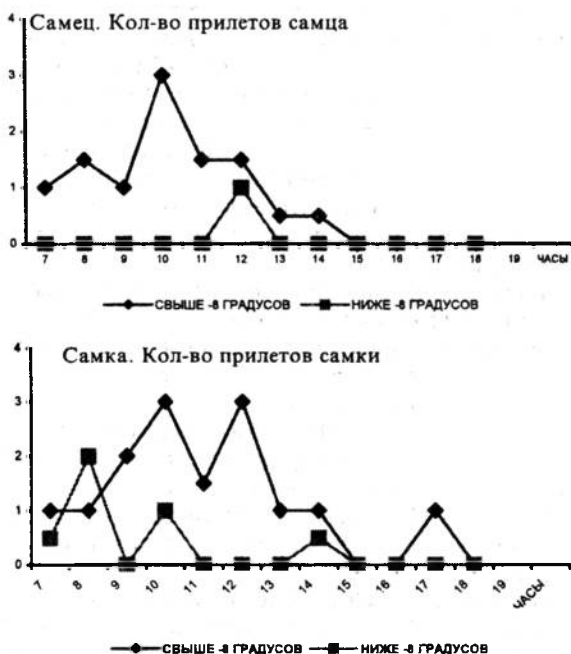


Рис. 1. Зависимость суточной активности ворона в период гнездостроения от температуры среды

Таблица 4

## Хронология размножения врановых в г. Череповце и Череповецком районе Вологодской области

Вид	Зона исследования	Год	Брачные игры		Гнездование		Откладка яиц		Продолжительность насиживания		Вылупление птенцов		Продолжительность пребывания птенцов в гнезде	Вылет из гнезда	
			начало	конец	начало	конец	начало	конец	Мин	Макс	начало	конец		начало	конец
Ворон	Сельская местность	1997	1.01	20.02	20.02	12.03	9.03	14.03	23	25	2.04	8.04	50	23.05	30.05
		1998	20.12.97	20.02	20.02	17.03	16.03	20.03			8.04	11.04		27.05	2.06
Серая ворона	Сельская местность	1997	1.03	20.03	16.03	17.04	7.04	22.04	19	21	26.04	13.05	30	27.05	10.06
		1998	15.03	8.04	12.03	8.05	15.04	11.05			10.04	10.06		11.06	24.06
Грач	Город	1997	23.02	17.03	8.03	14.05	3.04	20.05	19	21	7.04	8.06	30	9.05	27.06
		1998	29.12.97	24.03	12.03	29.04	10.04	2.05			14.04	27.05		16.05	30.06
Галка	Сельская местность	1997	—	—	—	—	30.03	4.05	19	21	22.04	23.05	30	23.05	24.06
		1998	18.03	28.03	27.03	28.04	2.04	3.05			27.04	27.05		28.05	28.06
	Сельская местность	1997	—	—	—	—	—	—	18	20	—	—	30	—	—
		1998			10.04	21.04	20.04	29.04			2.05	15.05		17.06	14.06
	Город	1997	—	—	5.04	20.04	17.04	28.04	18	20	11.05	18.05	30	14.06	20.06
		1998			2.04	18.04	14.04	27.04			8.05	16.05		10.06	14.06
Сорока	Сельская местность	1997	3.03	20.03	23.02	28.04	10.04	6.05	19	25	5.05	28.05	28	1.06	20.06
		1998	15.03	30.03	17.03	6.05	17.04	17.05			12.05	4.06		8.06	1.07
	Город	1997	—	—	1.04	12.05	15.04	19.05	19	25	12.05	8.06	28	8.06	6.07
		1998			22.03	28.04	18.04	29.04			13.05	20.05		9.06	16.06

Вороны на своем гнездовом участке ведут себя очень открыто. Однако гнездо оберегают и подлетают к нему обязательно с предварительным осмотром района гнезда. Гнездо ворона самое крупное из всех гнезд представителей семейства врановых. Размеры гнезда (см): Д 100; д 22,3; В 60; г 21,1. Пара устраивает гнездо не на один сезон, но гнездо первого года мало отличается от 10—15 летнего. Ремонт гнезда продолжается в среднем три недели, после чего самка переходит к его обогреву.

В марте начинают строить свои гнезда серые вороны (табл. 4).

В городе в 1997 г. мы отметили начало гнездостроения 8.03, в 1998 г. — 12.03, а в сельской местности в 1997 г. — 16.03, в 1998 г. — 12.03. В жилой зоне города серые вороны приступают к постройке гнезда на 10-14 дней раньше, чем в окрестных лесах. В сельской местности вороны начинают строить свои гнезда в лесной зоне раньше на 2-4 дня, чем по сельским окраинам. Серые вороны очень привязаны к местам гнездования. Заселяемость прошлогодних гнезд у ворон как в городе, так и в сельской местности, по нашим данным, составляет 20—30%. В городе воронами заселяются прошлогодние гнезда исключительно в жилом районе, а в сельской местности, наоборот, в лесной зоне. Для гнездования вороны предпочитают хвойные деревья. Новое гнездо располагается недалеко от прошлогоднего, в 10—200 м, на высоте от 8 до 30 м. Вороны устраивают свои гнезда, ориентируясь на открытые пространства. У одних пар гнездо строит исключительно самка, а у других ей помогает самец. Главная обязанность самца — сопровождать самку и охранять ее. В пригородных лесах и сельской местности пара подлетает к своей постройке с особой осторожностью. В жилой зоне города поведение их менее осторожное.

Гнездо вороны представляет собой довольно солидную постройку. Размеры гнезда ( $n = 24$ ) (см): Д — 45,8; д — 17,5; В — 24,8; г — 10,2. Наружный каркас и основание гнезда вороны сооружают 4-6 дней из веток и проволоки. В составе наружного каркаса среди веток значительно преобладает лиственная порода. В жилой зоне города содержание проволоки в гнездах серой вороны составляет до 5%. В гнездах, расположенных в парках, скверах, рощах, частных секторах и на окраинах жилой зоны города, количество проволоки увеличивается и, наряду с пригородными лесами, составляет 20—30%. Каркас лотка вороны сплетают на протяжении 3 суток из тонких веточек диаметром 1,2—2,9 мм. Затем вороны помещают заполняющий слой из растительной ветоши, гниющих остатков, кусочков коры, лубяных волокон, бумаги или пленки и комков земли. Лоток выстилается измочаленными лубяными волокнами, бумагой, шерстью и волосом, перьями, иногда мхом.

Грачи приступают к ремонту старых и постройке новых гнезд в конце марта, в 1998 г. мы отметили это 28.03. На исследуемой территории грачи устраивают гнезда на березах и тополях, а в некоторых случаях и на осинах. На березах грачи располагают гнезда как у самого ствола, так и в ветвях кроны. На тополях и осинах чаще гнезда устраиваются в хорошо

развитых кронах с удобными развилками ветвей. На одном дереве может быть от 1 до 6 гнезд. Размеры гнезда (см): Д — 43,2; д — 18,7; В — 29,3; г — 10,8 ( $n = 14$ ). У грачей постройка гнезда и его оформление лежит на самке, но сбором гнездового материала заняты оба члена пары. В основании гнезда грачи укладывают ветки каркаса, причем в этом слое преобладает та порода веток, которая доминирует среди гнездовых деревьев, т. е. в пределах гнездовой территории колонии. Наблюдения свидетельствуют, что члены колонии нетерпимы к попыткам чужого грача загнеститься даже на краю колонии.

Галки приступают к ремонту старых, а некоторые пары к постройке новых гнезд на первой неделе апреля (табл. 4). Гнездо строят оба члена пары. В основу они укладывают небольшие ветки, а внутреннюю подстилку делают из шерсти, тряпок и кусочков бумаги.

Сороки в марте начинают строить новые гнезда или ремонтировать старые. В сельской местности в раннюю весну 1997 г. это отмечено даже 23.02. В поздние весны сороки приступают к гнездостроению во второй половине марта. В окрестных лесах города сороки начинают строить гнезда в конце марта — начале апреля. В жилой зоне города сороки приступают к строительству гнезд на 2-3 недели позже (табл. 4). С 1994 по 1998 г. нами зарегистрировано только два случая заселения сороками своих прошлогодних гнезд. При этом они разбирают крышу старого гнезда и строят новый каркас, а в нем делают земляную чашу. Сороки располагают гнездо в 8—60 м от прошлогоднего, в пределах того же гнездового участка, на высоте от 1,5 до 27 м. Оказалось, что в сельской местности гнезда строятся преимущественно на хвойных деревьях, в ивовых кустах, реже — на лиственных деревьях. В окрестных лесах города сороки предпочитают лиственные деревья и кустарники, пренебрегая хвойными деревьями. Гнезда на лиственных деревьях строятся после распускания листвы, потому постройки на хвойных делаются раньше.

Поведение самца и самки при гнездостроении схоже с серыми воронами. Строительный материал сороки добывают на гнездовой территории, охотно используя старые гнезда. В наружном каркасе будут преобладать ветки той породы деревьев, которая является доминантной в данном биоценозе, используется и алюминиевая проволока. На строительство наружного каркаса гнезда, птицы затрачивают от 6 до 10 дней, затем сороки сплетают внутренний каркас. Через два дня сороки приступают к постройке самой сердцевины гнезда — чаши. Для ее постройки сороки используют грязь, а иногда и экскременты крупного рогатого скота. Все это формуется с помощью корешков и стеблей травянистых растений. На эту часть гнезда сороки затрачивают 6-8 дней, после чего они начинают выстилать лоток. Гнездо сороки очень велико, если сравнивать с размерами самого строителя. Размеры гнезда (см): Д — 61,0 ( $n = 33$ ); д — 17,4 ( $n = 29$ ); В (с крышей) — 67,6 ( $n = 33$ ); 10,9 ( $n = 24$ ). Сороки не стараются скрыть своего гнезда и своим поведением доказывают это, активно переключаясь между собой в районе гнезда.

**Откладка яиц и период насиживания.** Достроив гнездо, врановые, перед тем как отложить в него первое яйцо, 2-3 дня греют его, придавая лотку нужную форму. С этого момента самка остается ночевать в гнезде, а самец отдыхает неподалеку. Закончив предварительный обогрев гнезда, врановые начинают откладывать яйца. Вороны, серые вороны и грачи делают это под вечер, а у сорок время откладки — 12 часов. Откладка каждого последующего яйца происходит через 24 или 48 часов.

Самка ворона откладывает первое яйцо и сразу его насиживает. Откладка яиц в ранние весны приходится на первые числа марта. В позднюю весну откладка яиц задерживается до второй половины марта. Кладка у старых птиц состоит из 4 яиц, а у молодых, как правило, из 6 яиц. Средние размеры яиц ворона —  $45 \times 31,75$  мм, вес — 25 г. После откладки первого яйца до вылупления первого птенца проходит 23-25 суток. Насиживает кладку самка. В некоторых парах ее замещает самец, однако делается это редко. Самец приносит корм самке в горловом мешке 6-8 раз в день, с интервалом от 10 минут до 4 часов. Наиболее интенсивное кормление наблюдается в середине дня, с 10 до 16 часов. Сидя в гнезде, самка время от времени привстает и, слегка поворачиваясь против часовой стрелки, опускает голову вниз, осторожно перемещая клювом яйца. Интервал между этими поворотами различный: от 5 до 25 минут.

У серых ворон откладка яиц начинается в первой половине апреля и может продолжаться в затяжные весны до середины мая. В лесной зоне сельской местности откладка яиц начинается на 2-4 дня раньше, чем в жилой зоне (табл. 4). По нашим данным, откладка яиц в окрестных лесах начинается на 2-3 недели позже, чем в самом городе. Полная кладка содержит 2-6 яиц. Насиживает самка в течение 19—21 суток. Самец подлетает к гнезду с кормом 14-16 раз в день. Наиболее интенсивное кормление наблюдается с 5 до 10 часов. Сидя в гнезде, самка время от времени переворачивает яйца и поворачивается на  $45-90^\circ$  по часовой стрелке через 5—10 минут, а в пасмурную погоду — через 20—50 минут.

У воронов и серых ворон во время насиживания неоднократно отмечались случаи подлетов к гнезду холостых самцов этого же вида. Он, вставая на самку, сидящую в гнезде, делает попытки к спариванию. У ворон в этот момент обычно появляется самец и прогоняет "чужака", а самка, успокоившись, продолжает насиживать яйца. У воронов самка успешно защищается сама.

Грачи приступают к откладке яиц в первой половине апреля. В новых зарождающихся колониях она начинается на неделю позднее. Откладка яиц продолжается до начала мая. В 1997 г. последняя полная кладка зарегистрирована нами 4.05, а в 1998 г. — 3.05. Количество яиц в годы с холодной затяжной весной (1996, 1998 гг.) в среднем было 3. В более благоприятный 1997 год — 4,3. В холодную погоду самка начинает согревать уже первое яйцо, но в теплую весну приступает к насиживанию, отложив не менее 2 яиц. Насиживание продолжается в течение 19—21 суток. Самцы

носят корм, подлетая к гнезду каждые 30—40 минут. В свободное от поисков корма время, самцы сидят в 1 м от своего гнезда.

У галок откладка яиц начинается в середине апреля. Насиживает кладку самка 18—20 суток. Самец кормит ее каждые 10—20 мин.

У сорок в сельской местности и в городе откладка яиц в ранние весны начинается с середины апреля (*табл. 4*). Нужно отметить, что в жилой зоне сельской местности откладка яиц начинается на 1-2 недели раньше, чем в лесной, а в городе, наоборот, откладка яиц в жилой зоне начинается на 4-16 дней позже, чем в окрестных лесах. Полная кладка состоит из 5-9 яиц. Отложив 2-3 яйца, самка начинает насиживать. Продолжительность насиживания — 19—25 суток.

Реакция самок врановых птиц в период насиживания на подход человека к гнездовому дереву различна. Сорока-самка, согревающая яйца в гнезде, расположенном на высоте 3 м и выше, подпускает человека к самому гнездовому дереву и слетает только в том случае, если постучать по стволу. Самка, насиживающая яйца в гнезде, размещенном на высоте до 3 м, слетает, когда он приближается к гнезду на расстояние 2-3 метра. Серые вороны относятся к человеку спокойнее, т. к. их гнезда расположены высоко. Самка ворона близко к гнезду не подпускает, однако в лесу, где пышные кроны сосен или елей закрывают обзор самке, к гнездовому дереву можно подойти даже вплотную. Описанное поведение врановых относится к обитателям сельской местности. В городе они настолько адаптировались, что мало опасаются человека.

**Вылупление птенцов и выкармливание.** Вылупление птенцов обычно происходит по утрам и продолжается 2-4 дня. Это можно наблюдать на протяжении трех месяцев: с апреля по июнь. У вороны птенцы появляются в первой половине апреля: в 1997 г. — 2.04, а в 1998 г. — 10.04. Птенцы вылупляются через каждые 24 или даже 48 часов, в зависимости от того, с каким интервалом были отложены яйца. У серой вороны в городе вылупление птенцов начинается раньше, чем в сельской местности (первая половина апреля). Причем в пригородных лесах вылупление птенцов начинается на 3-4 недели позже, чем в жилом районе. В лесной зоне сельской местности вылупление птенцов начинается на 4-6 дней раньше, чем в жилом районе (*табл. 4*). Самка приступает к насиживанию после того, как отложено не менее трех яиц. Поэтому птенцы у серой вороны появляются на протяжении 2-4 дней. У грачей вылупление птенцов растянуто до 23.05 (1997) и до 27.05 (1998). У галок птенцы вылупляются в первой половине мая: в городе в 1997 г. мы наблюдали 11.05, в 1998 г. — 8.05. Насиживание начинается с откладки первого яйца, и потому птенцы вылупляются в течение 5-7 дней. В сельской местности в 1998 г. первые птенцы отмечены 9.05. У сорок вылупление птенцов в лесной зоне сельской местности начинается на 4-8 дней позже, чем в жилой зоне (*табл. 4*), и на 1-2 недели раньше, чем в жилой зоне города.

При изучении питания птенцов путем наложения лигатуры отмечено, что в первые 3-6 дней родители кормят птенцов более нежной пищей: дож-

девыми червями, многоножками, пауками, мухами, личинками насекомых. Позднее пища становится смешанной и более грубой.

Вылет молодых из гнезд происходит на протяжении 2-3 месяцев: с мая до первой половины июля (табл. 4). Выводки ворона начинают попадать в конце мая (в 1998 г. первые слетки были отмечены 27-28 мая; а в раннюю весну 1997 г. 23-24 мая). Птенцы серой вороны покидают гнезда через 30 дней после вылупления. Вылет молодых в сельской местности происходит в конце мая. В поздние весны вылет задерживается до середины июня. По нашим наблюдениям, в лесной зоне сельской местности вылет молодых происходит на 4-8 дней раньше, чем в жилой зоне.

В городе в ранние весны птицы начинают покидать гнезда в начале мая, в поздние весны — в середине мая. В городе, в отличие от сельской местности, вылет молодых в пригородных лесах происходит на 4 недели позже, чем в жилой зоне (табл. 4). Молодые грачи покидают гнезда в возрасте 30 дней (в 1997 г. с 23.05 по 24.06; 1998 г. — с 28.05 по 28.06). В последние дни перед вылетом из гнезда грачи прекращают кормить птенцов, что, несомненно, стимулирует вылет. Однако вылетевших птенцов родители некоторое время активно докармливают. Галки покидают гнезда в первой половине июня через 30 дней после вылупления. В городе это происходит немного раньше, чем в сельской местности (в 1997 г. первый вылет — 14.06, в 1998 г. — 10.06, а в сельской местности — 17.06). Сороки находятся в гнезде 28 дней и, покидая гнездо, еще не умеют летать, но неплохо передвигаются по веткам дерева за счет своих сильных и цепких лап. В сельской местности первые слетки обычно появляются в первой половине июня. Вылет молодых в жилой зоне сельской местности начинается на 4-8 дней раньше, чем в лесной зоне (табл. 4). В городе первые слетки также появляются в первой половине июня, но вылет молодых в жилой зоне начинается на 1-3 недели позже, чем в окрестных лесах. Покинув гнездо, молодые врановые в течение 8-10 дней держатся поблизости от гнезда. Затем вместе с взрослыми начинают летать на свалки, помойки, а потом и в поля.

**Заключение.** В городе нами отмечено на гнездовании 4 вида врановых: серая ворона, грач, галка и сорока.

Плотность населения врановых в городе: серая ворона — 0,88; сорока — 0,33, а в сельской местности: серая ворона — 0,85; сорока — 1,04 гнезда на кв. км. Серая ворона в городе является наиболее многочисленным видом. В сельской местности и пригородных лесах наблюдается переселение серой вороны в период гнездования в более спокойные места в глубь леса; в жилой зоне города размещение гнезд остается без изменений.

В сельской местности возрастает степень синантропизации ворона. В городе отмечены случаи зимовки грачей, и их численность ежегодно растет.

Все этапы размножения у серой вороны в лесной зоне сельской местности проходят раньше, чем в жилой. В городе, наоборот, в окрестных лесах гнездостроение и откладка яиц отмечаются на 2 недели позднее, чем в жилой зоне, а вылупление и вылет птенцов — даже на 3-4 недели.

Сорока, в отличие от серой вороны, в лесной зоне сельской местности запаздывает с размножением по сравнению с жилой зоной. В окрестных лесах города она начинает и заканчивает размножение раньше, чем в самом городе.

В ходе изучения врановых нами отмечен рост их численности в районе исследования, что влечет за собой определенные экологические проблемы:

— разорение гнезд насекомоядных птиц городской орнитофауны и, как следствие этого, периодические вспышки численности насекомых-вредителей;

— нарушение экологической обстановки в городе, а именно: дополнительный шум; загрязненность; распространение мусора и возможное возникновение очагов инфекции.

Основная причина увеличения численности врановых в Череповце — экологически безграмотное размещение и содержание городских свалок и мусорных контейнеров, что делает их кормовую базу неиссякаемой.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Благосклонов К. Н. Гнездование и привлечение птиц в сады и парки. М.: изд-во МГУ, 1991
2. Голованова Э. Н. Птицы возле дома. Л.: Гидрометеиздат, 1990
3. Ежова С. А., Бутьев В. Т. Структура населения птиц агроценозов Вологодской области // Тезисы докладов XI Всесоюзного симпозиума "Биологические проблемы севера". Якутск, 1986
4. Иваницкий В. Вороньи стаи // Знание — сила, 1988 № 6. С. 78—80
5. Ильичев В. Д., Константинов В. М. Птицы в столице // Наука в России, 1996. № 4. С. 54—56
6. Ильичев В. Д. Птицы. М.: Агропромиздат, 1991
7. Михеев А. В. Биология птиц. Определитель птичьих гнезд. М.: Цитадель, 1996
8. Семаго Л. Л. Зимние игры ворон. // Наука и жизнь, 1979. № 1. С. 132—135
9. Семаго Л. Л. Птицы. М.: Мысль, 1994
10. Старикович С. Птичий гений — ворона // Химия и жизнь, 1975. № 10. С. 117—123
11. Стишковская Л. Пернатые умники // Знание — сила, 1985, № 3. С. 36—39
12. Экология, биоценотическое и хозяйственное значение врановых птиц // Материалы I совещания по экологии, биоценотическому и хозяйственному значению врановых птиц. М.: Наука, 1984.

*Рецензент — старший преподаватель кафедры зоологии ВГПУ*

*А. А. Шабунев*

#### ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ ПАМЯТНИК ПРИРОДЫ —

#### БОБРОВСКИЙ МИНЕРАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК

*Анна Перевалова (9 кл. Бобровская школа Нюксенского района)*

*Руководитель — М. А. Полуянова*

*Научный консультант — доц. Л. Г. Шестакова*

В Нюксенском районе охраняемые природные объекты занимают 47,8 тысячи гектаров, или 9,4% от всей территории. Это два постоянных ланд-



шафтных заказника — Сельменьгский и Брусенский леса, один временный зоологический заказник на речке Кондас, два памятника природы — геологическое обнажение у деревни Озерки и урочище Бобровский минеральный источник. Последний является одним из пяти геолого-гидрологических памятников природы, выявленных на территории Вологодской области (6).

Источник привлек наше внимание своей удивительной красотой и почти полным отсутствием информации о нем в специальной и краеведческой литературе. У нас появилось желание подробно исследовать данный памятник природы и сделать детальное описание этого охраняемого объекта.

По заданию районного комитета по охране окружающей среды и природных ресурсов в июне 1997 года была организована экологическая экспедиция в район д. Бобровское. В экологическом лагере работали учащиеся 7—9-х классов Красавинской, Бобровской, Левашовской школ; они выполняли роли геологов, гидрологов, почвоведов, ботаников, зоологов.

Бобровский минеральный источник находится в устье реки Бобровка, на бечевнике реки Сухоны. Артезианские воды источника поднимаются по трещинам в соленосной толще пород перми, где минерализуются (7). Местные жители ошибочно считают источником не полностью затампированную глубинную скважину, из которой с 1971 года постоянно вытекает соленая вода и попадает в речку Б. Бобровку. В устье р. Бобровки имеются обнажения коренных пород, а в 800 м выше по течению — обнажения четвертичных отложений.

Пользуясь специальными методиками, мы изучили геологическое строение и рельеф интересующей нас территории, провели химический анализ минеральной воды; собрали гербарий лекарственных и редких растений, коллекцию окаменелостей древней флоры и фауны; сделали описание обнажения четвертичных пород. Запечатлели на фотопленку наиболее интересные объекты. Провели опрос местного населения, встречались со старожилами. В нашу задачу входило не только изучение источника, но и выяснение влияния хозяйственной деятельности человека на уникальный памятник природы, а также разработка предложений по охране территории.

**Геологическая история, строение и рельеф.** Территория, на которой находится Бобровский минеральный источник, в геологическом отношении расположена на севере Русской платформы Средне-Русского авалкона грабеноподобного понижения ограниченного разломами фундамента. Фундамент в районе источника вскрыт Бобровской скважиной. Горные породы в районе бурения скважины по возрасту относятся к эпохе нижнего протерозоя. В минералогическом отношении это аргиллиты коричневого и светло-серого цвета, плагиоклазит темно-серого цвета и габбро-диабазы темно-серого цвета с коричневым оттенком. Породы фундамента смяты в складки и разбиты разломами. Бобровский минеральный источник и находится в районе одного из таких разломов, где линии разлома фундамента не достигли дневной поверхности. Это привело к возникнове-

нию трещиноватости коренных пород, которые в пределах изучаемого района выходят на дневную поверхность и представлены породами Пермской системы (9).

Кристаллический фундамент платформы покрыт коренными отложениями верхнепротерозойского и палеозойского возраста. В то время территорию изучаемого района покрывал морской бассейн глубиной 300—600 метров, на дне которого происходили процессы осадконакопления и отложения солей. Породы верхнепротерозойского возраста вскрыты на глубине 1262—2019 метров. В девонский период начинается общее погружение Русской платформы. Глубина залегания пород данного возраста — 850—1262 метра. Погружение сменяется поднятием. В среднем девоне наблюдается континентальный режим с преобладанием заболоченных участков. В верхнем девоне первоначально морской бассейн был мелководный, а затем происходит частичная замена морского режима лагунным и континентальным. Идет накопление морских и континентальных осадков.

Во второй половине каменноугольного периода устанавливается теплый и влажный климат, морской бассейн отступает, и суша впервые покрывается богатой растительностью. Затем снова происходит наступление моря. Каменноугольные отложения вскрыты на глубине 574—850 метров.

Пермские отложения залегают непосредственно под четвертичными, на глубине 213—574 метра. Они нас интересовали больше всего, так как буровой скважиной в деревне Угол (1948) в этих отложениях вскрыты пласты каменной соли. Они расположены вперемешку с такими горными породами, как ангидриты и огипсованные доломиты. Буровой скважиной в деревне Вострое (1947) также вскрыты пласты ангидритов, известняков и доломитов с пластами каменной соли. Аналогичные горные породы показала Бобровская скважина. Нижнепермские отложения содержат высоконапорные соляные хлоридно-натриевые воды.

Формирование пластов каменной соли в пермских отложениях в районе Бобровского минерального источника связано с чередованием в различные отделы пермской системы морских режимов с континентальными. В верхней перми идет образование осолоняющихся озер, где и происходит накопление солей (8). Межпластовые воды, проходя по трещинам пермских пород, насыщаются солью, приобретая специфический химический состав.

Выходящие в геологическом обнажении верхнепермские отложения состоят из известняков, мергелей, алевроитов и песчаников. В этих осадочных породах нами найдены окаменелые остатки древней флоры и фауны: членики морской лилии, раковины спирифера, брахиоподы и др. плеченогих моллюсков, членики белемнита. Эти находки подтверждают существование на изучаемой территории морского бассейна в верхнепермское время.

Территория, на которой расположен изучаемый нами памятник природы, относится к Сухоно-Лузско-Северо-Двинскому геоморфологическому району. Преобладающим типом рельефа является полого-холмистая равнина с колебаниями относительных высот до 2-5, реже до 10 метров.

Одним из основных факторов формирования рельефа в четвертичный период было неоднократное наступление материковых ледников, которые провели здесь огромную разрушительную и созидательную работу. Основную роль сыграл Московский ледник и его воды. В результате деятельности ледника территорию покрыли моренные валунные суглинки, пески, глины. Для доказательства этого мы исследовали обнажение четвертичных отложений вологодского комплекса, расположенное на левом берегу речки Б. Бобровки, в 800 метрах выше устья. В данном обнажении прослеживается косослоистое залегание пластов горных пород с чередованием различных видов песков, глины, гальки, известняка. Всего нами было выделено и описано 12 слоев. В результате исследования этого геологического обнажения были выявлены породы, слагающие изучаемую территорию: моренные суглинки, водно-ледниковые пески и супеси, покровные суглинки.

**Химический состав минеральной воды.** Состав горных пород и особенности геологического строения территории объясняют химический состав воды минерального источника.

Исследуя физико-органолептические показатели воды, взятой в источнике, мы обнаружили следующее: вода прозрачная, цветность 15 градусов, запах не ощущается (2 балла), вкус горько-солёный, привкус отчетливый, осадка нет. Температура воды  $+7^{\circ}\text{C}$ . Дебит источника 3 л/мин. С помощью универсального индикатора определили кислотность воды,  $\text{pH} = 6,7$ . При выпаривании минеральной воды выяснилось, что она имеет высокую минерализацию. Качественным путем определили наличие основных растворимых примесей. Для определения хлоридов в пробу воды добавили несколько капель раствора нитрата серебра. Выпал осадок белого цвета — хлорид серебра. Для определения сульфатов в пробу воды добавили несколько мл раствора хлорида бария. Выпал осадок белого цвета — сульфат бария.

Для определения количественных показателей сдали пробы воды в химическую и биологическую лаборатории Нюксенского центра ГСЭН. Жесткость воды в источнике очень большая: ионов кальция — 581,2 ммоль/л, ионов магния — 437,8 ммоль/л.

При концентрации хлорид-иона выше 300 г/л у воды появляется соленоватый привкус: в летней пробе — 1250 мг/л, в зимней — 825,0 мг/л. Вода в источнике имеет сильно солёный вкус. Содержание сульфат-ионов превышает допустимую норму в 4-7 раз и составляет в летней пробе 2160,0 мг/л, в зимней — 3888,0 мг/л.

**Азот аммиака, азот нитритов и нитратов** в зимней пробе не обнаружен, а в летней присутствует в значительных количествах (азот аммиака 2,0 мг/л, азот нитритов 0,02 мг/л), что свидетельствует о сравнительно свежем загрязнении воды разлагающимися органическими веществами животного происхождения.

**Окисляемость** — это количество кислорода, расходуемого на окисление органических примесей. В нашем источнике окисляемость в летней пробе — 8,8 мг/л  $\text{O}_2$ , в зимней — 0,9 мг/л  $\text{O}_2$ .

*Микробиологические* показатели указывают на относительную безопасность воды в эпидемическом отношении: коли-индекс — 9, общее микробное число — 130.

Таким образом, вода Бобровского источника уникальна по своему химическому составу и относится к группе высокоминерализованных природных вод: минерализация составляет 19 г/л.

**Внутренние и поверхностные воды.** По территории урочища протекает река Сухона и небольшие речки — Б. Бобровка, Леваш, Ускала, Сивез, многочисленные ручьи. Р. Сухона в границах памятника природы имеет ширину 200-300 м, среднюю глубину 80-100 см, течение быстрое. Уровень грунтовых вод на повышенных участках рельефа 8—10 м, на пониженных — 1,2 м. На территории урочища имеются несколько провальных (карстовых) озер. Последнее образовалось в 1982 году.

Речка Б. Бобровка на протяжении двух километров от устья не замерзает даже в самые сильные морозы, уклон в месте впадения ее в Сухону значительный, скорость течения воды большая. Граница замерзания проходит у Малого брода, где ключ Черняное, температура воды которого выше, чем температура воды в речке. Возможно, что из ключа Черняное и из других ключей поступает в речку вода высокой минерализации, что снижает температуру замерзания. Как показали анализы воды, взятые у Малого брода, в ней содержится много сульфатов (1104 мг/л) и ионов кальция (210,4 мг/л). Минерализация воды р. Бобровки значительно повышается, когда в нее в 800 м выше устья попадает соленая вода, вытекающая из глубинной скважины. Анализы воды, взятые выше и ниже скважины, показали, что общая жесткость увеличивается с 12,6 до 21 мг/л. Содержание ионов кальция увеличивается с 210,4 до 290 мг/л, ионов магния — с 25,5 до 79,0 мг/л, хлоридов — с 15,0 до 20,0 мг/л, сульфатов — с 1104,4 до 1392,0 мг/л. Соленая вода из скважины, а также из источников, расположенных на берегу, по речке Бобровке попадает в Сухону. Поэтому в зимнее время вдоль всей деревни Бобровское образуются забереги шириной до 10 метров, которые замерзают только при температуре воздуха ниже минус 10°C. Поэтому ледяная дорога через Сухону проходит выше деревни, что неудобно для ее жителей.

**Использование источника.** В результате опроса местного населения мы выяснили, что минеральный источник на берегу реки Сухоны известен с 1939—1940 гг. В настоящее время горько-соленая вода источника широкого применения не имеет. Но по словам старожил, в трудные военные и послевоенные годы, когда не было в продаже соли, ее выпаривали из воды источника в котлах на кострах. Соленую воду возили из Бобровского в бочках в другие населенные пункты. Ее употребляли для приготовления пищи (варили суп и тварили тесто), солили грибы, хотя они получались горькими на вкус. В ней замачивали белье для отбеливания; подогретой водой лечили ноги. Таким образом, возможности использования источника изучены далеко не полностью и требуют дальнейших исследований.

**Современное состояние охраняемой территории.** Опрос местного населения (опрошено 25 человек) показал, что жители деревни Бобровское не знают, что живут на территории памятника природы, который имеет научное значение и находится под охраной государства. Это объясняется тем, что решение облисполкома № 375 от 05.08.85 года об утверждении памятника природы и охраняемое обязательство не доведены до населения, остались только на бумаге. Бобровский сельский совет, взявший на себя охрану государственного памятника природы, не выполнил своих обязательств. В особенно неухоженном состоянии находится территория вокруг уникальной скважины. Местность вокруг нее заболочена, и жители близлежащих домов сваливают туда мусор. Вода, вытекающая из скважины, загрязняется стоками.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. География Вологодской области. М., 1997.
2. Воробьев Г. А. Исследуем малые реки. Вологда, 1997.
3. Исследовательские работы школьников по экологии. Вологда, 1997.
4. Методы изучения состояния окружающей среды. Ч. 1. Вологда, 1995.
5. Орлова Н. И. Определитель высших растений Вологодской области. Вологда, 1997.
6. Особо охраняемые. Вологда, 1993.
7. Охраняемые территории Севера Европейской части СССР. Вологда, 1985.
8. Авдошенко Н. Д., Рассохина О. М. Полевые практики по геологии в окрестностях г. Вологды. Вологда, 1976.
9. Малаховский Д. Б. О трещиноватости пермских отложений района нижнего течения р. Сухоны. // Природные условия и ресурсы Севера Европейской части СССР. Вологда, 1975.
10. Технический отчет по почвенному обследованию земель колхоза им. Калининна Нюксенского района. Вологда: Севергазпром, 1991.

*Рецензент — кандидат географических наук  
Е. Н. Соколова*

#### ЭПИФЛЕОИДНЫЕ ЛИШАЙНИКИ КАК ПОКАЗАТЕЛИ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРЫ г. ЧЕРЕПОВЦА И ЧЕРЕПОВЕЦКОГО РАЙОНА

*Дарья Серебрякова, 11 класс, натуралистический  
центр "Радуга", ДТДиУ г. Череповца.*

*Руководитель — Л. В. Видягина.*

*Научный консультант — А. Б. Чхобадзе*

В последнее десятилетие успешно разрабатываются биоиндикационные методы определения состояния окружающей среды и динамики ее изменений под воздействием антропогенного фактора. Для этих целей используются различные группы организмов, в т. ч. лишайники.

Город Череповец относится к экологически неблагополучным городам России в связи с большой концентрацией промышленности (черная металлургия и химические производства). Мы проводили исследования по

оценке загрязнения воздушного бассейна города с помощью лишеноиндикации.

**Цель исследования** — оценить состояние лишенофлоры в г. Череповце. Для этого было запланировано:

1. Выявление видового состава лишайников в различных районах города и его ближайших окрестностей.
2. Определение границ лишайниковых зон в зависимости от степени загрязнения воздуха.
3. Выявление частоты встречаемости зарегистрированных лишайников.
4. Определение проективного покрытия эпифлеоидных лишайников на основных древесных породах.

Подобные исследования в Череповце проводились впервые. В лишеноиндикации использовались два метода: 1) проложение трансекты от источника загрязнения и 2) метод картирования. Учитывались только лишайники, произрастающие на коре древесных пород (эпифлеоиды). Накипные формы в связи с трудностями определения не учитывались.

В 1996 г. на территории района исследования мы прокладывали трансекты в нескольких географических направлениях от промышленной зоны. В г. Череповце по видовому составу лишенофлоры нами было выделено 4 зоны:

- 1 — "лишайниковая пустыня". Зона лишена лишайников, однако встречаются "лишайниковые оазисы";
- 2 — зона "борьбы";
- 3 — зона с умеренным содержанием поллютантов;
- 4 — зона с малым содержанием поллютантов.

В городе среди лишайников доминируют листоватые формы; кустистых отмечено 2 вида.

В 1997 г. выявлена частота встречаемости разных видов лишайников в городе, виды-доминанты, подсчитывалось общее проективное покрытие. Для оценки состояния лишенофлоры по вышеуказанным показателям город был разделен на квадраты площадью 1 км<sup>2</sup>, в каждом из которых описывались эпифлеоидные лишайники на 50 модельных деревьях. Всего обследовано 19 квадратов в 8 зеленых зонах города, которые включали в себя 950 модельных деревьев лиственных пород. По результатам обследования всех квадратов заполнены таблицы по: 1) встречаемости, 2) проективному покрытию. При измерении степени проективного покрытия лишайниками стволов у модельных деревьев мы выделили в г. Череповце 4 группы: 1)  $\leq 1,5\%$ ; 2) 2-10%; 3) 1-25%; 4) 26-40%. Отдельно нами обследованы парки, рощи, скверы города. Здесь общее проективное покрытие меньше 10% не отмечалось. При нанесении данных проективного покрытия на карту города получилась мозаичная картина, в отличие от карты видового разнообразия 1996 г.

Подсчет количества видов в квадратах показал, что квадраты 6 и 13, непосредственно примыкающие к промышленной зоне, имеют минималь-

ное количество видов (2 и 3). Наибольшее видовое разнообразие лишайников (6 видов) зарегистрировано в квадрате 19. Этот квадрат удален от центра, основных автомагистралей и примыкает к частному сектору.

Для выяснения частоты встречаемости каждого вида мы высчитали коэффициент встречаемости (R):

$$R = \frac{a}{b} \times 100\%, \text{ где } a — \text{число деревьев, где отмечен данный вид;}$$
$$b — \text{число исследованных деревьев.}$$

Величины коэффициентов указывают на доминирующие виды — гипогимнию вздутую и ксанторию постенную. Редко встречается уснея жесткая, эверния шелушащаяся и пармелия оливковая. Уснея жесткая и эверния шелушащаяся имеют самый низкий коэффициент встречаемости ( $R=2$ ). Эти лишайники особо чувствительны к загрязнению атмосферного воздуха и вполне объяснимо их наличие только в зеленых зонах со старыми деревьями и минимальной посещаемостью людьми.

Виды лишайников по-разному реагируют на загрязнение; различают: а) слабочувствительные, б) со средней чувствительностью и в) очень чувствительные. Большинство выделенных нами квадратов на территории города имеют один и тот же набор чувствительности: гипогимния вздутая и ксантория постенная — со слабой чувствительностью к загрязнению воздуха; фисция, анполия, ксантория многоплодная и пармелия борозчатая — со средней чувствительностью. Парки — им. Ленинского комсомола и привокзальный — имеют этот же набор. В остальных скверах и рощах отмечены более чувствительные виды лишайников, такие, как: уснея жесткая и эверния шелушащаяся. Каждый из них встречен в единичном экземпляре.

Мы сравнили наши данные с данными НИБ ВГПУ, и в результате отметили, что гипогимния вздутая оказалась более устойчивой, а эверния шелушащаяся с пармелией оливковой более чувствительными, чем принято считать при обследовании городов (таблица 7). Мозаичное распределение лишайников можно объяснить рядом причин: 1) распространению лишайников препятствуют высотные дома и плотная застройка; 2) они предпочитают заселять старые деревья; 3) разные виды эпифитных лишайников имеют свою приуроченность к определенной кислотности коры. Город как промышленный центр начал застраиваться от металлургического комбината. Фактор долговременной нагрузки привел к объединению эпифитной лишайнофлоры на данной территории. Загрязнение препятствует нормальному развитию талломов лишайников: они меняют окраску, имеют измененные органы размножения, при воздействии фторидов возникают хлорозы, некрозы и распад талломов.

По результатам наших исследований по изучению лишайнофлоры г. Череповца и его окрестностей в 1996 — 1997 гг. можно сделать следующие выводы:

В городе отмечено очень низкое видовое разнообразие эпифлеоидных лишайников — 8 таксонов.

Распределение лишайников объясняется их биологической особенностью и зависит от чувствительности к выбросам промышленных предприятий и автотранспорта, характера городских застроек, наличия подходящих субстратов (кислотность и характер поверхности коры). Исходя из вышеуказанных причин, в городе наблюдается мозаичное распределение лишайников.

Наиболее устойчивыми к загрязнителям атмосферного воздуха являются ксантория постенная и гипогимния вздутая, которые встречаются в городе повсеместно. Очень чувствительны к загрязнению усnea жесткая и эверния шелушащаяся.

По общему проективному покрытию стволов модельных деревьев в г. Череповце можно выделить 4 зоны. Большую площадь занимает зона 3. Наименьшее проективное покрытие отмечено в квадратах, примыкающих к промышленному комплексу.

Лишайники в городе угнетены, часто с неразвитыми органами размножения. Отмечено повсеместное видоизменение талломов, не исключая и зеленые зоны. Наличие некрозов у лишайников отмечено на всей территории города.

Зеленые зоны города (парки, роши, скверы) имеют более благоприятную картину произрастания лишайников по всем показателям — проективному покрытию, видовому разнообразию, частоте встречаемости. В связи с этим мы рекомендуем увеличить число зеленых зон в городе и улучшить состояние зеленых насаждений.

Для более полной оценки состояния лишайников, произрастающих на коре древесных пород, необходимо изучить проективное покрытие доминирующих видов и характер их поражения.



Таблица 5

Эпифлеодные лишайники, зарегистрированные  
на территории г. Череповца при картировании (данные 1997 года)

Вид лишайника	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	A	B	C	D	E	F	G	H
<i>Hypogymnia physodes</i> (L.) Nyl.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pseudevernia furfuracea</i> (L.) Zopf.																										+	
<i>Melanelia olivacea</i> (L.) Essl.															+				+	+					+		+
<i>Parmelia sulcata</i> Tayl.	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Usnea hirta</i> (L.) Wigg.																							+	+			
<i>Xanthoria parietina</i> (L.) Th. Fr.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Xanthoria polycarpa</i> (Hoffm.) Rieber	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Physcia alpolia</i> (Ehrh.) Furnr.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Примечание. В списке роды расположены по системе J. Poelt'a (1973), виды — в алфавитном порядке.

Номенклатура дана в основном по R.S. Egan'y (1987). 1—9 — номера квадратов. А — Парк культуры и отдыха, В — парк им. Ленинского комсомола, С — Привокзальный парк, D — Макаринская роща (старая часть), E — Макаринская роща (новая часть), F — роща на Соборной горке, G — сквер городской больницы, H — Гоголевский сквер.

Таблица 6

**Сравнительный анализ чувствительности к загрязнению воздуха  
эпифлеодных лишайников г. Череповца и г. Вологды**

Виды лишайников		Чувствительность	
<i>Русское название</i>	<i>Латинское название</i>	<i>Вологда *</i>	<i>Череповец</i>
Гипогимния вздутая	<i>Hypogymnia physodes</i> (L.) Nyl.	Средняя	Слабая
Псевдоэверния шелушащаяся	<i>Pseudevernia furfuracea</i> (L.) Zopf.	Средняя-сильная	Сильная
Меланелия оливковая	<i>Melanelia olivacea</i> (L.) Essl.	Средняя	Средняя-сильная
Пармелия бороздчатая	<i>Parmelia sulcata</i> Tayl	Средняя	Средняя
Уснея жесткая	<i>Usnea hirta</i> (L.) Wigg.	Сильная	Сильная
Ксантория постенная	<i>Xanthoria parietina</i> (L.) Th. Fr.	Слабая	Слабая
Ксантория многоплодная	<i>Xanthoria polycarpa</i> (Hoffm.) Rieber	Слабая	Средняя
Фисция серо-голубая	<i>Physcia aioplia</i> (Ehrh.) Furnr.	Слабая-средняя	Средняя

\* Данные взяты из фондовых материалов (Отчет, 1996).

Таблица 7

**Видовой состав лишайников, зарегистрированный  
на трансектах в 1996 году**

Русское название	Латинское название	Х	1	2	3	4	СГ	ДГЗ
Пельтигера пупырчатая	<i>Peltigera aphthosa</i> (L.) Willd.	П						+
Пельтигера собачья	<i>Peltigera canina</i> (L.) Willd.	П					+	+
Пельтигера ложная	<i>Peltigera spuria</i> (Ach.) DC.	П					+	
Гипогимния вздутая	<i>Hypogymnia physodes</i> (L.) Nyl.	Э	+	+	+	+	+	+
Псевдозверния шелушащаяся	<i>Pseudevernia furfuracea</i> (L.) Zopf.	Э				+	+	+
Пармелия бороздчатая	<i>Parmelia sulcata</i> Tayl.	Э		+	+	+	+	+
Платизматия сизая	<i>Platismatia glauca</i> (L.) Ach. C.Culb. et W.Culb.	Э					+	
Цетрария исландская	<i>Cetraria islandica</i> (L.) Ach.	П						+
Тукерманопсис сосновый	<i>Tuckermanopsis pinastri</i> (Scop.) Hale	Э						+
Эверния мезоморфная	<i>Evernia mesomorpha</i> Nyl.	Э						+
Уснея густобородая	<i>Usnea filipendula</i> Stirton	Э					+	+
Уснея жесткая	<i>Usnea hirta</i> (L.) Wigg.	Э				+		+
Кладония пустоватая	<i>Cladonia cenotea</i> (Ach.) Shaer.	П						+
Кладония шариковая	<i>Cladonia coccifera</i> (L.) Willd.	П						+
Кладония порошистая	<i>Cladonia coniocraea</i> (Flk.) Spreng.	П						+
Кладония грациозная	<i>Cladonia gracilis</i> (L.) Willd.	П						+
Кладина лесная	<i>Cladina arbuscula</i> (Wallr.) Hale W.Culb.	П						+
Кладина оленья	<i>Cladina rangiferina</i> (L.) Nyl.	П						+
Кладина уродливая	<i>Cladina portentosa</i> (Duf.) Zahlbr.	П						+
Ксантория настенная	<i>Xanthoria parietina</i> (L.) Th. Fr.	Э	+	+	+	+	+	
Фисция серо-голубая	<i>Physcia aipolia</i> (Ehrh.) Furnr	Э		+	+	+	+	

*Примечание.* В списке роды расположены по системе J. Poelt'a (1973), виды — в алфавитном порядке. Номенклатура дана в основном по R.S. Egan'y (1987). 1—4 — лишайниковые зоны г. Череповца, СГ — село Городище, ДГЗ — Дарвинский государственный заповедник. Отмеченное + — виды, найденные в городских "оазисах". Х — характер произрастания: Э — эпифитный, П — напочвенный.

Таблица 8

Коэффициент встречаемости (R) эпифлеодных лишайников  
в насаждениях общего пользования г. Череповца  
(данные 1997 года)

Объект	Hypogymnia phy- sodes	Xan- thoria poly- carpa	Xan- thoria pa- rietina	Par- melia sulcata	Melan- lia olive- cea	Physci- a aipo- lia	Us- nea hirta	Pseu- dever- nia furfura- cea
Парк культу- ры и отдыха	100	80	44	82	70	40		
Парк им. Ле- нинского ком- сомола	100	74	54	48		74		
Привокзаль- ный парк	100	14	34	2		12		
Макаринская роща (старая часть)	46	58	22	54		26	2	
Макаринская роща (новая часть)	8	40	38	66		30	2	
Роща на Со- борной горке	100	84	50	72	40	30		
Сквер город- ской больницы	86	40	82	18		14		2
Гоголевский сквер	94	12	20	42		10		
Среднее	79	50	43	48	14	30	0,5	0,3

## ЛИТЕРАТУРА

1. Андерсон Ф. К., Трешюу М. Реакция лишайников на атмосферное загрязнение // Загрязнение воздуха и жизнь растений. Л., 1988.
2. Гарибова В. Л. и др. Водоросли, лишайники и мохообразные СССР. М.: Мысль, 1978.
3. Голубкова Н. С. Определитель лишайников средней полосы европейской части СССР. М.; Л.: Наука, 1966.
4. Меннинг У. Д., Федер У. А. Биомониторинг загрязнения атмосферы с помощью растений. Л.: Гидрометеиздат, 1985.
5. Нильсон Э. М. Кислотность субстрата как важный фактор распространения эпифитных лишайников // Экология и биология низших растений. Тезисы докладов всесоюзного симпозиума микологов и лишайников. Минск, 1982.
6. Состояние окружающей среды Северо-Западного и Северного районов России / Под ред. Фролова А. К. СПб.: Наука, 1995.
7. Чхобадзе А. Б. Лихеноиндикация состояния окружающей среды // Методы изучения состояния окружающей среды. Вологда: Русь, 1996.

## ФОНДОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Отчет о научно-исследовательских работах по теме: «Разработка и исполнение целевой комплексной программы "Экология г. Вологды"». Вологда, НИБ ВГПИ, 1992, 1993.

Отчет о научно-исследовательской работе по теме: «Экологический каркас г. Вологды: Оценка состояния и перспектив природопользования парка Мира». Вологда, НИБ ВГПУ, 1996а.

Отчет о научно-исследовательской работе по теме: «Экологическая оценка состояния старинных усадебных парков Устюженского района Вологодской области (Даниловский, Михайловский, Болшевососновский парки и дендропарк г. Устюжны)». Вологда, НИБ ВГПУ, 1996б.

*Рецензент — кандидат биологических наук М. А. Суслова*

## ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА УРОВЕНЬ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В ТОТЕМСКОМ РАЙОНЕ

*Сергей Тихонов (Великодворский УВЦ Тотемского района).*

*Руководитель — Огарков А. А.*

Величайшее богатство общества — здоровье человека. Сегодня становится очевидным то, что общество предпринимает далеко не все, чтобы сохранить и приумножить это богатство.

**Объектом** в нашем исследовании является население Тотемского и других районов Вологодской области.

**Предмет исследования** — динамика изменения медико-демографических показателей районов.

**Целью** данной работы является общая характеристика заболеваемости населения Тотемского и смежных с ним районов, выявление причин заболеваний.

### **Задачи исследования**

1. Дать экологическую характеристику состояния окружающей среды в Тотемском, Нюксенском и Тарногском районах Вологодской области.

2. Проанализировать данные по первичной заболеваемости населения и распространенности болезней в исследуемых районах по всем возрастным группам.

3. Выявить возможные причины заболеваний.

Актуальность работы заключается в изучении факторов, влияющих на здоровье человека в восточных районах области. Выявление динамики и причин заболеваемости дает возможность более эффективно проводить среди населения профилактическую работу, а констатация фактов о росте заболеваемости населения района должна привести людей к пониманию необходимости сохранения своего здоровья и планированиювалеологической работы.

**Этапы работы.** Изучение вопроса мы начали со сравнительного анализа данных по первичной заболеваемости и распространенности болезней в некоторых районах Вологодской области.

Сделав сравнительный анализ заболеваемости и распространенности болезней по трем районам, мы постарались выявить причины роста ряда заболеваний по всем возрастным категориям населения.

Для исследования взяты районы, расположенные в долине реки Сухоны. Выбросы в атмосферу промышленными предприятиями в Тотемском и Нюксенском районах составляют 31000 т/год, в Тарногском — 900 т/год. Следовательно, можно выявить причины влияния на здоровье разного уровня промышленного загрязнения.

В работе использованы следующие **методы исследования:**

1. Метод сравнительного анализа.

2. Метод анкетирования и устного экспресс-опроса респондентов.

3. Метод статистической и математической обработки информации.

При изучении вопроса мы обратили внимание, что заболеваемость увеличилась за последнее десятилетие практически во всех районах, а численность населения сокращается. Во всех районах первое место занимают заболевания органов дыхания и костно-мышечной системы. Анализ статистических материалов показал наибольший рост показателей по заболеваниям нервной системы, органов дыхания, кровеносной системы, новообразованиям. Возможными причинами, характерными для всех районов, является снижение общего благосостояния населения, отсутствие элементарных санитарно-гигиенических условий, общей культуры.

Рост инфекционных и паразитарных заболеваний как социальный фактор связан с отсутствием элементарных социально-гигиенических условий. Этот же фактор играет определяющую роль и в распространенности неврологических заболеваний, которые входят в число пяти доминирующих заболеваний по районам и области в целом. Задержки заработной платы, рост безработицы, преступности, цен на товары широкого потребления и услуги — все это приводит человека в состояние психологического дискомфорта. Человек становится неуверенным в себе, быстро утомляется; снижается иммунитет к вирусным и другим заболеваниям, появляются расстройства нервной системы, нервные и психические заболевания. Мы

считаем, что у населения не сформирована культура выживания в сложных жизненных ситуациях. Бытует привычка надеяться на улучшение жизни за счет других людей и государства в целом, не прилагая собственных усилий.

Рост заболеваемости пищеварительной системы в последнее десятилетие обусловлен, вполне очевидно, качеством пищи. Но и в этом значительна роль социально-бытовых условий населения. В начале 1990-х годов в Россию пошел значительный поток продовольствия из-за рубежа в красивых упаковках, часто без сертификата качества. Данное обстоятельство не могло не сказаться на органах пищеварения. В 1990-е годы постоянно растет число обездоленных и нищих граждан которые не могут нормально прокормить себя и своих детей. По причине дефицита в бюджете семьи, многие дети не посещают школьные столовые или обходятся незначительным сухим перекусом.

Заболевания крови также в значительной мере обусловлены социальными причинами, хотя среди них есть заболевания, передающиеся по наследству, и наследственная предрасположенность к некоторым из них.

С качеством воды тесно связан ряд заболеваний органов мочевыделительной системы, в первую очередь мочекаменная болезнь. С отсутствием в воде и пище йода возникают заболевания эндокринной системы, в частности щитовидной железы. Территория Вологодской области относится к регионам с дефицитом йода в природной среде. А при однообразной пище йод в организм практически не попадает.

Особо следует остановиться на новообразованиях. Механизм возникновения злокачественных новообразований очень сложен. Но в том, что канцерогены, загрязняющие окружающую среду, влияют на заболеваемость раком, вряд ли кто сомневается. В организм человека канцерогенные соединения поступают с атмосферным воздухом, водой, продуктами питания, поэтому реальная канцерогенная нагрузка на население достаточно большая, особенно там, где развита промышленность.

Факторов, влияющих на рост новообразований, мы отмечаем несколько: а) несбалансированное питание; б) запущенность заболеваний; в) неблагоприятное состояние окружающей среды, в том числе возможное радиоактивное загрязнение местности и облучение локационными установками, которые находятся между городом Тотмой и поселком Советский, здесь частота заболеваний больше; г) вредные привычки (курение, алкоголизм, наркомания). О возможном радиоактивном загрязнении территории Вологодской области было несколько публикаций в областной периодической печати ("Русский север" от 8 декабря 1995 года — статья "Радиоактивные тайны Никольских болот").

Заболевания органов дыхания отмечены на первом месте во всех районах, хотя в последнее время наметилось некоторое снижение случаев первичной заболеваемости. Причиной этих заболеваний являются, по всей вероятности, слабая профилактическая работа среди населения, нехватка средств на приобретение медикаментов. Свою лепту в ослабление легких

вносит курение; малоимущие слои населения курят дешевые сигареты без фильтра. В таких сигаретах выявлено больше вредных веществ, в том числе и канцерогенов.

В последнее время увеличилось количество учтенных случаев заболеваемости населения сифилисом и другими венерическими болезнями, особенно среди возрастной группы 18—35 лет. В основном наибольшее количество заболеваний встречается в маргинальной среде общества. Главная причина, обуславливающая их рост — это ухудшение социальных условий, падение нравов.

В ряде случаев причины роста заболеваемости кроются в самом человеке и в системе его воспитания. В 1998 году в ряде районов Вологодской области проводилось валеологическое анкетирование подростков. Вот некоторые данные по итогам анкетирования.

1. Подростки начинают употреблять алкоголь в 13 лет (10% опрошенных), в 14 лет (90% опрошенных).

2. Подростки начинают курить в 14 лет (50% опрошенных).

3. Подростки начинают вступать в половые связи с 14 лет (38% опрошенных).

4. Подростки считают себя (по самооценке) не очень здоровыми (25%), здоровыми (75%).

Очевидно, что вредные привычки не могут не сказаться на состоянии здоровья подростков, а в будущем и взрослого населения. Главной причиной кризиса своего физического и душевного здоровья является сам человек. В структуре факторов, влияющих на здоровье современного человека, ученые выделяют: условия и образ жизни (на 50%); состояние окружающей среды (на 25%); наследственность (на 15%); состояние здравоохранения (на 10%).

Мы обратили внимание на уменьшение заболеваемости и стабилизацию показателей в Тарногском районе по ряду заболеваний за последние пять лет. Тарногский район расположен на моренных и озовых холмах с преобладанием сосновых лесов. А как известно, сосновые боры являются естественными дезинфекторами окружающей среды, выделяя в атмосферу живительные фитонциды, убивающие болезнетворные микроорганизмы. Другой возможной причиной является отсутствие на территории района загрязняющих окружающую среду предприятий. Это еще раз свидетельствует о том, что состояние здоровья человека тесно связано с загрязнением природной среды.

Мы составили и обсудили практические рекомендации для населения и предложили:

1) усилить среди населения проведение мероприятий по профилактике заболеваний через средства массовой информации, организацию лекториев и бесед, введение в школах курсов валеологии и экологии;

2) регулярно и качественно проводить профилактические осмотры населения с целью выявления начальных стадий болезней;



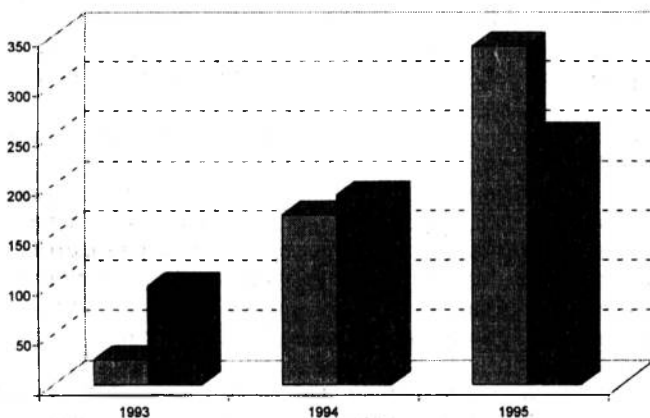
3) особое внимание обратить на здоровье и профилактику заболеваний детского населения;

4) комитетам по охране окружающей среды и природных ресурсов Тотемского и Нюксенского районов постоянно информировать население о состоянии окружающей среды и принимать строгие меры по контролю состояния атмосферы и питьевой воды, а также своевременно предотвращать локальные экологические катастрофы и быстро ликвидировать их последствия;

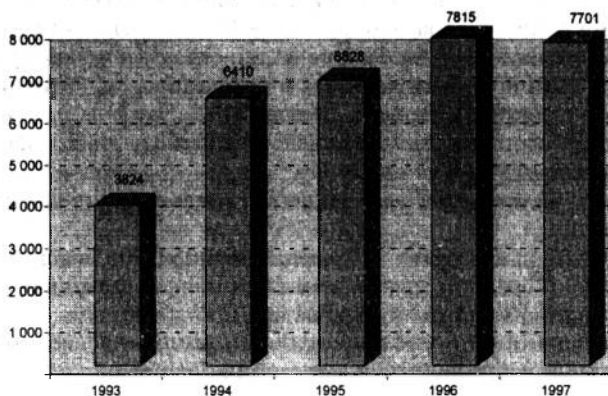
5) добиться закрытия (или реконструкции) экологически опасных предприятий.

## Приложения

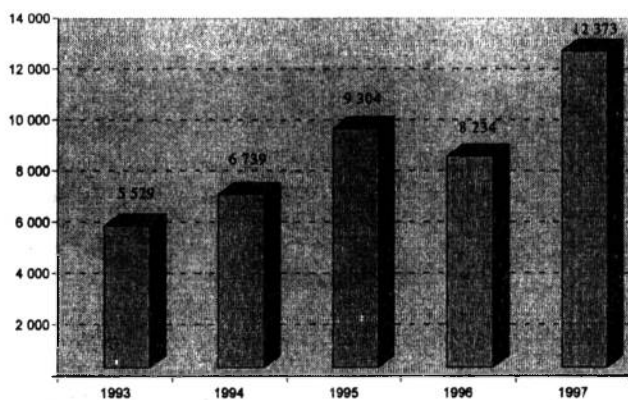
Распространенность среди детей инфекционных  
и паразитарных заболеваний



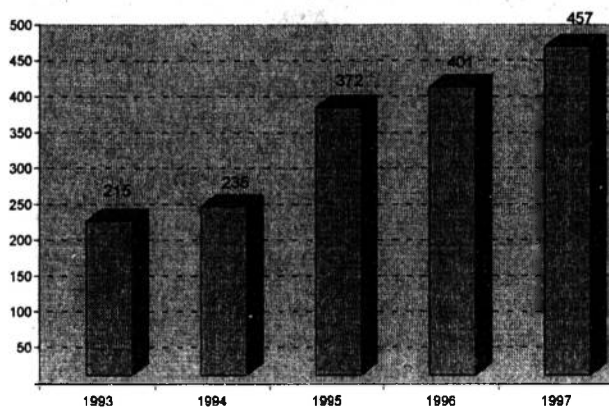
Распространенность среди детей  
болезней органов пищеварения



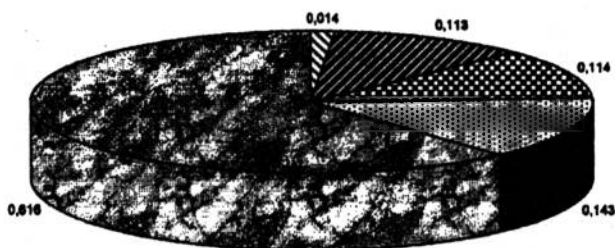
Распространенность среди детей болезней нервной системы



Заболееваемость детей до 14 лет новообразованиями

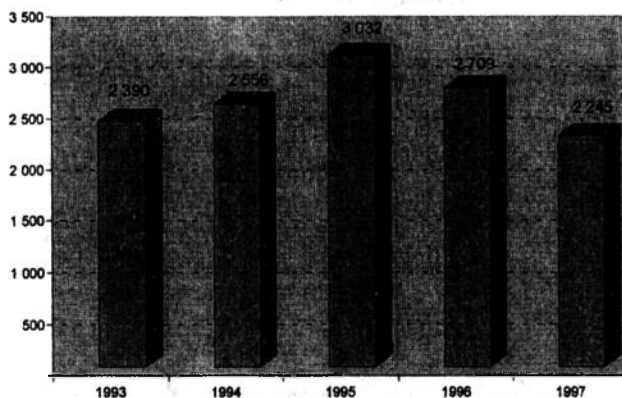


**Структура инфекционной заболеваемости в 1997 г. в Тотемском районе**



- ▣ природно-очаговые инфекции
- ▨ кишечные инфекции
- ▤ парентеральные гепатиты и носительство
- ▧ воздушно-капельные инфекции
- ▢ социально-обусловленные инфекции

**Заболеваемость взрослого населения новообразованиями**



*Рецензент — кандидат медицинских наук  
В. Д. Упадышева*

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УРОЧИЩА ГОРОХОВСКИЕ ГОРЫ

*Наталья Цветкова (10 класс, средняя школа №154, Вологда-20).*

*Руководитель — И. В. Иваншина*

*Научный консультант — доц. Л. Г. Шестакова*

В 1998 году комитет по охране окружающей среды Шекснинского района поручил клубу "Краевед" провести комплексное исследование урочища Гороховские горы. Перед экспедицией школьников были поставлены следующие задачи:

- продолжить формирование эколого-туристических навыков у учащихся 8—11 классов;
- научить юных краеведов работать в полевых условиях, реализуя полученные в подготовительный период знания по экологии, географии и биологии;
- участвовать в мероприятиях по охране окружающей среды;
- собрать исторические сведения об объекте исследования.

При подготовке к экспедиции на занятиях клуба учащиеся пользовались школьными определителями животных и растений, вспоминали топографию, описывали почвенные разрезы, закладывали площадки для наблюдений, изучали методики, разработанные в ВГПУ. Участники экспедиции были разделены на 5 групп: социологи, топографы, биологи, почвоведы, оператор фото- и видеосъемки. Каждая группа вела полевой дневник; обработка данных проходила на занятиях клуба.

**Характеристика деревни.** Описание с. Гороховского составлено со слов местных жителей в результате социологического опроса. Возраст деревни более ста лет. Раньше деревня входила в состав колхоза, которого уже нет. Как это ни грустно, но приходится признать, что деревня умирает. Жители не имеют постоянной работы и вынуждены перебиваться временными заработками. В селе около сорока домов, но постоянно живут только 13 семей. Остальные дома принадлежат дачникам из Вологды, Череповца и Шексны.

В деревне два источника питьевой воды: колодец и небольшой ручей, протекающий через деревню. В 1998 году в связи с загрязнением колодца из-за частых дождей, ручей был единственным источником питьевой воды.

В Гороховском нет остановки общественного транспорта, телефона. Продукты привозят выездные автолавки. Возможно, что уже в 2000 году эта деревня будет дачным поселком.

**Характеристика урочища Гороховские горы.** Урочище "Гороховские горы" — это два камовых холма, хорошо видные со стороны дороги на Шексну. "Камы — холмы округлой или продолговатой формы 6—12 м высотой (иногда до 30 м), сложенные сортированным слоистым песчаным и суглинистым материалом" (Энциклопедический словарь географических терминов). Их возраст около 10—15 тысяч лет. Абсолютная высота холмов 130—150 метров (по карте), а относительная высота определена толь-

ко у восточного (15 метров). Западный холм скрыт — это котловина глубиной до 8—10 метров. Холмы вытянуты с запада на восток, имеют овальную форму с неярко выраженной седловиной (рис. 3). Северо-восточные склоны пологие, юго-западные — крутые. Склоны западного холма сильно изменены человеком, поэтому определить их первоначальную крутизну затруднительно. Северные склоны холмов срезаны грунтовой дорогой, для отсыпки которой использовали песчано-гравийный материал из карьеров этих холмов. На сегодняшний день восточный холм сохранился неплохо, а на месте западного и на северном склоне восточного холмов разработан карьер. В урочище нет крупных гидрологических объектов. Лишь вдоль северных склонов протекает ручей, приток реки Судебки.

Геологическая история Гороховских гор очень интересна. Камовые холмы образовались у края Калининского ледника (рис. 4, 8) и сложены песчано-гравийно-галечным материалом, причем водно-ледниковые осадки преобладают над собственно-ледниковыми. По данным ленинградских геологов, мощность четвертичных отложений — в пределах 80—85 метров. Карьеры позволяют увидеть камовый "слоеный пирог"; ледниковая морена представлена тяжелым суглинком (до 68 см) с включениями гальки и валунов, которые образовались во время отступления Калининского ледника. Валунный суглинок лежит на крупнозернистых отложениях и ими же прикрыт сверху. Пески сформированы водными потоками во время таяния ледника. Холмы полностью сложены четвертичными осадочными породами: песками, глинами с включениями валунов из кремния, биотического сланца, доломита и других пород кольско-карельского происхождения. Базальтовые и гранитные валуны имеют магматическое, а кварцевые — метаморфическое происхождение.

Среди отпечатков и окаменелостей мы обнаружили кораллы, моллюсков мелового и карбонового периодов. Все это свидетельствует о длительной истории формирования холмов в условиях Калининского ледника в четвертичное время. А окаменелости остались от древних морей, существовавших на севере Русской платформы.

Однако современный рельеф испытал как внутреннее, так и внешнее воздействие. Особое влияние оказал человек. Восточный холм сохранен лучше — у него небольшой карьер с северной стороны глубиной до 5 м 60 см, а на месте западного разработан большой карьер. Песчано-галечные отложения служат прекрасным материалом для отсыпки дорог. Почвы на этих холмах имеют также разное строение. На западном холме почвы формировались в условиях бывшего здесь кладбища и скотомогильника, поэтому имеют большую толщину гумусового горизонта (до 10 см), чем почвы в лесном геобиоценозе восточного холма. Окружающие поля давно запущены, превратились в луговину с недостаточным плодородием верхнего горизонта.

При исследовании урочища обнаружен довольно скудный животный мир: выявлено 26 видов животных и только 2 вида млекопитающих (мышь

полевая и крот европейский). В фауне больше всего насекомых, обитающих вблизи человеческого жилья: кузнечики, бабочки, комары, а также муравьи, жуелицы. Вблизи жилища часто наблюдали ворону серую, со-року; реже — чайку озерную и дрозда певчего.

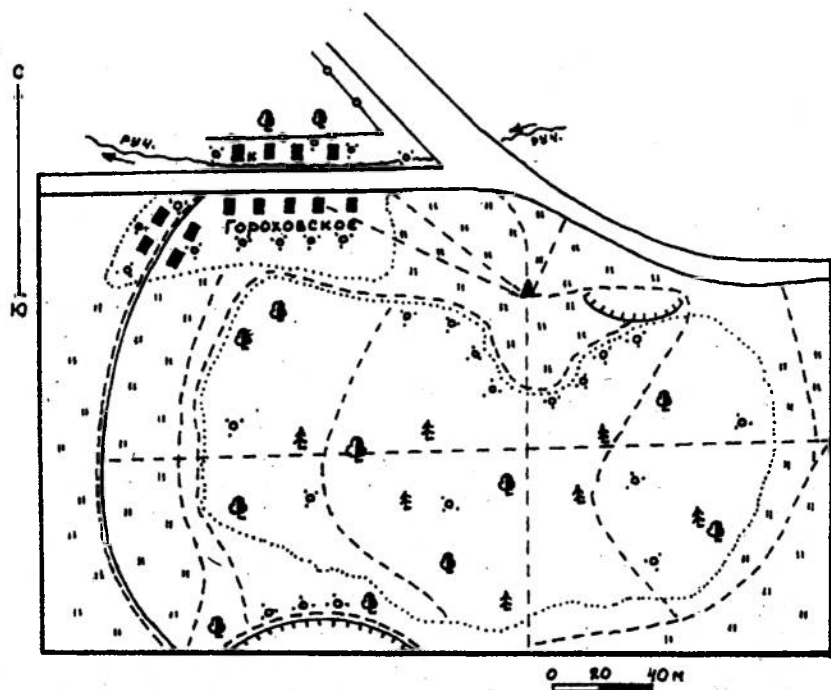
Окрестные леса привлекают местных и приезжих охотников, так как очень богаты промысловыми животными (лось, кабан и другие).

Более разнообразны растительные сообщества южной тайги, не испытывавшие сильного антропогенного воздействия. Мы составили описание растительности трех фаций восточного и западного холмов и межхолмной седловины, заложив шесть геоботанических площадок: 1 × 1 кв.м на лугу и 20 × 20 кв.м в лесу (табл. 1, 2). Когда-то эти холмы были покрыты еловым лесом: сохранилось несколько елей на восточном холме. Но прежняя экосистема уступила место смешанному лесу, так как человек вырубил практически все ели для хозяйственных нужд. Рябина, черемуха, ольха стали основными древесными видами. В подлеске встречаются малина, шиповник, смородина черная и красная, а также волчегородник. Лес очень сильно захламен. Наша группа расчистила северный склон от валежника, сухостоя, погнивших деревьев, используя их в качестве топлива для костра. На склонах западного холма в сукцессии отмечена стадия кустарников. Это значит, что карьер появился около 25 лет назад, что и подтверждают местные жители.

Нами определены 54 вида травянистых растений из 19 семейств, среди них 5 видов редких: волчегородник, ландыш майский, пупавка красильная, козлобородник луговой, щитовник мужской. Помимо этого очень много лекарственных — можжевельник, ландыш майский, тысячелистник обыкновенный, чистотел и др. О чистоте воздуха свидетельствует обилие лишайников на стволах деревьев и пней. Вокруг холмов сложились агроэкосистемы: поля, луга, в западной части — огороды.

В результате исследования урочища "Гороховские горы" мы убедились, что растительный и животный мир этого ландшафта сильно изменен человеком. Флора и фауна являются типичными для нашей зоны, но в окрестных лесах встречаются клены, дубы, липы, что характерно для более южных районов.

Геологическое строение камовых холмов нас весьма заинтересовало: мы увидели своими глазами историю земли, узнали, как сформировались данные формы рельефа, применили знания, полученные на уроках, на практике. Мы побывали в красивом месте, какое есть не в каждом районе, и чувствовали себя первооткрывателями. В ходе экспедиции нами собрана коллекция окаменелостей и горных пород, снят видеофильм. По итогам социологических обследований написана статья в районную газету. Мы считаем, что карьеры могут служить геологической страничкой при изучении истории формирования этой территории и сюда можно привозить на экскурсии школьников, студентов и учителей географии.





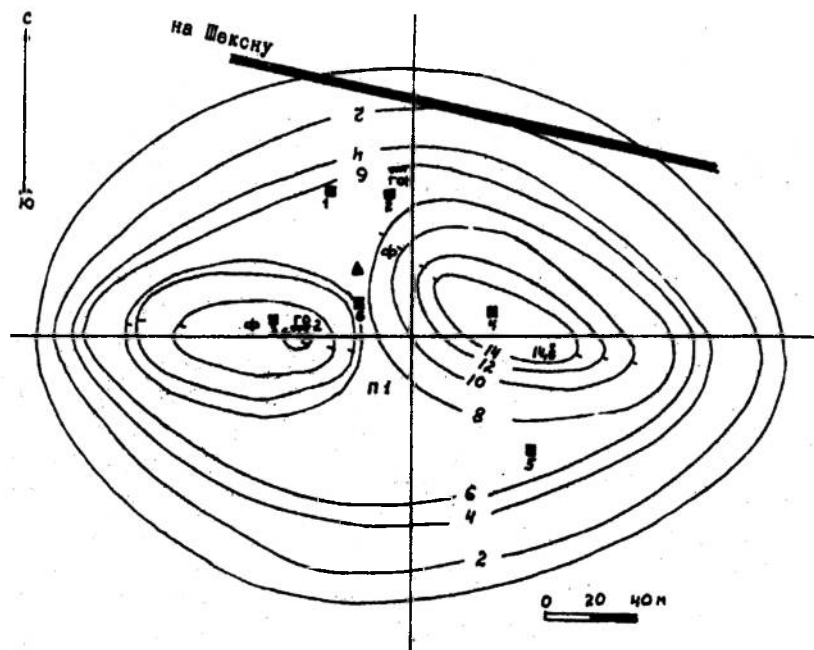
- |   |  |
|---|--|
|  луг               |  линии маршрутов      |
|  кустарник         |  линия электропередач |
|  лиственное дерево |  проселочная дорога   |
|  хвойное дерево    |  карьер               |
|  лагерь          |  колодец            |

Рис. 2. План местности



п 1 почвенный разрез

Ф фотосъемка

■ ботаническая площадка

⊞ геологическое обнажение

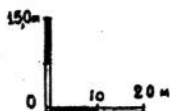
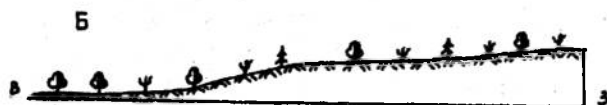
▲ лагерь

Сечение горизонтали — 2 метра

Рис. 3. Камовые холмы (план в горизонталях)



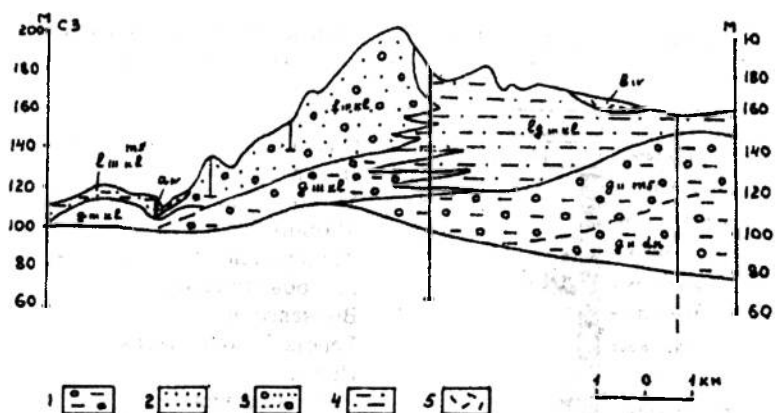
Восточный холм



Западный холм



Рис. 4. Профили камовых холмов  
А — по азимуту 180°; Б — по азимуту 270°



1. Суглинок валунный. 2. Песок. 3. Песок с галькой. 4. Супесь. 5. Торф.

Рис. 5. Схематическое строение Леоновской конечно-моренной возвышенности (по данным СЗТГУ)

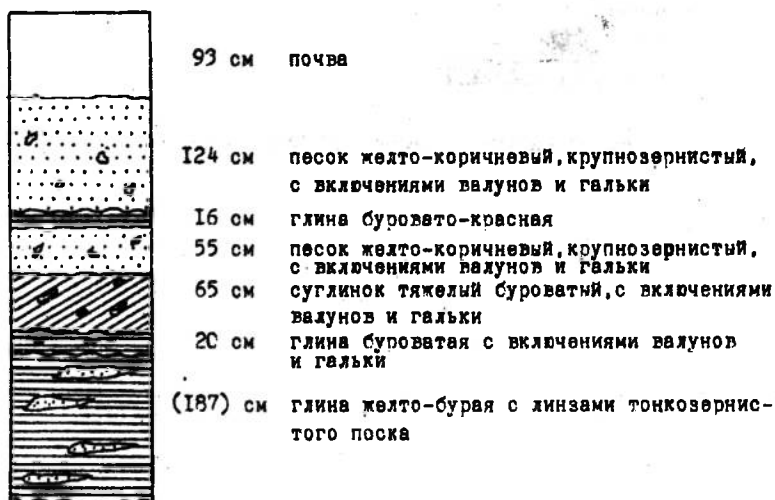


Рис. 6. Геологическое обнажение на северном склоне восточного холма

# Семейства травянистых растений



# Древесно-кустарниковая растительность

Осина  
 Ольха серая  
 Ольха черная  
 Можжевельник  
 Малина лесная  
 Крушина ломкая  
 Ель обыкновенная  
 Волчегородник  
 Береза бородавчатая  
 Сосна  
 Рябина лесная  
 Шиповник собачий  
 Черемуха кистецветная  
 Тополь черный  
 Смородина черная  
 Смородина красная

Рис. 7. Растительность Гороховских холмов

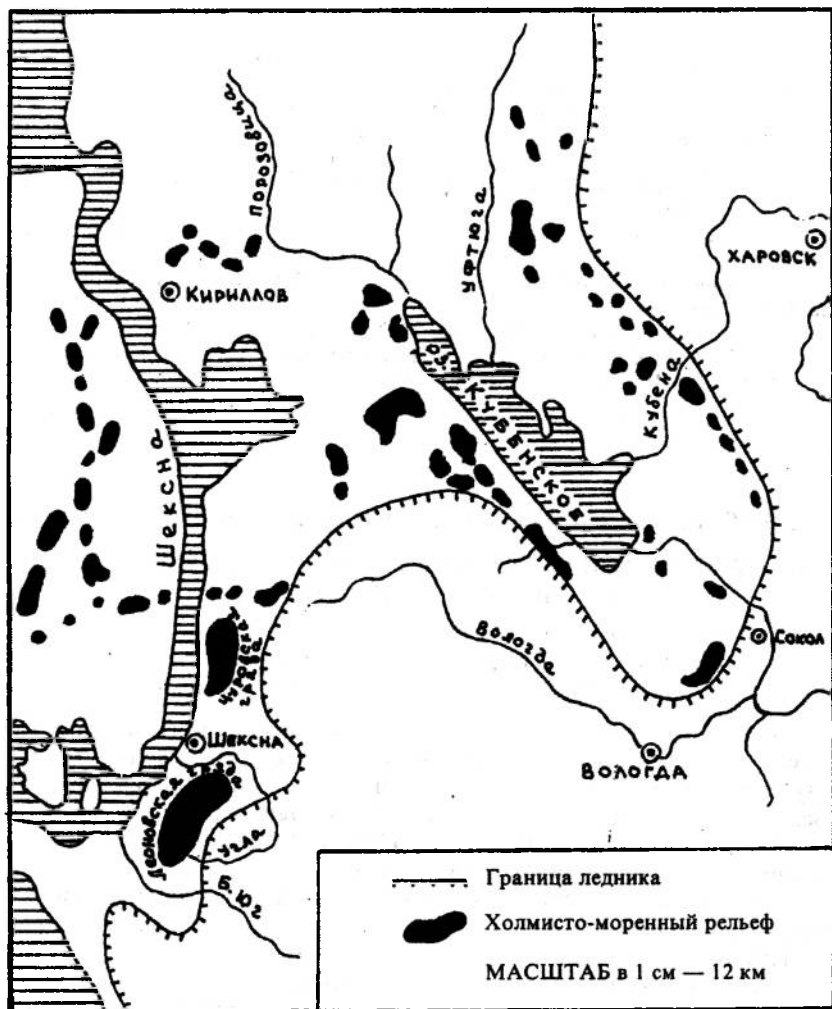


Рис. 8. Граница Калининского оледенения в пределах Вологодской области (по В. Г. Ауслендеру)

## ЛИТЕРАТУРА

1. Авдошенко Н. Д., Труфанов А. И. Геологическая история, геологическое строение Вологодской области. Вологда, 1989.
2. Баландин Р. По холодным следам. Москва, 1974.
3. Выявление и изучение школьниками объектов, подлежащих охране // Под ред. Л. А. Коробейниковой. Вологда, 1994. С. 24—29, 61—63.
4. География Вологодской области / Под ред. С. Н. Прасловой. Москва, 1997. С. 10—14, 20, 42—46, 63.
5. Особо охраняемые природные территории, растения и животные Вологодской области / Под ред. Г. А. Воробьева. Вологда, 1993. С. 10—15, 180—236.
6. Орлова Н. И. Определитель высших растений Вологодской области. Вологда: Русь, 1997.
7. Нидон Н. Растения и животные. Москва, 1991.
8. Новиков В. С. Школьный атлас-определитель высших растений. Москва, 1985.
9. Яшин А. Из трех книг. Москва, 1976.

*Рецензент — кандидат биологических наук А. В. Паланов*

## 2. Работы, отмеченные на конкурсе дипломами II степени

### ИЗУЧЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ ЛЕВОБОЕРЕЖЬЯ р. СУХОНЫ В ПРЕДЕЛАХ ТОТЕМСКОГО РАЙОНА

*Иван Баландин (Великодворский УВЦ Тотемского района)*

*Руководитель — А. А. Озарков*

*Научный консультант — к. б. н. В. И. Антонова*

Реализация многолетней программы по комплексному изучению биоразнообразия в экосистемах левобережья Тотемского района началась с изучения уже выявленных территорий и внесенных в кадастр охраняемых. Вся работа проводилась учащимися и преподавателями в клубе исследователей природы и путешественников "Полюс" Великодворского учебно-воспитательного центра в течение лета 1998 года.

Целью первого этапа исследований было изучение природоохранных территорий левобережья реки Сухоны на предмет оценки экологического состояния.

*Основные задачи первого года исследований.*

1. Дать оценку экологического состояния природоохранных территорий левобережья.
2. Выявить популяции редких растений и составить их биоценотическую характеристику.
3. Определить уровень антропогенного воздействия на экосистемы левобережья.
4. Выявить уникальные места в Тотемском левобережье, которые претендуют на присвоение статуса охраняемых.

Актуальность решения поставленных задач и проблемы в целом вызвана самой постановкой вопроса по сохранению биоразнообразия приро-

ды Тотемского района и поиском путей равновесия между деятельностью человека и состоянием окружающей среды.

В полевых условиях при изучении популяций природных объектов использовались следующие методики:

1. Методика подсчета модельных растений (Борисова Н. А. и другие, 1982 г.);

2. Методика определения возрастного состава популяций (Работнов Т. А., 1950 г.).

В результате знакомства с документами выявлено, что на территории района находятся шесть ландшафтных заказников, один общезидовой зоологический и два памятника природы.

Летом 1998 года по программе изучения природы района было проведено исследование всех природоохранных объектов с целью оценки биологического состояния популяций, ранее описанных в печати, после проведения ряда экспедиций в разное время и разными группами специалистов. В камеральных условиях материал был обработан, сделаны соответствующие выводы.

Экспедицией клуба "Полус" обследованы следующие ландшафтные заказники:

1) Сондугский (главный охраняемый объект — комплекс Сондугского озера);

2) Заозерский (главные охраняемые объекты — озера Глубокое, Гладкое, Кочеватое).

В ходе экспедиции отмечено, что экологическое состояние всех заказников вполне удовлетворительное. Практически по всему району уменьшилось антропогенное воздействие на природу, что благоприятно сказалось на благосостоянии растений и животных. Сравнительная характеристика показала, что в лесах левобережья наблюдается уменьшение числа видов растений, характерных для флоры широколиственных лесов, по сравнению с правобережьем. Экспедициями 1998 года не установлено в левобережье мест произрастания в диком виде вязов; редко встречаются клен, липа; в правобережье они очень часты в виде подлеска. В восточной части изучаемого района имеется примесь пихты, иногда лиственницы — представителей сибирской флоры.

В правобережной части р. Сухоны, в пределах Тотемского района, не обнаружены популяции таких растений, как вереск обыкновенный и береза карликовая. Данные виды в достаточном объеме встречаются на территории левобережья.

Состав флоры травянистых растений также имеет свои отличия. Так, в правобережье встречаются значительные по площади популяции таких растений, как смолевка татарская, смолка обыкновенная, ветреница лютичная и другие. В левобережье нет зарослей редкого кустарника — свиды красной, которая так широко распространена в правобережье, по берегам реки Толшмы.

Диаграмма 1

Возрастной спектр популяции  
венерина башмачка настоящего

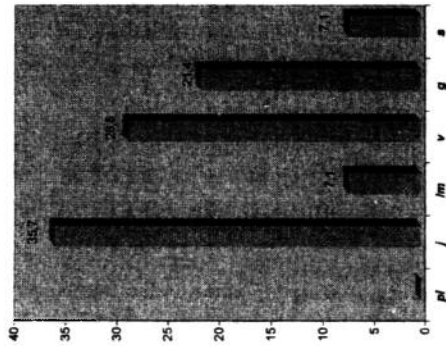


Диаграмма 2

Возрастной спектр популяции  
чемерицы Лобеля

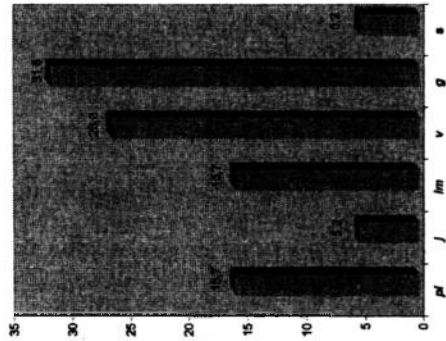
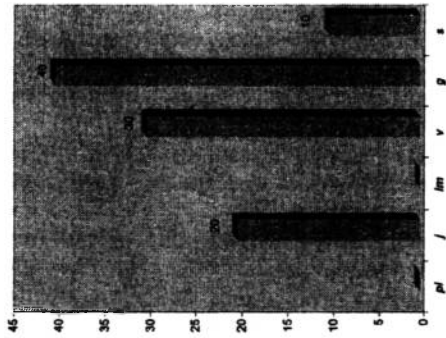


Диаграмма 3

Возрастной спектр популяции  
чемерицы Лобеля



Таким образом, левобережная флора отличается меньшим видовым разнообразием растений, характерных для широколиственной флоры.

Наряду с этим в левобережье можно встретить очень много интересных и редких растений. Одно из них — чемерица Лобеля, распространение которой связано, в первую очередь, с особенностями низменного рельефа и подстилающей материнской породой. Последняя на территории Тотемского района (Заозерье, Вожбал) представлена в основном моренными суглинками. Нами сделана первая находка этого растения в Тотемском районе. Чемерица Лобеля поселяется в очень влажных местах, с богатой почвой; значительные популяции этого растения отмечены по рекам Вожбал, Тафта, Царева, Кулой. Популяции прогрессируют, встречаются особи всех возрастных групп (*диаграмма 1*). Растение является ядовитым, поэтому на приречных пастбищах скот обходит их стороной, не нарушая клоны. Популяция чемерицы Лобеля по речным долинам на севере Тотемского района требует дальнейшего, более детального изучения (*диаграммы 1, 2*).

Очень редким растением в левобережье, как и в целом по Вологодской области, является кувшинка чисто-белая. На кулойских озерах и реке Кулой сохранилась достаточно сильная популяция этого растения. Сохранность кувшинки в данном месте объясняется, в первую очередь, малодоступностью и малопроходимостью этих мест. Берега реки Кулой, озер Сондугское, Кочеватое, Глубокое очень топкие и представлены низинными и переходными болотами. Кувшинка чисто-белая встречается группами вместе с кубышкой желтой на всем протяжении реки Кулой в Тотемском районе. В настоящее время нет угрозы исчезновения этого вида в озерах.

Чрезвычайно редкими для флоры Тотемского района являются растения семейства Орхидных — венерин башмачок настоящий и башмачок крапчатый. Популяции этих орхидей можно встретить в хвойно-лиственных лесах в северной части района. А наиболее крупная популяция произрастает в заказнике "Сондугский". Популяция прекрасно себя чувствует. Идет достаточное для выживания вида возобновление (*диаграмма 2*). Башмачок настоящий произрастает группами. Плотность в группе составляет от 1—2 до 8 особей на квадратный метр. Площадь распространения до конца не выяснена, поскольку елово-лиственные леса перемежаются с низменными труднопроходимыми болотами. Нами обследована лишь часть популяции башмачка настоящего.

Изучая возрастной состав популяции башмачка настоящего, мы пришли к выводу, что на протяжении ряда лет наблюдается изменчивость возрастной структуры популяции. По словам местных жителей, венерин башмачок несколько лет назад был распространен на меньшей площади с меньшим количеством генеративных особей (побегов). То же можно сказать и о чемерице Лобеля. Изменчивость возрастной структуры ценопопуляций может быть связана с погодными условиями, со вспышкой болезней и массовым развитием вредителей, поражающих семена и вегетативные органы растений. Последнего явления в 1998 году не наблюдалось.



Левосторонний возрастной спектр наблюдается как раз в популяции башмачка настоящего. Правосторонние спектры получаются, если семенная продукция невелика, подроста немного, но идет накопление взрослых особей — вследствие большой продолжительности этих возрастных состояний или преобразования клона в генеративном или постгенеративном состоянии (любка двулистная, чемерица Лобеля).

Длительно прослеживая развитие популяций на одном месте, можно заметить постепенный переход ее возрастного спектра от левостороннего, к спектру с максимумом на средневозрастных особях, а затем — и к правостороннему. Левосторонний спектр свидетельствует о молодости ценопопуляций, в то время как правосторонний можно рассматривать как признак ее старения. Завершение исследовательских работ по данному направлению будет проведено в последующие годы. Брать за правило представленные одногодичные возрастные спектры нельзя. Их необходимо рассматривать в сопоставлении по ряду лет.

Очень необычным видом для флоры Вологодской области является жимолость Паласса. В северной части Тотемского района имеются лишь отдельные заросли этого кустарника, произрастающие чаще всего вместе с княжиком сибирским. Жимолость Паласса можно встретить в пределах заказника "Пиньга", а также в окружающих сосновых лесах близ деревни Жары Середского сельсовета.

Достаточно часто на богатых гумусом почвах по долинам рек можно встретить колокольчик крапиволистный, редко встречаемый в Вологодской области вид.

В среднеувлажненных ельниках на севере Тотемского района достаточно обычными видами являются волчье лыко и медуница неясная. Ландыш майский чаще всего встречается в северо-западной части района (Середской сельсовет), и популяции его приурочены к выходам карбонатной морены.

Таблица 9

Характеристика возрастных групп некоторых редких травянистых растений

Вид, род		pl	j	im	v	g	s	Сумма строк особей	Кол-во площадок
Чемерица Лобеля	Кол-во эк- земпляров	3	1	3	5	6	1	19	10
	%	15,7	5,2	15,7	26,3	31,5	5,2	100	
Венерин башмачок настоящий	Кол-во эк- земпляров	—	5	1	4	3	1	14	10
	%	—	35,7	7,1	28,5	21,4	7,1	100	
Любка двулистная	Кол-во эк- земпляров	—	2	—	3	4	1	10	10
	%	—	20	—	30	40	10		

Краткая характеристика некоторых популяций  
редких растений

Род, вид	Местообитание, ассоциация	Местонахождение	Среднее проективное покрытие, или кол-во модельных растений	Состояние популяции	Площадь (га)
Чемерица Лобеля	Долины рек Вожбал, Царевы, Тафты	На всем протяжении рек, очаговое распространение	5,5	Отличное	100
Венерин башмачок настоящий	Ельник, березняк травяной	Район около оз. Сондугское	3,7	Хорошее	5,0
Любка двулистная	Придорожная полоса	Автодорога Мосеево-Заозерье (лесной участок)	1,6	Хорошее	3,0
Пальцекорник Фукса	Заливной лютично-злаковый луг по долине реки Вожбал	500 м южнее деревни Ярцево Вобальского с/с	0,9	Отличное	2

В окрестностях деревень Середское, Данилов Починок нами встречены отдельные особи и группы особей живокости высокой, какалии копьевидной, костяники хмелелистной, горечавки крестообразной, любки двулистной и других (табл. 9 и 10). Данные виды также являются очень редкими растениями. По долине реки Вожбал встречается пальцекорник Фукса.

В целом следует отметить, что в геоботаническом плане Тотемское левобережье — достаточно интересный для научных и учебных изысканий природный объект.

Таким образом, первый этап изучения природы левобережья Тотемского района позволил собрать интересный материал по современному состоянию популяций редких растений, распространению и видовому составу животных, а также экологическому состоянию природоохранных объектов. Поэтому экспедиции 1998 года заложили хорошую основу для более детального обследования территории в 1999 году. В итоге отмечаем, что природа и охраняемые объекты левобережья имеют следующие особенности.

1. Изученная территория находится в хорошем состоянии; антропогенное воздействие минимальное.

2. Для региона характерно разнообразие природных экосистем и сравнительно малое воздействие на них деятельности человека.

3. Флора левобережья представлена следующими видами редких для области растений: чемерица Лобеля, венерин башмачок настоящий, башмачок крапчатый, любка двулистная, жимолость Паласса, кокушник длиннорогий, бузульник сибирский, пальчатокоренник мясокрасный, ландыш майский, пальцекорник Фукса. Большинство популяций редких растений находится в хорошем и отличном состоянии.

4. Фауна региона является типичной для средней тайги.

Использование различных методик изучения экосистем в целом и популяций в частности позволили собрать материал по некоторым видам и выявить динамику их развития.

При камеральной обработке полевых исследований проработан довольно большой объем литературных сведений об изучаемом регионе.

*Рецензент — кандидат биологических наук*

*М. А. Суслова*

## ГЕОБОТАНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ЛЕСНОГО МАССИВА "КИРИК-И-УЛИТА"

*А. Липова и Е. Бессонова (школа № 3 г. Вологды)*

*Руководитель — И. К. Чекулаева*

*Научный консультант — ст. препод. А. Н. Левашов*

В течение летне-осеннего сезона 1998 г. экологическая группа школы № 3 начала работу над темой «Мониторинг лесного массива "Кирик-и-Улита"». Эта тема является продолжением исследовательской работы предыдущего года, когда была разработана маршрутная экологическая тропа: Осановская роща, лесной массив "Кирик-и-Улита".

"Кирик-и-Улита" — ближайший лесной массив к микрорайону Бывалово, что делает его доступным и излюбленным местом отдыха вологжан. Высокая антропогенная нагрузка вызывает существенные изменения в природном комплексе. Проблема охраны лесного массива стала актуальной.

Экологическая экспедиция поставила перед собой задачу — исследовать состояние и дать экологическую оценку указанного лесного массива. Тема исследования рассчитана на несколько лет. В программу входят постоянное наблюдения, оценка и прогноз состояния леса, оказание конкретной помощи по сохранению и улучшению лесных насаждений.

**Географическое положение природного объекта.** Лесной массив Кирик-и-Улита расположен в 3,5 км от южной окраины г. Вологды и 2 км от дороги Вологда—Пошехонье—Володарск. Ближайшие населенные пункты — д. Родионцево и дачный поселок, расположенный на месте бывшей деревни Кирик-и-Улита. Лесной массив находится в квартале 4 пригородного лесничества МХЛ и со всех сторон окружен угодьями ТОО "Пригородный".

Общая площадь массива — 52 га.

**Рельеф.** Массив занимает придолинную часть склона водораздельной долины и долины р. Шограш. На этом участке есть крутые склоны, неширокая, ограниченная уступом терраса и заросшая ольшаником пойма.

Ширина русла реки 2—3 метра. В общем плане природный комплекс имеет извилистый характер. Широкие террасы и поймы изменчивы. Склоны долины прорезаны лощинами и балками; на поверхности встречаются отдельные ямы и бугры антропогенного происхождения. Относительные повышения в рельефе лесного массива колеблются от 3 до 8 метров.

**Почвы.** Преобладают дерновые и дерново-подзолистые почвы, характеризующиеся низким естественным плодородием.

**Растительность.** Наибольшее распространение имеют еловые леса. Возраст деревьев колеблется от 26 до 90 лет. Территориально ельники разделены р. Шограш на два массива: северный и южный. Интенсивное рекреационное использование привело к изменению их состояния и нарушению целостности всех ярусов. В северной части древостой сильно изрежен. Местами (выдел 1) ель европейскую полностью заменили мелколиственные породы (тополь дрожащий, ольха серая и рябина обыкновенная). В этой части преобладают ели 25—35-летнего возраста. Южный массив находится в лучшем состоянии. Имеет большую сомкнутость крон.

Кустарниковый ярус на всех участках развит слабо. На значительных площадях, главным образом в местах лыжной трассы, он почти отсутствует.

Травяно-кустарниковый и мохово-лишайниковый ярусы в местах рекреации потеряли лесной характер и очень слабо выражены.

**Методика исследования.** Характеристика экологического состояния лесного массива дана на основе визуальной оценки и биоморфологического описания состояния модельных особей на пробных площадках, заложенных в выделах 4 и 14.

Работа велась по методикам, предложенным преподавателями ВГПУ (1, 2). При описании состояния древостоя учитывались доступные для школьников диагностические признаки: опад хвои, повреждение крон и стволов, признаки ослабленности деревьев. Для оценки негативного антропогенного воздействия на ель исследованы следующие биоморфологические признаки: санитарное состояние деревьев; диаметр и высота стволов; длина годовичных побегов; длина, количество и масса хвои; количество здоровой и иссохшей хвои; доля (в %) усыхания, потеря, поражения и сохранности хвои; количество и длина шишек.

При обследовании лесного массива проведены следующие практические работы:

- дана общая характеристика лесного биоценоза на пробных площадках;

- описаны модельные экземпляры деревьев по внешним признакам поражения кроны и ствола;

- исследовано состояние годовичных побегов, хвои и шишек модельных деревьев разного возраста.

## Результаты исследования

Таблица 11

### Характеристика лесного биоценоза на пробных площадках 1 (выдел 4) и 2 (выдел 14)

	ВЫДЕЛ 4	ВЫДЕЛ 14
Тип леса	Ельник-кисличник	Ельник-кисличник
Тип почвы	Подзолистый	Подзолистый
Биологический опад	Хвоя ели	Хвоя + листья подлеска
Сомкнутость крон	70% — 80%	80% — 90%
Состав древостоя:	7Е 30С	8Е 20С
Средняя высота	17 метров	17 метров
Средний диаметр	25 см.	25 см.
Возраст	35 лет	35 лет
Сухостой	Нет, вырублен	Вырублен
Жизненный подрост	Почти отсутствует	Редкий, неблагонадежный (всего 13 особей)
Подлесок	Отсутствует	Рябина, малина, черемуха, ольха
Травяной покров	—	Кислица, луговые и сорные растения
Степень рекреационного воздействия, %	Вытоптанная площадь — 60%	Вытоптанная площадь — 10—25%
Степень замусоренности	Уборка валежника, рубка сухостоя	Кучи вырубленных сухих деревьев
Проходимость	Хорошая	Хорошая
Состояние ели	Распадающиеся насаждения. Идет замена ели осиной	

Для наблюдения на исследуемой территории выбирались древесные породы в двух выделах. В качестве объекта наблюдения выбрали ель европейскую как преобладающую породу, наиболее чувствительную к загрязнениям. В индикационном ряду деревьев ель занимает первое место. Преобладающим типом насаждений в лесном массиве является ельник-кисличник, характеризующийся разновозрастным составом. Встречаются в основном 30—50-летние особи; большинство деревьев относится к 3 и 4 категории, так как наблюдается потеря веток от 20% до 50%, а также потеря хвои.

Проводились биоморфологические исследования: определение линейного прироста побегов, массы и поражения хвои, различных признаков повреждения — некрозов, хлорозов, усыхания. Исследования позволяют сделать выводы, что большинство елей находится в угнетенном состоянии: наблюдается незначительный прирост молодых побегов (особенно в последние годы), поражение хвои.

Оценка общего вида дерева по внешним признакам поражения кроны и ствола. Для отслеживания изменений хвоинок были отобраны в каждом квадрате по 5 деревьев различной категории. Каждому дереву присвоен

номер и паспорт. В последующие годы за этими деревьями будут вестись систематические наблюдения.

#### *Примеры описания.*

**ДЕРЕВО 1** (выдел 4) третьей категории, сильно ослабленное, среднеповрежденное. Крона его заметно разрежена, потеря хвои или листьев составляет 26—60%; имеются сухие ветви второго порядка (21-50%). В большинстве случаев объем кроны уменьшен на 11—40%. Укороченность побегов достигает 26—70%. Побеги ели 1 и 2 порядков повреждены лубоедами. При воздействии сернистых и азотных промышленных выбросов появляется кривизна молодых побегов. Процессы ослабления деревьев усугубляются; они начинают усыхать.

**ДЕРЕВО 2** (выдел 14) относится к второй категории, ослаблено, слабо повреждено. Крона дерева несколько разреженная, потери хвои и листьев составляют 11—25%; доля сухих ветвей второго порядка не более 20%. Линейный прирост побегов снижается на 20—25%. Есть признаки аномалии в параметрах хвои. Одно- и двухлетние побеги ели повреждены до 10—15% малыми и большими лубоедами. По этим причинам вершины ели и верхушки побегов, "обстригаемые" лубоедами, становятся пучкообразными. Отмечена большая доля потери хвои. Наиболее благоприятным периодом для вегетации ели оказался 1994 год: наблюдались наибольший прирост побегов и массы хвои.

Исследовано состояние побегов, хвои и шишек ели различного жизненного состояния и возраста.

#### *Выводы.*

Облик территории лесного массива представлен преимущественно еловыми лесами. Площадки были заложены в 4-м, северном, и 14-м, южном, выделах. Интенсивное рекреационное воздействие и загрязнение атмосферы привело к изменению их состояния и нарушило целостность всех ярусов.

В северной части лесной массив под влиянием рекреационного воздействия изредился. Происходит замена елового леса на лиственные породы. Подрост отсутствует, что свидетельствует о слабой возобновимости этого участка. Ельник южной части массива находится в лучшем состоянии. Древостой отличается по возрасту, имеет большую полноту, сомкнутость крон, менее изрежен, отмечен незначительный жизненный подрост.

Живой напочвенный покров на площади 1 практически отсутствует, лишь местами появляется растительность, не характерная для лесного сообщества, представленная сорными видами. Это снижает эстетическую ценность выдела. На биоморфологические показатели влияют загрязнение атмосферы и значительный рекреационный пресс. При взаимном влиянии этих факторов сформировались два природных комплекса (ПК), отличающихся по основным признакам антропогенной измененности лесов.

1. Выдел 4 характеризуется среднеизмененным состоянием ПК.

Растительный покров распадается на отдельные биогруппы, ограниченные тропами и дорогами, оставляющими от 10% до 20% исследуемой площади. Травяно-кустарничковый и мохово-лишайниковый ярусы изме-

нены, вне тропинок появляются луговые и сорные растения. Так же, как и при слабой или очень слабой нарушенности ПК, имеются всходы и подрост, однако их количество на 30—70% меньше. Имеются механические повреждения деревьев, подлеска, подроста, разоренные гнезда птиц.

2. Выдел 14 характеризуется очень сильноизмененным состоянием ПК. Растительный покров располагается отдельными биогруппами. Всходы и подрост отсутствуют. Вытоптанная площадь (включая тропы и дороги) — более 60%. Участки с разрушенным верхним почвенным слоем составляют 3—5% от общей площади. В травяно-кустарничковом ярусе преобладают сорные и луговые виды по всей площади. Значительное число подроста, подлеска и древостоя повреждено людьми. Имеются участки со срубленными деревьями, пожоги.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Таблица 12

Паспорт модельного дерева (дерево 1, выдел 14)

Характеристика места произрастания	Характеристика древесной породы
1. Область, район — <i>Вологодская область</i>	1. Название породы — <i>ель европейская</i>
2. Название населенного пункта (город, поселок, село, деревня) — <i>лесной массив „Кирик-и-Улита“</i>	2. Диаметр ствола на высоте 1,3 м — 24 см
3. Тип посадки — <i>естественный лес</i>	3. Высота ствола — 35 м
4. Сопутствующие древесные породы — <i>осина, рябина, черемуха</i>	4. Высота прикрепления кроны — 15 м
5. Почва и ее характеристика — <i>подзолистая, естественная; степень употребления — средняя; загрязненность — есть</i>	5. Возраст — 33 года
6. Напочвенный покров — <i>развит слабо</i>	6. Высота первой живой ветви — 12 м
7. Источники загрязнения и их характер — <i>промышленные отходы, дымовые выбросы, ТЭЦ</i>	7. Высота первого мертвого сучка — 2 м
	8. Состояние верхушки — <i>нормальная</i>
	9. Степень сомкнутости крон — <i>сомкнутые</i>
	10. Особенности состояния кроны — <i>разреженная: сухих и здоровых ветвей 50%</i>
	11. Состояние хвои, степень пораженности, % потери — <i>сильная пораженность хвои некрозом</i>
	12. Наличие повреждений ствола и их характер — <i>смоляной рак, лубоеды, вздутия (частично)</i>
	13. Искривление ствола — <i>имеется (в малом количестве)</i>
	14. Наклоны ствола — <i>не отмечены</i>
	15. Степень плодоношения — <i>слабая</i>
	16. Годичный прирост побегов — 4 с.

## Исследование состояния побегов:

## а) модельное дерево 1 (выдел 14; вторая категория)

Срок жизни хвои	Длина побега, см	Кол-во хвои, ед.	Размер хвоинок, см	Масса хвоинок, г
1-й год	4	26	1,35	0,18
2-й год	5	26	1,25	0,19
3-й год	4	39	1,2	0,2
4-й год	6	42	1,35	0,21
5-й год	3	27	1,3	0,11
6-й год	5	10	1,4	0,06

## б) модельное дерево 2 (выдел 14; вторая категория)

1-й год	5	31	1	0,17
2-й год	4	26	1	0,16
3-й год	4	36	1,2	0,17
4-й год	5	40	1,35	0,19
5-й год	3	27	1,2	0,10
6-й год	4	12	1	0,08

## в) модельное дерево 1, выдел 14

	Количество здоровой хвои, ед.	Количество усохшей хвои, ед.	Доля усыхания, %	Потери, %	Сохранность
1997	26	—	0	56%	44
1996	23	3	10	75%	25
1995	36	3	7	75%	25
1994	37	5	9	52%	48
1993	22	5	19	73%	27
1992	2	8	80	90%	10

## г) модельное дерево 2, выдел 14

1997	31	—	0	53%	47
1996	23	3	11	71%	29
1995	33	3	6	55%	34
1994	32	6	13	40%	60
1993	22	5	6	77%	23
1992	4	8	1	95%	5



## Результаты исследования 1995—1997 гг.

Категория	Диаметр ствола, м	Высота, м	Годичный прирост, см			Длина хвои, см	Усыхание, %			Сохран- ность хвои, %
			1997	1996	1995		1997	1996	1995	
3	26	17	4,4	3,5	5,2	1,2	0	10	7	25
4	28	20	3	4,5	5	1	0	13	10	27
3	24	19	4	5	4	1,4	0	10	7	25
3	22	21	4	4,5	6	1,3	0	11	9	27
2	21	15	8	7	6	1,5	0	11	18	25

## ЛИТЕРАТУРА

1. Экологический мониторинг в школе: Рекомендации по проведению непрерывной экологической практики /Под ред. проф. Л. А. Коробейниковой. Вологда: Русь, 1998.

2. Выявление и изучение школьниками природных объектов, подлежащих охране / Под ред. проф. Л. А. Коробейниковой. Вологда: Русь, 1995.

*Рецензент — кандидат биологических наук  
Т. А. Суслова*

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ПРОСТРЕЛА РАСКРЫТОГО

*Сергей Литвинов (9 класс, школа № 3 г. Череповца).*

*Руководитель — А. В. Румянцева*

*Научный консультант — к. б. н. В. И. Антонова*

**Введение.** Одной из важнейших задач на Всемирном форуме, проходившем в 1992 году в Рио-де-Жанейро, отмечена необходимость сохранения биологического разнообразия. Уменьшение биологического разнообразия происходит, в первую очередь, из-за деятельности человека и представляет собой серьезную угрозу нашему развитию (8, с. 26). Погибают прежде всего организмы, которые имеют статус редких и исчезающих видов.

Исзуемое нами растение — прострел раскрытый (*Pulsatilla pat-ens* (L.) Mill.) — относится к группе охраняемых растений Вологодской области (9).

*Целью работы* является изучение динамики развития популяции прострела раскрытого, находящейся в лесопарке Зеленая роща близ Череповца.

*Задачи исследования.*

- Заложить площадки для проведения ежегодных наблюдений.
- Оценить состояние популяции растения.
- Определить степень влияния антропогенного фактора на популяцию.
- Прогнозировать изменение популяции с течением времени.

*Гипотеза исследования:* расположение популяции растения в непосредственной близости от крупного города влияет на ее возрастную структуру и численность. Определив характер антропогенного воздействия, можно прогнозировать изменение популяции с течением времени.

**Методика исследования.** Изучение параметров популяции проводилось выборочным методом, закладывались площадки разного размера и в разном количестве в зависимости от размера и численности ценопопуляций.

При проведении популяционно-онтогенетических исследований использовались две биологические счетные единицы: *морфологическая* (единица онтогенетического развития; выделение ее основано на представлении об особи как морфологически и физиологически целом образовании) и *фитоценотическая* (единица воздействия на среду; выделение основано на выборе в популяциях наиболее естественных единиц, которые можно считать элементарным источником воздействия на среду).

Основная методика исследования популяции прострела — заложение площадок и ежегодное картирование. В мае 1997 года были заложены три площадки размером 9 м<sup>2</sup>. Выделялись следующие возрастные состояния: виргинильные, генеративные и сенильные растения (2). К генеративным побегам относили те побеги, на которых имелись цветки. Не выкапывая растения, очень трудно разделить молодые и старые растения, поэтому они учитывались как нецветущие. Внутри площадок были выделены квадраты размером 50 × 50 см для лучшего картирования. Проводился подсчет по наземным вегетативным и генеративным побегам. Затем их наносили на схему площадки условными значками.

Для оценки рекреационной нагрузки правомерен визуальный учет маршрутным методом количества людей, посещающих лесопарк. Учет проводился по четырем маршрутам различной протяженности. Отмечалось не только количество людей, но и погодные условия, день недели, учитывалось время наблюдений.

**Характеристика объекта исследований.** Прострел раскрытый многолетнее невысокое (10—30 см) травянистое реликтовое растение из семейства лютиковых с хорошо развитой корневой системой (9). Прикорневые листья черешчатые, стеблевые — обычно сидячие, при основании — сросшиеся, рассеченные. Цветки крупные, одиночные, правильные, колокольчатые и поникающие; бутоны фиолетовые с простым венчиковидным околоцветником (1).

Прострел цветет рано весной. Цветоножка и лепестки цветка покрыты пушистыми серебристыми волосками. Опушение предохраняет растение не только от внезапных похолоданий, но также и от излишнего испарения влаги в теплые солнечные дни (10).

Опыляются растения шмелями и пчелами. Размножаются как корневищами, так и семенами. Научное название рода происходит от латинского слова "пульсаре" — "приводить в движение". Происхождение названия "прострел" связано с тем, что буквально из-под снега появляется бутон растения, "тепло жизни". Название сон-трава происходит от поверья, что животные и люди, полизавшие ее корень, впадают в сон. Сон-трава обладает наибольшим из всех растений семейства лютиковых бактерицидным и фунгицидным свойствами. Растение ядовито, сок раздражает кожу. В

народе использовалось для получения зеленой краски. Служит пищей для глухарей и тетеревов.

Красота, оригинальность формы и расцветки сон-травы, раннее появление в природе привели к тому, что растение встречается все реже. Из-за привлекательности и красоты над растением нависла угроза исчезновения (9).

В Вологодской области прострел раскрытый встречается в Устюженском, Бабаевском, Кирилловском, Вашкинском, Вытегорском, Верховажском, Нюксенском и Бабушкинском районах. Необходимо взять под охрану популяции этого растения и полностью исключить сбор.

Всего в мире насчитывается около 35 видов прострела (1), в Вологодской области встречаются два вида: прострел раскрытый (*Pulsatilla patens*) и прострел весенний (*Pulsatilla vernalis*) (5).

**Характеристика района исследований.** Лесной массив Зеленая роща имеет статус лесопарковой зоны г. Череповца. Этот лесопарк входит в черту города и занимает площадь 4788 га. Среди них: болота — 74,7 га; прогалины и пустыри — 6,8 га; воды и мелиоративная сеть — 34,2 га; пашни — 0,5 га; дороги и просеки — 62,8 га; усадьбы — 15,5 га. Основная часть территории занята лесом, который имеет естественное происхождение. В древостое преобладают сосна обыкновенная, ель европейская, березы — бородавчатая и пушистая, осины. Территория относится к подзоне южной тайги и находится в пределах череповецкого лесохозяйственного района. Посадки декоративных деревьев и кустарников не производились.

По результатам группы исследователей Архангельского института леса и лесохимии (7), на жизнедеятельное состояние лесов лесопарка влияет три отрицательных фактора: 1) промышленные выбросы, 2) гидрологический режим (в связи с вводом в эксплуатацию Рыбинского водохранилища), 3) рекреационное воздействие; доли их воздействия соответственно 36%, 21% и 43%.

Однако отмечается следующее: в травянисто-кустарниковом ярусе снижается проективное покрытие черники, повышается проективное покрытие вереска; в травянистом покрове увеличивается число злаков и имеются признаки некроза и хлороза у растений; для кустарников характерно несколько ослабленное состояние, частичная суховершинность и слабое облиствение (7).

**Исследование рекреационной нагрузки на лесопарк Зеленая роща.** Лесопарк — излюбленное место отдыха череповчан. Посещается людьми круглогодично. При обработке наблюдений, которые были собраны в лесопарке, выяснились следующие закономерности. Примерно в 7 раз больше людей бывает в лесопарке при хорошей погоде. В выходные дни и каникулы посещаемость Зеленой рощи выше примерно в 2 раза, чем в будни. Незначительное отличие в посещаемости лесопарка в будни и выходные дни связано, видимо, с тем, что большинство людей в городе работает по сменам. Осенью лесопарк посещается реже, чем зимой, в 2 раза. А весной количество людей в Зеленой роще больше, чем осенью, в 4 раза, т. к. осенью больше дней с дождливой погодой, на дорожках грязно. Зимой холодно, но много людей, катающихся на лыжах и санках; а весной лес пробуждается, становится тепло, и отдыхающих становится больше, особенно в мае.

Для сохранения природных условий нужно, чтобы количество посетителей зеленых массивов в зонах массового отдыха не превышало 10 чел./га, в местах массового скопления (на пляжах и т. д.) — 30 чел./га (11, С. 95). При учетах в Зеленой роще была зарегистрирована нагрузка 14 чел/га (23 сентября 1997 г., маршрут № 2), что превышает нормы.

Проведенных наблюдений недостаточно для окончательных выводов, ибо отсутствуют данные о посещаемости Зеленой рощи в летние месяцы. В дальнейшем планируется провести учет и определить рекреационную нагрузку на лесопарк по сезонам и месяцам.

**Исследование популяции прострела раскрытого в лесопарке.** В мае 1997 года при маршрутном обследовании сосняка, где произрастает прострел, были заложены три площадки размером 9 м<sup>2</sup>. Чтобы выяснить, каким образом рекреационная нагрузка влияет на состояние популяции прострела (для более быстрого поиска), площадки были заложены рядом с грунтовой дорогой, на расстоянии около 5 метров. По углам площадок были вбиты колья. Удаление площадок от города составляет 5—6 км.

Сосняк, в котором произрастает прострел раскрытый, довольно светлый, встречаются участки с небольшой примесью березы. Кустарниковый ярус не выражен. В травянисто-кустарничковом ярусе присутствуют злаковые растения, брусника, черника и вереск. Значительно развит моховой ярус, имеющий местами 80% покрытия.

Результаты начальных исследований, проведенных в 1997 году, занесены в таблицу 15, а исследования 1998 года представлены в таблице 16. К сожалению, в 1998 году не удалось найти площадку № 2, поэтому показатели в таблице по этой площадке отсутствуют.

Таблица 15

Учет 1997 года

Номер площадки	Количество генеративных побегов	Количество вегетативных побегов	Всего
Площадка № 1	5	26	31
Площадка № 2	14	3	17
Площадка № 3	18	7	25
Среднее на площадке	12,3	12	24,3
Среднее на 1 м <sup>2</sup>	1,4	1,3	2,7

Таблица 16

Учет 1998 года

Площадка № 1	2	27	29
Площадка № 2	—	—	—
Площадка № 3	3	30	33
Среднее на площадке	2,5	28,5	31
Среднее на 1 м <sup>2</sup>	0,3	3,4	3,7

## Учет посещаемости лесопарка Зеленая роща

№ маршрута <sup>1</sup>	Обследуемая площадь	Время года	День недели	Погода <sup>2</sup>	Время наблюдений	Кол-во человек	Кол-во человек на га	Показатель рекреационной нагрузки <sup>3</sup>
№1	36	Осень	Среда (каникулы)	—	1000-1200	14	0,39	0,2
		Осень	Воскресенье	—	900-1130	16	0,44	0,2
№2	15	Весна	Пятница (выходной)	+	1200-1230	66	4,4	8,8
		Осень	Среда	+	1500-1700	40	2,67	1,3
		Зима	Вторник (каникулы)	+	1200-1500	85	5,67	1,9
		Зима	Вторник	—	1500-1700	20	1,33	0,7
		Зима	Вторник	—	1530-1700	13	0,87	0,6
№3	80	Весна	Воскресенье	—	900-1300	25	0,31	0,1
№4	50	Весна	Воскресенье	—	900-1300	19	0,38	0,1
		Весна	Воскресенье	+	1300-1800	34	0,68	0,1
		Осень	Четверг	+	900-1115	32	0,64	0,3

<sup>1</sup> Маршрут № 1 (см. приложение 2), маршрут № 2, маршрут № 3, маршрут № 4

<sup>2</sup> "+" — благоприятная для посещений, "—" — неблагоприятная для посещений.

<sup>3</sup> Количество человек на 1 га за 1 час.

Таким образом, в 1998 году на площадке № 1 количество побегов в целом уменьшилось, увеличилось число нецветущих побегов. На площадке № 3 в 1998 году также наблюдалось уменьшение числа цветущих побегов, но общее количество побегов увеличилось. Сравнивая схемы расположения побегов прострела на площадках в 1997 и 1998 годах, можно предположить, что увеличение числа побегов на площадке № 3 произошло за счет молодых растений. Для подтверждения предположения необходима раскопка данных растений. На площадке № 1 произошло отмирание старых побегов. Уменьшение числа цветущих побегов в 1998 году, возможно, связано с природными условиями. Изучение состояния популяции будет продолжено в 1999 году.

**Заключение.** Планируются дальнейшие наблюдения за пробными площадками, определение средней семенной продуктивности с одного цветущего побега прострела.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Биологический энциклопедический словарь /Под ред. Гилярова М. С. М.: Советская энциклопедия, 1989.

2. Диагнозы и возрастные ключи состояний лесных растений. Эфемероиды /Методические разработки для студентов биологических спец. М.: МГПИ им. В. И. Ленина. 1987.

3. Жизнь растений. В 6-и т. / Гл. ред. Федоров А. А. Т.5. Ч.1; Цветковые растения /Под ред. А. Л. Тахтаджяна. М.: Просвещение, 1980.

4. Изучение структуры и взаимоотношений ценопопуляции /Методические разработки для студентов биологических спец. М.: МГПИ им. В. И. Ленина, 1986.

5. Орлова Н. И. Определитель высших растений Вологодской области. Вологда: Русь, 1997.

6. Особо охраняемые природные территории, растения и животные Вологодской области. Вологда, 1993.

7. Оценка состояния природного комплекса зеленой зоны города Череповца (отчет группы исследователей Архангельского института леса и лесохимии). Вологда, 1993.

8. Планета Земля — Повестка 21 (документы конференции в Рио-де-Жанейро). Сост. Китинг М. Публикация центра "За наше общее будущее". 1993.

9. Редкие и охраняемые растения Вологодской области /Сост. Суслова Т. А. Вологда, 1991.

10. Тимофеев Б. Встреча с прекрасными цветами //Наука и жизнь, 1989. № 6.

11. Юскевич Н. Е., Лунц Л. Б. Озеленение городов России. М.: Россельхозиздат, 1968.

*Рецензент — кандидат биологических наук  
А. В. Паланов*

### **3. Работы, отмеченные на конкурсе дипломами III степени**

#### **ОЗЕЛЕНЕНИЕ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭКОЛОГО-ВАЛЕОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ НАСЕЛЕНИЯ**

*Виктор Вампилов, Анатолий Карелин (школа № 12 г. Вологды)*

*Руководитель — О. Л. Замуракина,*

*Научный консультант — к. б. н. В. В. Соколов*

*Цель работы* — на основе анкетного опроса и наблюдений выяснить тенденции в культивировании комнатных растений среди населения в микрорайоне школы.

*Задачи:*

- 1) оценить внешнее и внутреннее озеленение исследуемой территории;
- 2) найти связь между степенью озелененности и а) социально-психологическими, а также б) семейно-бытовыми особенностями населения.

*Объект исследования:* жилые помещения населения в микрорайоне школы (поселке Водников).

*Методы исследования:*

- 1) анкетирование среди учащихся 9—11 кл.;
- 2) сбор, систематизация и обработка данных;
- 3) зонирование и картографирование жилой территории.

Человек — продукт длительной эволюции. Большую часть своего развития он провел в тесном контакте с природой. Техногенная цивилизация — сравнительно молодое образование, и в этом плане недостаточно зрелое. Контакт с животными и растениями у человека запрограммирован на генетическом уровне инстинктов, (например, человек положительно относится к зеленому цвету, пестрой гамме цветов). Славяне тяготеют к открытым низинным и равнинным ландшафтам, что доказывает степное происхождение человека. И наоборот, человек инстинктивно, на уровне подсознания, страшится оранжево-черной пятнистой раскраски (леopard и тигр — страшнейшие враги древнего человека). Современный человек инстинктивно тяготеет к естественному природному окружению, создавая очаги озеленения, тем самым оптимизируя среду обитания на психо-климатическом уровне.

К сожалению, человек частично потерял инстинкты. Тяга к озеленению на данный момент мотивируется двумя основными причинами:

- естественной тягой к растениям, включая эстетический и эмоциональный компоненты;
- рациональными мотивами — как следствием обучения и воспитания.

Нам показалось интересным оценить озелененность человеческого жилья в современной городской квартире, ее мотивацию и определяющие факторы. Известно, что большое количество растений в жилом помещении может быть причиной избыточной влажности. Однако известно и другое: растения являются известным и эффективным фактором снижения уровня загрязненности, а также увеличения концентрации кислорода. Ароматы растений способны влиять на настроение и работоспособность. В комнатных условиях можно выращивать лекарственные (например, алоэ) и пищевые растения. Отдельно следует упомянуть японское искусство "бонсай" — выращивание миниатюрных копий древесных растений (высотой не более 30 см), очень схожих со свободнорастущими особями. В последнее время это искусство становится все более популярным, так как способствует созданию благоприятного микроклимата в доме.

Мы решили проверить, насколько современные люди зависят от потребности в общении с растительным миром, каковы причины и следствия данного явления.

*Распространенность озеленения квартир.* В результате анализа анкет были получены следующие данные: из 91 опрошенного 84 (92%) имеют комнатные растения. Мы понимаем, что данный показатель может использоваться только в сравнении с показателями других районов, либо с показателем оптимальной озелененности. Чтобы вычислить распределение численности комнатных растений, нами были подсчитаны максимумы количества семей в определенном интервале изменения численности растений. При подсчетах использовались данные анкетирования учащихся 9-го, 10-го и 11-го классов.

В целом количество комнатных растений в расчете на отдельную семью подчиняется закону нормального распределения, т.е. количество семей, имеющих минимум (1—3) и максимум (более 15 растений), примерно одинаково и равно 20%; 30% опрошенных считают оптимальным от 6 до 10 растений.

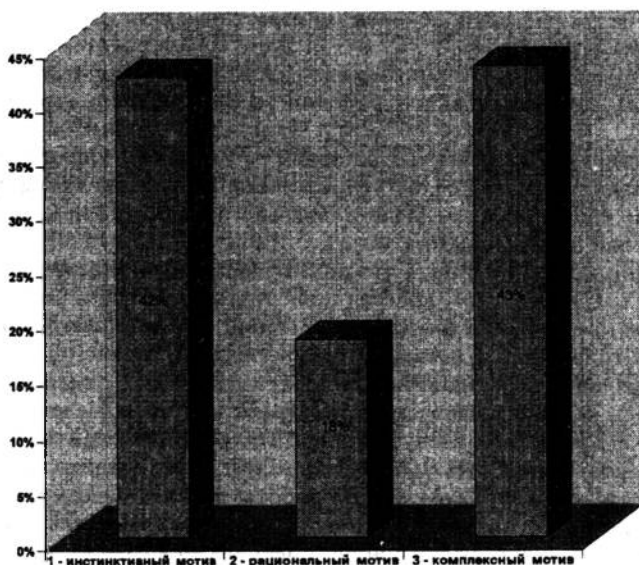
**Мотивация озеленения.** При исследовании побудительных мотивов мы выделили три основных мотива: эстетические потребности (инстинктивный уровень сознания); рациональный подход; комплексный подход.

В анкете на вопрос: "Зачем нужны комнатные растения?" содержались выражения: "для красоты", "для уюта" (ответ основывался на чувствах, испытываемых по отношению к растениям). Также были приведены ответы: "для очистки воздуха от пыли", "для улучшения качества воздуха". Этот тип ответов был отнесен нами к числу основанных на логических выводах о полезности растений (рациональные мотивы). Но значительное число респондентов дали ответы, содержащие как инстинктивные, так и рациональные мотивы озеленения жилищ. Часть ответов была отнесена к комплексным.

Из 93 опрошенных указали на инстинктивную мотивацию — 38 чел. (40,8%); рациональную мотивацию — 16 чел. (17,2%); комплексную мотивацию — 39 чел (42,0%) (диаграмма 4).

Мотивация озеленения

Диаграмма 4



Очевидно, большинство анкетированных имеет инстинктивную и комплексную мотивацию необходимости озеленения квартир.



*Зависимость степени озелененности от численности семьи.* Прямой зависимости между численностью семьи и количеством комнатных растений не выявлено, но имеется предположение, что при малой численности семьи у ее отдельных членов возникает больше возможностей для заботы о растениях, чем в многочисленной. При большом количестве членов семьи может возрастать нагрузка на психику каждого в отдельности, а влияние растений на релаксацию человека может способствовать значительному возрастанию плотности озелененности в сравнении со средними данными. Предполагалось, что максимальная плотность будет в семье из 4-х человек.

Для удобства оценки степени озеленения нами был введен коэффициент плотности. Он отражает количество комнатных растений либо на всю семью (коэффициент семьи), либо на одного человека (коэффициент человека). Для полной оценки связи степени озеленения с составом семьи планируется на следующем этапе провести более развернутую анкету, в которой будут учтены: средний возраст всей семьи и отдельных членов; профессиональный фактор; качество жилья.

*Ботаническая осведомленность.* Поскольку анкетирование проводилось среди учащихся, представляло большой интерес оценить ботаническую грамотность учащихся различных классов. С этой целью в анкету был включен вопрос: "Какие комнатные растения вы знаете?". В основном было приведено от 2 до 5 ответов, причем получилось так, что анкетированные привели названия не тех растений, которые им известны, а тех, которые находятся у них дома.

Все приведенные названия можно разбить на три группы:

а) названия декоративных растений — 70% (фиалка, герань, традесканция);

б) названия лекарственных растений — 10% (алоэ, или столетник);

в) названия сельскохозяйственных растений — 2% (томаты, перцы).

Кроме общепринятых, было приведено большое количество бытующих в народе тривиальных названий.

В целом можно отметить, что подавляющее большинство (более 70%) учащихся старших (9—11) классов смогли привести три и более примера общепринятых названий комнатных растений, но очень часто можно было встретить тривиальные названия, а 10% привели только одно название. Отсюда вывод, что познавательная-любопытная мотивация начисто отсутствует. Библиографическая культура комнатного озеленения на низком уровне. Кроме того, следует отметить стереотипность мышления старшеклассников, так как ответы одного класса мало отличались друг от друга.

*Поэтажное озеленение.* В ходе работы появилась возможность оценить зависимость степени озеленения от этажности, в результате чего обнаружилась любопытная тенденция: имеет место возрастание коэффициента озелененности в зависимости от этажа. Это может быть связано с тем, что освещенность возрастает прямо пропорционально высоте расположения окон над землей: чем выше освещенность, тем благоприятнее условия

для разведения растений и тем удобнее людям сосуществовать с растениями, так как некоторые из них имеют большую поверхность облиствения и могут дополнительно снижать уровень освещения, что неудобно самому человеку. Различие между показателями 1-го и 3-го этажей можно объяснить тем, что на первом этаже обычно проживают престарелые, больные люди, которые, как известно, обладают большой склонностью к разведению комнатных растений, что объясняет большую плотность озеленения на человека на первом этаже, чем на втором.

Отсюда вывод: растения (как все живые организмы) четко привязаны к своей экологической нише, но их распространение может варьировать под воздействием антропогенного фактора в частных случаях изменения окружающей среды.

*Связь между внешней и внутренней озелененностью.* Мы предположили, что на участках с хорошими показателями внешней озелененности удовлетворяется инстинктивная потребность человека в общении с растительным окружением, вследствие чего падает показатель степени внутреннего озеленения; аналогично при низком уровне наружной озелененности должна возрастать внутренняя плотность озеленения. Согласно данным аэрофотосъемки 1994 года, в микрорайоне, прилегающем к школе, озелененность составляет менее 10% — самая низкая по городу. Сравнивая данный показатель с 92%-ой внутренней озелененностью, можно считать частично доказанным вышеизложенное предположение. Для подтверждения данной гипотезы планируется провести аналогичное исследование в ином районе города с другим уровнем внешнего озеленения.

*Заключение.* Метод анкетирования позволяет с известной степенью достоверности изучать эколого-валеологические аспекты жизни населения микрорайона. Озелененность селитебной территории и жилых помещений является одним из таких аспектов. В основе мотивации к озеленению преобладают инстинктивная и комплексная мотивации.

Среди причин, объясняющих необходимость в озеленении, доминируют: а) чувственные (ответы: "как красиво", "свежо", "радует глаз"); б) подражательные (мода); в) утилитарные (рационализм).

В результате данного исследования мы еще раз убедились в непосредственной связи человека, заложенной на подсознательном уровне, с естественным природным окружением.

*Рецензент — кандидат биологических наук Н. Н. Репина*

## **ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЖУЖЕЛИЦ НА ПОБЕРЕЖЬЕ РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

*Илья Видягин (10 класс, Натуралистический центр "Радуга" г. Череповца)*

*Руководитель — Л. В. Видягина,*

*Научный консультант — с. н. с. ДГЗ И. А. Рыбникова*

Любая наземная экосистема сложна по своей структуре, и все ее компоненты тесно связаны между собой. При естественной эволюции при-

родного комплекса или при антропогенном воздействии изменяется и видовой состав эпигеобионтов — напочвенных беспозвоночных. Мы выясняли влияние водного режима водохранилища, рельефа побережья, прибрежной растительности, а также антропогенной нагрузки на видовой состав эпигеобионтов. Подобные исследования в данном районе не проводились, и результаты интересны как в научном, так и в практическом аспектах.

**Материал и методика исследования.** В настоящей работе представлен материал по фаунистическому обследованию жужелиц северо-восточного побережья Рыбинского водохранилища во время экспедиций 1996, 1997, 1998 годов, а также результаты обследования северо-западного побережья Шекснинского плеса водохранилища в 1998 году. Для изучения мы воспользовались общепринятым методом — отловом наземных беспозвоночных ловушками Барбера. Ловушки выставлялись в разных биотопах. Время экспозиции при изучении северо-восточного побережья одинаковое на всех ловчих линиях (24 часа). При обследовании побережья Шекснинского плеса время экспозиции увеличено до 96 часов. Данные учетов сведены в таблицы 17—20.

На северо-восточном побережье Рыбинского водохранилища обследовано три района. Первый район — в устье р. Чистовки, в 1,5 км юго-западнее с. Большая Новинка Череповецкого района, на расстоянии 20 км от г. Череповца. Изучение животного мира проходило на территории общей площадью 10 км<sup>2</sup>. Здесь было обследовано в 1996 году 5 биотопов, заложено 6 ловчих линий, отработано 60 ловушко-суток.

Второй район исследования находился в 42 км от г. Череповца, в устье р. Шармы, в 1,5 км от с. Павлоково. Обследована территория общей площадью 10 км<sup>2</sup>. В 1996 году в 5 биотопах заложено 5 ловчих линий, отработано 50 ловушко-суток; в 1997 году в 9 биотопах заложено 9 ловчих линий, отработано 90 ловушко-суток; в 1998 году в 3 биотопах заложено 3 ловчие линии, отработано 30 ловушко-суток.

Третий район находился в 53 км от г. Череповца и в 2,3 км от с. Плоское Череповецкого района. Обследовано 10 км<sup>2</sup> побережья Рыбинского водохранилища, где в 1997 году в 6 биотопах заложено 6 ловчих линий и отработано 65 ловушко-суток.

Таким образом, за 3 года исследований на северо-восточном побережье Рыбинского водохранилища нами было заложено 29 ловчих линий.

В 1998 году изучение напочвенных насекомых проводилось на северо-западном побережье Шекснинского плеса водохранилища, в районе с. Большая Дора. Обследована территория 6 км<sup>2</sup>. В 7 биотопах заложено 7 ловчих линий, отработано 250 ловушко-суток.

Всего отловлено 413 экземпляров, принадлежащих к 56 видам жужелиц.

**Характеристика района исследования.** Ландшафты побережья Рыбинского водохранилища очень неоднородны. Процесс формирования берегов после затопления в целом уже закончился. В связи с колебаниями уровня воды, регулируемого человеком, на побережье выделяется полоса временно-

го затопления. Обрывистые берега, занятые лугами или лесами, подмываются волнами, а осыпающийся песок образует береговые и подводные отмели, отлогие берега и мелководья, где формируются заросли прибрежной, водной травянистой растительности и кустарников, плавно переходят в заливные луга, затем в полосу зарослей кустарников и, наконец, сменяются лесом или переходят в луга с разной степенью увлажнения.

Гидрологический режим водохранилища и разнообразие биоценозов побережья, в первую очередь, сказываются на животном мире, в том числе и на напочвенных беспозвоночных. На северо-восточном побережье поселки находятся друг от друга на расстоянии 3—5 км, а в некоторых местах даже сливаются. В связи с этим вдоль побережья повсеместно отмечаются пастбища и рекреационные территории.

По степени увлажнения и развитию растительного покрова на побережье водохранилища мы выделили 3 основных типа местообитания.

1. *Прибрежные биотопы.* Расположены у уреза воды и представляют собой песчаную отмель или торфяные наносы. При низком уровне воды в водохранилище на них произрастает редкая травянистая растительность. Здесь встречаются семенные всходы и растительные остатки волнобоя.

2. *Лесные биотопы.* Представлены ельником-кисличником, ельником-черничником зеленомошным, сосняком разнотравным, а также смешанным лесом. В ельниках травянистый покров бедный, средний возраст лесообразующей породы 50—70 лет; подлесок составляют рябина, черемуха, ольха, можжевельник. Почвы подзолистые и дерново-подзолистые. В сосняках средний возраст лесообразующей породы 30—40 лет, травянистый покров более развит; в подлеске — ольха, крушина; почвы песчаные оподзоленные.

3. *Луговые биотопы.* Суходольный луг характеризуется разнотравьем. Почвы дерново-подзолистые, легкие суглинки или дерново-подзолисто-песчаные. Пойменные и низинные луга представлены разнотравьем и осоками. Почвы здесь песчано-торфянистые и дерново-глеевые суглинки. Также отмечены заочкаренный луг с хорошо развитым моховым покровом кукушкина льна, поле с сеянными травами (тимофеевка, овсяница) и выгон с сильным скотобоем.

Необходимо отметить, что, несмотря на одни и те же сроки исследования, условия 1996 г. резко отличались от условий 1997 и 1998 гг. Перепад воды составлял 3 м. В связи с этим прибрежные биотопы в 1997, 1998 гг. представляли собой узкую полоску шириной от 0,3 до 1 м, тогда как в 1996 г. они достигали 70—100 м. Погодные условия также были различны. В 1996 и 1998 гг. дни исследований сопровождались почти непрерывными дождями. В 1997 г. погода была большей частью солнечной, при хороших погодных условиях проводились исследования 1998 г. на р. Шарме. Все это, естественно, сказалось на результатах.

**Результаты исследований и обсуждение.** По распределению жужелиц в местообитаниях северо-восточного побережья Рыбинского водохранилища можно выделить общие тенденции.

1. Наибольшее видовое разнообразие (31 вид) и наивысшая численность (120 экз. — 1996 г., 75 экз. — 1997 г.) жуžелиц отмечены в прибрежных биотопах, хотя они периодически затопляются и потому имеют сильную степень изменения среды. Вероятно, их обитатели имеют морфофизиологические адаптации к условиям жизни в периодически нарушаемой среде (Кузнецов А. В. и др., 1996). Здесь преобладают мелкие виды жуžелиц, относящиеся к родам *Bembidion*, *Elaphrus*, *Agonum*, *Chlaenius*, *Amara* и др. Мелкие виды рода *Bembidion* в 1996 г. составили 63 % от общего количества пойманных здесь насекомых. Многие из перечисленных родов являются специализированными обитателями прибрежной зоны, не встречающимися в других местообитаниях (*Elaphrus riparius*, *Anisodactylus binotatus*, *Amara*, многие виды рода *Bembidion*). В 1997 г. доминантом являлся *Elaphrus riparius*, уступают ему по численности *Anisodactylus binotatus*, *Chlaenius nigricornis* и *Stenolophus mixtus*. Прибрежные местообитания отличаются большим количеством доступной биомассы (выброшенные прибоем рыбы, насекомые, моллюски). В прибрежной зоне обитает много мелких насекомых, паукообразных, червей и других беспозвоночных, являющихся объектами питания хищных жуžелиц. Из крупных видов жуžелиц здесь отмечена *Carabus granulatus* — типичный обитатель влажных лугов, болот и берегов (табл. 17). Однако этот вид был зафиксирован только в 1996 г.

2. На лугах всех типов отмечено 29 видов жуžелиц (51 экз. — 1996 г., 47 экз. — 1997 г., 32 экз. — 1998 г.) (табл. 1, 2, 3). Наибольшее число видов отмечено на увлажненных лугах (14 видов). В луговых местообитаниях доминируют *Pterostichus nigrata*, *P. versicolor*, *P. melanarius*, *P. oblongopunctatus* и *Agonum assimile* и *A. viduum*. Изменение влажности существенно влияет на состав и структуру сообщества жуžелиц. Так, на суходольном и увлажненном лугу доминирует *P. versicolor*, а в условиях более высокой влажности его численность снижается и доминантом становится *P. nigrata*.

3. На третьем месте по видовому разнообразию и численности жуžелиц находятся лесные местообитания. Здесь отмечено 18 видов (10 экз. — 1996 г., 23 экз. — 1997 г., 32 экз. — 1998 г.). Доминируют *Calathus micropterus* и *P. oblongopunctatus*, свойственные лесам. В лесных местообитаниях отсутствуют представители рода *Carabus*.

4. Во всех типах местообитаний в 1997 г. не найдено крупных форм жуžелиц, что может быть признаком высокой антропогенной нагрузки на изучаемую территорию. В 1996 г. *C. granulatus* редко встречался в прибрежных биотопах, на увлажненных и заболоченных лугах (табл. 17).

5. Эвритопным видом является *P. versicolor*, отмеченный во всех местообитаниях, кроме лесных; *Loricera pilicornis*, не найденный только на суходольных лугах. В трех типах местообитаний отмечены *A. assimile* и *P. melanarius*. Большинство же видов жуžелиц стенотопны: 11 видов отмечены только в 2 местообитаниях, а 26 — только в одном (табл. 17, 18, 19).

6. Низкая для летнего сезона температура (днем 13°—15°C, ночью 9°—11°C), затяжные дожди во время исследования на северо-западном побережье в 1998 году не позволили в полном объеме собрать материал по разнообразию жужелиц в разных биотопах. Отмечено небольшое количество видов, малая численность, низкая активность насекомых. Увеличение при таких условиях времени экспозиции не дало нужных результатов. Оно эффективно для сухой погоды.

7. Видовой состав жужелиц северо-западного района отличается от северо-восточного побережья водохранилища. На песчаной отмели побережья было отловлено всего 4 вида жужелиц. Значительное уменьшение видового разнообразия в прибрежных местообитаниях можно объяснить очень высокой степенью антропогенной нагрузки (ежедневный прогон скота). Наибольшее видовое разнообразие (6) и количество отловленных жужелиц (11) оказалось на окультуренном лугу, засеянном тимopheевкой и овсяницей. Отмеченные здесь виды в основном эвритопные (*Agonum dolens*, *Amara fulva*, *Ophonus rufipes*). Кроме того, из-за густоты и высоты посевов, ловушки на окультуренном лугу меньше, чем в других биотопах, пострадали от непрерывных осадков во время исследования. В каждом из остальных изучаемых луговых биотопов (луг заболоченный, луг заочкаренный, выгон с сильным скотобоем) фауна жужелиц была представлена только каким-то одним видом (табл. 20).

8. В лесных местообитаниях встретились характерные для них *P. niger* и *P. oblongopunctatus*, а также *Clivina fossor*. В связи с небольшим количеством отловленных экземпляров жужелиц сравнительные расчеты по численности в разных биотопах нами не подведены. Ценностью результатов исследования явился отлов двух видов жужелиц, ранее не отмеченных в исследованиях сотрудников Дарвинского заповедника при изучении северо-западного побережья Рыбинского водохранилища.

Таблица 17

Жужелицы северо-восточного побережья  
Рыбинского водохранилища  
(1996 г.)

Виды	При- брежные	Лесные	Сухо- дольный луг	Увлаж- ненный луг	Заболо- ченный луг	Суммар- ная чис- ленность
1	2	3	4	5	6	7
<i>Agonum ericeti</i>					2	2
<i>Agonum sexpunctatum</i> L.				10		10
<i>Amara fulva</i> Deg				3		3
<i>Amara nitida</i> Sturm				2		2
<i>Amara similata</i> Dyll	4					4
<i>Anisodactylus binotatus</i> PZ	2					2

1	2	3	4	5	6	7
<i>Badister peltatus</i> PZ	2					2
<i>Bembidion andzeal</i> Fabr	8					8
<i>B. argenteolum</i> Ahr	32					32
<i>B. quadrimaculatum</i> L.	4					4
<i>B. ?[insezticeps] sp. (?????)</i>	2					2
<i>B. obliguacem</i> Sturm	10					10
<i>B. rearium</i> Ol	4					4
<i>Calathus micropterus</i> Dust		6				6
<i>Carabus granulatus</i>	2			6	2	10
<i>Elaphrus riparius</i> L.	50					50
<i>Harpalus latus</i> L.				2		2
<i>Loricera pilicornis</i> F.				4		4
<i>Pterostichus diligens</i> Sturm					2	2
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> F.		4				4
<i>Pterostichus strenuus</i> PZ				2		2
<i>Pterostichus rearsicolor</i> Sturm			4	12		16
Суммарная численность	120	10	4	41	6	181
Всего видов	11	2	1	8	3	25

Таблица 18

(1997 г.)

Виды	Прибрежные	Лесные	Суходольный луг	Увлажненный луг	Заболоченный луг	Суммарная численность
1	2	3	4	5	6	7
<i>Acupalpus</i> sp.	1					1
<i>Agonum assimile</i> Pk.	1	1		3		5
<i>Agonum dolens</i> C. Sahlb.	2					2
<i>Agonum fuliginosum</i> Pk.	1					1
<i>Agonum obscurum</i> Hbst.		1		1		2
<i>Agonum sexpunctatum</i> l.	4	1				5
<i>Agonum viduum</i> Pz.	1				2	3
<i>Amara anea</i> Dtg	2					2
<i>Amara aulica</i> Pz	1					1

1	2	3	4	5	6	7
<i>Amara plebeja</i> Gyll.			2			2
<i>Amara spreta</i> Dej			1			1
<i>Anisodactylus bintatus</i> F.	11					11
<i>Bembidion argenteolum</i> ahr	2		1			3
<i>Bembidion biguttatum</i> F.	4					4
<i>Bembidion foraminosum</i> Str.	1					1
<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	1	1				2
<i>Bembidion guttula</i>	2					2
<i>Bembidion lapros</i> Hbst.		2				2
<i>Bembidion varium</i> Oliv.	3					3
<i>Calathus micropterus</i> Duft.		6				6
<i>Carabus clathratus</i> L.					1	1
<i>Chlaenius nigricornis</i> F.	6	1				7
<i>Elaphrus riparius</i> L.	14					14
<i>Loricera pilicornis</i> F.	2	1		1	1	5
<i>Oodes helopioides</i> F.	2	1				3
<i>Ophonus rufipes</i> Deg.	2	1		1		4
<i>Pterostichus anthracinus</i> ill.	2				1	3
<i>Pterostichus melanarius</i> ill.		1	1	3		5
<i>Pterostichus niger</i> Schal.		1	1			2
<i>Pterostichus nigrita</i> F.	3	1			6	10
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>		4		2		6
<i>Pterostichus vernalis</i> Pz.				1		1
<i>Pterostichus versicolor</i> Strm	1		12	5	1	19
<i>Stenolophus mixtus</i> Hbst.	6					6
Суммарная численность	75	23	18	17	12	145
Всего видов	24	14	6	8	6	34



Таблица 19

Результаты обследования фауны жужелиц  
северо-восточного побережья Рыбинского водохранилища  
(устье р. Шармы, у с. Павлоково) 9.06—10.06.98 г.

Виды	Ельник- черничник	Луг суходоль- ный	Луг заболо- ченный
<i>Agonum assimile</i> Pk.	12		
<i>Agonum dolens</i> C.Sahlbers	1		
<i>Amara famelica</i> Zimm.		1	
<i>Amara fulva</i> Deg.			3
<i>Anisodactylus binotatus</i> F.	1	1	1
<i>Calathus micropterus</i> Duft.	1		
<i>Carabus granulatus</i> L.		1	1
<i>Elaphrus riparius</i> L.	1		7
<i>Notiophilus biguttatus</i> F.	1		
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> F.	15		
<i>Pterostichus versicolor</i> Strm.		17	
Всего	32	20	12
Кол-во видов	7	4	4

Таблица 20

Результаты обследования фауны жужелиц северо-западного побережья  
Шекснинского плеса Рыбинского водохранилища  
(1,5 км от с. Большая Дора) 24.06—1.07.98 г.

Виды	При- бреж- ные	Сосняк- разно- травный	Луг окуль- туренный с сеянными травами (тимopheв- ка, овсяница)	Луг за- болочен- ный (сит- ник, вей- ник)	Луг за- кочка- ренный (кукуш- кин лен)	Выгон с сильным ското- боем
1	2	3	4	5	6	7
<i>Agonum dolens</i> C.Sahlbers			1			
<i>Agonum sexpunctatum</i> L.	1					
<i>Agonum viduum</i> Pz.	1					
<i>Amara fulva</i> Deg.			2			
<i>Bembidion obliguum</i> Strm.						2
<i>Blethisa multipunctata</i> L.	2					
<i>Clivina fossor</i> L.		1	1			

1	2	3	4	5	6	7
<i>Elaphrus uliginosus</i> F.				1		
<i>Harpalus affinis</i> Schnk.			2			
<i>Harpalus zabroides</i> Dej.			1			
<i>Loricera pilicornis</i> F.	1					
<i>Ophonus rufipes</i> Deg.			4			
<i>Pterostichus niger</i> Schall.		1				
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> F.		1				
<i>Pterostichus versicolor</i> Strm.					1	
Всего	5	3	11	1	1	2
Кол-во видов	4	3	6	1	1	1

Естественно, что наряду с жужелицами в ловушки попадали и другие эпигеобионты. Специального учета и анализа собранного материала нами не проводилось. Однако необходимо отметить обнаружение в 1996 году в районе устья р. Чистовки русского тарантула (*Lycosa singoriensis* Laxm.). О находке его на островах Волжского плеса сообщалось в печати. Отмечены несколько экземпляров в Дарвинском государственном заповеднике. Наша находка русского тарантула — немного севернее ранее зафиксированных, поэтому мы отмечаем этот научный факт.

**Заключение.** В результате проведенных исследований впервые выявлен видовой состав жужелиц северо-восточного побережья Рыбинского водохранилища:

- зарегистрировано 50 видов жужелиц;
- наибольшим видовым разнообразием отличается сообщество жужелиц прибрежного комплекса (31 вид), 29 видов отмечены на лугах и 18 — в лесных биотопах;
- во всех типах биотопов доминировали характерные для данных местообитаний виды. Эвритопными видами являются *Pterostichus versicolor* и *Loricera pilicornis*. Большинство видов жужелиц стенотопны: 11 видов отмечено только в 2 местообитаниях, а 26 — только в одном;
- полное отсутствие крупных форм жужелиц в некоторых местообитаниях обследованной части побережья Рыбинского водохранилища может быть признаком высокой антропогенной нагрузки на эту территорию.

Впервые на северо-западном побережье Шекснинского плеса Рыбинского водохранилища зарегистрированы два вида жужелиц *Elaphrus uliginosus* F. и *Harpalus zabroides* Dej.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Крыжановский О. Л., Мамаев Б. М. Отряд Жесткокрылые, или Жуки (Coleoptera) // Жизнь животных. — М.: Просвещение, 1969. С. 306.

2. Кузнецов А. В., Рыбникова И. А., Кузнецов И. А. Изучение видового разнообразия напочвенных насекомых // Методика полевых исследований по экологии (В помощь учителям биологии и юным исследователям-экологам). Вологда: Русь, 1996. С. 5.

3. Мамаев Б. М., Медведев Л. Н., Правдин Ф. Н. Определитель насекомых европейской части СССР. М.: Просвещение, 1976.

4. Плавильщиков Н. Н. Определитель насекомых. М.: Топикал, 1994.

*Рецензент — старший преподаватель кафедры зоологии ВГПУ  
А. А. Шабунев*

## АМФИБИИ В МОНИТОРИНГЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

*Ксения Ковалева (Антушевская школа Белозерского района)*

*Руководитель — Е. И. Романова*

*Научный консультант — ст. препод. В. А. Шабунев*

Село Антушево — населенный пункт, расположенный в 16 км на юго-запад от районного центра — г. Белозерска и к северо-западу от областного центра — г. Вологды. Село находится на северном берегу Лозско-Азатского озера, которое через р. Куность связано с озером Белым, последнее, в свою очередь, связано с р. Волгой через р. Шексну. Таким образом, село Антушево находится в северной части бассейна р. Волги в зоне европейской тайги.

Исследование проводилось экологическим кружком в июне 1998 года.

**Введение.** Амфибии являются удобным объектом для мониторинга: их численность в местах обитания довольно высока; икра и личинки чувствительны к изменению среды; в течение всей жизни они привязаны к относительно небольшой площади. Продолжительность жизни амфибий в природе — 4—8 лет. Это дает возможность изучать длительное воздействие антропогенных факторов. Некоторые виды амфибий плохо адаптируются на урбанизированных территориях. Так, обыкновенный тритон может обитать в небольших водоемах в черте города только при сохранности берегового травостоя. Травяная лягушка нуждается в чистых непромерзающих водоемах, пригодных для зимовки, и во влажных биотопах.

**Выбор объекта.** Одним из объектов, удовлетворяющих требованиям мониторинга, является остромордая лягушка. Численность достаточна для сбора необходимого количества материала. Вид не имеет выраженной тенденции к миграциям и экологически пластичен, устойчив к антропогенным изменениям среды. Размножение остромордой лягушки происходит в одних и тех же водоемах, что приводит к резкой очерченности границ популяций. Кроме того, различные стороны биологии этого вида достаточно хорошо изучены. Остромордая лягушка удобна и для работы в условиях лабораторного эксперимента: при изучении эмбриональной и личиночной выживаемости, роста и развития, для сравнения действия отдельных факторов в разных водоемах.

**Биология остромордой лягушки.** Остромордая лягушка относится к группе бурых лягушек. Внутренний пяточный бугор высокий, сжатый с

боков, морда заостренная, сверху коричневая или сероватая с темными пятнами и точками. От глаза через барабанную перепонку почти до плеча у нее тянется темное, постепенно суживающееся височное пятно. Горло беловатое, с мраморным рисунком. Брюхо беловатое или желтоватое, без пятен.

Остромордая лягушка проводит на суше большую часть активного периода, зимует в ямах, засыпанных листьями, в кучах листвы, хвои, в норах грызунов. На зимовку уходит в начале сентября, просыпается в середине-конце апреля. В питании остромордой лягушки преобладают наземные животные (до 91,2% пищи). Кормовой участок отдельной особи занимает до 0,2—0,3 га. Обычно лягушка не уходит далее 25—30 м от того места, где была помечена.

В норме в популяциях остромордой лягушки преобладают самцы. В самых "чистых" биогеоценозах они составляют 70%. Увеличение доли самок более чем на 50% указывает на неблагополучное состояние. Один из интереснейших показателей — соотношение полосатых и бесполосых особей. В популяциях доля полосатых особей всегда ниже 40%. Чем благополучнее условия среды обитания, тем их меньше. У полосатых особей выше обмен веществ, они дольше развиваются в личиночный период, позднее достигают половой зрелости, живут на 2—3 года меньше, чем бесполосые. Преобладание этого морфотипа на загрязненных территориях отмечается не только у остромордой лягушки, но и в популяциях других видов бесхвостых амфибий. В загрязненных биотопах сеголетки, выходящие на сушу, крупнее по размерам по сравнению с сеголетками из чистых мест. Они быстрее достигают половой зрелости и на год — два раньше приступают к размножению. В результате их икра мельче и количество икринок меньше. Установлено, что, чем объемнее кладка, тем больше она защищена от неблагоприятных факторов, тем выше выживаемость особей. Известно, что число икринок в кладке зависит от размера и возраста самки. Остромордая лягушка в норме откладывает в среднем тысячу икринок. В системе биомониторинга особый интерес представляют наблюдения за эмбриональным и личиночным развитием амфибий. Отложенная в водоем икра сразу гидратируется, и с этого момента выживаемость икринок находится в зависимости от качества воды. Чем сильнее загрязнен водоем, тем выше смертность. Личинки, питаясь природной органикой, аккумулируют в себе загрязняющие вещества. У них ускоряется обмен веществ, увеличивается двигательная активность. В результате замедляется процесс накопления питательных веществ, необходимых для прохождения метаморфического климакса (превращения в лягушонка). Сеголетки, выходящие на сушу, часто не способны пройти этот этап и гибнут. В естественных условиях особи, имеющие отклонения от нормы, также погибают.

**Методика работы** (О. А. Пястолова, 1990) включает:

- 1) определение пола;
- 2) определение морфотипа;

- 3) измерение лягушек;
- 4) определение возраста;
- 5) определение плодовитости амфибий;
- 6) определение эмбриональной выживаемости.

**Результаты исследовательской работы.** На исследуемой территории выделено два водоема, которые являются нерестилищем для амфибий. Наблюдения проводились по каждому водоему, результаты сводились в таблицы 1—4. При изучении водоемов исследовалась территория в радиусе 1000 м.

Оба водоема имеют заросшее дно. По берегам и на прилегающей территории растут деревья и кустарники.

Водоем № 1 расположен выше населенного пункта, находится на окраине с. Антушево, используется незначительно.

Водоем № 2 находится внутри населенного пункта, в низине, используется населением для хозяйственных нужд — бань, хлевов, зернотока. Водоем быстро зарастает, так как в него поступает очень много органики. Недалеко располагается электроподстанция. Все это оказывает отрицательное влияние на состояние водоема и прилегающей территории.

На территории около водоема № 1 обнаружили 30 лягушек — все они относятся к одному виду — остромордая лягушка. Среди них оказались 17 самцов и 10 самок, у трех лягушек определить пол оказалось затруднительно. Среди встреченных лягушек выявили морфы: бесполовую (28 штук), крапчатую (1) и полосатую (1). Обнаружены в основном половозрелые лягушки в возрасте старше 3 лет. В водоеме № 1 обнаружили 10 кладок — это значит, что должно быть 10 половозрелых пар; 4 кладки были исследованы на плодовитость (табл. 21). Оказалось, что средний объем кладки составляет 975 мл, а икринок в среднем — 1038. Эмбриональная выживаемость в данном водоеме в среднем 50,4% (табл. 23).

На территории, прилегающей к водоему № 2, обнаружено 11 лягушек того же вида. Преобладают самки — 6 особей; у двух лягушек пол не определен. Среди всех амфибий обнаружили три особи со светлой спинной полосой. По возрасту преобладают лягушки старше 3 лет.

В данном водоеме находится шесть кладок, т. е. вероятно наличие 6 половозрелых пар. Средний объем кладки 835 мл, а икринок в кладке в среднем 1072. Икра значительно меньше по размерам, чем в водоеме № 1 (табл. 22). Показатель эмбриональной выживаемости в водоеме № 2 в среднем 18% (табл. 24).

**Выводы.** На основании результатов исследований мы пришли к следующим выводам:

— по преобладанию самцов на территории первого водоема и отсутствию полосатых морф можно установить в целом благополучное состояние среды;

— наблюдаются различия в кладках двух водоемов: кладки в водоеме № 1 незначительно больше по объему — они будут больше защищены; в водоеме № 2 в кладках больше количество икринок, но они намного мельче;

— эмбриональная выживаемость в водоеме № 1 выше (50%), чем в водоеме № 2 (16%). Это объясняется тем, что во второй попадают стоки от хозяйственных построек, которые загрязняют водоем органическими веществами.

Таким образом, в результате исследований выяснили, что водоем № 1 и прилегающая к нему территория более благополучны в экологическом отношении, чем водоем № 2 с его окружением.

Для улучшения экологической ситуации населению, проживающему на данной территории, рекомендовано ликвидировать некоторые источники загрязнения — расчистить проток из водоема, отвести сточные каналы.

Виды, которые способны выжить рядом с человеком, не только украшают нашу жизнь, но и предостерегают нас. Они быстрее могут приспособиться к загрязнениям.

Таблица 21

Определение плодовитости амфибий (водоем № 1)

Номер кладки	Количество икринок в 50 мл	Объем кладки	Количество икринок в кладке
1	2	3	4
71	75	60	30
700	920	780	1500
994	1327	936	900

Таблица 22

Определение плодовитости амфибий (водоем № 2)

Номер кладки	Количество икринок в 50 мл	Объем кладки	Количество икринок в кладке
1	2	3	4
65	69	70	50
700	840	800	1000
910	1158	1120	1000

Таблица 23

Определение эмбриональной выживаемости (водоем № 1)

Число вышедших личинок	Число погибших личинок	Число неразвившихся икринок	Эмбриональная выживаемость (%)
340	215	280	300
50	27	49	62
410	513	480	218
40	28	39	50

Таблица 24

## Определение эмбриональной выживаемости (водоем № 2)

Число вышедших личинок	Число погибших личинок	Число неразвившихся икринок	Эмбриональная выживаемость (%)
120	92	217	120
179	94	85	53
615	703	648	529
10	10	22	22

## ЛИТЕРАТУРА

1. Акимускин И. И. Мир животных. М.: Молодая гвардия, 1974.
2. Банников А. Г. Жизнь животных. Т. V. Пресноводные пресмыкающиеся. М.: Просвещение, 1985.
3. Дмитриев Ю. Книга природы. М.: Детская литература, 1990.
4. Пястолова О. А. Использование бесхвостых амфибий в биоиндикации природной среды. Биоиндикация наземных экосистем. Свердловск: УрОАНССР, 1990.
5. Тереньтьев Л. В. Лягушка. М.: Советская наука, 1950.

Рецензент — кандидат географических наук,  
В. В. Брунов

## ЭКСПЕДИЦИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ КАРСТОВЫХ ФОРМ РЕЛЬЕФА

*Александр Федотовский (9 кл., Левашская школа Нюксенского района)*

*Руководители: Н. А. Федотовская, Т. В. Попова, М. А. Полюянова*

*Научный консультант — проф. Л. А. Коробейникова*

В восточной части Нюксенского района имеется большое количество карстовых озер. Они располагаются несколькими группами на водоразделе рек Сухоны и Кичменьги в бассейнах рек Б. Бобровки (18 озер), Леваша и Нареньги (12 озер), Правой Сученьги. Кроме озер, на указанной территории встречается много котловин, провалов, карстовых воронок различных размеров, не заполненных водой и покрытых растительностью. Сведения о наличии карстовых форм рельефа в Нюксенском районе отсутствуют в краеведческой литературе, поэтому наша экспедиция поставила цель: изучить карст как рельефообразующее явление и исследовать масштабы карстообразования на востоке района.

Для доказательства карстового происхождения озер и провалов мы обратились к геологическому строению территории. В районе расположения озерных котловин и провалов территория сложена горными породами пермского периода. Верхнепермские отложения, вскрытые Бобровской скважиной (1972 г.), имеют мощность 198 метров и представлены известняками, мергелями, алевролитами, песчаниками с тонкими прослоями гипса. Нижнепермские отложения мощностью 361 метр состоят из ангидрита крупнокристаллического, доломито-ангидрита с прослоями известняка и бело-

го гипса. Аналогичные горные породы такого же возраста вскрыты буровыми скважинами в д. Бобровское (1948 г.), д. Вострое (1947 г.).

При построении профиля между Бобровской и Угловской скважинами мы определили, что глубина залегания карстующихся коренных горных пород в районе расположения озер составляет 6—40 м. При растворении их поверхностными и подземными водами образуются карстовые полости (пустоты) разного размера. С нарушением кровли над карстовыми пустотами возникают провалы, котловины, воронки. Что эти процессы происходят в настоящее время, мы убедились по картографическим материалам и при опросе местного населения (см. приложение). При сравнении географических карт с масштабом 1:200 000, составленных в разные годы, мы выяснили, что интересующие нас озера образовались позднее 1960 года, так как на карте 1962 года они отсутствуют, а на карту 1990 года они уже нанесены. Это время образования озер называют местные жители (см. приложение).

Наличие карста в районе Бобровского учитывалось при проектировании автодороги Нюксеница — Великий Устюг, строительство которой осложнилось, когда вблизи полотна обнаруживались карстовые воронки, не отмеченные в проектных материалах.

Из известных нам провалов самый ранний образовался в 1920 году у деревни Алифино (в 13 км юго-восточнее Бобровского), так называемый алифинский провал, где совершенно неожиданно образовалась гигантская яма диаметром 120 м и глубиной 70 м. Сведения об этом провале содержатся в книге А. Г. Чекишева "Карст Русской равнины". Самый поздний произошел в 1990 году на делянке лесозаготовителей между Левашем и Вострым. Большинство карстовых озер в бассейне реки Б. Бобровки образовалось в период с 1960 по 1970 год.

Летом 1998 года школьная экспедиция обследовала 15 озер. Одно из озер, под названием Круглое, исследовано более подробно; сделано его комплексное описание.

**Происхождение озерной котловины.** По рассказам местных жителей, место, где сейчас находится озеро, занимали пахотные угодья бывшего колхоза им. Калинина (находились в севообороте с 1966 года). А в 1967 году в западной части поля произошел провал и образовалась воронка. Точно известно, что в 1971 году озеро имело уже такой вид, как сейчас. Из-за удаленности от населенных пунктов никаких наблюдений за данным провалом не велось. Поле стали использовать только под сенокосные угодья. Сейчас оно превратилось в луг, который давно не косится. Склоны котловины заросли ольхой. С западной, юго-западной и северо-западной сторон к озеру подходит еловый лес, где в кустарничковом ярусе много кукушкина льна и черники.

Территория, на которой образовалось озеро, сложена моренными валунными суглинками, водно-ледниковыми песками и супесями. Они на небольшой глубине подстилаются известняками, доломитами, гипсами,



ангидритами пермского периода. Близость их залегания к поверхности (6—40 м) является предпосылкой для развития карстовых процессов.

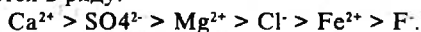
**Гидро-геоморфологическая характеристика озера Круглое.** Озеро Круглое расположено в восточной части Нюксенского района, в 3,5 км к юго-востоку от села Бобровское, в группе озер на левобережье реки Б. Бобровки. К озеру ведет труднопроходимая грунтовая дорога.

Форма озера округлая, котловина выражена отчетливо, имеет воронкообразную форму. Поперечные профили показывают постепенное увеличение глубин к центру воронки. Поглощающее отверстие воронки не обнаружено.

Изрезанность береговой линии незначительная. Берега крутые (45°—50°). Высота берега от уреза воды — 2,0—2,5 м. Озерные террасы не выражены. Площадь водного зеркала — 244 кв. м (0,0244 га). Объем водной массы — 362,7 куб. м. Длина береговой линии — 63 м. Диаметр озера — 20 м. Наибольшая глубина — 5 метров.

Гидрохимическая характеристика озера. Температура воды, замеренная во время изучения озера 10.08.1998 г., на поверхности была +21°, на глубине 2,5 м — +18°C, на глубине 5 м — +15°C. Такое изменение температуры с глубиной свидетельствует о прямой температурной стратификации.

Питание озера смешанное: за счет атмосферных осадков, донных ключей и родников. По характеру водообмена озеро "глухое": не принимает притоков и не имеет поверхностного стока. Это обстоятельство влияет на некоторые свойства воды. Прозрачность — 1,2 метра. Вода имеет слегка желтоватый оттенок. По величине минерализации вода относится к классу среднеминерализованных (сумма основных ионов достаточно высокая для озер — 101 мг/л). По величине общей жесткости, определяемой содержанием эквивалентов ионов кальция и магния в ммоль/л, вода относится к группе умеренно-жестких вод (жесткость 3,5 в пробе воды с глубины 5 м и 3,7 — с поверхности). По катионному составу вода относится к кальциевой группе (содержание ионов кальция высокое — 40,8 мг/л). Повышенная минерализация создается также за счет сульфат-анионов, поэтому воду озера можно отнести к сульфатному классу (содержание сульфат-анионов 31,2 и 28,8 мг/л). Относительное содержание ионов в сухом остатке уменьшается в ряду:



Ионный состав подтверждает, что питание озера происходит не только за счет атмосферных осадков, но и путем поступления подземных природных вод. Это же самое доказывает показатель щелочности, которая обуславливается содержанием в воде гидрокарбонатов. Дождевые воды имеют щелочность 0,1—0,2 ммоль/л, в то время как вода с поверхности озера — 3,01 ммоль/л, с глубины — 3,11 ммоль/л. По активной реакции среды вода озера является нейтрально-щелочной (pH = 7,65 и 7,3). По величине окисляемости (4,51 и 5,77) и БПК (4,11 и 4,58 мг/л O<sub>2</sub>) можно уста-

новить загрязнение воды органическими веществами; озеро относится к группе загрязненных озер. Наличие в пробах воды неорганических соединений азота — иона аммония, нитрит-иона, нитрат-иона — подтверждает загрязнение. В нем активно идут процессы гниения растительных остатков, упавших деревьев. Большое содержание гумусовых веществ придает воде желтовато-коричневатый оттенок.

**Флора и фауна.** При изучении водной флоры выявлены следующие группы растений:

*1 группа* — это растения прибрежий и сходящие в воду, так называемые "земноводные" виды. Они представлены осокой пузырчатой, вахтой трехлистной, мыльником болотным, стрелолистом обыкновенным, белокрыльником болотным;

*2 группа* — это растения с плавающими на поверхности листьями: кубышка желтая, стрелолист обыкновенный, рдест плавающий;

*3 группа* — погруженные в воду растения — рдесты—стеблеобъемлющий, разнолистный, блестящий;

*4 группа* — это растения в толще воды: мхи и водоросли.

Видовой состав водной фауны небогат, что объясняется молодостью озера.

**Современное использование озера.** Озеро Круглое и соседние озера загрязняются только продуктами разложения упавших деревьев (их многочисленные вершины до сих пор торчат из-под воды). Загрязнения со стороны человека не происходит, так как озера расположены вдали от населенных пунктов. Местные жители приходят сюда за ягодами, грибами, иногда рыболовы-любители за карасями, но большого паломничества нет.

Озеро очень живописно, особенно в период цветения кубышки желтой. В окрестностях села Бобровское учащимися местной школы проложена экологическая тропа, которая состоит из нескольких станций.

1. Бобровский минеральный источник.
2. Бобровская глубинная скважина.
3. Урочище вязов.
4. Обнажение четвертичных отложений.
5. Ельник-кисличник.

Мы планируем увеличить протяженность тропы и включить в маршрут еще одну станцию — "Провальные карстовые озера".

**Выводы и предложения по дальнейшему изучению карстовых форм рельефа.** Мы отнесли озеро к группе провалных карстовых озер по следующим признакам:

— провальное происхождение и воронкообразная форма озерной котловины;

— округлая форма озера и незначительная изрезанность береговой линии;

— малые размеры озера;

— отсутствие озерных террас;

— повышенная минерализация, общая жесткость и щелочность воды.

Карстовые формы рельефа, в частности провальные карстовые озера, хорошо изучены в Вытегорском и Вашкинском районах (озера Шимозерской, Дружинно-Уженской групп). В отличие от этих озер, озера в Нюксенском районе не являются периодически исчезающими. Мы предлагаем организовать в наш район лимнологическую экспедицию преподавателей и студентов Вологодского педуниверситета, специалистов областного комитета по охране окружающей среды.

В 1999 г. работа районного экологического лагеря проводилась в следующих направлениях.

1. Привлечение учащихся других школ для изучения карстовых форм рельефа в Нюксенском районе.

2. Изучение карстовых форм рельефа в восточной части района. Объединив все провальные озера в группы, присвоили им названия: Бобровские, Левашские, Алифинские, Сучиньгские и др. В каждой группе проводится классификация озер по размерам, глубинам, химическому составу воды и т. д.

3. Изучение влияния карстовых процессов, происходящих в настоящее время, на другие природные процессы и компоненты ландшафта. Изучение распространения вяза шершавого, ветреницы лесной, адониса сибирского в районе расположения провалных карстовых озер и их связи с наличием известковых пород, близко подходящих к дневной поверхности.

4. Обращение в областной комитет по охране окружающей среды с предложением: присвоить статус охраняемого объекта — гидролого-геоморфологического памятника природы — территории, на которой расположены провальные карстовые озера.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Антипов Н. П., Воробьев Г. А. Особо охраняемые озера Вологодской области / Охраняемые территории севера Европейской части СССР. Вологда, 1985.
2. Воробьев Г. А. Изучаем водоемы: как исследовать озера и пруды / Под ред. Л. А. Коробейниковой и Г. А. Воробьева. Вологда: Русь, 1994.
3. Методы изучения состояния окружающей среды. Часть 1 / Под ред. Л. А. Коробейниковой. Вологда, 1995.
4. Озерные ресурсы Вологодской области. Вологда, 1981.
5. Природные условия и ресурсы севера Европейской части СССР. Выпуск 3. Вологда, 1979.

## ОПРОС МЕСТНЫХ ЖИТЕЛЕЙ

*Метлев Н. Н. (1942 г. р.):*

"В начале 1950-х годов, когда я учился в Угловской начальной школе, за речкой Клепичихой (урочище Высокое), образовался провал, как раз в том месте, где косили сено. В этой яме воронкообразной формы вода никогда не скапливалась. Озеро Круглое (которое вы исследовали) образовалось в 1967—1968 годах. Я пахал и сеял на этом поле, но после того, как образовался провал, поле стали использовать только под сенокосные угодья. Потом в это озеро запустили карасей."

*Белозерова Г. П. (1938 г. р.):*

"В период с 1960 по 1970 годы образовалось очень много провалов в районе между речкой Б. Бобровкой и деревней Угол. Земля проваливалась быстро, с шумом и звуком "па" (как выстрел) на глубину до 2 метров. Постепенно земля проваливалась глубже, и воронка заполнялась водой. За лето образовывалось несколько таких провалов. Мы жили тогда в д. Пахомиха, примерно в 2,5 км от Бобровского. Ходили в Бобровское часто, поэтому сама видела, как проваливалась земля."

*Контев Р. П. (1938 г. р.):*

"Со мной произошел вот такой случай. В декабре 1959 года председатель колхоза послал нас на двух тракторах вывезти дрова с хутора Васильково. Решили сократить путь и поехали прямо через поле к речке Черной. Еще не доехал я до конца поля, как мой трактор начал проваливаться. Раньше на этом месте было небольшое понижение. В августе, во время сенокоса, я проезжал по этому месту без всяких проблем. Поэтому поехал дальше, но трактор стал проваливаться сильнее. Под снегом оказались лед и вода. Я выпрыгнул из кабины, а трактор так и провалился на наших глазах. Вырубили мы жерди, связали проволокой и с их помощью измерили глубину: до кабины оказалось около 8 метров. Весной два водолаза вытащили трактор со второй попытки. Значит, озеро на данном месте образовалось в период с августа по декабрь 1959 года."

*Мальцев В. Т. (1936 г. р.):*

"Моя мать, Мальцева А. А., родиной из Алифина. Когда я был маленьким, летом на лошадях с ребятами ездили туда погостить к дяде Илье (жили мы в Заболотье). Он водил нас на ключи. А ключи эти были в лесу в большом по площади, глубоком понижении. Вода была очень холодная и на вкус не такая, как в колодце или речке. Возможно, это и был Алифинский провал. В 1990 году, как раз перед пенсией (я работал в Алифинском лесопункте на сучкорезной машине), мы перегоняли трактора с одной делянки на другую между Левашем и Вострым. И то место, где была стоянка тракторов, провалилось. Если бы мы задержались на сутки, то три трактора оказались бы в глубоком провале. Мы даже не предполагали, что такое могло случиться."

*Попов Н. Н. (1957 г. р.):*

"Я работаю водителем на лесовозной машине в Алифинском лесопункте. В 1986 году возили лес по лежневке из делянки, которая находится вдоль ручья Сивеж, левого притока речки Сученьги. Зимой 1987 года это стало невозможным, так как прямо на дороге, в 8 км восточнее Леваша, образовался провал диаметром 5 метров и глубиной 7 метров, провалилась сама дорога. Дорога проходила между двумя провалами, образовавшимися давно и заросшими деревьями."

*Вязников Н. Н. (1935 г. р.):*

"Я хорошо знаю окрестности поселка Леваш, так как часто хожу за грибами, изучил все грибные места. В 1993 году, когда пошел за грибами на свое постоянное место, с удивлением обнаружил, что прямо на старой востровской дороге, в 4 км восточнее Леваша, образовался провал воронкообразной формы диаметром 15—20 метров и глубиной 15-20 метров. Летом я вам покажу это место, вы сможете более точно измерить глубину воронки. Жаль, что раньше эти явления никто не изучал."

*Рецензент — кандидат географических наук  
Е. Н. Соколова*

## СОДЕРЖАНИЕ

ОТ СОСТАВИТЕЛЯ И РЕДАКТОРА .....	3
I. ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ .....	4
II. ОБЛАСТНАЯ ШКОЛА ПРАКТИЧЕСКОЙ ЭКОЛОГИИ .....	12
1. Программы занятий .....	12
Школа—1. Учебно-оздоровительный центр "Янтарь". 17—23 декабря 1993 г. ....	12
Школа—2. "Учебно-оздоровительный центр "Янтарь". 26 июня — 6 июля 1994 г. ....	13
Школа—3. Учебно-оздоровительный центр "Янтарь". 16—22 января 1995 г. ....	13
Школа—4. Белозерск, педучилище. Май 1995 г. (6 дней) .....	14
Школа—5. Учебно-оздоровительный центр "Бобровниково". 3—12 июля 1995 г. ....	14
Школа—6. Учебно-оздоровительный центр "Лесная сказка". 26 февраля—5 марта 1996 г. ....	14
Школа—7. Учебно-оздоровительный лагерь "Чайка". 6—15 июля 1996 г. ....	15
Школа—8. Учебно-оздоровительный центр "Лесная сказка". 5— 14 ноября 1996 г. ....	15
Школа—9. База отдыха ЧМК "Торово". 1—6 апреля 1997 г. ....	16
Школа—10. Сокольский район. Полевой лагерь на реке Двинница. Май 1997 (4 дня) .....	16
Школа—11. Учебно-оздоровительная база "Дружба". Февраль 1998 г. (6 дней) .....	17
Школа—12. Учебно-оздоровительная база "Чайка". Июль 1998 г. (7 дней) .....	17
Школа—13. Учебно-оздоровительная база "Дружба". Февраль 1999 г. (6 дней) .....	18
Школа—14. Великодворский УВЦ Тотемского района (для школ восточных и центральных районов Вологодской области). 19—30 июня 1999 г. ....	18
Школа—15. Деревня Пяжозеро Бабаевского района (межрегиональная школа для западных районов Вологодской области) 20—30 июня 1999 г. ....	19

2. Методическое обеспечение занятий практической экологией .....	20
3. Публикации об опыте экологического образования в Вологодской области .....	23
<b>III. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОФИЛЬНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЛАГЕРЯ .....</b>	<b>26</b>
1. Планирование и оборудование маршрутных экологических троп .....	26
2. Общелагерные мероприятия .....	28
Галерея экологической пропаганды .....	29
Природа и Moda—99 .....	30
КВН: "Я — Земля, я своих провожаю питомцев" .....	31
Биомузыкальный марафон караоке по-экологически .....	32
Выставка "Прекрасное в природе" .....	33
Конкурс "Оч. умелые ручки" .....	33
"Зоологические" забеги .....	34
Муравьиные заботы .....	36
Фестиваль клубов "В гостях у ..." .....	36
<b>IV. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ, ПОБЕДИТЕЛЕЙ ОБЛАСТНОГО КОНКУРСА .....</b>	<b>37</b>
1. Работы, отмеченные на конкурсе дипломами первой степени .....	37
Комплексное описание участка леса в зеленой зоне поселка Чебсара .....	37
Сравнительный анализ речных вод в Шекснинском районе .....	41
Синантропные виды врановых в г. Череповце и Череповецком районе .....	45
Гидрологический памятник природы—Бобровский минеральный источник .....	55
Эпифлеоидные лишайники как показатели состояния атмосферы г. Череповца и Череповецкого района .....	60
Влияние социально-экологических факторов на уровень заболеваемости населения в Тотемском районе .....	68
Экологическая характеристика урочища Гороховские горы .....	75
2. Работы, отмеченные на конкурсе дипломами II степени .....	84
Изучение естественных экосистем левобережья р. Сухоны в пределах Тотемского района .....	90
Геоботаническое описание лесного массива "Кирик-и-Улита" .....	90
Исследование популяции прострела раскрытого .....	96
3. Работы, отмеченные на конкурсе дипломами III степени .....	101
Озеленение жилых помещений как показатель эколого- валеологической культуры населения .....	101
Видовое разнообразие и распределение жужелиц на побережье Рыбинского водохранилища .....	105
Амфибии в мониторинге окружающей среды .....	114
Экспедиция по изучению карстовых форм рельефа .....	118

**ПРОГРАММА ПРАКТИЧЕСКОЙ ЭКОЛОГИИ —  
В ДЕЙСТВИИ**

Технический редактор *Н. И. Тимонова*  
Корректор *Ю. С. Кудрявцева*

Изд. лицензия № 040953 от 18 марта 1999 г.

---

Подписано в печать 29.01.2001 г. Формат 60x84/<sub>16</sub>. Гарнитура Таймс.  
Печать офсетная. Бумага газетная. Усл. печ. л. 7,4. Тираж 300 экз. Заказ 322.

---

Издательский центр Вологодского института развития образования  
160012, г. Вологда, ул. Козленская, 114