

ПРОБЛЕМЫ

природоохранного

ПРОСВЕЩЕНИЯ



АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРОБЛЕМАМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДООХРАННОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
Новосибирск · 1980

Проблемы природоохранного просвещения.— Новосибирск: Наука, 1980.—192 с.

В сборник вошли статьи, написанные по докладам на состоявшемся в г. Новосибирске 7—9 февраля 1978 г. симпозиуме СО АН СССР, посвященном проблемам природоохранного просвещения. В них излагаются теоретические основы природоохранного образования и воспитания, подготовки соответствующих специалистов, организации массовой пропаганды природоохранных знаний среди населения. В статьях освещается первый положительный опыт этой работы в различных аспектах.

Книга может быть полезна специалистам, работающим над созданием основ природоохранного образования и воспитания, преподавателям высших и средних учебных заведений, пропагандистам сети политического просвещения, активистам общества охраны природы, лекторам общества «Знание» и другим заинтересованным лицам.

Редакционная коллегия:

Л. Д. Блгвоещенская,
И. В. Луцицкий (ответственный редактор),
В. К. Шепелева, А. А. Шпунт.

© Издательство «Наука», 1980.

П 21002 — 776
055(02) — 80 425.80.1603000000.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Симпозиум по природоохранному просвещению был первой встречей на эту тему, проведенной Сибирским отделением Академии наук СССР. В нем участвовало около ста ученых, преподавателей, работников сферы культуры, искусства, литературы, практиков из различных городов Сибири и европейской части Советского Союза. Они обсуждали вопросы, от решения которых зависит обеспечение бережного отношения населения нашей страны к природе.

В Советском Союзе и других социалистических странах теоретической основой природоохранного просвещения служат марксистско-ленинская наука и политика коммунистических и рабочих партий. И совершенно очевидно, что только при господстве передовой идеологии и общественной собственности на средства производства вполне возможно обеспечить действительно хозяйскую заботу о природе со стороны каждого человека, всех групп населения, народа целом.

Природоохранное просвещение имеет весьма широкий смысл. Оно включает в себя соответствующее образование и воспитание. В документах I Всемирной межправительственной конференции в г. Тбилиси в 1977 г. специально подчеркивалось, что природоохранное образование на всех уровнях и всех слоев населения должно представлять неотъемлемую часть общего образования. Природоохранным образованием важно охватывать самые различные стороны деятельности человека и осуществлять на протяжении всей его жизни.

Проблематика предлагаемого читателю сборника отражает три направления работ: во-первых, создание теоретических основ охраны природы и природоохранного просвещения, во-вторых, подготовку специалистов по охране природы и, в-третьих, массовую природоохранную пропаганду среди населения. В соответствии с этим статьи распределены по трем частям.

В первую, наиболее емкую включены теоретические статьи о международных принципах природоохранного просвещения, общеметодологических и системных основах и эстетических аспектах его организации в учебных заведениях и среди населения.

Во второй части, посвященной подготовке специалистов, статей меньше, чем в первой. Это, по-видимому, отражает соотношение теории и практики, которое пока не в пользу последней. Однако география статей довольно широкая, а их содержание, как правило, очень конструктивное. То и другое вселяет надежду, что положение будет поправлено в самое ближайшее время.

В третью часть вошли работы, в которых рассматриваются формы и методы массовой природоохранной пропаганды среди населения. Эта часть тоже оказалась не такой емкой, как хотелось бы. Но жизненно важное дело, которого она касается, судя по всему, приобретает у нас все больший размах и все более высокий идейный и научный уровень.

Отбирая статьи в сборник, редколлегия преследовала две цели: дать читателям определенную информацию и повысить их активность в области природоохранного просвещения. В последнем случае известную роль могут сыграть и спорные положения, содержащиеся в некоторых статьях.

ОСНОВЫ
ПРИРОДООХРАННОГО ОБРАЗОВАНИЯ
И ВОСПИТАНИЯ

И. П. Лантеев

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ
В ОБЛАСТИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Несколько лет назад проблема образования в области охраны природы была выдвинута Организацией Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) и Программой ООН по окружающей среде (ЮНЕП) в разряд первоочередных проблем оптимизации взаимодействия общества и природы. Как показал опыт, руководителям различных рангов и широким слоям населения необходимы глубокие экологические знания и умения для эффективного осуществления задач, стоящих перед человечеством. Без активного участия всех людей невозможно обеспечить быстрое решение проблемы охраны биосферы и предотвращения возможных экологических катастроф.

В связи с этим в 1975 г. в г. Белграде ЮНЕСКО и ЮНЕП создали на уровне экспертов рабочее совещание стран мира, а в 1976 г. — ряд аналогичных региональных совещаний (Европа, Северная Америка, Южная Америка, Азия и др.). Они рассматривались как подготовительные к проведению I Всемирной межправительственной (на уровне министров) конференции по образованию в области окружающей среды, намечавшейся на октябрь 1977 г. в г. Тбилиси. Эти совещания проводились в срочном порядке, так как дальнейший прогресс практики охраны природы тормозился почти полным отсутствием специалистов и экологической неграмотностью подавляющей части людей планеты.

Основную работу по организации межправительственной конференции взял на себя международный оргкоми-

тет, созданный ЮНЕСКО. Его прочной опорой стал советский оргкомитет по подготовке к участию СССР в конференции, возглавляемый заместителем председателя Государственного Комитета по науке и технике членом-корреспондентом АН СССР Д. М. Гвишиани. В Грузии был образован для обеспечения приема и обслуживания делегатов рабочий оргкомитет.

Конференция проходила с 14 по 26 октября в здании правительства Грузинской ССР. В ней участвовали делегации 68 государств и 32 международных организаций. Всего было около 500 представителей, в том числе 31 человек от СССР: 13 делегатов, 18 экспертов и наблюдателей. В составе советской делегации находился, как и на совещании в Белграде, автор этих строк.

Работа конференции проходила своеобразно и довольно рационально. По каждому из пяти поставленных вопросов заранее был подготовлен и размножен членами международного оргкомитета или по его заданию проблемный доклад. Тексты докладов вместе с повесткой дня заблаговременно получили и изучили представители всех стран-участниц. На самой конференции доклады не прозвучали — шло обсуждение их. В нем участвовали все желающие без ограничения. Было несколько пленарных заседаний. Кроме того, состоялось заседание единственной комиссии. Она обсуждала проекты рекомендаций, подготовленные делегациями или группами делегаций. Избранные по каждому вопросу повестки дня рабочие группы сводили рекомендации и затем проекты обсуждались на пленарных заседаниях. Специальная группа при генеральном докладчике готовила заключительный доклад межправительственной конференции. Аппарат ЮНЕСКО обеспечивал в течение ночи размножение всех выступлений и рабочих материалов в необходимом количестве экземпляров.

Такой порядок обеспечил всесторонность и глубину обсуждения сложной проблемы. Более основательно усвоению содержания докладов и выступлений способствовали печатные материалы, выставлявшиеся в помещениях, прилежащих к залу заседаний. Советский Союз организовал во Дворце зрелищ и спорта большую выставку «Достижения в области охраны природы в СССР».

Замечу кстати, что эти достижения вызвали особо теплое отношение участников конференции к нашей стра-

не. Открывший конференцию Генеральный директор ЮНЕСКО М. Боу предоставил слово заместителю Председателя Совета Министров СССР академику В. А. Кирилину. Советский представитель огласил приветствие от Генерального секретаря ЦК КПСС товарища Л. И. Брежнева, которое весь зал встретил бурными аплодисментами [1]. Затем с большой речью выступил М. Боу, посвятив ее значительную часть характеристике достижений СССР за 60 лет его существования. Председателем конференции был единодушно избран член-корреспондент АН СССР Д. М. Гвишиани.

Обсуждение вопросов повестки дня проходило в деловой и дружественной обстановке. Всего состоялось около 220 выступлений. В итоге была принята Декларация, утверждены Заключительный доклад и 40 рекомендаций правительствам и международным организациям: ЮНЕСКО, ЮНЕП, Союзу охраны природы и природных ресурсов (МСОП) и другим [2].

Во всех материалах Тбилисской конференции четко прослеживаются важнейшие международные проблемы природоохранного образования. Остановлюсь на основных из них.

Обеспечение права всех людей планеты на природоохранное (экологическое) образование. Сложность вопроса заключается в том, что во многих странах Азии и Африки подавляющая часть населения неграмотна. Это не позволяет широко использовать обычные пути образования. Вот почему в одной из рекомендаций конференции в преамбуле провозглашается право всех людей Земли на экологическое образование любыми другими средствами. Для его обеспечения развивающимся странам рекомендуется создать систему образования, а развитым странам — оказать им помощь кадрами и другими материальными ресурсами, подготовкой национальных кадров в вузах. ЮНЕСКО рекомендовано оказать содействие развивающимся странам, особенно Африки, в решении проблемы образования.

Основной целью природоохранного образования, как подчеркнуто в Декларации и рекомендациях конференции, является выработка у каждого жителя Земли убеждения в важности активной природоохранной деятельности, вооружение его необходимыми для этого знаниями и умениями.

Создание международных учебников с единой терминологией для разных учебных заведений и разных категорий населения. Как выяснилось на конференции, в каждой из развитых стран используются десятки учебников, по своему освещающих проблему охраны биосферы и использующих существенно различающуюся терминологию. В развивающихся странах нет и таких учебников.

Между тем необходимо глубоко научное изложение проблемы с использованием единого понятийного и терминологического аппарата, чтобы люди разных стран и континентов могли понимать друг друга и не впадать в ошибки из-за путаницы понятий. Вот почему рекомендовано ЮНЕСКО, ЮНЕП и МСОП организовать конкурс на написание унифицированных учебников для широкого использования во всем мире. В дополнение к этому рекомендовано издать международный глоссарий природоохранных терминов, которыми надлежит руководствоваться в системах природоохранного образования. Два первых терминологических словаря уже демонстрировались на конференции, но они пока еще далеки от совершенства.

Повышение эффективности природоохранного образования. Установлено, что почти во всех странах не осуществляется системный и междисциплинарный подход к организации преподавания вопросов охраны природы, преподаватели во многих случаях не обладают достаточной квалификацией, методики преподавания несовершенны. Все это резко снижает эффект образования.

Конференция рекомендовала во всех школьных и вузовских предметах освещать вопросы охраны природы, скоординировать их на все годы обучения. Отдельный предмет «Охрана природы» может быть поставлен как обобщающий, но им нельзя подменять изложение вопросов во всех предметах (междисциплинарный подход). В СССР с особым эффектом принцип междисциплинарности в преподавании вопросов охраны природы реализован в Казанском госуниверситете. В каждой стране должны быть организованы повышение квалификации преподавателей по охране природы, разработка методик и написание качественных учебников.

Образование работающих специалистов всех профилей — одна из важнейших задач. Подавляющее количество специалистов не получило природоохранной под-

готовки и поэтому слабо учитывает требования охраны окружающей среды, допускает грубые экологические ошибки. Владеть же необходимыми знаниями самостоятельно люди часто не могут. Конференцией рекомендовано всем правительствам организовать курсы переподготовки и повышения квалификации работающих специалистов по вопросам охраны окружающей природной среды.

Разработка методологических основ преподавания вопросов охраны природы. Эта проблема поднималась советской делегацией лишь на Белградском рабочем совещании, а на Тбилисской межправительственной конференции она не нашла отражения.

Между тем сейчас особенно важно вести преподавание вопросов охраны природы с правильных методологических позиций. Не секрет, что буржуазная пропаганда и многие природоохранители капиталистических стран искажают истинную сущность «экологического кризиса» и предлагают не выдерживающие критики и просто неверные пути его предотвращения. Широкая пропаганда диалектико-материалистической трактовки проблемы взаимодействия общества и природы позволила бы многим странам избежать ошибок и быстрее решить проблему оптимизации своего взаимодействия с природой.

Прогрессивным ученым необходимо решительно бороться против утверждений буржуазных идеологов о неизбежности экологической катастрофы, о том, что причиной сложившегося критического положения является якобы научно-технический прогресс, а не капиталистический способ производства, что трудящиеся в равной мере с монополистами повинны в загрязнении окружающей среды.

Разработка теории оптимизации взаимодействия общества и природы. В развитых капиталистических странах разработано много «теорий», как предотвратить экологический кризис и оптимизировать взаимодействие общества и природы. Но все они построены на неверной методологической основе и подвергаются серьезной критике даже в своих странах. Использовать их в природоохранном образовании невозможно, так как обучающиеся получают превратное представление о задачах и путях решения проблемы. (Об этом я вынужден был говорить в выступлении на конференции.)

В СССР теория оптимизации взаимодействия природы и общества освещена в ряде работ академиков Е. К. Федорова, В. А. Ковды, М. И. Будыко и других ученых. Но для целей образования необходимо четкое и строго систематизированное изложение теории в одной книге, доступной для понимания широкого круга читателей и содержащей объяснение всех употребляемых понятий и терминов.

Международное сотрудничество по природоохранному образованию. Необходимость форсирования образования в области охраны природы всех слоев населения, в том числе специалистов и руководителей всех рангов во всех странах мира, делает очень острой задачу помощи развивающимся странам со стороны высокоразвитых стран, обмен опытом образования между всеми странами мира.

Межправительственная конференция рекомендовала ЮНЕСКО и ЮНЕП организовать такую помощь, создать несколько международных консультационных пунктов, распространять положительный опыт всеми имеющимися средствами, проводить международные совещания по проблеме.

Следует заметить, что социалистические страны уже на протяжении ряда лет осуществляют тесное сотрудничество по природоохранному образованию, и это принесло свои плоды.

Особенно успешно развивается сотрудничество в области образования по охране природы между социалистическими странами в рамках СЭВ [3]. В 1974 г. в принятой СЭВ общей развернутой программе сотрудничества стран СЭВ в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов на период до 1980 г. включены педагогические аспекты охраны природы и создана специальная рабочая группа, распространившая ряд подготовленных ею ценных материалов. СССР и другие социалистические страны в 1977 г. на координационном совещании в г. Москве среди ряда природоохранных вопросов обсудили и проблему природоохранного просвещения. В рамках СЭВ предусмотрена разработка принципов природоохранного просвещения, критериев системы знаний и навыков в области охраны природы.

Активная роль СССР в организации природоохранного образования. Необходимость международного сотрудничества по вопросам образования в области окружающей

среды в СССР осознана давно. Например, с 1956 г. наша страна участвует в работе созданной в 1950 г. Комиссии по просвещению МСОП, которую около 20 лет возглавляет советский кандидат биологических наук Л. К. Шапошников. Большое внимание комиссия уделяет вопросам преподавания охраны природы в вузах. При активном участии советских специалистов разработана международная программа курса «Охрана природы», использованная в СССР и других странах для составления вузовских программ этого курса.

Советский Союз участвовал в Международном симпозиуме по охране природы в г. Берлине в 1957 г. Здесь в принятой резолюции была отмечена необходимость в каждой школе, специальных и высших учебных заведениях обращать внимание на вопросы охраны природы и ее ресурсов, желательность введения предмета «Охрана природы» в университетах, высших технических и специальных школах.

Активно участвовал Советский Союз в работе Европейской конференции по природоохранному просвещению в 1971 г. в Швейцарии (Рюшликон). Она выработала конкретные меры для развития природоохранного просвещения на различных уровнях: школа, высшие учебные заведения, повышение квалификации специалистов и др.

Представители СССР деятельно включились в осуществление Международной программы по природоохранному просвещению, проводимой ЮНЕСКО и ЮНЕП (создана в 1972 г.). Ученые Советского Союза принимали участие в подготовке рекомендаций для Белградского международного рабочего совещания ЮНЕСКО и ЮНЕП, Азиатского (1976 г., Бангкок) и Европейского (1977 г., Хельсинки) региональных совещаний.

Советский Союз представил большие экспозиции на международных выставках: «Прогресс без загрязнения окружающей среды» (1974 г., Спокан, США), «Океан — ЭКСПО - 75» (1975 г., Окинава, Япония). Выставка «Исследования космоса и охрана окружающей среды в СССР» в 1975 г. работала в ФРГ (Мюнхен), а «Сибирь научная» — демонстрировалась в тысяче городов США.

В процессе подготовки I Всемирной межправительственной конференции по образованию в области охраны окружающей среды советский оргкомитет по подготовке

к участию в ней СССР разработал следующие принципы осуществления природоохранного просвещения:

— исходить из множественности задач просвещения в области охраны окружающей среды, учитывая экономические, санитарно-оздоровительные, гуманистические, эстетические и патриотические мотивы природоохранной работы;

— должна осуществляться взаимодополняемость и преемственность различных уровней природоохранного просвещения, предусматривая воспитание, просвещение и образование всех возрастных и социальных групп населения, каждой личности в течение всей жизни;

— тесная увязка просвещения в области окружающей среды с конкретными природоохранными задачами региона, края, населенного пункта, предприятия и организации;

— основная цель просвещения — стимулирование активности каждого гражданина, так как решение задач охраны природы невозможно без участия широких слоев населения;

— образование в области охраны природы должно опережать прогнозируемое увеличение эксплуатации природных ресурсов и изменение в окружающей среде, чтобы специалисты могли заранее предупредить появление нежелательных ситуаций в природе.

Все эти принципы нашли отражение в рекомендациях, выработанных конференцией [4].

Реализация рекомендаций Тбилисской межправительственной конференции. Советский оргкомитет по подготовке к участию в I Всемирной межправительственной конференции после ее окончания приступил к разработке программы реализации принятых на ней рекомендаций.

В условиях Сибири, думается, сейчас можно осуществить целый ряд мероприятий, отвечающих духу этих рекомендаций и требованиям нашей партии и правительства по вопросам природоохранного образования.

В первую очередь целесообразно тщательно изучить характер и масштабы образования в детских садах, школах, профессионально-технических училищах, техникумах и вузах. Затем провести совещания по обмену опытом преподавания. Продумать систему подготовки высококвалифицированных педагогических и научных кадров через аспирантуру в системе СО АН СССР и в вузах Сибири.

Силами ученых академических институтов и вузов можно подготовить и издать монографии по теории и практике охраны природы Сибири, а также СССР и планеты.

При ведущих вузах Сибири важно организовать сеть курсов и факультетов по повышению природоохранной квалификации и переподготовке работающих специалистов и педагогов. При существующих региональных научно-методических советах Министерства высшего и среднего специального образования РСФСР следовало бы создать рабочие группы по руководству преподаванием общих и специальных природоохранных курсов и специальных природоохранных курсов в вузах.

Следует значительно увеличить объем часов по охране природы в программах институтов усовершенствования учителей, особенно в области методики образования и воспитания учащихся. При СО АН СССР целесообразно создать информационный центр по вопросам охраны природы и природоохранного образования.

В институтах СО АН СССР и вузах Сибири необходимо развернуть разработку теоретических и педагогических (в меру возможностей) вопросов охраны природы вообще и окружающей природной среды — в частности.

СО АН СССР и вузы Сибири располагают громадными возможностями для осуществления не только предложенных, но и многих других мероприятий по расширению усовершенствования природоохранного просвещения в духе рекомендаций Тбилисской конференции, с учетом специфики социалистического общественного строя, имеющихся достижений и задач, поставленных партией и правительством в этой области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брежнев Л. И. Участникам Межправительственной конференции по образованию в области окружающей среды. — Правда, 1977, 15 окт.
2. Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде и ее вклад в развитие образования и подготовки по вопросам окружающей среды. Тбилиси, 1977. 50 с.
3. Рациональное использование природных ресурсов и охрана окружающей среды. Опыт социалистических стран. М., 1977.
4. Роль образования в решении проблем окружающей среды. Тбилиси, 1977. 65 с.

Томский государственный университет им. В. В. Куйбышева.

**НЕКОТОРЫЕ
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ
ВОПРОСЫ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ**

Вопросы охраны природы начинают волновать все более широкие круги. Расширяется и сама проблема. Сначала речь шла преимущественно о защите отдельных видов исчезающих животных, затем — о рациональном использовании тех или иных природных ресурсов, теперь на первый план выдвигаются задачи сохранения всей окружающей среды [1—6].

Охрана природы перестала вместе с тем быть только отраслью практики, хотя иногда и сводят ее лишь к тем или иным хозяйственным мероприятиям — от разведения скворечников до строительства очистных сооружений. Она стала областью науки, опирающейся на философию, географию, биологию, экономику, технику и другие отрасли знания о природе и взаимодействии общества и природы [7—13].

Разные идеологии, политические системы, экономические законы, действующие в социалистических государствах, развивающихся странах и капиталистическом мире, очень сильно сказываются на понимании задач охраны природы, организации природоохранного просвещения и т. д. [14—18].

Важно, чтобы у советских специалистов и ученых, занимающихся проблемами охраны природы, была единая позиция по принципиальным вопросам и были устранены некоторые субъективные взгляды по частным моментам, иногда вызывающие излишние споры. Особенно важно это теперь, когда на основе решений XXV съезда КПСС, требований новой Конституции СССР, постановлений ЦК КПСС и Совета Министров СССР о школе природоохранное просвещение развивается все шире и шире.

Обострение во второй половине XX в. проблемы охраны природы является следствием быстрого роста народонаселения на Земле (1830 г. — 1 млрд., 1930 г. — 2 млрд., 1960 — 3 млрд., 1975 — 4 млрд. человек) и научно-технической революции (быстрый рост промышленного потребления природных ресурсов и прогрессирующее загрязнение окружающей среды). Народы планеты стали реально

ощущать различные отрицательные последствия нарушения взаимосвязей общества и природы, о которых К. Маркс и Ф. Энгельс писали еще сто лет тому назад. Литература запестрела материалами о надвигающейся «экологической катастрофе». Известная лишь специалистам-биологам наука экология признана теперь одной из важнейших естественнонаучных основ охраны природы [19]. Термины «экология» и «охрана природы» стали до некоторой степени синонимами: думают об охране природы, а говорят об экологии, или, наоборот, думают об экологии, а говорят об охране природы [20—24]. Теперь уже призывают к тому, чтобы производство было экологичным, к выработке экологического мышления, к организации экологического образования и т. п.

Нам ясно, что когда в СССР охрану природы называют «проблемой № 2» вслед за проблемой сохранения мира на Земле, а в США объявляют охрану природы «проблемой № 1», то это лишь политический камуфляж проводимой там определенными кругами гонки вооружений.

Мы все знаем, что проблема охраны природы по существу может быть решена лишь в условиях социалистической системы хозяйства, без частной собственности на средства производства и алчной погони за максимальными прибылями сегодня, не считаясь с тем, что грозит людям завтра [25]. И если в капиталистическом мире делают ставку на решение проблемы охраны природы в условиях сохранения существующего там способа производства за счет развития природоохранного просвещения, то это еще одна фальсификация, имеющая целью оттянуть неизбежную гибель капитализма и ввести в заблуждение народные массы.

В нашей стране традиционно пользуется широким распространением термин «охрана природы». На Западе в последнее время его заменили термином «сохранение окружающей среды».

В этом не было бы большой беды, если бы речь шла только о сохранении окружающей природной среды. Но западные деятели нередко говорят об «окружающей среде», включая в нее и социальные условия жизни людей. Следовательно, тезис «сохранение окружающей среды» может использоваться в самых реакционных целях.

Как видим, термины и понятия, связанные с охраной природы, — вещь непростая [26]. Они требуют специаль-

ного внимания, особенно в условиях осуществления широкого природоохранного просвещения.

Начнем с элементарного: что же такое «охрана природы?»

В одном из руководств по охране природы написано: «Наука об охране природы изучает закономерности антропогенной динамики природных ресурсов в их сложной взаимосвязи, определяет значение этой динамики для человечества, обосновывает рациональное использование природных богатств и разрабатывает способы сохранения и восстановления их количественных и качественных особенностей, важных для человека современного и будущих поколений» [27]. Здесь все правильно. Но попробуйте воспроизвести принципиальное определение. Этого, по-видимому, не смогут сделать ни автор, ни сторонники формулировки. Просвещение же требует доступности, предельной простоты определений.

Охрана природы — дело сложное: это и практика, и наука, оно касается и природных ресурсов, и окружающей среды, и современного и будущих поколений, и многого другого [10]. Но в определение следует включить лишь самое главное, причем сформулировать его так, чтобы оно запомнилось сразу.

Прежде всего важно определить предмет или объекты охраны природы. Это, конечно, окружающая среда и природные ресурсы. Но иногда называют еще третий объект — памятники природы. Нам представляется, что так называемые памятники природы, нуждающиеся в охране, входят в понятие окружающей среды в широком смысле. Поэтому можно дать следующее определение охраны природы, удовлетворяющее прежде всего образовательным целям: охрана природы представляет собой систему научных знаний и практических мероприятий по вопросам сохранения окружающей среды и рационального использования природных ресурсов [28, 29].

В связи с этим должны отпасть разные неправильные сочетания вроде следующих: «охрана природы и окружающей среды», «охрана природы и рациональное использование природных ресурсов» и т. п.

Исходя из приведенного определения охраны природы представляется возможным сформулировать задачи

природоохранного просвещения: приращение знаний, умений и навыков по вопросам сохранения окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Необходимо уточнить также содержание следующих за понятием «охрана природы» двух подчиненных и составляющих его содержание понятий — «окружающая среда» и «природные ресурсы».

В последние годы в ряде международных соглашений стала подчеркиваться необходимость сотрудничества народов в деле сохранения окружающей среды. Следует в этой связи иметь в виду, что на природные ресурсы в большинстве случаев (кроме просторов открытого океана) распространяется суверенитет отдельных государств, тогда как окружающая среда часто не зависит от государственных границ, и ее загрязнение в каком-либо пункте планеты может приобрести глобальный характер [30—35].

В понятие «окружающая среда» входит прежде всего наземно-воздушная среда, в которой живет человек. Борьба с загрязнением атмосферы — важнейшая задача сохранения окружающей среды. Но окружающая среда не ограничивается атмосферой, а включает в себя также воды (гидросферу), почву и подстилающие породы (литосферу), ландшафт в целом с его растительным и животным миром.

Среда обладает свойством пространственной протяженности (в среде обитают организмы, в ней происходят разные явления), чего нельзя сказать о многих факторах — температуре, свете, реакции среды и т. д.

До начала работ по освоению космоса понятия «окружающая среда» и «биосфера» по существу совпадали. Теперь же в понятие «окружающая среда» должны входить в качестве составляющих и «биосфера», и «космическая среда», которая также нуждается в специфических мерах международной охраны. С выходом человека в космос и космическая среда стала для него в известном смысле окружающей средой. Следовательно, понятие «окружающая среда» означает совокупность осваиваемых пространств, т. е. биосферы Земли и космоса [28].

Только такое широкое понимание окружающей среды находится в согласии с приведенным выше определением сущности охраны природы. Поэтому неправильно гово-

ритель «охрана окружающей среды и космического пространства» или вообще как-то противопоставлять окружающую среду космической среде.

Представления об окружающей человека среде будут непрерывно расширяться по мере научно-технического прогресса и проникновения человека в просторы Вселенной.

Понятия «окружающая среда» и «среда обитания» неравноценны: первое шире и будет расширяться вместе с научно-техническим прогрессом, второе — уже и останется более или менее стабильным. «Среда обитания» — часть биосферы, в которой находится человек и с которой он физически связан (воздух, почва, вода, ландшафт). Не следует смешивать «среду обитания» с «окружающей средой».

Понятие «природные ресурсы» включает получаемые из окружающей среды элементы, необходимые для существования человека. Это — вещество и энергия, добываемые на Земле и в космосе (в перспективе в жизни людей значение космических природных ресурсов будет возрастать).

Природные ресурсы разнообразны. Это — полезные ископаемые, воздух, почва, растения, животные и др. Их можно делить на самовозобновляющиеся и невозобновляющиеся (ископаемые).

Понятие «природные ресурсы» не является абсолютным, а имеет относительный характер, завися от уровня развития производительных сил. Для людей каменного века металлы не были природным ресурсом, так же как в век бронзы — железная руда, или в прошлом веке — геотермальные воды и т. д.

Рациональное использование самовозобновляющихся природных ресурсов (кислорода атмосферы, чистой пресной воды, растений, животных) состоит в ежегодном потреблении их годового прироста. Прирост по мере эксплуатации до определенного предела увеличивается. Стало быть, эти ресурсы могут быть сделаны практически неистощимыми.

Рациональное использование невозобновляющихся и поэтому истощимых природных ресурсов состоит в возможно полном комплексном использовании всех их полезных ингредиентов и максимально экономном расходовании.

Следовательно, понятие «природные ресурсы» означает элементы природы, доступные для использования человеком.

К числу важных (и спорных) теоретических и методологических вопросов относятся представления о равновесии в природе и наличии замкнутых экологических систем.

В литературе об охране природы, особенно популярной, нередко появляется слово «равновесие». Речь идет о том, что человек своей деятельностью якобы все более нарушает существующее в природе равновесие. Отсюда главная задача охраны природы некоторыми усматривается в восстановлении и сохранении указанного равновесия. В частности, равновесие представляется достижимым или уже достигнутым в заповедниках.

В известной книге Ж. Дорста [15] введение так и называется: «Нарушение естественного равновесия современного мира». Автор говорит о том, что влияние человека на свое местообитание «имело не всегда благоприятные последствия как для природного равновесия, так в конечном счете и для будущего самого человечества» (с. 13); «тесная взаимосвязь проблем (охраны природы.— Б. И.) позволяет по отдельным детальным исследованиям судить о серьезности положения общего равновесия природы в масштабе планеты и царящей в настоящее время в этом отношении неустойчивости» (с. 15); человек видоизменяет в процессе одомашнивания диких животных, «но это можно делать лишь до известного предела, не нарушая определенного равновесия и соблюдая некоторые законы, сохраняющие строение живой материи» (с. 16—17); «изменяя лицо Земли, человек нарушает гармонию...» (с. 17)

В книге А. Леньковой [36] один из разделов называется: «Труднее всего сохранить равновесие». Здесь утверждается: «одной из основных и, может быть, самых важных особенностей дикой природы является биологическое равновесие в ее среде» (с. 104); «нарушение равновесия в природе приносит вред самим людям, которые иногда слишком поздно замечают свои ошибки» (с. 105); «после окончания строительства началась нормальная работа аэропорта, которая нарушила естественное равновесие в природе» (с. 107); вырубка кустарников в лесу нарушает «естественное равновесие в природе, восстановить которое бывает очень трудно» (с. 113).

В. П. Тугаринов [22] допускает наличие в природе «стереотипного, косного, стихийного, действующего миллионы лет равновесия...» (с. 42).

Ссылки на литературные источники можно было бы продолжить, но и процитированных вполне достаточно, чтобы увидеть всю расплывчатость ходячего представления о «равновесии» в природе [37]. Авторы говорят о равновесии вообще, биологическом и экологическом равновесии, о равновесии статическом и динамическом, о равновесии внутри отдельных биоценозов и дикой природе в целом, о равновесии между человеком и окружающей средой, человечеством и биосферой в глобальном масштабе. Некоторым представляется, что в природе есть какие-то механизмы естественного поддержания постоянного равновесия, которые якобы нарушаются вмешательством человека.

Сторонники наличия равновесия в природе почему-то не замечают странного противоречия: с одной стороны, ими постулируется наличие равновесия в природе, с другой — говорится о его легком нарушении человеком. Каждый удар топора по дереву, выстрел по животному, шум самолетов, выброс отходов в атмосферу или воду и т. д., и т. п. сразу нарушают это равновесие. Следовательно, равновесие оказывается каким-то чрезвычайно шатким, неустойчивым. Тогда уж логичнее допустить, что и в природе оно постоянно и легко нарушается действием различных абиотических и биотических факторов.

Вернее будет сказать так: мнимое постоянное нарушение равновесия не столько свидетельствует о его устойчивости, сколько вообще об отсутствии такового. Скорее можно допустить, что иногда наблюдаемое в природе короткое время состояние равновесия является исключением, так как оно не может быть длительным.

Равновесие представляет собой состояние неподвижности, покоя, в котором находится какое-нибудь тело под воздействием равных, противоположно направленных и поэтому взаимно уничтожающихся сил.

Ф. Энгельс говорил, что часы находятся в состоянии равновесия, когда они стоят. Так же и природа. Она может быть в состоянии равновесия лишь тогда, когда остановится, т. е. перестанет развиваться.

Ф. Энгельс писал: «Всякое равновесие лишь *относительно и временно*» (Диалектика природы, 1975, с. 213).

«Абсолютного покоя, безусловного равновесия не существует. Отдельное движение стремится к равновесию, совокупное движение снова устраняет равновесие» (Анти-Дюринг, 1969, с. 58).

Таким образом, ходячее представление о всеобщем равновесии в природе лишено конкретного смысла. Живая природа находится в непрерывном развитии. В ней все в движении — изменяется лик земной поверхности, совершаются трансгрессии и регрессии морей, передвижения континентов, меняются климаты и соответствующие им ландшафты, возникают новые виды организмов и вымирают ранее процветавшие, сменяются фауны и флоры, происходят миграции организмов и колебания численности их населения. И нет конца этим процессам!

Биоценозы как динамические системы временны, им свойственно явление сукцессии. И не так большой срок нужен, чтобы озеро заросло и стало болотом, а болото превратилось в луг. Иногда на этот процесс достаточно несколько десятилетий. А отложенная рекой песчаная отмель еще быстрее зарастает кустарниками и травянистой растительностью, превращаясь в биоценоз совсем другого типа.

Некоторые виды животных и растений без видимых изменений существуют миллионы лет (ланцетник), другие изменяются на протяжении десятилетий. Все дело в характере условий жизни — их длительной стабильности или, напротив, резком изменении. Также обстоит дело и с биоценозами, которые могут в мало измененном состоянии существовать долго или, наоборот, изменяются в связи с изменением свойственных им биотопов [19, 38].

С нашей точки зрения, среди биоценозов мы имеем дело не с явлением равновесия, хотя бы и динамического, а с развитием, в котором они постоянно находятся. Развитие биоценозов во времени и пространстве идет непрерывно, застывших (остановившихся в своем развитии) биоценозов нет и не может быть. Биоценозы отличаются своей устойчивостью, которую ошибочно и принимают за состояние равновесия. Устойчивость биоценоза, т. е. его способность сохранять более или менее продолжительное время определенный видовой состав и определенное соотношение численности видов, всецело зависит от устойчивости условий существования. Устойчивость биоценоза не исключает некоторых изменений в его составе (вхож-

дение новых видов, выпадение некоторых старых) и соотношении численности отдельных популяций, если они не выходят за границы некоторой свойственной ему нормы.

В период так называемого устойчивого состояния в биоценозе происходят определенные количественные изменения, не затрагивающие его качество. Переход накапливающихся количественных изменений в новое качество, т. е. перерыв постепенности, означает превращение старого биоценоза в новый.

Естественно, что вмешательство человека в природу и нарушение им сложившихся условий существования организмов и биотипов в большей или меньшей мере сказывается на видах и биоценозах. Но этот процесс идет в природе и без участия человека. Он может лишь ускорить его или изменить направление. Остановить же указанный процесс, т. е. остановить развитие природы, не в силах даже человек.

Следовательно, дело не в том, что человек нарушает какое-то природное равновесие (или равновесия). Дело — в другом. А именно в том; что человек влияет на развитие природы. И желательно, чтобы он не ухудшал ее состояние (с точки зрения интересов опять-таки его самого), а сохранял или улучшал.

Идея равновесия живой природы несовместима с представлением о развитии жизни, об эволюции живого.

Известный теоретик биологии Э. С. Бауэр еще в 1935 г. сформулировал принцип устойчивого неравновесия и показал, что работа живых систем при всякой окружающей среде направлена против равновесия. Он писал: «Представление, что живая система находится в динамическом равновесии, физически в основе неправильно и ведет поэтому биологически к ошибочным заключениям, не соответствующим фактам».

Очень ярко писали об отсутствии равновесия в биосфере известный почвовед Б. Б. Полынов и др.

Очевидно, что при широкой организации природоохранного просвещения в стране надо очень внимательно отнестись к некоторым спорным, методологически ошибочным взглядам, идущим с Запада, и не распространять ложные концепции вроде «равновесия в природе» и «замкнутых экологических систем».

Некоторым представляется, что кабина космического корабля будущего явится замкнутой эко-

гической системой, так как при длительных полетах космонавты будут жить за счет водоросли хлореллы, а последняя — существовать на продуктах жизнедеятельности людей.

Иногда говорят, что понятие «замкнутой экологической системы» допускает проникновение энергии (но не вещества). Но это не более, как уловка.

Есть даже попытки рассматривать в качестве замкнутой экологической системы город или его микрорайон, в котором зеленые насаждения должны восстанавливать в атмосфере кислород, потребляемый жителями в ходе их производственной деятельности [39]. Здесь уже допускается проникновение в «замкнутую систему» не только энергии (солнечного света), но и вещества (осадков, пыли и т. д.).

Все подобные рассуждения не только примитивны, совершенно механистичны, но и просто ненаучны. Ведь они игнорируют тот факт, что и хлорелла, и высшая растительность могут продуцировать кислород и органическое вещество лишь за счет внешних элементов среды. Все живое — от клетки до биоценоза — открытые системы, так как основа жизни — обмен веществ.

Выходит, представление о замкнутых экологических системах любого порядка представляет собой попытку возродить в ХХ в. давно отвергнутую материализмом идею создания перпетуум-мобиле.

Очень важно правильно показывать в природоохранном просвещении роль заповедников. Нет нужды много говорить о важности заповедников в деле охраны природы. Достаточно вспомнить, какое внимание уделял их организации В. И. Ленин еще в первые годы Советской власти.

Заповедники — ценные эталоны природы, незаменимые лаборатории для ведения экологических исследований в природе. Заповедники призваны сохранить на будущее генофонд многих растений и животных, обреченных на исчезновение [30].

Споры ведутся вокруг вопроса о том, какую роль должны сыграть заповедники в деле охраны природы и каково должно быть к ним отношение.

Некоторые утверждают, что вся заповедная территория никогда не должна подвергаться ни малейшему воздействию человека, быть совершенно неприкасаемой [40].

Реально ли это требование теперь, в конце XX в., когда научно-технический прогресс, нарастающий лавинообразно, сделал человека важнейшей силой природы, оказывающей воздействие на всю биосферу? Можно ли теперь найти участок на поверхности планеты, притом значительный, который бы не испытывал влияния человека? Конечно, нет!

Воздействия человека на биосферу охватили уже весь земной шар: распространение яда ДДТ, загрязнение океана и т. д. Теперь практически нет участков, не испытывающих то или иное воздействие человека.

Можно приводить бесконечно один пример за другим.

...Интродукция леща в Новосибирское водохранилище привела к его проникновению в Алтайский заповедник и влиянию на фауну Телецкого озера.

...Чрезмерная распашка целинных земель в Казахстане, вызывающая пыльные бури, влияет на территории, в том числе и заповедные, лежащие за тысячи километров.

...Осушение болот Белоруссии вызвало усыхание еловых лесов в заповеднике «Беловежская пуща»...

Представление о заповедниках как неприкасаемых территориях — глубоко ошибочно, нереально, иллюзорно, утопично. Оно может нанести непоправимый вред заповедникам, так как ведет человека к пассивной созерцательности, вместо того чтобы призывать его активно вмешиваться, когда это нужно: при массовом размножении вредителей или других видов, вызывающих нежелательные изменения в биоценозах, при бескормице, пожарах и т. д.

При определении задач заповедников речь должна идти не об исключении любого вмешательства человека, а о прекращении на заповедной территории хозяйственной деятельности, т. е. использования природных ресурсов и загрязнения среды (хотя со стороны прилегающих территорий последний фактор все же может оказывать в той или иной степени нежелательное отрицательное влияние).

Н. А. Гладков (1969) совершенно правильно подчеркивает мысль, что деятельность человека давно вошла в природу и стала для нее необходимым фактором развития. Поэтому устранение деятельности человека требует все же каких-то специальных работ (регулировка

численности животных, подкормка, реакклиматизация, посадка растений, рубка ухода и т. д.), чтобы жизнь в заповеднике протекала в условиях, наиболее близких к естественным [30].

Природу нельзя сохранить навечно в неизменном состоянии. Отсюда главное значение заповедников состоит в том, чтобы предоставить природе определенных территорий и акваторий возможность естественно развиваться в условиях отсутствия хозяйственной деятельности человека и тем самым дать нам эталон для сравнения с осваиваемыми пространствами, сохранить генофонд организмов и т. п. [37].

Главное в охране природы — ее сохранение в ходе рационально организованной хозяйственной деятельности. Поэтому заповедникам принадлежит подчиненная роль в выполнении общих задач охраны природы. И было бы грубейшей ошибкой полагать, что задачи охраны природы в основном могут быть решены по линии заповедников.

Есть еще один важный теоретический и методологический вопрос — о месте человека в природе. Когда К. Маркс и Ф. Энгельс более ста лет тому назад заложили основы диалектико-материалистического учения о взаимодействии общества и природы, для них не было сомнений, что человек своей плотью, кровью и мозгом принадлежит природе, находится внутри нее.

Но позднее, когда начала развиваться экология и особенно ее раздел — биоценология, появились рассуждения о том, что человек «вышел из состава биоценоза», стал своеобразной надстройкой. Больше того, он якобы вывел из состава биоценоза и домашних животных, у которых прекратилась эволюция и т. д. [41]. Даже в схеме биогеоценоза В. Н. Сукачева, где показано «взаимодействие компонентов природы», нет места человеку.

Но человек не может находиться где-то вне природы, ютиться между биоценозами. Представление о непрерывности биосферы влечет за собой принятие тезиса о том, что отдельные популяции людей входят в различные естественные и культурные биоценозы, которые в большей или меньшей степени несут на себе влияние антропогенного фактора и развиваются в том или ином направлении именно под его воздействием. Поэтому биоценозы, в составе которых участвует человек и которые испыты-

вают на себе действие антропоического фактора, можно назвать антропоценозами [42, 43].

В связи с расширением производственной деятельности человека все большее количество биоценозов превращается в антропоценозы, и это логично, так как биосфера имеет тенденцию преобразования в техносферу и ноосферу [44, 45].

Известны сложные биологические межвидовые отношения человека с различными микроорганизмами, наружными и внутренними паразитами. Включение человека в состав новых биоценозов вызывает вспышки различных природно-очаговых инфекций и инвазий.

В настоящее время в самом начале разворота работ по проблеме экологии человека, непосредственно связанной с охраной природы, можно выделить три характерные группы антропоценозов, связанные многими переходами: 1) малоизмененные человеком природные биоценозы (натурценозы) с обилием диких видов растений и животных, с которыми человек лишь вступает в определенные отношения в процессе освоения природы; 2) сельские антропоценозы (агроценозы) с небольшими остатками дикой флоры и фауны и большими скоплениями культурных растений и животных, при весьма ограниченном видовом их составе; 3) городские и промышленные антропоценозы (урбаноценозы) с резко выраженной концентрацией людей на ограниченной территории, со сравнительно небольшими искусственными посадками растений и очень слабо развитой животной жизнью [42, 43, 46].

В биосфере все находится во взаимной связи — воздух, вода, почва, растения, животные. Изменение одного составного экосистемы вызывает изменение других. Поэтому воздействие человека на то или иное звено природного комплекса как в процессе хозяйственной деятельности, так и при осуществлении природоохранных мероприятий вызывает сложные последствия. Отсюда ясно, что подлинно научная, действенная охрана природы не может быть только дифференцированной, поресурсной, а в большей мере должна быть интегрированной, комплексной, рассчитанной не только на ближайшие результаты, но и на более отдаленные последствия и так называемое последствие.

Вот все эти вопросы и должна рассматривать наука об охране природы, та наука, для которой предложено

несколько названий: «природопользование», «геотехния», «созология» и др. Но природопользование — не наука, а отрасль практики, геотехния — отрасль техники, созология — наука о спасении (неизвестно кого и от чего!).

Правильный путь к определению содержания науки об охране природы и нахождению адекватного ему названия вытекает из признания того, что охрана природы осуществляется в интересах человека: ради сохранения его здоровья и обеспечения материальных условий длительного дальнейшего существования человечества и развития его производственной деятельности на Земле.

Природа будет изменяться, развиваться и дальше как под влиянием своих собственных абиотических и биотических факторов, так и особенно под влиянием все возрастающих воздействий человека, общества. Важно, чтобы эти воздействия не были направлены во вред человечеству, прежде всего здоровью людей, и обеспечивали возможность дальнейшего развития общественного производства.

В этом и состоит суть охраны природы, а совсем не в том, чтобы задержать развитие природы, остановить рост народонаселения Земли (мечта мальтузианцев и неомальтузианцев!), отказаться от научно-технического прогресса и вернуться к первобытному кустарному производству (как советуют некоторые современные реакционные буржуазные деятели).

Задача интегрированной науки об охране природы антропоценологии — разработка принципов сохранения окружающей среды и рационального использования природных ресурсов, т. е. обеспечение оптимальных условий существования антропоценозов. Эта наука опирается на ряд научных законов [29]:

1. Закон обязательного соответствия состояния природной среды уровню и характеру развития общества: продукты жизни общества, поступающие в окружающую среду, должны последней полностью ассимилироваться, не накапливаясь и не оказывая вредного влияния на человека. Нарушение этого закона чревато серьезными последствиями и может привести к экологической катастрофе. Задача мониторинга — сигнализировать о неблагополучии, т. е. нарушении данного закона.

2. Закон рационального использования возобновляющихся природных ресурсов: размер годичного исполь-

зования ресурса обществом должен соответствовать размеру его годовичного возобновления (продукции). Нарушение этого закона ведет к упадку плодородия почв, снижению поголовья животных, падению уловов рыбы, уменьшению запасов дичи и пушнины, наконец, полному истреблению отдельных видов.

3. Закон рационального использования невозобновляющихся природных ресурсов: сочетать комплексную и полную добычу невозобновляющихся ресурсов из их природных месторождений с экономным использованием с целью возможно долгой эксплуатации в интересах человечества. Нарушение этого закона ведет к быстрому исчезновению эксплуатируемых месторождений и вызывает естественную тревогу за будущее.

Для правильного применения законов природы в интересах общества необходимы определенные социальные условия.

Частная собственность на средства производства в условиях капитализма является непреодолимым барьером для осуществления природоохранных мероприятий в соответствии с изложенными выше научными законами охраны природы.

Только в условиях социалистического общества, где средства производства являются коллективными, имеются реальные условия для организации производства и поведения людей в соответствии с научными законами охраны природы.

Развивающаяся в СССР система природоохранного просвещения должна в полной мере отражать изложенные теоретические и методологические вопросы охраны природы.

Природоохранное просвещение, начавшееся в средней школе как приложение биологии [47], быстро охватило все предметы [48] и теперь опирается на прочный фундамент педагогики, психологии и методики преподавания [49—54]. В школах СССР введен факультатив по охране природы. Большое внимание обращено на развитие специфических форм природоохранного просвещения в сельских школах [55].

Начинает развиваться природоохранное образование в высшей школе [56] с учетом специфики вузов и специальностей (университеты, педагогические, сельскохозяйственные, технические и другие институты).

Большое значение для дальнейшего развития природоохранного просвещения на всех уровнях образования имеют рекомендации I Всемирной межправительственной конференции по образованию в области окружающей среды, состоявшейся в г. Тбилиси [57—59].

ЛИТЕРАТУРА

1. **Актуальные проблемы изменения природной среды за рубежом.** Изд-во МГУ, 1976. 239 с.
2. **Ананичев К. В.** Проблемы окружающей среды, энергии и природных ресурсов. Международный аспект. М., Прогресс, 1975. 168 с.
3. **Всесторонний анализ окружающей среды.** Л., Гидрометеонадат, 1976. 308 с.
4. **Охрана окружающей среды. Модели управления чистотой природной среды.** М., Экономика, 1977. 232 с.
5. **Проблема окружающей среды в мировой экономике и международных отношениях.** М., Мысль, 1976. 360 с.
6. **Сычева А. В.** Охрана природы и архитектура. Минск, Высшая школа, 1976. 208 с.
7. **Благосклонов К. Н., Иноземцев А. А., Тихомиров В. Н.** Охрана природы. М., Высшая школа, 1967. 444 с.
8. **Куражекэвский Ю. Н.** Очерки природопользования. М., Мысль, 1969. 270 с.
9. **Лаптев И. П.** Научные основы охраны природы. Изд-во Томского ун-та, 1964. 287 с.
10. **Лаптев И. П.** Теоретические основы охраны природы. Изд-во Томского ун-та, 1975. 278 с.
11. **Митрюшкин К. П., Шапошников Л. К.** Человек и природа. М., Знание, 1974. 144 с.
12. **Стайнов П.** Правовые вопросы защиты природы. М., Прогресс, 1974. 351 с.
13. **Шапошников Л. К.** Вопросы охраны природы. М., Просвещение, 1971. 176 с.
14. **Гладков Н. А., Иноземцев А. А., Огурцева Г. Н.** Охрана природы в СССР. Изд-во МГУ, 1972. 72 с.
15. **Дорет Ж.** До того как умрет природа. М., Прогресс, 1968. 415 с.
16. **Колбасов О. С.** Экология: политика — право. Правовая охрана природы в СССР. М., Наука, 1976. 232 с.
17. **Проблемы взаимодействия общества и природы.** Изд-во МГУ, 1974. 182 с.
18. **Рациональное использование природных ресурсов и охрана окружающей среды. Опыт социалистических стран.** М., Прогресс, 1977. 360 с.
19. **Йогансен Б. Г.** Основы экологии. Изд-во Томского ун-та, 1959. 390 с.
20. **Алексеев В. В.** Человек и биосфера. Изд-во МГУ, 1973. 135 с.
21. **Мегодологические аспекты исследования биосферы.** М., Наука, 1975. 456 с.

22. **Тугаринов В. П.** Природа, цивилизация, человек. Изд-во ЛГУ, 1978. 128 с.
23. **Федоров Е. К.** Взаимодействие общества и природы. Л., Гидрометеиздат, 1972. 88 с.
24. **Человек и биосфера.** Изд-во Ростовского ун-та, 1973. 344 с. Изд. 2-е, 1977. 336 с.
25. **Экология и политика.** Международные дискуссии марксистов. Прага, Мир и социализм, 1972. 64 с.
26. **Многоязычный словарь терминов охраны природы.** Изд. МСОП, Морг, Швейцария, 1976. 116 с.
27. **Гладков Н. А., Михеев А. В., Галушин В. М.** Охрана природы. М., Просвещение, 1975. 240 с.
28. **Иоганзен Б. Г.** Основные природоохранные понятия. — В кн.: Социальные проблемы науки, образования, воспитания. Изд-во Томского ун-та, 1977, с. 109—119.
29. **Иоганзен Б. Г., Иголкин Н. И.** Охрана природы. Изд-во Томского ун-та, 1976. 264 с.
30. **Гладков Н. А.** Охрана природы. Изд-во МГУ, 1969. 102 с.
31. **Федоров Е. К.** Экологический кризис и социальный прогресс. Л., Гидрометеиздат, 1977. 176 с.
32. **Человек и окружающая среда.** Кемерово, 1976. 220 с.
33. **Человек и среда.** Л., Наука, 1975. 212 с.
34. **Человек и среда обитания.** Л., Географ. об-во СССР, 1974. 250 с.
35. **Чичварин В. А.** Охрана природы и международные отношения. М., Международные отношения, 1970. 288 с.
36. **Ленькова А.** Окальпированная земля. М., Прогресс, 1971. 288 с.
37. **Иоганзен Б. Г.** К методологии заповедного дела. — Труды Гос. заповедника «Столбы». Красноярск, 1975, т. 10, с. 180—192.
38. **Иоганзен Б. Г.** Единство биоценоза и его биотопа. — Журнал общей биологии, 1965, т. 26, № 1, с. 36—42.
39. **Попов В. А.** Биосфера и человек. — В кн.: Современные проблемы экологии. Изд-во МГУ, 1973, с. 164—175.
40. **Скалон В. Н.** Беседы о природе. М., Лесная промышленность, 1969. 128 с.
41. **Быстров А. П.** Прошлое, настоящее и будущее человека. Л., Медгиз, 1957. 315 с.
42. **Иоганзен Б. Г., Логачев Е. Д.** Антропоэкология — наука об охране природы. — Земля сибирская, дальневосточная, Омск, 1975, № 8, с. 54—56.
43. **Иоганзен Б. Г., Логачев Е. Д.** Некоторые проблемы экологии человека. — Биологические науки, 1976, № 5, с. 7—15.
44. **Вернадский В. И.** Биосфера. М., Мысль, 1967. 376 с.
45. **Жданов Ю. А.** Учение о биосфере в свете диалектической концепции развития. Человек и биосфера. Изд. 2. Изд-во Ростовского ун-та, 1977, с. 8—39.
46. **Иоганзен Б. Г., Логачев Е. Д.** Проблемы экологизма на человека и защита на природата. — Природа, София, 1974, № 1, с. 68—72.
47. **Рыков Н. А.** Охрана природы и школа. Л., 1961. 56 с.
48. **Средняя школа и охрана природы.** Изд-во Томского ун-та, 1971. 223 с.

49. **Актуальные проблемы природоохранного просвещения в средней школе.** М., Изд-во АН СССР, 1975. 105 с.
50. **Захлебный А. Н., Зверев И. Д., Сураvegина И. Т.** Охрана природы в школьном курсе биологии. М., Просвещение, 1977. 208 с.
51. **Иоганзен Б. Г.** Основные принципы и формы природоохранного просвещения. Проблемы экологии. Томск, 1976, т. 4, с. 229—240.
52. **Момотова А. П.** Школа и охрана природы. Петрозаводск, Карелия, 1972. 92 с.; 1977. 112 с.
53. **Научные основы охраны природы и их преподавание в высшей и средней школе.** Изд-во Томского ун-та, 1970. 356 с.
54. **Сидельковский А. П.** Человек и природа. Формирование отношений. Изд-во Ставропольского пединститута, 1975. 209 с.
55. **Иоганзен Б. Г., Городецкая Н. А.** Сельская школа и охрана природы. М., Просвещение, 1976. 114 с.
56. **Проблемы охраны природы.** Наука и пропаганда. Изд-во Томского ун-та, 1972. 192 с.
57. **Образование в области окружающей среды в СССР.** М., Изд-во ВИНТИ, 1977. 56 с.
58. **Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде и ее вклад в развитие образования и подготовки по вопросам окружающей среды.** Тбилиси, 1977. 50 с.
59. **Роль образования в решении проблем окружающей среды.** Тбилиси, 1977. 65 с.

*Томский государственный
университет им. В. В. Куйбышева.*

Н. Ф. Реймерс

ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА: ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Экология человека как отрасль научного знания возникла в первой трети нашего века из двух истоков. Первый из них — естественнонаучный — сформировался на базе общей экологии и к 30-м годам настолько окреп, что Ч. Адамс [3] в известной статье об отношении общей экологии к экологии человека уже анализирует ряд монографических работ по этому разделу науки. Второй исток экологии человека лежит в области социально-экономических разделов знания. В общественных науках понятие «экология человека» утвердилось в начале 20-х годов и связано с именами американских социологов Р. Парка и Э. Бюрджесса [4]. Однако, как это обычно бывает, экология человека имеет более глубокие корни. Они ухо-

дят в первую половину XIX в. Причем, если в более позднее время экология человека была дифференцирована между естественными и общественными областями знания, то ранее, еще до появления самого термина, она рассматривалась как интегральное целое — «естественная наука о человеке» [1].

Во второй половине XX в. интерес к экологии человека резко возрос. Глобальный экологический кризис и местные его проявления показали, что настало время науки о взаимосвязях развивающегося человечества с окружающей его природной средой в широком понимании этого термина, включающем всю совокупность естественных благ, используемых людьми. Именно таково наиболее распространенное в настоящее время понимание экологии человека.

Включение факторальной и популяционной экологий в состав экологии человека кажется сомнительным, поскольку эти разделы заняты медикобиологическими и социологическими дисциплинами, включая демографию [5]. Тем не менее, более тщательный анализ показывает, что в комплексе этих наук остаются значительные бреши, заполнение которых совершенно необходимо. Они возникают в силу дифференцированности научного знания.

В качестве примера можно взять реакцию человека как индивидуума на окружающую среду и отражение этой реакции в его генотипе. Факторальной экологии в данном случае не остается поля деятельности, так как оно занято физиологией человека и медициной в отношении природной среды, социальной психологией в отношении социальной среды и генетикой человека в своей области. Однако проблемой интеграции этих научных дисциплин фактически не происходит.

Почему, на основе каких механизмов естественный процесс элиминации старших возрастов, не способных к репродукции, в человеческом обществе заменился тенденцией к увеличению продолжительности жизни? Социальная сторона вопроса ясна — опыт старших поколений стал эволюционным фактором. С узкогенетических позиций проблема еще требует решения. Физиология человека и медицина этими вопросами не занимаются. Геронтология сосредоточила свое внимание на физиологическом механизме старения. Совершенно очевидно, что требуется некий уровень синтеза, посильный лишь эволюционной

экологии человека, как некой «натурфилософии здорового человека».

Опасность заключена в том, что экология человека при нечетком понимании ее предмета иногда пытается заменить собою под «модной маркой» дело других наук, вполне справляющихся со своей работой. Синтетический же характер экологии человека позволяет ей найти свои «углы зрения» и тем принести общественную пользу.

Примеров к этому сколько угодно. Один из них приведем для популяционного уровня.

Но прежде следует отметить, что сам термин «популяция» в биолого-экологическом его понимании неприменим к человеку, хотя популяционных явлений в поведении человека достаточно много. Правильнее говорить о социальных группах в широком смысле этого слова, вплоть до социальной системы, или об этнических группировках в понимании Л. Н. Гумилева [6]. Становление и саморегуляция численности людей, входящих в тот или другой этнос, как элементарную форму существования человеческого вида, — исследовательская задача популяционной экологии, но в данном случае своеобразной «экологической» формы этнографии, которая не может найти себе другого места в системе наук, кроме как в экологии человека (и, вероятно, должна называться «этнологией»).

Все сказанное отнюдь не означает, что между экологией в традиционно биологическом ее понимании и экологией человека можно поставить знак тождества. Это не так. Экология человека имеет другой предмет и объект исследований и включает социальные методы. В этом смысле можно дать ей название «социально-экономическая экология человека» [7]. Но она генетически близка к общей экологии и терминологически в ее названии нет противоречий. Этого нельзя сказать об основных понятиях, включаемых в экологию человека, трактуемых весьма противоречиво.

Базовые понятия. В общем виде экологию можно определить как совокупность знаний о системах природы, где центральным объектом в познании выступает живое — от организма до высшего уровня интеграции экосистем — биосферы. В случае экологии человека таким центральным объектом служит человечество, его группы и индивидуумы (не просто живые индивиды, но социально-био-

логические личности). Исходя из сказанного, можно предложить следующее определение социально-экономической экологии человека как науки: это — научная отрасль, исследующая общие законы взаимоотношения биосферы (ее подразделений), или иначе — экосферы планеты и антропосистемы (ее структурных уровней — всего человечества, его групп и отдельных индивидуумов), а также интегральных закономерностей внутренней биосоциальной организации людского общества (с выделением центральной изучаемой структуры в этом обществе).

В предлагаемой формулировке мы подчеркиваем единство общественных и естественных подходов в экологии человека, которое было четко сформулировано К. Марксом: «Впоследствии естествознание включит в себя науку о человеке в такой же мере, в какой наука о человеке включит в себя естествознание: это будет одна наука» [1]. Упоминание об экосфере планеты связано с тем обстоятельством, что человечество как геологическая сила в настоящее время влияет уже не только на слой биосферы, но и на экзосферу Земли, ближайший космос и т. д.

Особое внимание следует обратить в определении на ударения, сделанные на слова «общие» и «интегральные». Экология человека занимает в системе науки особый иерархический уровень, отличающий ее от частных дисциплин тем, что она изучает именно общие, глубинные прямые и обратные связи в их интеграции, синтезе, а не отдельные стороны процессов, что характерно для высокодифференцированных отраслей науки в наше время. К этому вопросу мы будем неоднократно возвращаться ниже.

В предложенном определении отсутствует термин «среда», столь характерный для экологических понятий (классическое изначальное определение этой науки связано с взаимоотношениями организмов со средой). Сделано это намеренно, так как понятие «среда» требует отдельной расшифровки, причем она неминуемо должна строиться по гнездовому принципу. Предлагается следующее понятийное гнездо:

Среда внешняя — силы и явления природы, ее вещества и пространство, любая деятельность человека, находящиеся вне изучаемого объекта или субъекта, но не обязательно непосредственно контактирующие с ним.

Среда окружающая — то же, что и внешняя среда, но находящаяся в непосредственном контакте с объектом или субъектом (для человека — совокупность природной и социальных сред). Для нее характерны наиболее выраженные прямые и обратные связи с центральным звеном рассмотрения.

Среда природная — часть природы, которая непосредственно или опосредованно влияет на человечество, его группы и отдельных людей (материально-энергетически, информационно, психически, социально-экономически и т. д.).

Среда социальная — искусственный материально-энергетический мир и культурно-психологический (информационный) климат, намеренно и/или непреднамеренно, сознательно и/или бессознательно создаваемые для личности, социальных групп и человечества в целом самими людьми и слагающиеся из влияния людей как социально-биологических существ друг на друга в коллективах — непосредственно и с помощью изобретенных ими средств материального, энергетического и информационного воздействия.

Поскольку в экологии человека как интегральной дисциплине рассматривается в единстве природная и социальная среда, то для них требуется определение природных и социальных факторов воздействия, т. е. движущих сил, совершающихся процессов или влияющих на них условий.

Фактор природный — любой предмет или явление, действующее вне и помимо участия человека (неантропогенные) или связанные с его биологической сущностью, т. е. естественное воздействие природной среды, в определенных пределах изменяемое, но не полностью снимаемое действием социальных факторов, включая техногенное воздействие. Природные факторы жизни общества объединяют все виды природных ресурсов — энергетических, вещественных, информационных и их сочетаний, дающих ресурсы природной среды, а также ту часть биологической сущности человека, которая унаследована им от генетических предков. Так, потребность в пище определенного химического состава, без удовлетворения которой наступают физиологические аномалии или даже смерть, нельзя относить к социальным факторам, хотя она и имеет тесную связь с ними. Ни в коем случае нельзя путать мини-

мальные потребности в белке, жире и углеводах с так называемой географией вкусов. Если то, что идет в отходы в одном месте, высоко ценится в другом [8], это не значит, что в обоих местах физиологические потребности людей в питании неодинаковы (вернее, близки). В этом смысле потребность в пище имеет природное происхождение, а степень удовлетворения потребности в обществе — социальное.

Фактор социальной среды — любое воздействие на личность или группу личностей, исходящее от общества (в том числе самовоздействие). Как ни странно, это понятие не имеет достаточно полной расшифровки, а потому остается мало понятным, каков же круг социальных воздействий. Позволим себе перечислить основные социальные факторы.

Ими, служат: экономическая обеспеченность (пищей, одеждой, потребительскими товарами и т. д.); гражданские свободы (совести, волеизъявления, передвижения, равенства перед законом и т. д.); степень уверенности в завтрашнем дне (отсутствие или наличие страха перед вероятной войной, потерей работы, голодом, лишением свободы, бандитским нападением, воровством и т. д.); возможность общения с лицами сходного этнического и культурного уровня, т. е. вхождения в эталонную социальную группу (с общностью интересов, жизненных идеалов, поведения и т. п.); возможность пользоваться культурными ценностями (библиотеками, музеями, театрами), доступность общепризнанных мест отдыха (курортов и т. д.) или сезонной (временной) перемены места и типа жилища; степень обеспеченности основным жильем и его качество (особенно следует обратить внимание на качество жилого помещения, которое должно соответствовать социально-психологическим потребностям, выработанным обществом, и наследственно-психологическим требованиям, таким, как желательность различного уровня потолков для комнат разного назначения в квартире, размерности самих комнат и квартир, степени изолированности их от внешнего мира, возможности уединения и общения с другими членами семьи и соседями и т. д.); возможности удовлетворения атавистических инстинктивных потребностей слабой осознанности (они проявляются в комнатном цветоводстве, содержании домашних животных-любимцев, «художествах» детей на стенах и

т. п.); степени разнообразия (информативности) населенного места, богатства его архитектуры (больших и малых форм, украшений, окраски и т. д.), вариации открытых и закрытых пространств, мест архитектурно-планировочного комфорта («подходящей» ширины улиц, величины площадей, дворов и т. п.); возможность смены или расширения основного жилья с количественным ростом семьи и возрастанием ее потребностей (по опыту развитых стран — до 15 раз в течение жизни человека); обеспеченность пространственным минимумом, позволяющим избежать нервно-психического стресса от перенаселения частота встреч с другими людьми, их запах, поведение (т. п.); комфорт сферы услуг (отсутствие или наличие очередей, качество обслуживания и т. д.).

Этот список, безусловно, можно дополнить. При рассмотрении его следует иметь в виду, что все перечисленное — относительные, переменные величины. Скажем, изолированность жилья от внешнего мира не должна превышать естественных потребностей в уровне и характере шума, света, химического природного фона и т. п. Эти уровни резко различны у жителей деревни и города, лесов и степей в разное время года и т. д., но требования к ним сходны в своих базовых показателях и запрограммированы генетически в ходе эволюции человечества как биологического вида. Ряд факторов социальной среды имеет характер лишь потенциальных, а не постоянно осуществляемых возможностей. Например, можно за всю жизнь не посетить какого-то музея, театра и т. д., но основывать реальность такой возможности, что и служит положительным социальным фактором.

Перечисленные социальные факторы при позитивном подходе служат перечнем социальных потребностей человека, круг которых, однако, значительно шире. Так, потребность в труде, характерная для людей, не служит лишь социальным фактором, а находится как бы на грани между социальной и биологической потребностями, удовлетворяемыми в определенных социальных условиях. Полная бездеятельность деморализует личность и разрушает здоровье человека в узко медицинском понимании этого термина. Но и принудительная деятельность, обусловленная негативной социальной средой, ведет к разрушению здоровья, на этот раз уже в понимании, принятом Всемирной организацией здравоохранения, как пол-

ного физического, психического и социального комфорта

Связь социальных и биологических потребностей человека несомненна и глубока. Но требования его к природной среде, «крик его плоти» в пределах нормы не услышан или почти не услышан наукой. Лишь когда эти нормативы превзойдены и дают картину заболевания, тогда их начинают изучать многие биологические, медицинские и общественные дисциплины. Нормальная физиология, возрастная психология, генетика человека, геронтология, отчасти социальная психология и социология с их прикладными разделами (типа физиологии труда, спорта и т. п.) при первом взгляде на проблему заполняют эту брешь, но здоровый человек в целом выпадает из их поля зрения. Лишь в самые последние годы буквально на наших глазах стал повышаться интерес к биологическим ритмам здорового человека (и стремление понять, что же такое норма здоровья), его поведенческие реакции и т. д. Науку заинтересовала (и не даром «грешная здоровая плоть», но каждая из ее отраслей исходит из своей аксиоматики, круга своих знаний) и требует изучения человек в целом. Появилось обширное белое пятно, которое и заполняется синтезом знания о здоровом человеке под названием экологии человека как социально-биологического существа.

Поскольку экология человека не имеет соответствующего учебного предмета, она в кадровом отношении состоит из «варягов», несущих с собой традиции своих материнских наук, что и создает впечатление и опасность подмены экологией, как модным жупелом, уже сложившихся научных дисциплин.

Экология личности. Всегда ли социально-биологические интегральные потребности человека в его истории оставались одинаковыми? Отрицательный ответ на поставленный вопрос очевиден. Не менее ясна и проблема изменения этой интеграции во времени и пространстве. Но люди разных наций могут по-разному реагировать на одни и те же условия среды. Есть и нечто такое, что характерно для всех людей. Например, им необходима некоторая степень общения с природой. Чем она меньше, тем выше влияние дистрессов на человека. Среди охотников-любителей, в частности, меньше распространены профессиональные заболевания, практически нет алкоголиков и т. д. [9—12].

Механизм воздействия природы на человека в ряде случаев еще не совсем ясен. Так, сотрудница нашего института Т. Д. Гавриядова на материале 68 городов Московской области установила достаточно четкую корреляцию между продолжительностью жизни людей и числом квадратных метров зеленых насаждений, приходящихся на одного жителя. Такая закономерность известна гигиенистам по крайней мере с начала XX, а может быть и середины XIX века. В данном случае было произведено автоматическое исследование с применением ЭВМ и современных методик расчетов. Однако механизм, вызывающий коррелятивную связь, остается загадкой. Это не непосредственное гигиеническое воздействие зелени, так как оно недостаточно велико. Нет оснований предполагать влияние каких-то посторонних факторов (разницу в возрастном составе жителей, их занятиях и т. п.). Единственной гипотезой для объяснения реального явления может служить предположение о положительном информационном воздействии зелени на человека: жизнь удлиняется потому, что люди видят зелень. Если учесть, что на долю зрительных воздействий природы на человека приходится 87% от всех его ощущений, то вероятный эффект может быть достаточно большим. Но это лишь гипотеза.

Исторически природно-социальная среда обитания человека постепенно изменялась. Менялись факторы ее воздействия. Так, место повальных эпидемических моров нынче занято сердечно-сосудистыми, раковыми и гриппозно-русскими заболеваниями. Высокая детская смертность послеродовая гибель матерей снизилась во много раз: в 1749—1758 гг. в Лондоне умирали 1 из 42 рожениц и 1 из 15 новорожденных, а уже в 1799—1800 гг. соответствующие соотношения были 1 : 914 и 1 : 115. Столь большая разница, по мнению Лилли [13], из книги которого черпнуты приведенные данные, обусловлена тем, что тогда были здоровее и меньше голодали, а медицине можно отдать лишь малую толику успеха. Изменялись климатические условия, характер социализации людей и множество других условий жизни (табл. 1). Изменения происходили в соответствии с социально-экономическими законами развития. В таблице выделены его условные этапы для социалистических формаций. Разница между этапами достаточно велика.

Природные и социальные условия жизни человека на различных этапах досоциалистического исторического развития антропосистемы (экспертные оценки)

Показатели	Хижина-пещера	Деревня	Город
1	2	3	4
Условия рождения	Роды, как правило, легкие. Естественная антисептика. Природовая смертность зависит прежде всего от достаточности питания матери. Естественный отбор новорожденных очень жесток	Учащение природных осложнений. Обычен сепсис, но не массово-эпидемического характера. Снижение природовой смертности и роли естественного отбора	Природовые осложнения часты. Массовая заболеваемость рожениц предотвращается лишь успехами медицины. Природовая смертность и естественный отбор ниже биологических норм
Физическое развитие	Определяется природными факторами среды. Наибольшее влияние оказывают природно-очаговые заболевания. Характерно периодическое голодание, что определяет доминирование трофических факторов отбора	Влияние природных факторов среды снижается. Наибольшую роль играют массовые эпидемии — «моры». Сезонное голодание. Наибольшую роль играют трудовые факторы отбора (способность себя обеспечить)	Ощущается нехватка позитивных влияний факторов природной среды. Состояние здоровья может быть охарактеризовано как «живучие больные». Смена характера массовых эпидемий (на простудные) и распространение «болезней среды», физический отбор почти нацело вытеснен

Семья	<p>цией в соответствии с физическими возможностями. Проблема пары не возникает (доминирует личный выбор)</p> <p>Из многих поколений, прочная в своих особых формах, среднедетная, автолитарная (семья прокормления)</p>	<p>(ранняя и, наоборот, поздняя). Порядок подбора пары родителями</p> <p>Большая (с включением многих неженатых родственников), прочная, многодетная, патриархальная (семья выживания)</p>	<p>денцией к омоложению. Обострение проблемы пары в связи с конфликтной социализацией (социально-психологическая близость мужчины и женщины — равное «оно»).</p> <p>Малая, но «с бабушкой». Имеет тенденцию к исчезновению (процент разводов велик). Малодетная. Психологически остро конфликтная, полицентрическая. «Общество разведенных» «оно». Семья обеспечения и свободной женщины</p>
Жилище и одежда	<p>Приспособлены к условиям природной среды, морфологически разнообразные. Целесообразное размещение жилищ, часто сменяемых при неперодических кочевках или сезонно при периодических переселениях</p>	<p>Традиционное жилище с сохранением некоторых морфологических черт хижины-пещеры (низкий потолок над местом сна и т. п.). Легко изменяемое. Изолированное от соседей. Одежда традиционная. Сохраняется тенденция ко второму жилищу, но в случае полной комфортности первого она исчезает</p>	<p>Жилище и одежда унифицированы почти без учета условий природной среды. Тенденция к обезличиванию жилых помещений (кухня — столовая и т. п.) Потеря жилищем морфологии хижины. Плохая изоляция от соседей. Мало комфортное размещение жилищ (с точки зрения социальной психологии). Тенденция к увеличению частоты смен жилища из-за его неизменяемости. Смена жилища по сезонам вызвана недостатками урбанизированной среды</p>

Соседи и коллективы	Ближние остро необходимы для обороны и добывания пищи, дальние — опасны. Прочные социальные группы	Ближние остро необходимы для совместной трудовой деятельности, дальние — чужды. Малая социальная мобильность	«Все вместе, но каждый одинок». Ослабление даже родственных связей. Стремление к максимальной социальной мобильности
Территориальная мобильность и транспорт	Высока, но транспорт не нужен	Мала, транспорт в основном рабочий (тягловый)	Огромна, кризисного характера. Транспорт остро необходим для перемещений (трудовых, отдыха, переездов с квартиры на квартиру и т. д.)
Занятия	Однообразны, с четким разделением по полу и возрасту; близкие к природе	Однообразны с четким разделением по полу и возрасту, в основном сельскохозяйственные	Многообразные с наиболее четким разделением по возрасту. Тенденция к смене занятий в течение жизни. Далекие от природы
Отдых	Ритуальный. Территориально не отделен от места труда	Религиозно декларированный. Территориально не отделен от места жизни	С тенденцией ухода от мест постоянного проживания, «на природе». Часто физически и социально неполноценный (не имеет четко целесообразных канонов)

Стандарт жизни	Периодической активности для насыщения и при нем с последующим периодом пассивности	Сезонная активность для обеспечения пищей с такой же пассивностью в неблагоприятные для сельскохозяйственного производства периоды	Почти непрерывное напряжение для удовлетворения растущих потребностей
Психологическое состояние	Голодного стресса и сытого желудка	Трудового стресса и счастья ленивого безделья	Нервно-психологического стресса и счастья ненужных вещей

Так действительно ли социально-экономическое развитие шло в направлении высшего блага? В целом, да. Но урбанизация стала пугалом.

Что же нужно человеку? Каковы его экологические, т. е. синтетические, социально-экономические и биологические потребности? Почему мы повально боеем гриппом уже дважды в год, в то время как инфлюенца первоначально давала пандемии лишь раз в десятилетие? Очевидно, на подобные вопросы, связанные в один узел понятием индивидуальных экологических норм, может дать ответ лишь экология человека.

Экология людских общностей. Человек неотрывен от общества. А в обществе доминируют социальные законы. Они, как принято выражаться в философской литературе, «снимают» биологические законы.

Но это не означает, что биология «отменяется». Биологические законы продолжают действовать в «снятой», видоизмененной форме.

Человеческие популяции, как сказано выше, никак нельзя идентифицировать с популяциями животных, но и отрицать наличие людских общностей популяционного типа было бы существенной ошибкой. Важно ясно осознавать принципиальную разницу между первыми и вторыми образованиями. Целесообразно не пользоваться термином «популяция» в приложении к человеческому обществу (хотя сам-то термин пришел в экологию из демографии и, по правилу приоритета, экология должна была бы вычеркнуть это слово из своего лексикона, заменив его собственным термином).

Человечество, как социально-биологическое образование, имеет, по крайней мере, три (на самом деле, видимо, больше) матрицы иерархических уровней организации. Одна из них биосистемная, ведущая от индивида к виду: организм — репродуктивная группа — экологическая популяция — подвид (раса) — вид; другая — этническая: индивидуум (особь) — семья — этнос — культура — человечество, наконец, третья — социально-экономическая, идущая от личности через малую социальную группу к классу, социальной системе и антропосистеме.

Мы указываем лишь часть иерархических уровней, дабы уменьшить дискуссионность правомочности их выделения. В данном случае важно не то, правильно ли выделены иерархические группы, а согласие в том, что такие группы существуют и что они аналогово сопоставимы и в то же время ни в коем случае не сводимы друг к другу. Все люди — существа, представители этнической группы и одновременно личности — «Я» в социологическом смысле слова.

Понятие репродуктивной группы нельзя отождествлять с семьей и тем более малой социальной группой, хотя все это однопорядковые величины. Человечество как биологический вид не то же самое, что совокупность этносов и культур, а антросистема как социально-экономическое образование не равна своим матричным аналогам.

При наложении матриц друг на друга (а человека целесообразно еще рассматривать с чисто демографо-экономической точки зрения как производителя материальных благ, дающего соответствующие демографо-экономические совокупности) можно получить интегральное понятие «Человек», близкое к соответствующему гегелевскому термину. И именно таксе объединение происходит в экологии человеческих общностей.

Вследствие развития науки о человеке выделились экологическая демография и эколого-историческая демография. Они в корне отличны от экономико-статистической материнской науки. Произошли превращения этнографии, ведущие к исторической этнологии, вообще замена «графий» на «логии», т. е. осмысливание стало преобладать над описанием. В этой связи возникает огромное количество ошибок от переноса старой научной парадигмы чисто натуралистического характера в социально-биологический мир людей. Тут и разговоры о первоначальной

популяционной «агрессивности» людей, которая якобы служит причиной войн, и путаница с взаимоотношением эколого-этологических моментов в жизни человека с процессами социализации и классовых взаимозависимостей, и многое другое.

Но возможность ошибок не оправдывает бездеятельности в науке. Поле исследования синтетического наложения иерархических матриц буквально бескрайне. Оно богато проблемами и вспахано лишь с самых краев. Пока оно почти бесплодно, так как нет пахаря-исследователя. Тут перед экологией человека огромные перспективы.

Можно ли называть социоэкологию — экологией людских общностей — экологией? Строго говоря, нет. Ее задача шире, чем исследование законов динамики численности, становления и саморегуляции популяций как элементарных форм существования вида.

Однако именно вид — человек разумный — это тот феномен, который дает дубль-матрицы этнического, социального и прочего содержания. Ведь столь же, строго говоря, деление экологии на факторальную, популяционную и биогеоценологию тоже незакономерно, так как «наука о доме» оказывается одновременно разделом знания о физическом окружении организмов и их групп, т. е. «доме», «скандалах» в семействе (популяции) и «склоках в коммунальной квартире» (биогеоценология).

Пока нет иного названия, экология людских общностей может носить это имя. Не в названии же, в конечном итоге, суть!

Социально-экономическая экология человечества. Взаимоотношение глобальной экосистемы биосферы, о шире экосферы планеты, с антропосистемой — верхний уровень иерархической интеграции и главнейший узел проблем экологии человека. Историческое развитие, рассматриваемое как видоизмененная и убыстренная эволюция, помимо глубоких внутренних изменений человеческого общества, приводило к переменам в системе взаимоотношений человек — природа. В этом диалектическом процессе периоды накопления количественных сдвигов в обеих подсистемах и системе в целом сменялись эпохами качественных перемен, одним из проявлений которых служили так называемые экологические кризисы. Упрощенно говоря, обществу требовалось принципиально иное количество естественных благ, что при существовавших

производительных силах входило в противоречие с природными ресурсами. Вовлечение новых ресурсов меняло в ходе технических революций характер производительных сил, но одновременно вызывало определенные экологические затруднения, из которых человечество выходило с помощью новых технологических и общественных адаптаций.

При этом антропогенные изменения природы были неизбежны. Такой вывод следует из глубочайших основ естествознания. Согласно принципам термодинамики, любая система не может развиваться иначе как за счет окружающей ее среды. Другими словами, человечество развивается за счет природы. Это несомненно.

Отсюда следуют два очень важных вывода. Первый заключается в том, что, поскольку экосфера планеты — система циклически замкнутая для вещества, глобальный круговорот все время изменяется под влиянием антропогенных воздействий. Второй вывод, служащий следствием первого: конечность вещественно замкнутой системы экосферы планеты обуславливает такую же конечность экстенсивного развития человечества.

Из этих логических посылок вытекает, что все происходящие изменения в экосфере неминуемо оказывают воздействие на человечество, и чем интенсивнее люди изменяют биосферу, тем быстрее они ощущают действие обратной связи, которая может оказаться губительной для человечества или его традиционного хозяйства. Так называемое коренное преобразование природы приводит к максимально ощутимому эффекту бумеранга. В качестве примера можно привести опыт земледельческого освоения. Снос 20-сантиметрового слоя почвы в результате склонового смыва происходит под пологом леса за 174 тыс. лет, под растительностью прерии — за 29 тыс. лет, при рациональных севооборотах — за 100 лет, а под монокультурой кукурузы — за 15 лет [14]. Между тем именно кукурузные плантации дают в наше время наивысший урожай и экономическую отдачу.

Парадокс при этом заключается в том, что, хотя в США, для которых получены приводимые сведения, с 1950 г. расход электроэнергии в сельском хозяйстве увеличился в 6 раз, а применение химических средств борьбы с вредителями росло в среднем на 15% в год, потери урожая не уменьшились, а возросли [15]. Это озна-

чает, что техногенные воздействия не всегда способны компенсировать утерю природных качеств. Если же обратиться к глобальному воздействию химикатов, то количество возникающих угроз буквально неисчислимо — от засоления подземных вод до разрушения озонового экрана планеты [16].

Факты говорят о том, что при всей несомненности постоянного изменения природы человеком и неизбежности этих изменений наиболее острым вопросом служит проблема скорости таких перемен. При этом в рамках экологии человека как междотраслевой дисциплины можно различить три показателя скорости — экосистемный, экономический и социально-психологический. Для предельной ясности сначала прибегнем к условной аналогии.

Никто из нас не стремится жить в пещерах или избах, топящихся «по черному». Их среда нам физически чужда. В принципе можно пещеру оборудовать как вполне благоустроенную квартиру. Однако это экономически слишком дорого. Когда Л. Толстой пытался переселить своих крестьян из душных изб в каменные современные дома, люди расценивали это как довольно жестокое чудачество «хорошего барина»: дома им были социально-психологически чужды, враждебны.

Подобная ситуация складывается и в нашем большом доме — биосфере. Мы физически, экономически и социально-психологически адаптированы к определенным условиям природной среды. Она, эта среда, в корне отличается от среды каменного века, даже эпохи Ивана Грозного. Но стремление быст ро переделать ее в угоду лишь какой-то одной стороне человеческих потребностей всегда входит в противоречие с другими его требованиями, а потому обречена на провал. Изменение природы человечеством — процесс длительный, даже если речь идет о научно-технической революции.

Отсюда и возникает стремление любой ценой сохранить природу, т. е. тот уровень природно-антропогенного равновесия, который уже установился и физически, экономически и психологически привычен. Европейец сохраняет «свою природу», эскимос — «свою». При этом в силу конечности экстенсивного пути развития любая человеческая культура стремится оставить природу в состоянии наибольшего удаления от финала. Никто, кроме самоубийц, не жаждет приближения смерти!

Оптимальная природа — та, которая дает максимум возможного. А это понятие не ограничено одним лишь рядом показателей. Их следует рассматривать как бы в двух плоскостях. Лежащие на одной плоскости, «хорошие» биогеоценозы должны обеспечить эколого-экономические оптимумы [15] с дополнением этого перечня социально-психологическим эталоном. В другой плоскости расположена иерархия экосистем. Бразильские и африканские влажные тропические леса, северная тайга, тем более ледники Антарктиды и Гренландии, с точки зрения современного человечества «плохие» экосистемы. Технически их можно быстро «преобразовать» в «хорошие»: вырубить леса, растопить льды. Результат этих действий трудно предсказуем, но фатальность его ясна.

Из сказанного с неизбежностью следует, что идеальная схема биогеоценотического покрова, как и все в природе, не стандартна, она индивидуальна для каждого подразделения земной поверхности, которое одновременно служит ареной жизни человека и человека разумного как вида, этнического индивидуума и человечества, личности и антропосистемы, человека — производителя и мировой экономической системы. Таким образом, это подразделение особого рода, пространственный контур, характерный именно для экологии человека, а не каких-нибудь других биологических, социальных наук или наук о Земле, в традиционном их понимании.

Сохранение целесообразного экологического равновесия во всех подразделениях, выделяемых экологией человека, не статический, а динамический процесс со своим характерным временем, убыстрение или замедление которого сказывается пагубно как на природных системах, так и на людях. Проблема эта настолько велика, что заслуживает не нескольких строк, а целой книги. Можно сформулировать ее лишь тезисно.

Имеется два пути поддержания целесообразного экологического равновесия — компонентный и территориальный. Первый основан на явлении дополнительности между средообразующими компонентами в экосистеме: воды необходимо столько-то, чтобы растительность была такая-то. Второй имеет базой принцип регенерации и сохранения целого при повреждении его части. При первом пути мы можем добавить воды из других речных систем, акклиматизировать вид, который займет «пустующую»

экологическую нишу и т. д. При втором — организуется система природных охраняемых территорий. Как показывает опыт, успех применения компонентного пути оптимизации экологического равновесия, при рассмотрении длительного интервала времени, — редкая удача. Территориальный путь — надежен и проверен многовековым опытом. Значимость этого принципиального положения трудно переоценить.

Природные охраняемые территории (от заповедников до лесов I и II групп, резервных лесов и выпасов в тех местах, где более интенсивное хозяйство связано с экологическим риском) в их многообразии и системном единстве оказываются механизмом поддержания целесообразного экологического равновесия, т. е. эколого-социально-экономической совокупности. Значит, они изымаются не из хозяйственного пользования, а лишь из традиционной формы хозяйства для поддержания оптимума экологии человека, его экономики, самой жизни. Следовательно, закон об охране природы неверно толкует их смысл в жизни людей. Его следовало бы сформулировать: «...навечно изымаются из традиционного хозяйства для выполнения высших, наиболее социально-экономически важных целей развития общества — сохранения экологического равновесия». Экономическая оценка функций таких территорий, как показывают многочисленные расчеты [17—21], многократно превышает их обычное использование. «Пассивная охрана» природных охраняемых территорий по экономической эффективности оказывается «выгоднее» любого интенсивного хозяйства на них.

Место экологии человека в системе научных отраслей. Экология человека в том объеме и интерпретации, которые отражены выше, вполне заслуживает прав гражданства. Ее объект — экосфера Земли от организменного до глобального уровня. Ее предмет — синтетический, междотраслевой, интегральный угол зрения на этот объект. Ее метод — системное исследование гетерогенных больших и сверхбольших систем. Она не заменяет и не должна подменять никаких других общих и частных, фундаментальных или прикладных наук. Она конкретна в своих экспериментальных и наблюдательных разделах, высоко теоретична в обобщениях, но ни в коем случае не равна по объему философии, имеющей более широкий круг проблем.

Экология человека — это та самая интегральная совокупность, о которой упоминал К. Маркс в приведенных в начале статьи высказываниях. Она — особый раздел знаний, включающий элементы большой науки как целого. Можно сколько угодно спорить о том, биологическая она или географическая, общественная или технологическая. Такой спор не будет ничем отличаться от старых споров о курице и яйце или количестве чертей на кончике иглы.

Дело не в этом. Мы поднимаем вопрос о месте экологии человека в системе науки совсем в другом контексте. Она — большая и остро необходимая область знания. Ее зарождение, а вернее возмужание — социально-экономический факт. Следовательно, экология человека должна иметь своих специалистов профессионалов, а не просто публицистов-любителей. Она должна возглавляться Академией наук СССР в лице ее членов и членов-корреспондентов, стоящих во главе соответствующих научных подразделений.

В эпоху научно-технической революции время — один из драгоценнейших ресурсов. Отставший догонит не скоро, через многие десятилетия. «Из поля зрения советских ученых, — сказано в Отчетном докладе ЦК КПСС, с которым выступил на XXV съезде партии товарищ Л. И. Брежнев, — не должны выпадать обострившиеся за последнее время проблемы окружающей среды и народонаселения. Улучшение социалистического природопользования, разработка эффективной демографической политики — важная задача целого комплекса естественных и общественных наук» [2, с. 73]. Эти слова вполне могут служить путеводной нитью той интеграции знаний, которая носит имя экологии человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маркс К. и Энгельс Ф. Из ранних произведений М. Госполитиздат, 1956, с. 596.
2. Материалы XXV съезда КПСС. М., Политиздат, 1976. 256 с.
3. Adams Ch. C. The relation of general ecology to human ecology. — Ecology, 1935. vol. 16, N 3, p. 316—335.
4. Николаева (Ширяева) А. С. О современной дифференциации предмета традиционной экологии. — В кн.: Социально-экономические проблемы экологии (тезисы докл. и сообщ. республиканской конференции, февраль 1975). Ворошиловград, 1975, с. 50—53.

5. Шварц С. С. Проблемы экологии человека.— Вопросы философии, 1974, № 9, с. 102—110.
6. Гумилев Л. Н. Этногенез и биосфера Земли. Автореферат на соискание доктором исторических наук ученой степени доктора географических наук. М., Изд-во МГУ, 1974. 48 с.
7. Реймерс Н. Ф. Экология человека как междисциплинарная научная отрасль.— В кн.: Теория и методика географических исследований экологии человека. М., Ин-т географии АН СССР, 1974, с. 29—37.
8. Borgstrom G. The harvest of the seas: how fruitful and for whom? The environment crisis. Man struggle to live with himself. New Haven — L., 1970. 312 p.
9. Pfeifer S. Therapeutischer Vogelschutz.— Bucke zwischen Naturschutz und Gesundheitsschutz des Menschen.— Leben, 1964, N 1, S. 16—18.
10. Pfeifer S. Vogelschutz und Humanmedizin.— Leben, 1968, Bd 5, N 11, S. 261—262.
11. Davey S. The role of wildlife in an urban environment.— Trans. 32 nd N. Amer. Wildlife and Natur Resour. Conf: Human Needs and Environ. Limits. San Francisco, Calif. 1967 Washington D. C. 1967, p. 50—60.
12. Clement R. G. Instincts, laws and ducks.— Trans. N. Amer. Wildlife and Natur Resour. Conf., 1969, p. 346—352.
13. Лилли С. Люди, машины и история. История орудий труда и машин в ее связи с общественным прогрессом. М., Прогресс, 1970. 431 с.
14. Lukschandel L. Lassen wir die Erde erkarsten? — Kosmos, (BRD), 1975, N 9, S. 236.
15. Groth I. E. Increasing the harvest.— Environment, 1975, vol. 17, N 1, p. 28--39.
16. The changing global environment. Boston, 1975. 237 p.
17. Bichlamair F. Die Erholungs — funktion des Waldes in der Raumordnung. Dargestellt am Beispiel eines Naherholungsgebietes.— Forstwiss. Forsch., Beih Forstwissensch. Cbl, N 30, Hamburg — Berlin, 1970. 79 S.
18. Brünig E. Wirkungen des Waldes auf die Umwelt des Menschen.— Berichte über Landwirtschaft, 1972, Bd 50, N 1, S. 157—168.
19. Mergen F. Conservation de la nature et tourisme — aus Etals — Unis.— Courr. Nature, 1973, vol. 2, N 26, p. 65—73.
20. Odum E. P. and H. T. Natural areas as necessary components of man,s total environment.— Trans 37 th N. Amer. Wildlife and Natur Resour. Conf. Mexico City, Mex., 1972. Wasching-ton D. C. 1972, p. 178—189.
21. Pabst H. Zur Bewertung der Sozial — funktion des Waldes.— Der Forst-und Holzwirt, 1972, Bd 27. N 9, S. 158—163.

*Центральный экономико-математический институт АН СССР,
г. Москва*

СОЗОБИОХРОННЫЕ СПИРАЛИ:
ОБЩИЕ ОСНОВЫ, ПРАКТИКА И МОНИТОРИНГ

Планетарный подход к защите биосферы начинает развиваться в виде системы глобального мониторинга окружающей среды на основе интеграции национальных систем [2, 3] и системы природоохранного образования, которой была посвящена I Всемирная межправительственная конференция. Объединить системы, дополнить их недостающими звеньями и создать глобальную систему защиты биосферы столь же необходимо, как и нелегко [4].

Исходные позиции для этого определяются важнейшими международными документами. В частности, во «Всемирной стратегии по охране природы», подготовленной Международным союзом охраны природы и природных ресурсов (МСОП) к XIV Генеральной ассамблее этой организации (Ашхабад, 1978), цель стратегии формулируется так: «Как можно скорее и наиболее эффективно добиваться сохранения и рационального использования природных ресурсов, от которых зависит выживание и благополучие человечества».

Здесь подчеркиваются два самых существенных момента: скорость и эффективность работ. Необходимо быстро и радикально изменять установившуюся структуру отношения к природе, приведшую человечество к экологическому кризису¹ [5, 6]. «От того, как человечество в ближайшем десятилетии организует производство, зависит — сохранится или необратимо нарушится подвижное равновесие в среде, сложившейся за миллиарды лет ее саморазвития» [8]. С этим выводом нельзя не считаться, даже если он имеет только вероятностный смысл.

¹ Экологический кризис можно определить как быстропротекающее ухудшение условий для существования растений, животных и человека, приводящее к гибели видов растений и животных и угрожающее существованию человечества.

Смысл текущих природоохранных усилий заключается в оздоровлении среды и торможении ее деградации с целью предотвращения глобального экологического кризиса, который А. К. Астафьев [7] определяет «как распад биосферы, невоспроизводимость ее важнейших компонентов, сокращение биологических ресурсов, нарушение регулятивных механизмов и формирование связей, угрожающих всей живой системе».

В нашей стране меры по охране природы имеют многоплановый характер, начиная с установлений Конституции СССР, ряда Законов, принятых Верховным Советом, важнейших решений XXV съезда КПСС [1] и до деятельности Всероссийского и других республиканских обществ охраны природы. Все положительные тенденции должны быть усилены.

Предстоит преодолеть ряд недостатков, которые не могут не сказываться на экологической и экономической эффективности принимаемых мер. В их числе — отмеченный А. М. Молчановым [9] разрыв между теорией и практикой и отставание интегрированной (системной) охраны природы от дифференцированной (поресурсной) [10].

Сложность проблемы сохранения природной среды в состоянии, благоприятном для существования человечества, очевидна. Возможны разные подходы к ее решению. В данной статье излагается подход, в котором главное внимание направлено на защиту живой Природы, а не на управление ею. (Элементы управления не исключаются, но ставятся в подчиненное положение целям защиты). Большое значение придается привлечению учащихся (школьников, студентов, слушателей курсов и т. д.) к этой работе. Ими могут вестись наблюдения по программам мониторинга, уточняться и детально прорабатываться программы, проводиться многие простые исследования и, главное, осуществляться прямые природозащитные мероприятия. Предлагается вести работы на основе концепции созобиохронной² спирали, смысл которой поясняется в тексте. Концепция нуждается в творческом развитии и открыта для него. Детальная проработка потребует коллективных усилий. Их цель — создание наиболее практичной теории защиты биосферы.

Основные исходные посылки. Кроме сказанного выше, следующие представления и принципы приводят к концепции созобиохронной спирали и тесно связаны с ее практическим применением.

1. Защита (активная охрана) биосферы — дело глубоко личное, а не только государственное и международное. Это нравственная задача для каждого. У каждой елки и

² Термин образован из трех греческих слов: созо — защищаю, спасаю, биос — жизнь, хронос — время (см. статью «Тимизирующие факторы природоохранного просвещения» в наст. сборнике).

у каждого сливного крана контролера не поставишь. Необходимо, чтобы достаточно большое количество людей с а м о х о т е л о и у м е л о сохранять природу. Тогда проявится творчество масс и экологическая суперпроблема будет решена.

Помочь каждому человеку усовершенствовать весь строй своих мыслей, желаний, поступков по отношению к природе и людям — великая задача природоохранного просвещения. Но не любое просвещение, а только правильно поставленное способно решить эту задачу (см. статью И. П. Лаптева в наст. сборнике).

2. Все работы (практические меры, изыскания, исследования, образование и воспитание и др.), направленные на ослабление и предотвращение острых кризисных явлений в биосфере и на ее оздоровление, должны вестись со скоростью, обеспечивающей эффективность защиты (основной принцип созозкологии).

3. Практические меры должны осуществляться безотлагательно. Если не хватает научных данных, следует ориентироваться на народные традиции, интуицию, здравый смысл, но действия не откладывать.

4. Основным методом создания теории защиты биосферы на сегодняшнем этапе ее становления должен стать синтез на основе собирания знаний из различных отраслей науки, из философии, искусства, народного опыта, а не только долговременные исследования в традиционном ключе.

Это и предыдущее требования вытекают из основного принципа созозкологии.

5. Человечество, как вид, не вправе решать вопрос о существовании других видов животного и растительного мира, вести с какими-то видами борьбу на полное уничтожение (геноцид) или допускать развитие геноцида, не принимая всех эффективных мер к его прекращению.

6. Основой всех работ по защите природы, главной отправной точкой должна стать защита живых организмов от пагубных антропогенных влияний и биомониторинг как средство контроля за их состоянием.

Если будут защищены растения и животные, то будет защищен и человек. Защита растений и животных должна выступать не только как средство защиты человека, но и как цель. Только в этом случае она реализуется как средство.

Охрана и рациональное использование природных ресурсов косной природы могут быть достигнуты при таком подходе, как вторичная цель и естественное следствие защиты живой материи.

7. Работы по защите биосферы, чтобы стать эффективными, должны быть системно организованы в пространстве (от самого локального уровня к государственному и глобальному) и во времени.

8. Все работы по защите биосферы, как самого частного и локального характера, так и вся совокупность работ, проводимых в мире, должны иметь критерии экологической и долговременной экономической эффективности.

9. Поскольку «научно-технический прогресс есть прогресс проблем», то разумный путь их разрешения состоит в совмещении проблем и в их решении не по отдельности, а в комплексе. Очень благоприятные результаты можно получить, если совместить задачи охраны природы и мониторинга с задачами общего и природоохранного образования и воспитания.

Алгоритм созобиохранной спирали (методика).

1. Выбрать объект защиты (составить общее представление о данном объекте, четко уяснить причину, по которой он выбран для защиты).

2. Определить цель защиты.

В числе целей могут быть такие:

- 1) сохранить существование (спасти от уничтожения) на Земле, в области, районе, на данном клочке земли;
- 2) затормозить деградацию (ухудшение);
- 3) поддерживать в существующем состоянии;
- 4) улучшить;
- 5) восстановить.

Цель следует из причины защиты. Например, биосферу мы хотим сохранить потому, что это единственная среда жизни человечества, к которой человек естественно адаптирован (причина). Отсюда вытекают цели: затормозить деградацию, пытаться оздоравливать биосферу в любом ее участке и др.

3. Выбрать параметры (характеристики) конкретного объекта, за которыми будет вестись наблюдение и по которым можно судить о состоянии объекта.

4. Установить пределы допустимых колебаний параметров, их желательных и нежелательных изменений,

исходя из цели защиты (цель переводится на язык параметров).

5. Наметить и осуществлять практические меры, ведущие к избранной цели.

Это самая большая и сложная часть работ, менее других поддающаяся формализации и открытая для творчества. Она включает исследование и установление причин наблюдаемых изменений параметров в окружающей объект среде и в самом объекте.

6. Выбрать период спирали — отрезок времени, через который следует проводить контрольные наблюдения и измерения параметров и оценку эффективности принятых мер.

7. Оценить лимитирующее время — отрезок времени, в течение которого должны быть осуществлены эффективные практические меры по защите объекта. Выход работ за установленные временные пределы может привести к бесплодности усилий защитить объект. Лимитирующее время может оцениваться, например, экстраполяцией данных экологического мониторинга на основе функционирования созобиохронной спирали или задаваться нормативным прогнозом.

Примеры. Проиллюстрируем алгоритм спирали на трех примерах (первый приводится для облегчения понимания, хотя к теме изложения он непосредственного отношения не имеет).

1. 1. Объект — человек, заболевший гриппом. 2. Цель — выздоровление. 3. Параметр — температура (только один параметр для простоты иллюстрации). 4. Пределы параметра: максимальный — 42° , целевой интервал — $36 \div 36,6^{\circ}$. 5. Меры — лечение. 6. Период спирали — 1 сутки (контрольный замер температуры ежедневно утром). 7. Лимитирующее время определяется по температурной кривой.

Определим мерность спирали по числу параметров. Время является обязательным параметром. Данная спираль двумерна. Ее можно изобразить графически на плоскости, если по одной из полярных координат — углу — отложить время, а по другой — радиусу — величину параметра.

II. Этот пример основывается на работе И. И. Барабан-Никифорова и Л. В. Шапошникова [11].

1. Объект — выхухоль. 2. Цель — восстановить бы-

лое промысловое значение. 3. Параметры — численность особей, ареал. 4. Пределы параметров — ? 5. Основные меры — активная охрана пойменных комплексов, восстановление заповедников и некоторые другие.

При выборе периода спирали, лимитирующего времени и при оценке эффективности принятых мер, естественно, надо выделять направленные антропогенные изменения объекта на фоне природных циклических колебаний.

III. Возьмем в качестве объекта участок местности — овраг. Кажется бы, это не биообъект и при чем здесь биоспираль? Разберемся.

Цель — поддерживать овраг в существующем виде, не давать расти. Параметр — периметр. Однако, как установить пределы параметра, какое увеличение периметра оврага допустимо? Само собой, существует какая-то погрешность измерения и мы говорим о том, что может быть замечено сверх нее. И вот тут оказывается, что в общем случае выбрать пределы изменения периметра можно только на основании рассмотрения влияния этого изменения на жизнь человека и других организмов. При росте оврага происходит потеря почвы, удобной для производства пищи, уничтожаются деревья по его краям и т. д. Привязка к этим изменениям, ответ на вопрос, сколько деревьев мы готовы пожертвовать, сколько сельскохозяйственной почвы потерять, дает нам искомый предел изменений периметра оврага.

Из примера видно, что спираль называется созобиохронной по главной цели, и не по объекту. Объекты созобиохронной спирали очень разнообразны: от отдельного дерева, причем не обязательно чем-то знаменитого, а просто индивида живой природы, даже от отдельного цветочка — для ребенка в яслях и детском саду, до популяций растений и животных, бассейнов рек, биогеоценозов и биосферы в целом.

Организация работ. Созобиохронные спирали адресованы всем — от отдельных лиц, школьных классов, студенческих групп и отрядов, проходящих практику по биологии и интегрированной охране природы (будет же такой предмет введен во все школы и вузы!), отделов охраны природы предприятий, местных и центральных органов охраны природы, администраций по управлению экологическими регионами [12, с. 36], когда они будут созданы, до международных объединений.

В настоящее время организационная структура, позволяющая полноценно осуществлять охрану природы и воспроизводство природных ресурсов, находится в начальной фазе своего становления. Для школ и вузов можно рекомендовать создание кабинетов охраны природы. Введение элементов охраны природы во все преподаваемые дисциплины ускорится этими кабинетами. Затем кабинеты останутся как синтезирующие органы — инструменты интегрированной охраны природы. В крайнем случае на начальных порах можно допустить совмещение кабинетов охраны природы с кабинетами биологии в школах и техникумах (где они есть), музеями краеведения и др.

В системе просвещения первые объекты охраны — все, что находится вблизи учебного заведения. Дополнительно для городских школ, техникумов, вузов можно рекомендовать систему шефства над пригородными и более отдаленными биообъектами и территориями. В том случае, когда район оказывается в учебно-демонстрационной зоне биосферного заповедника, совмещение задач природоохранного образования и мониторинга происходит естественно, так как «территория биосферного заповедника должна использоваться для проведения научных исследований по различным международным проектам, а также для обучения по проблемам окружающей среды и охраны природы» [13, с. 150]. Перспективны микрозаповедники (см. статью В. Е. Шрама в наст. сборнике).

В организационном плане работы удобно вести по территориальному принципу. В этом случае алгоритм территориальной спирали может быть приблизительно представлен в виде следующих этапов. 1. Выявление и изучение наиболее повреждаемых живых форм (биоиндикаторов) в пределах данной территории. Это первая задача биомониторинга — систематического наблюдения за состоянием организмов. 2. Установление причин повреждений. 3. Суммирование причин по избранной территории. 4. Распределение материальных вложений на основе идей биосоциального подхода [12]. 5. Проведение работ по ослаблению вредящих воздействий. 6. Через заданное время (период спирали) повторяется первый этап и производится оценка эффективности природоохранных работ.

В нашей стране территорией, на которой могут быть проведены работы всех этапов, является район, область и другие единицы политико-административного деления.

Для планирования и общего руководства работами целесообразно создавать областные (краевые) советы, лучше всего — при обкомах КПСС. В них должны войти представители от партийных, советских и хозяйственных органов области, от науки и культуры (преподаватели, люди искусства, хорошо понимающие эстетическую сторону охраны природы). В совет нет необходимости включать перегруженных работой лиц высокого должностного положения. Достаточно иметь представителей от этих уважаемых людей — энтузиастов охраны природы, менее скованных служебными делами. Для весомости решений советов будет достаточно высокого должностного положения (в областном масштабе) его председателя. Советы могут иметь секции и иерархическую структуру, охватывающую всю страну. Вопросам организации советов следует уделить столько внимания, сколько необходимо, чтобы сделать их эффективными органами управления охраной природы и рациональным природопользованием.

Красная книга защиты биосферы. О биосфере можно говорить вследствие наличия потоков вещества, энергии и информации, объединяющих ее отдельные элементы, как о связанном целом [14, 15, с. 31]. Воздействия на среду в какой-либо точке Земли сказываются не только в ее окрестностях, а в той или иной степени меняют состояние биосферы вообще. Это дает основание ставить вопрос об оценке влияния на состояние всей биосферы природоохранных усилий человечества в целом.

Необходим критерий, который давал бы возможность судить о степени достижения цели (смягчение экологического кризиса, благополучие человечества). Можно предложить следующую словесную формулировку критерия. Эффективность (действенность) планетарной совокупности усилий по защите биосферы может приближенно оцениваться по сумме изменений в избранных для наблюдения экосистемах, популяциях растений и животных, в первую очередь — популяциях видов, занесенных в Красные книги, за период времени, в течение которого осуществляется полный цикл системно организованных природоохранных работ (Планетарная созобиохронная спираль).

Сделаем попытку перейти к количественной формулировке критерия на основе представления о скорости дегра-

дации биосферы (деградация — уменьшение градации, разнообразия, нежелательное упрощение).

В предположении, что биосфера есть совокупность биогеоценозов, ее элементарных ячеек, можно было бы записать коэффициент деградации биосферы в виде суммы коэффициентов деградации биогеоценозов, оцененных, например, по индексам состояния экосистем [16]. Однако такой подход в настоящее время непрактичен, так как инвентаризация биогеоценозов Земли не произведена, состояние их неизвестно и мониторинг не отработан. А известно, хотя и приближенно, в результате огромной работы, проведенной Международным союзом охраны природы, состояние наиболее угрожаемых видов флоры и фауны (Красная книга). Ориентируясь на эти данные, коэффициент деградации биосферы (K_d) можно простейшим образом вычислять по формуле

$$K_d = \frac{t}{\Delta t} \cdot \frac{\Delta n}{n - \Delta n},$$

где Δn — наблюдаемое антропогенное изменение числа видов за время Δt , а n — общее число видов, за которыми идет слежение.

Еще раз подчеркнем: это — самое грубое приближение, но оно дает возможность утвердить саму идею временной оценки состояния биосферы и обладает тем преимуществом, что может быть использовано сразу, так как Красная книга уже существует.

В дальнейшем в критерий могут быть включены данные об исчезающих сообществах, площадях и функциональном состоянии лесов, характеристики фитопланктона и другие показатели.

Параллельно Красная книга охраны генофонда может перерасти в Красную книгу охраны биосферы. В модифицированную Красную книгу будут включены ценозы, как предложили П. П. Второв и Б. П. Степанов [17], и все те элементы живой материи биосферы, за которыми будет признана исключительная роль в сохранении жизнеспособности биосферы.

На основе Красной книги охраны биосферы будет развита Единая земная система природоохранных работ, детализированная в наибольшей возможной степени для каждого участка земли. Охрана косной материи (воды, недр и т. д.) войдет в эту систему естественным образом

как подчиненная охране живой материи. Планетарная созобиохронная спираль будет обеспечиваться множеством частных спиралей. Например, создается и реализуется программа «За живую Обь» (подчеркнем; именно «за живую», а не «за чистую»!).

В настоящее время проблема состоит в том, чтобы охватить созоспиралями как можно большее количество экосистем.

Заповедники приобретут большее смысл, если проводимые в них исследования будут связаны в единой системе с работами на сопредельных территориях.

Остается сделать заключение.

В настоящее время в окрестности любого населенного пункта, как и вдали от поселений, нет недостатка в объектах для защиты. Они должны быть взяты на учет. Каждая школа, каждый вуз, каждый техникум должны иметь свой Красный список. Каждый район, область, край — Красную книгу. Защита природы может быть организована по любому приемлемому принципу, лишь бы она эффективно велась.

Созобиохронная спираль — это система действий по защите какого-либо объекта с целью сохранения живых организмов и обеспечения человеку среды, удовлетворяющей его экономические и духовные (в том числе эстетические) потребности в долговременной перспективе. Работа проводится по циклическому принципу с периодическим контролем эффективности. Достоинство концепции созобиохронной спирали в том, что она адресована всем — от малышей и юннатов до систем природоохранного просвещения и мониторинга в целом. После развития и разработки она может составить единый системный подход к защите биосферы в глобальном и локальном масштабе.

В данной работе не преследовалась цель сколько-нибудь полного анализа отношения приведенных принципов к уже известному в мировой теории и практике защиты биосферы в связи с междисциплинарным характером проблемы и срочностью работ (эти условия выдвигают на повестку дня принцип отказа от личного приоритета). Развитие излагаемого подхода с приемлемой скоростью требует усилий комплексных групп сотрудничающих специалистов, осуществляющих синтез знаний из многих областей. При этом э т и ч е с к и е в о п р о с ы п р и

обретают особое значение. Плодотворное сотрудничество возможно только при добром согласии людей и группировок. Как этого достичь? Научный подход и в данном случае кажется очень перспективным.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Материалы XXV съезда КПСС.** М., Политгиздат, 1976. 256 с.
2. **Биосферные заповедники.**— Труды I Советско-американского симпозиума. СССР, 5—17 мая 1976 г. Л., Гидрометеиздат, 1977. 272 с.
3. **Опыт и методы экологического мониторинга.** Пущино. Изд-во Научного центра биологических исследований АН СССР, 1978. 265 с.
4. **Прандецка Б.** Хозяйственная политика, планирование и защита окружающей природной среды.— В кн.: Новые идеи в географии. Вып. 3. Экология и экономика. М., «Прогресс», 1977, с. 175—197.
5. **Федоров Е. К.** Экологический кризис и социальный прогресс. Л., Гидрометеиздат, 1977. 176 с.
6. **Герасимов И., Будыко М.** Актуальные проблемы взаимодействия человека и природы.— Коммунист, 1974, № 10, с. 79—91.
7. **Астафьев А. К.** Системный подход и проблема регуляции природной среды.— Вопросы философии, 1977, № 2, с. 71—81.
8. **Актуальные проблемы изменения природной среды за рубежом.** Изд-во МГУ, 1976, с. 7.
9. **Молчанов А. М.** Об устойчивости экосистем.— В кн.: Восторонний анализ окружающей среды. Л., Гидрометеиздат, 1976, с. 212—229.
10. **Шапошников Л. К.** Комплексный подход.— Человек и природа, 1978, № 8, с. 7—56.
11. **Барабаш-Никифоров И. И., Шапошников Л. В.** Проблема сохранения русской выхухолы.— В кн.: Редкие млекопитающие фауны СССР. М., «Наука», 1976, с. 20—27.
12. **Олдак П. Г.** Задача построения комплексной программы мер о сохранению окружающей среды.— В кн.: Проблемы сохранения окружающей среды. Новосибирск, «Наука», 1977, с. 20—40.
13. **Герасимов И. П., Арманд А. Д., Грин А. М., Раунер Ю. Л.** Советско-американский научный симпозиум по биосферным заповедникам, 5—17 мая 1976 г.— Известия АН СССР. Сер. геогр., 1976, № 5, с. 26—38.
14. **Вернадский В. И.** Биосфера. М., «Мысль», 1967. 376 с.
15. **Рябчиков А. М., Миланова Е. В.** Географические принципы охраны среды и выбора местоположения станций мониторинга.— В кн.: Опыт и методы экологического мониторинга. Пущино. Изд-во Научного центра биологических исследований АН СССР, 1978, с. 30—34.
16. **Hellawell J. M.** Change in natural and managed ecosystems: detection, measurement and assessment.— «Proc. Roy. Soc. London», 1977. vol. B 197, № 1126, p. 31—57.

7. Второв П. П., Степанов Б. П. Ценность экологического разнообразия и охрана естественных биотических сообществ.— Природа, 1978, № 8, с. 60—68.

*Институт неорганической химии
Сибирского отделения АН СССР,
г. Новосибирск*

Я. Х. Э й л а р т

ОХРАНЯЕМАЯ ТЕРРИТОРИЯ И ПРОСВЕЩЕНИЕ

Наряду с программой «Человек и биосфера» (МАВ), очень важными считаются мероприятия по природоохранному просвещению. Они включают все уровни разновозрастного образования и переквалификации.

Об экосистемных основах в межправительственной программе природоохранного просвещения. За последние годы многие международные органы сосредоточили свои усилия на выработке теоретических основ и конкретных предложений (проектов, методов), касающихся природоохранного просвещения. Большое внимание уделялось также проведению международных конференций, курсов и семинаров.

Международным союзом охраны природы и природных ресурсов (МСОП) при поддержке Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП) и Всемирного фонда охраны живой природы (ВВФ) подготовлена «Всемирная стратегия по охране природы». В соответствии с этим документом, «целью образования в области охраны природы должен стать следующий критерий: чтобы экология была по крайней мере также понятна непрофессионалам и также широко принята, как экономика; и чтобы охрана природы освещалась средствами массовой информации на таком же высоком уровне, как освещаются сейчас проблемы энергетики. Охрана природы должна войти в школьные программы, и желательно не только как отдельный предмет, но и как неотъемлемая часть многих других предметов».

Принятая во время XIV Генеральной ассамблеи МСОП (сент.— окт. 1978) стратегия предназначается для

изучения и выполнения правительствами, государствами а также международными организациями.

I Всемирная межправительственная конференция по природоохранному просвещению дала весьма четкое определение сути природоохранного образования. В документе б сказано, что его «можно рассматривать как процесс, в ходе которого индивиды и коллективы осознают окружающую среду и взаимодействие ее биологических, физических, социальных и социально-культурных компонентов, а также получают представление ценности, компетентность, опыт и желание, которое позволит им действовать в направлении решения современных и будущих проблем окружающей среды».

Важные мысли содержатся в Акте по природоохранному просвещению (США, 1970). Здесь говорится: «Образование в области охраны окружающей среды — это интегрированный процесс, который имеет дело с взаимоотношением человека и его естественного и искусственно созданного окружения, включая отношение роста населения, загрязнение атмосферы, размещения и истощения ресурсов, сохранения природы, технологии, городского и сельского планирования к среде человека. Образование — это исследование факторов, воздействующих на экологические системы, на умственное и физическое здоровье, на условия жизни и работы, на разрушение городов и рост населения».

Что касается руководящих принципов для природоохранного образования на экологической основе, то можно сделать различие между принципами «образование» и «обучение» (Программа ООН по окружающей среде, Стокгольм, 1972). Образование осуществляется для повышения уровня сознания и выработки обязательств (применимо к образованию всех граждан, всех возрастов во всех категориях официального образования). Обучение организуется для разработки и закрепления навыков в решении практических проблем (применимо к специальным группам людей, к специалистам и техническим работникам, к администраторам).

Экосистемные основы программы природоохранного просвещения очень широко внедряются через разные типы охраняемых территорий. Такие территории служат базами (центрами) учебы, поскольку здесь чаще всего встречаются саморегулирующие экосистемы, на основе

которых выразительно выявляются разные связи и принципы регуляции.

Актуальные типы охраняемых природных территорий. В условиях Советского Союза целесообразно применять практику охраны территорий с разными типами. Среди этих типов одни предназначены главным образом для научных исследований (резерваты, заповедники), другие — для рекреации (природные парки). Для природоохранного просвещения более всего подходят национальные и провинциальные парки. Именно они в данном случае являются самыми влиятельными очагами.

Очевидно, что в Советском Союзе все типы охраняемых природных территорий перспективны. В связи с этим имеет смысл точнее определить их характер.

Кодификация номенклатуры заповедных территорий. принятая во время Первой всемирной конференции национальных парков (Сиэтл, 1962), состоит из 22 различных единиц типов охраняемых территорий. Однако основой для Всемирного списка национальных парков и «эквивалентных территорий», составленного Международным союзом охраны природы и природных ресурсов совместно с ЮНЕСКО, стало только пять типов.

1. *Национальные парки* (индекс в международной номенклатуре НП). Само это понятие — историческое. Впервые оно было применено в 1872 г. при создании Йеллоустонского национального парка.

В Советском Союзе огромное значение национальных парков, наряду с государственными заповедниками и памятниками природы, впервые подчеркнул В. И. Ленин в декрете «Об охране памятников природы, садов и парков» от 16 сентября 1921 г. На этом декрете основывались затем многие постановления.

Современную формулировку сущности национального парка дала X Генеральная ассамблея Международного союза охраны природы и природных ресурсов (Нью-Дели, 1969). Ассамблея рекомендовала всем государствам применять понятие «национальный парк» по отношению к территориям, соответствующим ряду признаков, и обеспечить в то же время, чтобы те же признаки учитывались всеми местными учреждениями и общественными организациями.

Национальный парк — это относительно большая территория, где:

1) одна или несколько экосистем не изменены в значительной мере деятельностью человека, виды растений и животных, геоморфологические объекты и среда обитания обладают особым научным, учебно-просветительным или рекреационным значением или же представляет собой живописные девственные природные ландшафты;

2) вышестоящее компетентное учреждение принимает меры к предотвращению расширения или полному отказу от экономического использования этой территории, чтобы предотвратить ее дальнейшее заселение и внушить интерес и уважение к ней, к ее экологическим, геоморфологическим и эстетическим ценностям, которые считались существенными при создании национального парка;

3) доступ посетителей обеспечивается с творческими, культурными, учебными и рекреационными целями с учетом установленных особых требований.

Для использования и охраны национальных парков, особенно для регулирования притока посетителей, разработаны твердые принципы и требования (функциональное зонирование площади парка, принцип природно-учебных троп и т. д.).

2. *Провинциальные парки* (в условиях СССР вероятный синоним — областные парки; индекс ПП). Это достаточно большая территория, где природа не только охраняется и изучается, но и используется в целях отдыха. Естественное состояние ландшафта здесь ни в коем случае не нарушается, сохраняются саморегулирующие свойства экосистем.

Принципиальное отличие провинциального парка от национального в том, что он находится вне юрисдикции центральной власти. Этот тип охраняемых территорий очень популярен, например, в Канаде.

3. *Полные резерваты или резерваты направленного действия человека* (индекс НР). Этот тип — самый популярный в истории охраны природы в Советском Союзе.

Наши заповедники являются по существу участками сохранения и исследования генетического фонда биосферы. Они осуществляются в соответствии с принципами сохранения репрезентативных эталонов природы. Заповедники — полевые лаборатории для научных исследований. Государственный заповедник — учреждение, созданное на базе полного заповедника.

4. *Природные парки и разные заказники* (индекс МР). Природный парк означает территорию с относительно преобладающими культурными ландшафтами и экосистемами, подверженными влиянию человека. Здесь основным является сохранение внешнего вида красивого ландшафта и устройство отдыха и туризма.

Природный парк в международной классификации соответствует по состоянию экосистем советским ландшафтными заказникам. Заказник (ботанический, орнитологический, геологический, лесной и т. д.) — участок природы, в пределах которого запрещены отдельные виды хозяйственной деятельности для обеспечения охраны одного или нескольких компонентов природного комплекса.

Наиболее часто «природный парк» путают с «национальным парком».

В Советском Союзе целесообразно организовать кроме существующих национальных парков также природные парки. По существу, они уже есть — большие ландшафтные заказники.

5. *Исторические, культурно-исторические и археологические заказники* (индекс АР).

Принципы природно-учебных троп. За последние десятилетия во всем мире наблюдается известное расхождение между теоретическими рассуждениями об охране природы и практикой. Такое явление есть следствие урбанизации. В связи с этим необходимо не только иметь охраняемые территории, но и использовать там особые методы учебной работы.

Один из наиболее актуальных методов — метод природно-учебных троп. По методике создания систем таких троп больше всего сделали специалисты Японии. Этот принцип широко внедрен также в Англии, Чехословакии, ГДР и т. д.

В Советском Союзе методика учебных троп разработана при участии Тартуского студенческого кружка по охране природы (ЭССР). Она широко применяется в условиях первого в СССР национального парка Лахемаа (основан в 1968—1971 гг.). В Эстонии около 60 систем учебных троп.

Природная учебная тропа — это дорога, размещенная в ландшафте и являющаяся специфической формой для ознакомления людей с растительностью и регулирования нагрузки по использованию определенной территории. Системы природных учебных троп можно создать не толь-

ко в зонах отдыха, национальных парках, ландшафтных заказниках, культурно-исторических заповедниках и в прочих местах, посещаемых многими людьми, но и в окрестности школ, пионерских лагерей и т. д.

Тропы, о которых идет речь, — это прежде всего тропы для пешеходов. По внешнему виду они должны быть близки к природным, но хорошо размечены. Необходимо категорически исключить передвижение по тропам на машинах, так как это не соответствует специфике рассматриваемого принципа. При определенных условиях можно разрешить движение на лыжах, велосипедах или езде верхом.

На реках учебные тропы закладываются как маршрутные для весельных лодок и байдарок. Использование моторного транспорта предусматривается только для подъезда к исходному пункту.

Посещение троп не связано с экскурсоводами. Поэтому не обязательно групповое движение.

Экскурсовода заменяет детальный проспект, в котором приведены конкретные данные о всей трассе. Ориентирование облегчается систематизированной маркировкой, указателями и нумерацией пунктов наблюдений в природе, соответствующей нумерации на приведенной в проспекте схеме. В начале пути находится общая схема тропы, в главных местах наблюдения — доски и плакаты с поясняющим текстом.

Отдельные тропы маркируются по-разному, но нумерация объектов должна оставаться непрерывной во всей системе. Это способствует общей ориентации. Рекомендуется, чтобы конец тропы сливался с началом ее.

Информация на тропе должна давать разнообразные данные о проходимом участке: высота над уровнем моря, тип леса, характерные виды в биогеоценозе, места источников, быстрота течения ручьев и рек, объекты, видимые вдаль.

Указатели, схемы, таблицы следует устанавливать так, чтобы они гармонировали с окружающей природой.

В дополнение к постоянным указателям и плакатам рекомендуются сезонные. Они могут быть, например, о фенологическом развитии природы, о характерных видах птиц, часто встречающихся в данное время года, и т. д. По сезонному принципу можно заложить и целые учебные тропы. В Эстонии есть такая орнитологическая

учебная тропа в Палмсе (национальный парк Лахемаа) и фенологическая тропа Перавалла.

Следует определить количество посетителей троп. Его можно регулировать при помощи сувенирных пропусков, выдаваемых в начале пути, или вместимости стоянок для автомашин. В горах (например, в национальном парке в Татрах) регулировка осуществляется частотой движения фуникулера.

В зонах активного отдыха учебная тропа является не средством обеспечения режима, а лишь путеводителем по достопримечательностям.

Природные учебные тропы на данном участке или в данной зоне составляют системы.

Тропы отличаются друг от друга прежде всего по характеру и количеству информации, своим километражем и разной проходимостью, а иногда и способом прохода: например, тропы для велосипедистов. Так называемая минимальная тропа должна быть методически спланирована с учетом того, чтобы она давала вполне правильное и достаточное представление о всей посещаемой территории, но в то же время ее не нужно делать слишком длинной (не больше 4—6 км) и слишком трудной для прохождения. Хорошим примером является тропа в Паганмаа. Минимальная длина ее 5,7 км, длина большого круга 10 км. Можно сослаться и на другие тропы в Эстонии: Кясму соответственно 4 и 11 км, Муукси 3 и 13 км.

Как показал опыт, расстояние лучше определять не в километрах, а на основе времени, необходимого для прохождения.

Могут быть особые дорожки. Эти дорожки отводят от более ценных, так называемых засекреченных объектов. Между прочим, такой принцип планировки систем учебных троп дает реальные возможности для охраны реликтовых и эндемичных видов растений, гнезд орлов и т. д.

Маршрут учебной тропы должен быть, однако, не только информативным, но и эмоциональным. На красивые пейзажи следует обращать внимание отдельно. Их раскрывают и вырубкой леса в нужных местах.

На тропе необходимо сохранять природный облик. В Японии, в национальном парке Никко, в зоне Озегара проложены дороги из бревен через торфяные болота длиной в 20 км. Хотя эту зону посещают 3 млн. человек за год, внешний вид болот сохраняется неизменным.

В Эстонии, в ландшафтном заказнике Кырвемаа, учебная тропа проходит через торфяное болото около 5 км. В переувлажненных местах для оборудования дорог можно использовать камни и различные мостики.

На учебной тропе не надо строить обслуживающие пункты, их место — в начале или в конце тропы. Тут необходимо указывать питьевую воду, а также подходящие участки для отдыха и купанья. Но и здесь нельзя разрешать продолжительных остановок. Места более длительных привалов должны оставаться на некотором расстоянии от учебных троп, так же как и места для костров. При планировании систем учебных троп надо сразу же рассчитывать запасные варианты, чтобы использовать их при необходимости восстановления основных.

Важно избегать любого загрязнения и нарушения природы вокруг учебной тропы. Целесообразно отмечать места для сборки мусора там, откуда его легче увозить. Следует строго запрещать ломание веток, собирание цветов, ловлю бабочек и сбор окаменелостей. Движение по тропам не должно беспокоить зверей — для этого необходимо соблюдать общую тишину, нельзя брать на тропу с собой магнитофоны, радиоприемники и собак.

Чтобы природные учебные тропы себя оправдали, надо строго следить за выполнением выработанных правил.

*Общество охраны природы Эстонской ССР,
г. Таллин*

В. Е. Шрам

МИКРОЗАПОВЕДНИКИ — НОВАЯ ФОРМА ПРИРОДООХРАННОЙ РАБОТЫ

В газетах и журналах все чаще появляются сообщения об организации в разных уголках страны миниатюрных резерватов природы — микрозаповедников. Делается это для охраны и разведения в диком состоянии уникальных травянистых или древесных растений, животных, грибов и других организмов. Предпочтение отдается тем, которые занесены в Красную книгу СССР. В этой охран-

ной грамоте уже числится 445 видов сосудистых растений и 154 вида животных.

Вопросы исследования и охраны природы учеными поставлены давно. Еще в XVIII—XIX вв. в Западной Европе Карл Линней, Жан-Батист Ламарк, Чарлз Дарвин, Жан-Анри Фабр и другие естествоиспытатели создали на небольших участках полей, пустырей, лесов, гор, водоемов маленькие научные лаборатории под открытым небом, называя их микрозаповедниками, микрозаказниками, практическими огородами, опытными участками для производства фенологических наблюдений, дарвиновскими площадками, миниполями первозданной природы и т. д.

Часами, сутками высиживали эти ученые на заповедных территориях, многие годы наблюдая над какой-нибудь травинкой или насекомым, корешком или листочком, усматривая влияние на них конкретных условий среды обитания. Исследователи организовывали охрану заветных уголков дикой природы, оберегая их самостоятельное существование, помогая организмам выжить незначительным человеческим вмешательством в их жизнедеятельность.

Впоследствии те самые микрозаповедники и микрозаказники стали своего рода эталонами для создания государственных заповедников и заказников, национальных парков и памятников природы, постепенно занявших обширные территории во многих странах мира всех континентов Земли.

Развивалось заповедное дело и в России. Особенно сильный импульс оно получило после Великой Октябрьской социалистической революции. Нами пройден более чем шестидесятилетний путь от первых отдельных ленинских декретов, положивших начало созданию больших и малых заповедников и заказников, до многочисленных всесоюзных и республиканских законов и постановлений по охране природы и воспроизводству ее ресурсов.

Заповедное дело приняло глобальный характер. Его правовые нормы неуклонно расширяются и дополняются все новыми и новыми законодательными актами и постановлениями в СССР, в СЭВ, в ООН и других международных организациях. Особенно активизировалась такая работа в последние годы. Это способствует увеличению потенциальных возможностей природных ресурсов.

Теперь в СССР имеется более 120 государственных заповедников, занимающих площадь в 9 млн га. Они осуществляют научные и практические работы по сохранению типичных участков естественной природы во всех географических зонах, в уникальных природных условиях разных уголков в каждой области, крае, республике. В заповедниках запрещается хозяйственная и рекреационная деятельность навечно. Здесь создают естественные условия для жизнедеятельности организмов, сохраняя в неприкосновенности от антрополических влияний и неживую природу. Только наблюдения, определенные опыты, исследования ведутся там специальным штатом научных работников.

Наряду с заповедниками в нашей стране имеется свыше 500 государственных заказников республиканского и более 1000 — краевого, областного и районного значения. Общая площадь, занятая ими, выходит за пределы 10 млн га. В заказниках запрещается охота и другая хозяйственная и культурная деятельность людей на определенный срок. Они не имеют штата научных работников. Только егерь и лесник следят за порядком в них.

В СССР учтено и взято под охрану государства свыше 4000 памятников природы, рассеянных в разных уголках страны и имеющих почти в каждом административном районе.

В Омской области имеется 13 государственных и республиканских заказников — Баировский, Бергамакский, Большеуковский, Ермиловский, Калачинский, Любипский, Мангутский, Степной, Усть-Куренгинский и др. Есть около 70 участков по воспроизводству дичи.

Гордостью омичей является городской заказник водоплавающей дичи на старице Иртыша, у центрального парка Победы. Эта цепочка озер в народе называлась Замарайкой. Теперь ее именуют в результате конкурса, проведенного газетой «Молодой сибиряк», «Птичьей гаванью». Здесь с удовольствием гнездятся утки, чайки и другие птицы — всего, как установил ревнивый почитатель природы, ученый ветеринарного института А. Д. Сулимов, 60 видов. Ни самолеты, ни автомашины — ничто не мешает птицам вольготно жить в камышах с ранней весны до поздней осени близ многоэтажных домов. В засушливые годы плесы гавани подсыхают. Тогда в озера накачивают иртышскую воду, и птицы снова торжеству-

ют, благодаря заботливых хозяев разнообразным пенем и танцами на воде, в воздухе, на лужайках. Даже с рук людей могут попробовать угощения...

Выявление и охрана всех уникальных территорий большого размера и всех памятников природы для микрозаповедников и микрозаказников во владениях каждого колхоза, совхоза, лесхоза, другого землепользователя — непеременимое дело агрономов, лесников, учителей школ, юннатов, всех природолюбив. Это вполне можно найти всюду, если очень захотеть!

Мы должны проявлять интерес ко всему, что касается прошлого, сегодняшнего и будущего природы. Уникальные деревья, кустарники, травы, ландшафты, поселения насекомых, птиц, рыб, зверьков и других животных, водные источники, отложения костей древних вымерших животных, отпечатки животных и растений, их окаменелости, обнажения погребенных почв и другие небольшие объекты природы могут быть предметами заботы и внимания организаций, учреждений, учебных заведений, отдельных товарищей. Из найденного можно создавать миниатюрные резерваты природы в той или иной форме. Неважно, как будет называться этот малый резерват. Важно его сохранить возможно дольше.

Приятно отметить, что у нас становится все больше энтузиастов этого дела. Фенолог О. А. Трапезников много лет ведет в окрестностях села Муромцева Омской области фенологические и метеорологические наблюдения. Его знают как ревнивого хранителя окружающей природы.

К большому огорчению, в том же Муромцевском районе немало и равнодушных к делу охраны природы.

В трех километрах от села Курганка этого района на границе Омской области с Новосибирской среди тайги и березняков находится Данилово озеро площадью около 30 га. Его целебная вода прозрачна, как на Байкале. От туристов здесь нет отбоя. Но ни у кого из административных работников дела к нему нет. Озеро оказалось ничейным и потому бесхозным. Никто не берется за превращение его в микрозаповедник.

Неподалеку от районного центра есть два небольших озерка с водяными лилиями — кувшинкой. Эти растения рвут все, кому не лень. На озерах тоже можно было бы создать микрозаповедник.

На омской земле есть и другие факты, свидетельствующие о контрастах в природоохранном деле: с одной стороны, энтузиазм, с другой — равнодушные.

Около 60 лет отдал изучению флоры Западной Сибири и Казахстана Н. А. Плотников. В свои 80 лет он еще в 1978 г. вел полевые исследования с группой студентов сельскохозяйственного института им. С. М. Кирова на Алтае, Балхаше, Зайсане, по Прииртышью. И так всю долгую жизнь каждое лето этот ученый собирал для ботанического сада института образцы дикорастущих растений. И насобирал до 1000 видов. Живой гербарий на квадратных метровых делянках расположен рядом со стелющимся садом А. Д. Кизюркина и дендропарком, образуя комплекс насаждений для изучения студентами.

Плотников считает, что Агатов лог и другие овраги Иртыша, где дико растут редкие травы и кустарники, должны быть заповедны непременно как можно скорее, в любой форме, чтобы в этих зеленых лабораториях учить студентов и школьников биологии, охранять дикую растительность и животных последующим поколениям. Пока же практически ничего не предпринято для этого. Флора неумолимо редет. За последние 50—70 лет многие виды растений сохранились только в бумажном гербарии института, как память о былом. Их генофонд утерян безвозвратно.

Заповедную работу целесообразно было бы проделать на диких полянах Черлакского района. Здесь растут пока еще рыбчики и другие интересные растения. Они тоже вымирают. Любители легкой наживы и просто наивные люди охапками рвут эти чудные цветы и, возвращаясь с прогулки на лоно природы, возят увядшими и утерянными для природы в троллейбусах, автобусах, «жигулях»... Созданье на полянах ботанических микрозаповедников — дело чести местных природолюбив.

В дикой флоре северных районов области есть немало еще голубых форм ели сибирской, встречаются остатки липняков, лиственницы, можжевельника и других ценных пород деревьев и кустарников. Созданье там дендрологических микрозаповедников тоже было бы весьма желательно.

Кандидат биологических наук А. И. Григорьев из Омского педагогического института выявил, изучил и обобщил многолетний опыт сибиряков по интродукции

дуба черешчатого. Он рекомендует огородить условно или в прямом смысле все имеющиеся дубравы Сибири для сохранения их как маточников для репродукции и дальнейшей акклиматизации этой ценной породы.

Несомненно, такие искусственные резерваты природы тоже чрезвычайно важны и их надо заповедать. Эти дубравы занимают от нескольких соток до нескольких гектаров земли в самых разных местах Сибири. В Среднем Прииртышье они есть в Васисе, Таре, Саргатке, Называевске, Исилькуле, Полтавке, Черлаке. Омске и в иных старых поселениях сибиряков по нескольку оазисов в возрасте от 10 до 60 лет и старше. Диаметр дубков доходит до 20 см, а прирост бывает до полутора метров в год. Перспективность этих дубрав для Сибири очевидна и несомненна.

Областной совет Всероссийского общества охраны природы, отделение Географического общества, вузы и другие учебные заведения г. Омска продумывают сеть областных и районных заказников, памятников природы и микрозаповедников.

Организация и существование заповедных зон природы направлены на сохранение эталонов дикой природы и ее генетического фонда, на проведение опытов и наблюдений, позволяющих естествоиспытателям и просто природолюбам лучше познать окружающий мир растений, животных, грибов, дробянок... Однако есть предел образованию заповедных зон, так как изъятие земель из хозяйственного оборота отражается на экономике.

Земельные площади микрозаповедников и микрозаказников не изымаются из хозяйственного оборота. Поэтому их легко организовать всюду совхозам, колхозам, школам, всем, кто работает на конкретном участке земли. Создание их одобрено Министерством сельского хозяйства СССР, научными обществами. При сем достаточно существующих правовых норм, если ими воспользоваться продуманно.

Однако не мешало бы уточнить права и обязанности этих непривычных пока резерватов природы, чтобы они числились в правовых нормативных актах. В микрозаповедниках и микрозаказниках хозяйственная и рекреационная деятельность тоже должна быть ограничена. Только для приумножения богатств резервата в миниатюре могут вестись в нем хозяйственные дела.

Ученые считают, что сейчас и потом целесообразно концентрировать внимание руководителей и общественности на организации микрозаповедников и микрозаказников без ущерба для хозяйственной деятельности. Их можно создавать там, где это надо, независимо от количества в районе или хозяйстве. Перенасыщения ими не будет, если распределение станет равномерным, с учетом потребностей природы, хозяйства, учебных целей школьников и студентов.

Как известно, заповедники и заказники размещаются на больших территориях. Микрозаповедники и микрозаказники, а также памятники природы занимают от одного до десяти га земли каждый.

Микрозаповедники и микрозаказники могут быть кочующими. Скажем, перелетят шмели, ласточки, летучие мыши, лебеди и другие животные в иное место на постоянное жительство окончательно и бесповоротно, тогда и охранную территорию переадресовывают на новое место. Не исключено переселение травянистых и древесных растений, грибов и других организмов. Значит и им надо уделить внимание в новом месте, оставив прежнее для хозяйственных нужд.

Однако человек может сам организовать переселение каких-то организмов в новое место и учредить там микрозаповедник или микрозаказник искусственного порядка. Таких примеров уже немало, и им принадлежит широкое будущее.

Спутать искусственный микрозаповедник или микрозаказник с хозяйством нельзя. Они существуют самостоятельно, обеспечивая в новой среде обитания саморегуляцию жизненных процессов организмов, нужных природе и человеку. Никакого одомашнивания и окультуривания организмов в новой экологической системе не происходит — вмешательство человека в нее незначительное. Консервативность естественных признаков организмов преодолеть не так-то просто. Для этого требуются, как известно, тысячелетия упорного человеческого труда.

Организуемые микрозаповедники и микрозаказники не обязательно утверждать и согласовывать в областных и республиканских организациях — достаточно районных. Судя по опыту, в каждом районе землепользователи способствуют словом и делом каждому природолюбу, если он обращается с предложением создать резерват природы,

тем более — от имени школы, станции юннатов, Дома пионеров, профтехучилища, техникума, вуза, научного учреждения и т. д. Стоит только проявить инициативу и настойчивость — поддержка будет везде.

Для организации микрозаповедника или микрозаказника следует заключить с хозяйством договор, составить карту-схему — и то и другое в четырех экземплярах (себе, землепользователю, куратору, шефу — НИИ). Эти документы утверждаются и заверяются в сельском или городском Совете народных депутатов.

После оформления можно приступать к делу на облюбованной территории: огораживать, ставить охранные этикетки, устранять приборы, гнездовья, зеленые класы, передвижные лаборатории — делать все то, что оговорено в соглашениях сторон.

В разных природных зонах нашей страны создаются колхозно-совхозные, лесопарковые, лесохозяйственные, научно-исследовательские, школьные, юннатские, другие типы микрозаповедников и микрозаказников. Число видов необычных резерватов природы очень велико. Как свидетельствуют многочисленные вырезки из газет и журналов у автора этих строк, они могут быть археологические, биолого-почвенные, ботанические, геологические, зоологические, исторические, ландшафтные, орнитологические, энтомологические, этнографические и т. д. Занимают микрозаказники и микрозаповедники, как правило, непригодные для земледелия и животноводства земли (озера, острова, пустыри, овраги, балки, пруды, горы, холмы, берега, котлованы, насыпи, карьеры, пещеры, каньоны, гроты, опушки, межи, придорожные полосы и т. д.).

Давайте посмотрим бегло, как создавались только энтомологические микрозаповедники. Если рассказывать о всех существующих их видах, то в таком случае целая книга может получиться.

В 1936 г. профессор С. И. Малышев впервые в СССР предложил создать микрозаповедники для насекомых-опылителей (шмелей, диких пчел, цветочных мух, дневных бабочек и других). Инициатива ученого была поддержана сразу же самыми разными специалистами. Но война помешала развертыванию этого интересного дела.

В 1946 г. профессор А. Н. Мельниченко возвратился к нему. Он начал неустанно популяризировать новую

форму охраны природы в печати, по радио, на лекциях и т. д.

Тогда этой идеей заинтересовался сибирский энтомолог В. С. Гребенников и стал внедрять ее в жизнь. Идя методом проб и ошибок, он сделал, как утверждали газеты, значительный вклад в организацию первых в мире микрозаповедников. Теперь у него есть тридцатилетний опыт работы в таких необычных и непривычных резерватах природы.

В 1971 г. на землях совхоза «Лесной» Исклюльского района Омской области среди березовых колков на площади 6,5 га В. С. Гребенников организовал первый микрозаповедник для насекомых-опылителей. До 1976 г. вел наблюдения над шмелями. Он разводил их в специальных ульях. Уголок земли превратился в научно-исследовательскую лабораторию под открытым небом.

Теперь по дороге Омск — Челябинск на 153 км люди видят среди березового леса проволочную изгородь на столбиках. За изгородью спокойно обитают насекомые в траве или почве. Хозяйничают здесь местные школьники во главе с учительницей биологии Л. В. Богдановой. Они ведут общие фенологические наблюдения, оберегают участок, ремонтируя изгородь.

В 1973 г. вблизи г. Рамонь Воронежской области с благословения профессора ВНИИ защиты растений С. Г. Богоявленского и В. С. Гребенникова создан второй микрозаповедник для насекомых-опылителей площадью в 1,5 га на заброшенных противотанковых рвах, поросших высоким разнотравьем. Земледелием здесь заниматься невозможно, а насекомым — приволье. Они бурно разводятся сами и разлетаются по соседним полянам.

В 1975 г. на левом берегу истока р. Ангары близ Байкала появился третий такой же микрозаповедник в несколько га. Его создали при поддержке ученых и землепользователей студенты Иркутского государственного университета во главе с Леонидом Долговым. Среди гор и речек, лесов и лугов идет тропа к огороженному участку и летнему домику этого заветного уголка природы. Кругом сенокосы. Студенты изучают их влияние на численность насекомых-опылителей. Ребята рады, что собрали здесь материалов ни на один диплом.

Весной 1976 г. был выделен 1 га смешанного леса с полянами диких цветов для насекомых на станции юн-

натов Новосибирского Академгородка. Через два года их микрозаповедник перекочевал на соседние поляны возле леса, где продолжают наблюдения по комплексной программе, собираются материалы для уроков биологии в местной школе.

Летом того же года на противоположном берегу Обского моря Новосибирской ГЭС возле городка ВАСХНИИ появляется пятый микрозаповедник для насекомых, организованный В. С. Гребенниковым. Маленькими полянами с цветущим разнотравьем усеян он среди березовых колков. Корма насекомым здесь хватает и на соседних полях. Так много развелось их кругом, что ЭВМ привлекают для подсчета. Ограда микрозаповедника выполнена из асбесто-цементных труб и натянутой проволоки. Внутри хождение только по специальным тропинкам. Работа с насекомыми уже дала здесь много интересных результатов. Ими заинтересовались ученые страны и зарубежные специалисты. Они приезжают посмотреть эту работу, поучиться делу. Даже посол Великобритании в СССР бывал тут в 1978 г.

Осенью 1976 г. близ Иртыша, у села Бутаково Знаменского района Омской области появился шестой микрозаповедник фауны и флоры площадью 7 га. Организовали его среди урманов школьники по методике В. С. Гребенникова под руководством кабинета биологии областного Института усовершенствования учителей. Юннаты систематически, круглый год ведут здесь фенологические наблюдения, оформляя дневники, альбомы, биологические бюллетени. Участок будет огорожен и снабжен щитами с охранными надписями. Рядом, на полях колхоза «Ленинский путь» посеют клевер и другие травы для опытов со шмелями. Работа ведется под началом учительницы биологии А. Д. Кирилловой. Раньше она организовала у новой школы образцовые цветники, учебно-опытный участок травянистых сельхозкультур, а теперь вплотную занимается микрозаповедником.

Ознакомившись с публикациями в газетах и журналах о микрозаповедниках и микрозаказниках В. С. Гребенникова, ученые и специалисты стали заводить подобные научные лаборатории под открытым небом на Полтавской сельскохозяйственной опытной станции, на экспериментальной базе «Теремки» АН Украины, в Национальном парке Латвии, на Ульяновской сельскохозяйственной

опытной станции, в Коми АССР и в других областях страны.

К сожалению, мало кто ссылается при публикации своих материалов о работе с насекомыми-опылителями в таких необычных резерватах природы на того, кому принадлежит идея создания их и кто первый организовал. Получается, что все были первыми, только не В. С. Гребенников. А ведь именно ему принадлежит, как свидетельствуют документы и многочисленные публикации в популярных журналах страны, центральных и местных газетах, первенство в этом интересном деле.

Приятно отметить, что слово Виктора Степановича Гребенникова через газету «Сельская жизнь» дошло до деревни Урманово Юсьвинского района Пермской области к колхознику-пенсционеру Ивану Тимофеевичу Маленьких. Несмотря на слабое здоровье, он на досуге делает шмелиные гнездовья из картона, фанеры, драпок, дощечек в виде коробок с крышкой и отверстием. Коробки 10 × 20 см. Отверстия — диаметром в мизинец. В них вставляется трубочка. Чаще этот шмелевод размещает коробочки в густой траве, в кустах, на деревьях в десяти километрах от дома, чтобы шмелиные городки не разорял пасущийся скот. Появляются они здесь в апреле распределенными равномерно на опушке леса и в поле.

Весной в поисках норки, щели, ямки, другого укромного уголка — шмелиная самка упорно летает везде, обследуя каждое темное пятнышко. Найдет его при входе в искусственное гнездовье и непременно поселится, если там есть старая вата, пакля, ватин, мелкая соломка для гнезда, если они чистые и без запаха нефтепродуктов. Не найдет этих жилищ шмелиха, тогда она старую мышиную нору оккупирует для своего гнезда или выроет себе норку сама. Эти собственные норки шмелей встречаются даже на проселочной дороге. Наблюдать над ними одно удовольствие.

Пенсионер И. Т. Маленьких по 15—20 штук шмелиных гнездовий переносит за один раз в свой микрозаповедник. Несколько выходов для этого делает он каждую весну. До 80% искусственных гнездовий его необычной пасеки обживается шмелями. Осенью шмелиные трутни погибают, оставив оплодотворенных маток. Те прячутся на зиму под коряги, пеньки, валежник, в траве, за корой и т. д. Лягут на спинку и спят всю зиму в таком состоянии,

чтобы ножки не переломать спросонья. Весной все начинается сначала как у шмелей, так и у шмелеводов.

Хотелось бы видеть такое начало в каждой школе Сибири. Кому, как не школьникам, заняться этим важным и доступным делом. Устраиваем мы гнездовья для птиц — надо устраивать жилье и для насекомых везде и всюду.

Микрозаповедники и микрозаказники — новая форма природоохранной работы. Значение ее невозможно переоценить. Остается только сказать: создадим на нашей советской земле микрозаповедников и микрозаказников как можно больше!

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильков И. А. Путешествие в страну нектара. М., «Детская литература», 1964. 238 с.
2. Гребенников В. С. Миллион загадок. Новосибирск, 1968. 107 с.
3. Мариковский П. И. Чем питаются насекомые. Алма-Ата, «Наука» Казахской ССР, 1977. 256 с.
3. Плавильщиков Н. Н. Юному энтомологу. М., «Детская литература», 1958.
4. Халифман И. А. Трубачи играют сбор. М., «Детская литература», 1971.
5. Халифман И. А. Четырехкрылые корсары. М., «Детская литература», 1978. 317 с.

*Омский областной институт
усовершенствования учителей*

А. А. Ш п у н т

ЛИМИТИРУЮЩИЕ ФАКТОРЫ ПРИРОДООХРАННОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ

Природоохранное просвещение можно считать первым ключом к решению проблем окружающей среды, так как оно обращено к человеку — источнику проблем. Такое просвещение призвано своевременно распространять знания, навыки и поведение, способствующие охране природы. Вместе с тем оно представляет собой систему своевременных воспитательно-образовательных мероприятий, обеспечивающих необходимые условия для решения задач охраны природы [2].

Своевременная охрана природы поддерживает жизненную ткань биосферы и является подлинной охраной чело-

века. Значит и своевременность просвещения и других мер охраны природы крайне важны. Ведь мало просто научиться охранять белого медведя, кита, адонис весенний и т. д. Надо сделать это вовремя, когда еще есть возможность их сохранить. Важно предпринять все, чтобы животные и растения не исчезали не только с Земли вообще, а, скажем, из пригородов Новосибирска.

Природоохранное просвещение включает в себя воспитание и образование. Образование формирует специалиста, так как дает знания и умение ими пользоваться. Воспитание формирует человека, делает желанными одни цели и нежеланными другие, дает способность в калейдоскопе жизни всякий раз самостоятельно решать вопросы типа «что такое хорошо и что такое плохо», вырабатывает стереотип поведения. И поскольку цель природоохранного просвещения — создать не только умение охранять природу, но и желание этим заниматься, развить не только понимание единства всей жизни, но и чувство этой нерасторжимой связи, — образование и воспитание необходимы в равной мере.

Природоохранное просвещение дополняется принуждением, т. е. системой наказаний за порчу природы. Принуждение — второй ключ к решению проблем среды. Чем больше будет просвещения, тем меньше понадобится принуждения, так как многие нарушения происходят просто от незнания.

Иллюстративная формула природоохранного просвещения. Развитие природоохранного просвещения ограничивается некоторыми факторами, подобно тому, как ограничивается рост дерева. Выявим лимитирующие факторы просвещения, проанализировав простой пример: учитель в школе ведет урок по охране природы. Здесь есть учитель — тот, кто просвещает; есть ученики — тех кого просвещают; есть знания, которые учитель передает ученикам; есть методика передачи знаний; наконец, есть школа, которая как общественный институт, организующий обучение, существует, даже если занятия проводятся под открытым небом. К числу неперемennых условий относятся еще два: учитель обязан научить учеников за определенное число уроков, а ученики должны научиться применять свои знания на практике. Цель-то у природоохранного просвещения — активная охрана природы, а не просто просвещение ради просвещения. («Как много в

жизни ты ни выучил наук, коль не приложишь их, то будешь неуч. друг...» [31.] Знать — значит прилагать.

В других элементарных актах просвещения также можно отыскать отмеченные составляющие: просветители, просвещаемые, знания, методика передачи знаний, организация процесса, время, практика.

Еще один пример — более сложный: драматург написал сценарий кинофильма на природоохранную тему, фильм идет по телевидению. Очевидно, что просветители — это драматург и весь творческий коллектив, поставивший фильм. Путь знания к ученикам-зрителям (методика) многостадийна и сложен (типографская, телевизионная техника, определенная часть актерского мастерства и т. д.), процесс организован во времени. Вопрос о применении знаний на практике здесь стоит также особо, как и в первом примере.

В школе (средней и высшей) применение части знаний тренируется (воспитывается) в процессе различных практик. Лучшим образом организованные практики являются «всамделешными», когда на них решаются реальные задачи. Но даже и в этом случае подавляющая часть применения происходит вне школы и зависит от общественных условий (количества рабочих мест, престижности, вознаграждения) и свободного выбора каждого. Принадлежит обществу в целом, применение имеет свои истоки в системе просвещения. Это звено соединяет систему просвещения с жизнью.

Проведенный анализ в физике называется мысленным экспериментом, т. е. изучением явления в воображении, а не на опыте. Из мысленного эксперимента с просвещением следует, что природоохранное просвещение имеет несколько основных составляющих, от которых оно решающим образом зависит и без которых не может существовать. Они образуют его лимитирующие факторы.

Для дальнейшего прояснения внутренней структуры природоохранного просвещения запишем лимитирующие факторы в виде произведения и назовем его коэффициентом эффективности природоохранного просвещения (КЭПП). (Недаром слово фактор означает не только определяющую причину, но и множитель.) Получим формулу

$$\text{КЭПП} \stackrel{\text{II}}{=} \text{ПЗ} \cdot \text{О} \cdot \text{В}_\text{д} \cdot \frac{\text{N}}{\text{X}} \cdot \text{М} \cdot \text{К}_\text{п} \cdot \text{X}, \quad (1)$$

в которой Π — произведение, Z — знания, O — фактор организации, $V_{\text{л}}$ — фактор лимитирующего времени, $K = \frac{Y}{N}$ — фактор обеспеченности специалистами, Y — количество специалистов, прошедших подготовку по защите природы, N — численность населения (обучать надо всех), M — методический фактор, $K_{\text{п}}$ — коэффициент приложения знаний в практике защиты природы, X — неизвестные пока (неучтенные) факторы. Знак $\stackrel{\text{II}}{=}$ (равенство с буквой И над ним означает — равняется иллюстративно. Этот новый знак предлагается для применения в качественных формулах, в которых представляется функциональная связь и не требуется, чтобы все входящие в них параметры выражались в числах.

Мы получили предположительно полный набор лимитирующих факторов природоохранного просвещения. Обращение в нуль любого из факторов сводит к нулю и природоохранное просвещение. «Зауление» компонента является проверкой его на принадлежность к факторам. Если без этого компонента система невозможна, значит он — фактор.

Формула (1) дает зримый компактный образ системы природоохранного просвещения в ее самых существенных основных частях. Достичь этого чисто словесным описанием практически невозможно.

Лимитирующее время (Δt -фактор). Важнейший параметр природоохранного просвещения и всей охраны природы в современных условиях — лимитирующее время. Это — время, которое, согласно плану, отводится на развитие системы природоохранного просвещения, ее разворот до заданной планом производительности.

Производительность системы природоохранного просвещения — довольно сложное понятие. Но приблизительно ее можно определить через количество специалистов по охране природы, выпускаемых вузами, техникумами, курсами разной продолжительности и т. д. (количественная характеристика), и составом, номенклатурой выпускников.

Нормативное лимитирующее время есть специфический показатель для всех природоохранных мероприятий, в том числе и просветительных. Именно он отличает систему природоохранного просвещения от традиционной системы просвещения. В традиционном просвещении вре-

мя, разумеется, тоже присутствует: 10-летний срок обучения в школе, 5-летний в вузе и т. д. Но это не нормативное лимитирующее время, а просто нормативное время. Различие принципиальное! Поэтому остановимся здесь еще немного.

Мы живем в переходное время. Переход осуществляется: в технике — от старой технологии к новой, природоохранной; в науке — от исследования природы к исследованию и сохранению; в социальной области — от старых общественных форм к новым, прогрессивным.

Чтобы этот переход сопровождался как можно меньшим количеством трудностей, коренные вопросы охраны природы нам надо решать быстро, в заданное планом время. Именно на быстроту и своевременность нацеливают наше общество решения XXV съезда КПСС. Государство делает большие вложения в работы по сохранению природной среды. Правильно и эффективно использовать эти вложения — задача очень важная.

Помочь в ее решении может и должна система природоохранного просвещения. Чем скорее природоохранное просвещение наберет необходимую мощность, тем эффективнее будут использованы средства. Выигрыш намного превзойдет затраты на это просвещение.

Как указывает М. М. Камшилов [4], человеку надо понять свое место в биосфере, чтобы не разделить судьбу гигантских ящеров, исключенных из эволюции. И не просто понять, но сделать это вовремя и вовремя перестроить сознание и все общественные структуры, определяющие взаимодействие с природой.

Ввиду исключительного значения понятия лимитирующего времени, в целях природоохранного просвещения проиллюстрируем его математически.

Обозначим нормативное лимитирующее время, задаваемое в настоящий момент экстраполяционным (на основе экологического мониторинга) или нормативным прогнозом, через $\Delta t_{кр}^0$. Например, для нефтяного загрязнения Мирового океана $\Delta t_{кр}^0 \sim 10$ лет [5]. За это время, чтобы предотвратить нежелательные последствия, должны быть осуществлены эффективные природоохранные меры: просвещение и прямая защита.

Допустим, что научный прогноз может дать оценки $\Delta t_{кр}^0$ для отдельных видов, экосистем и биосферы в целом.

Сконструируем фактор $B_{.1}$, входящий в формулу (1) простейшим образом:

$$B_{.1} = 1 - \frac{\Delta t}{\Delta t_{\text{кр}}(t)}, \quad (2)$$

где $\Delta t = t - t_0$ — время существования системы природоохранного просвещения, $\Delta t_{\text{кр}}(t) = \Delta t_{\text{кр}}^0 + f(t)$ — зависящее от времени по закону $f(t)$ нормативное лимитирующее время.

Когда $\Delta t = 0$, то, по определению, $\Delta t_{\text{кр}}^0 = \Delta t_{\text{кр}}(0)$ и $f(t_0) = 0$. С течением времени ($\Delta t > 0$), по мере интенсивного и экстенсивного развития системы природоохранного просвещения и прямой защиты природы и в функции от него, возможна реализация разного рода зависимостей $\Delta t_{\text{кр}}(t)$. Рассмотрим два случая.

1. $\Delta t_{\text{кр}}(t) = \Delta t_{\text{кр}}^0 = \text{const}$.

Тогда при $\Delta t = \Delta t_{\text{кр}}^0$, $B_{.1} = 0$ и КЭПП = 0. Природоохранные меры становятся невозможными. Сохранить популяцию или экосистему уже нельзя — время, которое было в момент $\Delta t = 0$ для разумного решения данной задачи к моменту $\Delta t = \Delta t_{\text{кр}}^0$ исчерпано.

2. $\Delta t_{\text{кр}}(t) = \Delta t_{\text{кр}}^0 + (\Delta t)^2$.

В таком случае $\lim B_{.1} = 1$, когда $\Delta t \rightarrow \infty$. Это означает, что принятые меры оказались столь эффективными, что время больше не лимитирует решение данного вопроса.

В определенном смысле общество властно над временем: сохраняя природу, общество создает временную перспективу для своего развития и совершенствования.

Знания. Какие знания нужны для природоохранного просвещения? Знание внешней природы, знание того, как ее уберечь от пагубных влияний (в этом поможет изучение связей человек — среда и общество — среда), и знание человека. Соответственно и науки можно подразделить на три группы: природоведческие науки (комплекс естественных наук), науки о человеке (гуманитарный комплекс) и науки о связях человек (общество) — природа (в их числе экология человека и кибернетика).

Все эти знания нужны. Но одних только научных знаний недостаточно для природоохранного просвещения, так и для просвещения вообще. Чтобы воздействовать не только на рассудок человека, но и на сферу эмоций, кро-

ме наук нужно и искусство. Более того, искусство само является частью знания.

Подобно науке, искусство способно предсказывать. «Искусство обладает свойством опережающего отражения, это своего рода барометр духовной погоды. Художник не только видит, но и предвидит. Явление жизни еще в зародыше, а интуиция творца чутко реагирует на возможные последствия» [6].

Очевидно, что знание заключено и в философии. А поскольку природоохранное просвещение должно воспитывать природоохранное мировоззрение, философия так же необходима в нем, как наука и искусство.

Философия, как известно [7], есть особая наука, качественно отличная от всех частных наук и их постоянно развивающейся совокупности, объединяемой под общим понятием науки. Именно философия, и прежде всего философия, вырабатывает целостный, системный взгляд на мир, без которого разрешить проблемы охраны природы невозможно [8].

Философия обращается главным образом к мудрости, наука — к уму, искусство — к сердцу человека. И все они, проникая друг в друга, образуют великое триединство знания.

Прибегая к методу иллюстративных формул, запишем для знания (3):

$$З \stackrel{И}{=} ПФ \cdot И \cdot Н, \quad (3)$$

где П — произведение, Ф — философия, И — искусство, Н — наука. Философия, искусство и наука являются лимитирующими факторами природоохранного знания.

Как много практического знания (руководства в действиях) можно почерпнуть, например, из следующих философских высказываний:

В. И. Ленин:

«...пока мы не знаем закона природы, он, существуя и действуя помимо, вне нашего сознания, делает нас рабами «слепой необходимости». Раз мы узнали этот закон, действующий (как тысячи раз повторял Маркс) независимо от нашей воли и от нашего сознания, — мы господа природы» [1, с. 198].

Ф. Бэкон:

«Человек, слуга и истолкователь природы, столько совершает и понимает, сколько постиг в ее порядке делом

или размышлением, и свыше этого он не знает и не может. ...Ибо над природой не властвуют, если ей не подчиняются» [9].

А как по-разному выражают опасения, связанные с уничтожением лесов, сухой язык науки и поэзия:

Язык науки:

«В начале текущего десятилетия тропические леса занимали несколько более 20 млн. км². При нынешних темпах их сведения, достигающих 0,3 млн км²/год, к концу XX века естественный влажный тропический лес полностью исчезнет на всех доступных территориях» [10].

Язык поэзии:

Входим в лесок осторожно,
Больше не валим леса,
Больше уже невозможно —
Рухнут на нас небеса [11].

В связи с последним фрагментом уместно вспомнить мысль А. П. Чехова: «...чутье художника стоит иногда мозгов ученого, (что) то и другое имеют одни цели, одну природу и (что), быть может, со временем при совершенстве методов им суждено слиться вместе в гигантскую, чудовищную силу, которую теперь трудно и представить себе...» [12].

Подходы у философа, ученого и художника разные, но в каждом из них есть знание и, складываясь, они дают природоохранному просвещению подлинную силу. Они дают тот искомый всеобъемлющий синтез знания, осуществить который — задача нашего времени. Без синтеза не может быть ни природоохранного просвещения, ни действенной защиты природы. От синтеза должны родиться красота и польза. Синтез необходим жизненно.

Как подойти к синтезу? И как облегчить пути?

Прежде всего естественно обратиться к изучению творчества тех людей, для которых синтез составлял самую суть их жизни.

Соответственно очень много могут дать для охраны природы и просвещения внимательное изучение и дальнейшая разработка наследия людей синтеза: титана Возрождения Леонардо да Винчи, разностороннего естествоиспытателя и философа В. И. Вернадского, ученого и поэта (последнее еще мало известно) А. Л. Чижевского, хи-

мика и композитора А. П. Бородина и многих других деятелей культуры.

Формирование природоохранного знания. Особенности переходного периода накладывают свой отпечаток на все, в том числе и на подход к построению природоохранного знания. В принципе, если рассуждать абстрактно, обществу необходимо учение о поддержании гармонии с природой. Однако прежде чем поддерживать гармонию, нужно ее достигнуть. Следовательно, первый этап искомого знания должны составить поиски ответа на вопрос: как достигнуть гармонии? Но и этого мало. Раньше всего необходимо очень рационально использовать еще имеющееся время. Этот ценнейший ресурс, для решения более острого вопроса: как преодолеть экологические трудности с наименьшими потерями для биосферы и человечества? А потом уже переходить к «гармонизации» и гармонии.

Научный подход к формированию природоохранного знания осуществляется в настоящее время главным образом на основе экологии, экономики и географии. Теоретической основой охраны природы обычно считается экология. Заслуги экологов в деле охраны природы бесспорны. Польские исследователи называют природоохранную науку созологией¹ и считают, что это название больше соответствует ее современному содержанию, чем название экология [13, с. 179]. Предпочтение «созологии» перед «экологией» и другими названиями науки об охране природы отдает И. П. Лаптев [14, с. 13], а Л. К. Шапошников уточняет термин и предлагает науку об охране среды называть созозкологией [15, с. 18] или созизкологией (с. 40).

Вопрос этот далеко не праздный. От названия в некоторой степени зависит путь развития науки, так что напрасно терминологию часто недооценивают. Есть даже стандартное выражение: «А, да это просто терминологическое расхождение!» Как будто терминологическое означает несущественное.

Обратившись к названиям наук, выверенным веками, мы быстро обнаруживаем, что в названиях обычно заключена главная цель (главный объект) науки. В самом деле, астрономия (астрон — звезда, номос — закон) имеет глав-

¹ Созо (греч.) — защищаю, спасаю.

ной целью познание законов мира звезд; объект и цель биологии (биос — жизнь, логос — понятие, учение) — живые организмы, жизнь, познание законов, которым подчиняются живые организмы. И так в большинстве случаев.

В связи со сказанным, вопрос о правильном названии природоохранной науки в принципе решается очень просто. Нужно только определить ее главную цель. Если ее главная цель — изучение взаимоотношений организмов со средой, то эта наука должна называться экологией [46, с. 9]. Если эта цель не главная, а, хотя и очень важная и ничем не заменимая, но подчиненная другой более важной цели, то и название должно быть другим. В каждой науке существует иерархия целей: все цели по иерархическим линиям подчиняются главной.

Определим главную цель современных природоохранных работ как защиту природы (и в том числе и человека), спасение ее от губительного действия неконтролируемого технического развития. Название, соответствующее этой цели, должно было бы звучать примерно так: «наука о защите (спасении) природы» или коротко по-гречески «созофизика». Мы не будем, однако, предлагать этот термин, так как уже имеющееся название созозкология² вполне отвечает сформулированной цели. Оно обладает еще одним преимуществом: как бы дополняет название «экология», подчеркивая тем самым необходимость введения в экологию элементов, быстрее и эффективнее способствующих решению современных задач защиты биосферы.

Коренное отличие созозкологии от других наук, в том числе и от экологии, состоит в том, что это наука «неспокойная»: над ее исследованиями довлеет, висит, как дамоклов меч, фактор лимитирующего времени. А в традиционных науках время хотя и существенно, но не первостепенно («конечно, хорошо бы выполнить данное исследование побыстрее, но и промедление не беда»; «со временем длительное исследование может с лихвой окупиться масштабом открытия»).

Основной принцип созозкологии можно определить следующим образом: все работы (практические меры, изыскания, исследования и т. д.), направленные на ос-

² Мы отдаем предпочтение термину «созозкология» перед термином «созизкология» по благозвучию.

лабление и предотвращение острых кризисных явлений в биосфере, должны вестись со скоростью, обеспечивающей эффективность защиты.

Отношение созозологии к экологии можно представить в виде иллюстративной формулы:

$$\text{Созозология} \stackrel{\text{И}}{=} \text{Экология} \times \text{Вл}, \quad (4)$$

в которой выражается, что без учета фактора лимитирующего времени (Вл), как и без экологии, нет созозологии.

Второе отличие экологии и созозологии от других наук прекрасно сформулировал Ю. Одум [16, с. 520]: «Исключительность и великая сила экологии состоит в том, что эта наука синтетическая, способная объединить естественные и гуманитарные науки». Чтобы разобраться в смысле такого утверждения, прибегнем к аналогии с физикой. Если мы скажем, что физика — наука синтетическая, так как состоит из механики, теплоты, электричества, оптики и т. д., то это будет вполне понятно и оправдано законами и постулатами, лежащими в ее основе. Законы Ньютона и Эйнштейна, постулаты Бора представляют ее механику, постулат о существовании электрического заряда, закон Ома и т. д. — электричество, другие законы и постулаты — остальные разделы этой науки. В отношении экологии и созозологии такой ясности пока нет.

Вместе с тем ни у кого не вызывает сомнения, что экологическая проблема комплексна и состоит из ряда связанных между собой подпроблем [17, 18], не укладывающихся в рамки даже объединенной науки и требующих подхода не только конкретно научного, но и политического, философского, эстетического, нравственного и практического [17—21]. Разрешить этот комплекс проблем может только синтетическое природоохранное знание: синтетическая созозология, природоохранная философия, искусство и созозологически ориентированная политика (борьба за мир, международное сотрудничество в деле охраны природы и т. д.)

В соответствии с изложенным выше естественное название для синтетического знания — созобиософия, так как главная цель его — мудрость, защищающая жизнь.

В. И. Вернадский (22, с. 96] писал: «Без философской работы научная мысль не может действовать — не может интенсивно и глубоко идти углубление ни научных гипотез и теорий, ни космологических построений». Фило-

софия неотделима от науки. Это выражается, в частности, в системе постулатов, лежащих в основании теории. В любой теории при описании ее объекта — теоретической модели — приходится допустить что-то как очевидное. И на этом фундаменте строить все здание теории [23].

Попытаемся сделать первый набросок постулативного построения созобиософии, не претендуя на полноту и систематичность. Введем в природоохранное знание следующие основные принципы.

1. Ленинский принцип мирного сосуществования государств с различным общественно-политическим строем (охрана природы от войны).

2. Принцип взаимозависимости и взаимосвязи всех явлений в природе и обществе.

Это положение диалектического материализма является единственным в настоящее время философским принципом, полагаемым в основание науки об охране природы [24].

3. Постулат о беспредельности познания: «Путь познания беспределен».

Широко известна ленинская формулировка этого принципа — «электрон так же неисчерпаем, как и атом, природа бесконечна...» [1, с. 277].

4. Закон сохранения и превращения материи.

Общеизвестный закон, принадлежащий как философии, так и всем естественным наукам.

5. Этический принцип, утверждающий главной целью охрану жизни как самого ценного в природе.

6. Эстетический принцип, утверждающий необходимость охраны красоты природы и среды вообще.

Не имея возможности в этой статье сколько-нибудь подробно останавливаться на обосновании предлагаемой системы постулатов, отметим только, что важнейшим является ленинский принцип мирного сосуществования, принцип № 1. Введение этого принципа в число основных означает признание исключительного значения борьбы за мир и разоружения для решения экологических проблем.

Объект познания теории охраны природы предельно широк — это Природа с большой буквы, включающая человека, во всех ее связях и отношениях. Поэтому в качестве теории охраны природы и необходимо синтетическое знание, в котором для решения природоохранных

проблем предлагается использовать наряду с традиционным научным подходом глубину знаний философа, интуицию художника и мудрость практика.

Организация природоохранного просвещения. Из этой обширной темы мы возьмем для рассмотрения один вопрос: какая форма организации природоохранного просвещения является в настоящее время наиболее актуальной?

Прежде чем будет создана всесоюзная система природоохранного просвещения, очерченная не менее определенно, чем, скажем, система средней и высшей школы, необходимо позаботиться о первоочередных мерах.

Определим первоочередную цель так: быстрое насыщение страны достаточным количеством специалистов, прошедших подготовку по защите природы. Эти специалисты нужны для отделов охраны природы промышленных предприятий, управленческих органов разного уровня, служб контроля природной среды, научно-исследовательских организаций, для преподавания в вузах, школах, пропаганды знаний среди населения и т. д.

До сих пор, к сожалению, часто считается, что вести работу в области проблем окружающей среды и природоохранную пропаганду можно и без специальной подготовки. Отчасти это верно. Но эффективность такой работы и пропаганды, не основанных на профессиональной подготовке, в среднем не очень велика.

Сказать, сколько именно и каких специалистов по защите природы нам требуется, до проведения специального исследования на эту тему невозможно. Но априори ясно, что требуется много. Если для оценки взять небольшую цифру, хотя бы по одному специалисту на 1000 человек населения, то это будет уже 250 тысяч.

Фактор лимитирующего времени и тут первостепенный. Специалисты не просто нужны, но нужны вовремя. Если считать, что необходимое количество выпускников должны дать учреждения природоохранного образования за 10 лет, то в равномерной раскладке, принимаемой для оценки, получаем 25 тыс. в год. В стране около тысячи вузов. Значит, каждый вуз должен выпускать ежегодно хотя бы 25—30 специалистов. Ясно, что это нереально, так как только считанные вузы обладают для их подготовки необходимыми кадрами.

Выход видится в организации сети курсов со сроком обучения 1—6 месяцев. Преподавание может строиться

на основе опыта, накопленного на кафедрах охраны природы и охраны труда в вузах, а также в Северо-Кавказском научном центре высшей школы и в Академии педагогических наук СССР. Начав с нескольких курсов, необходимо потом наращивать их количество, образно говоря, лавинообразно, по мере увеличения числа специалистов — преподавателей, накопления опыта и создания материальной основы. Раньше всего курсы следует организовать при всех крупных университетских и научных центрах страны.

Учитывая большое разнообразие задач защиты природы, обучение на курсах можно начать с общей подготовки, затем должно идти постепенное выкристаллизовывание специальных задач и содержания обучения уже применительно к экономическим, природным и другим особенностям политико-административных и экономических районов страны.

Специалисты с одной только общей подготовкой способны принести значительную пользу, в том числе и экономическую. На практике они выступают как просветители, формируя вокруг себя актив в отделениях общества «Знание» и как консультанты и исследователи по специальным проблемам, к решению которых они будут подготовлены значительно больше, чем лица, не прошедшие курсов.

Безусловно, функционирование курсов невозможно без постоянного сбора, анализа и хранения информации о стремительно изменяющейся окружающей среде, без научных исследований и научно-методических разработок. Очевидно также, что весь комплекс работ может оперативно развернуться и проводиться только при едином управлении («под одной крышей»), когда ему не будут мешать ведомственные барьеры и другие помехи, отделяющие иногда почти непроходимой стеной одни природоохранные знания от других, науку от искусства, педагогическую науку от академической, практику с ее запросами от науки и т. д. и т. п. Следовательно, важно организовать межведомственные центры просвещения.

Не вызывает сомнения то, что природоохранное просвещение, обращаясь к человеку, обогащая его знаниями и воспитывая, должно использовать все каналы человеческого восприятия или, иначе говоря, не только рассудок, но и сферу эмоций. В этой связи целесообразно до-

полнить традиционное содержание обучения основам охраны природы (природоведение, антропогенные изменения природы, меры предотвращения и исправления нежелательных антропогенных сдвигов в природе) элементами философии, гуманитарных наук и культуроведения: психологии, искусства, литературы и т. д.

В комплексных коллективах, которые возникнут в межведомственных центрах, предстоит решать проблемы выработки общего языка и психофизической совместимости специалистов с разным стереотипом мышления и поведения. Это, конечно, не простое дело. Вводя в штаты центров психологов, врачей-психологов и т. д., можно успешно справиться и с этими трудностями.

Кого учить? Ответ очевиден: в созэкологическом воспитании и образовании нуждается все население. Ну, а кого учить в первую очередь? При решении этого вопроса следует принимать во внимание срочность природозащитных мер.

Принято считать, что учить надо в первую очередь ведущих администраторов. Других мнений нет и, наверное, быть не может.

Подробного рассмотрения заслуживает возрастной подход в природоохранном просвещении.

Широко известно, что человек легче всего поддается воспитанию от момента рождения до 6—7-летнего возраста. В дальнейшем он только немного довоспитывается и с трудом перевоспитывается.

К глубокому сожалению, сейчас образование начинается как раз с того возраста, когда способность к восприятию воспитания уже почти затухает. Поэтому воспитательное воздействие образование оказывает лишь в небольшой степени. Это еще один довод в пользу сторонников раннего образования [25, 26].

Выходит, природоохранное воспитание и образование надо начинать с самого раннего возраста. Допустим, в виде некой абстракции, что нам это удалось провести в жизнь в масштабах всей страны. Когда же скажется результат? Тогда только, когда новые люди станут ведущими членами общества, т. е. через 25—30 лет, не ранее.

Ясно, что такой длительный срок при необходимости срочности природозащитных мер никого не устроит. Следовательно, это направление, крайне важное [27] и самое перспективное в смысле полноты достигаемых результа-

тов, хотя и надо развивать, но не в качестве основного и первоочередного.

Методический фактор. Методика — это тоже разновидность знания. Мы выделили ее для особого рассмотрения потому, что знание отвечает на вопрос «что передается?», а методика на вопрос — «как передается?».

Скажем, мы хотим сообщить такую мысль: грубое слово причиняет боль. Это — знание. Можно просто написать фразу, его содержащую, а можно создать целую пьесу, в которой знание будет передано почти осязаемо различными эмоциями действующих лиц. Аналогичным образом два учебника, преподносящие одни и те же знания, могут в корне отличаться методикой и неодинаково восприниматься. Одна и та же лекция, переданная по радио или по телевидению, окажет разное воздействие.

Мы повторяем старые истины для того только, чтобы еще раз подчеркнуть: специалистов по защите природы важно обучать человековедению, накопленному гуманитарным комплексом наук, искусством, философией, народной мудростью. К сожалению, это пока не учитывается. В программах обычно нет хотя бы элементарной психологии. Специалисту по защите природы, даже производственного профиля, после учебы приходится не просто «встраиваться» в существующее производство, как любому молодому специалисту, но и коренным образом перестраивать его в направлении природоохранных технологий. При этом приходится преодолевать явное и скрытое сопротивление человеческой среды.

Попробуйте справиться с таким сопротивлением без обладания знаниями и навыками человековедения... Едва ли будет сопутствовать желаемый успех.

В заключение статьи естественно задаться вопросом: какой из рассмотренных факторов является важнейшим в настоящее время?

На наш взгляд, важнейших факторов два: время и организация. Их можно объединить в один и считать главной задачей быстрое расширение и укрепление организационной структуры природоохранного просвещения.

Будет структура — будут и результаты. Появится достаточное количество знающих людей, которых так не хватает сейчас. Курсы, кафедры, центры послужат теми узловыми точками, в которых будут собираться знания, разрабатываться теоретические основы защиты природы,

проводиться меры по быстрому распространению передового опыта и, само собой, подготавливаться специалисты.

Еще раз обратим внимание на первостепенность фактора времени.

Жизнь показывает, что во многих случаях даже недостаток знаний может быть компенсирован определенным образом. Пример тому дает хотя бы строительство зданий, мостов и других механических сооружений. Тут далеко не всегда известна в точности прочность деталей и ее изменения со временем, и строительство ведут с запасом прочности в несколько раз. Это утяжеляет и удорожает конструкции. Но взамен приобретается бесценное качество — надежность.

Недостаток лимитирующего времени в деле охраны природы не может быть компенсирован ничем. Разумный выход видится в том, чтобы в оценку сроков, в течение которых должны быть приняты те или иные меры, ввести многократный запас и руководствоваться минимальными величинами лимитирующих времен.

Идеи охраны природы только тогда окажутся достоянием всего населения, станут заботой каждого дня любого жителя страны, когда будет обеспечено сознательное участие граждан в практических делах защиты природы не вообще, а в своем жилище, квартале и микрорайоне, на своем предприятии, в своем учреждении и т. п.

Нельзя призывать к охране природы как к чему-то отвлеченному. Было бы поэтому очень желательным организовать в отделениях Всероссийского общества охраны природы поиск и инвентаризацию практических мер — пусть небольших, но доступных каждому гражданину. Их целесообразно фиксировать в «Книге добрых дел по защите природы». Ее материалы окажутся могучим подспорьем в природоохранной работе и просвещении в каждом районе.

Приоритет на обучающую функцию принадлежит природе. Надо попытаться, насколько возможно своевременно, усвоить все ее уроки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ленин В. И. Материализм и эмпириокритицизм. Полн. собр. соч., т. 18, М., Политиздат, 1961.
2. Большая Советская энциклопедия. Изд. 3-е. Т. 21. М., «Советская энциклопедия», 1975, с. 110.

3. Саади. Избранное. Ташкент, Изд-во ЦК КП Узбекистана, 1978, с. 17.
4. Камшилов М. М. Эволюция биосферы. М., «Наука», 1974. 254 с.
5. Рябчиков А. М. Изменения природной среды в результате производственной деятельности. — Метеорология и гидрология, 1974, № 3, с. 9—16.
6. Гулыга А. В. Искусство в век науки. М., «Наука», 1978, с. 4.
7. Большая Советская Энциклопедия. Изд. 3-е. Т. 27. М., «Советская энциклопедия», 1977, с. 412.
8. Волков Г. Н. У колыбели науки. М., «Молодая гвардия», 1971. 224 с.
9. Бэкон Ф. Сочинения в 2-х т. Т. 2. М., «Мысль», 1972, с. 12, 81.
10. «Природа», 1978, № 8, с. 132.
11. Корин Г. Прямой переулочек. М., «Молодая гвардия», 1974, с. 59.
12. Чехов А. П. Полное собр. соч. Письма. Т. 2. М., «Наука», 1975, с. 360.
13. Михайлов В. Наука об охране среды. — В кн.: Будущее науки. М., «Знание», 1976, с. 178—189.
14. Лаптев Н. П. Теоретические основы охраны природы. Изд-во Томского ун-та, 1975. 277 с.
15. Шапонников Л. К. Комплексный подход. — Человек и природа, 1978, № 8, с. 7—56.
16. Одум Ю. Основы экологии. М., «Мир», 1975. 740 с.
17. Попов В. А. Биосфера и проблемы ее охраны. Казань, Татарское кн. изд-во. 1975. 63 с.
18. Олдак П. Г. Задача построения комплексной программы мер по сохранению окружающей среды. — В кн.: Проблемы сохранения окружающей среды. Новосибирск, «Наука», 1977, с. 20—40.
19. Олдак П. Г. Общие начала биосоциальных исследований. Изд-во Новосибирского ун-та. 1977. 71 с.
20. Олдак П. Г. Общественное производство и окружающая среда. Изд-во Новосибирского ун-та, 1978. 79 с.
21. Яновский Р. Г. Выполнение решений партии и правительства об усилении охраны природы. — В кн.: Проблемы сохранения окружающей среды. Новосибирск, «Наука», 1977, с. 6—19.
22. Вернадский В. И. Размышления натуралиста. М., «Наука», 1975. 175 с.
23. Большая Советская Энциклопедия. Изд. 3-е. Т. 25, М., «Советская энциклопедия». 1976, с. 1389.
24. Банников А. Г., Рустамов А. К. Охрана природы. М., «Голос» 1977. 207 с.
25. Никитин Б. П. Ступеньки творчества. М., «Знание», 1976 95 с.
26. Турченко В. Н. Научно-техническая революция и проблемы образования. — «Вопросы философии», 1973, № 2, с. 18—29
27. Скалон В. Н., Шаргаев М. А. Источник богатства и красоты Улан-Удэ, Бурятское кн. изд-во, 1974. 100 с.

*Институт неорганической химии
Сибирского отделения АН СССР,
г. Новосибирск.*

УРБАНИЗАЦИЯ И ПРИГОРОДНЫЕ ЛЕСА

Почти все города Западной Сибири окружены лесами. Не является исключением и г. Новосибирск.

По одну его сторону вдоль р. Оби тянутся приобские боры. Тут, где стройные стволы сосен вздымаются высоко в небо, воздух напоен запахом хвой. Это — боры ягодники, местами — беломошники. Растут они по гривам. По низинам же тянутся заросли ивы, черемухи. Местами встречаются небольшие болота. Весной они заливаются талой водой и напоминают озера. В это время на полянах расцветают сон-трава, фиалки. Осенью в бору много маслят, прячутся грузди, нередки и белые грибы.

По другую сторону города расположены лесостепные осиново-березовые перелески-колки. Весной на полянах среди колков радуют глаз голубые ковры цветущих медуниц.

Невольно тянет прогуляться по солнечному бору или тенистым колкам, подышать свежим воздухом, послушать пение птиц, шелест ветвей.

Горожанин, если он не в отпуске, не может по понятным причинам уехать далеко от места работы и жилья. Поезда «Горный» и «Снежинка» увозят на лоно природы только небольшую часть желающих. Основная же масса любителей природы направляется в пригородные леса.

Но эти леса не выносят высокой рекреационной нагрузки. Например, сосновый бор может оставаться без изменений в течение двух-трех лет лишь в том случае, если ежедневно на одном его гектаре будет бродить не более 2—5 человек. Лишь несколько более устойчивы к посещению березовые и осиновые перелески. Вот поэтому и говорят, что «нога человека губит лес». А мы скажили бы еще, что сейчас его губит и колесо, которое безжалостно расправляется с лесным подростом и травой.

Чтобы не наносить ущерба пригородным лесам, в них необходимо проводить большие работы по устройству дорожно-тропиночной сети, отведению мест для стоянок автотранспорта, участков для биваков, костров, мусора, сооружению беседок и других малых архитектурных форм. Все это требуется также для сохранения и обитателей пригородных лесов — зверей и птиц.

Впрочем, забота о «братьях наших меньших» должна проявляться гораздо шире. Развеска искусственных гнездовых привлечет в пригородные леса птиц-дуплогнезников, таких, как синицы, поползни, пищухи, мухоловки, горихвостки, скворцы и другие защитники леса.

Зимой важно регулярно подкармливать животных. Значение этих биотехнических мероприятий видно на таком примере. В Академгородке на участке интенсивной подкормки учтено 1875 птиц на один квадратный километр, а в местах отсутствия ее — в два-три раза меньше.

Для зимней подкормки птиц и белок достаточно развесить 4—5 кормушек на 1 га. Закладка корма в них должна проводиться через день из расчета 250—300 г корма на одну кормушку. В суровые зимние месяцы (декабрь—январь) объем подкормки можно несколько увеличить. Для удобства обслуживания кормушки развешиваются вдоль троп и дорог. В глубине леса хорошо зарекомендовали себя кормушки долгосрочного действия. Формой они напоминают скворечники, только несколько большего размера и с более широким летком. С осени в них засыпается корм. Такие кормушки охотно посещаются белками и птицами. Начинать зимнюю подкормку нужно с первых чисел сентября.

Желательна для привлечения зайцев и лосей посадка ивы, тополя. При проведении в лесу санитарных рубок и рубок просветления порубочные остатки (ветви, вершины и т. п.) сжигаются, и черное пятно-язва от костровища остается на несколько лет. А ведь эти остатки, связанные на зиму в пучки, были бы хорошей подкормкой и местом перезимовки для многих животных.

Большую роль в жизни животных играют кустарники. Посадка шиповника, спиреи, ивы, черемухи, калины, рябины, боярышника и других куртинами по опушкам, полянам, оврагам и склонам, среди редколесья положительно скажется на численности многих животных.

Для осуществления этих биотехнических мероприятий в пригородных лесхозах желательно иметь зоолога-эколога широкого профиля.

Решая проблему зеленой зоны Новосибирска и других городов, нельзя ограничиться законодательными актами. Главное — организовать хозяйство так, чтобы используемые для отдыха леса не гибли, а обогащались ценными древесно-кустарниковыми породами и повышали

свои санитарно-гигиенические и эстетические качества. Следовало бы по примеру Москвы, Ленинграда и других крупных городов создать на базе зеленой зоны специализированные лесопарковые хозяйства с подчинением отделу благоустройства горисполкома или образованному при управлении лесного хозяйства отделу лесов зеленой зоны. Эти хозяйства должны заниматься сохранением и обогащением естественных ландшафтов, а также посадкой деревьев, образованием дорожно-тропиночной сети и другими работами.

Говоря о пригородном лесе как месте отдыха, мы забываем еще одну очень серьезную сторону общения с лесом. Ведь пригородные леса представляют собой своеобразные учебные классы, где маленький человек с первых самостоятельных шагов знакомится с природой. Только вот что хочется тут заметить: надо им руководить разумно. Порой сбором гербария и других коллекций он наносит природе значительный ущерб.

В Новосибирске есть три вуза с кафедрами биологического профиля. Имеются в виду университет, сельскохозяйственный и педагогический институты. В них при прохождении практики по ботанике в пригородной зоне уничтожается огромное количество растений, так как берутся они вместе с корнем. Передко на месте цветущей поляны остается перелопаченный участок.

Считаем необходимым в этой связи коснуться и школ. Часты случаи, когда учителя биологии и руководители кружков юных натуралистов задают на лето ученикам собрать гербарий или зоологическую коллекцию.

Между прочим, кроме вузов и школ есть еще техникумы, и не только в Новосибирске, а и в районных центрах области. В них также практикуется сбор гербариев и коллекций.

А как все это ведет к обеднению природы! К тому же из собранных растений 90% нередко выбрасывается еще раньше, чем они попадают в гербарий. А собранные животные и кладки птичьих яиц через год, как правило, погибают все.

Давно настало время отказаться от такой практики. Надо строить занятия без ущерба для природы. Фотоаппараты и цветная пленка вполне могут заменить демонстрацию на занятиях гербариев и изуродованных тушек зверей и птиц.

Большинство институтов и техникумов биологического профиля имеют курсы по охране природы. Курсы читаются отдельно или при изучении биологии.

В институтах же технического профиля в подавляющем большинстве вопросы охраны природы замалчиваются. А ведь именно геологи, строители, железнодорожники и тому подобные специалисты при проектировании и исполнении проектов сплошь и рядом из-за незнания основ охраны природы наносят природе огромный ущерб. Этот пробел требуется восполнить как можно скорее. Необходимо, чтобы и в институтах технического профиля велась соответствующая работа по бережному отношению к окружающей среде.

Наглядным примером использования пригородных лесов для учебной и воспитательной работы могут служить леса, окружающие Новосибирский Академгородок. Кафедра общей биологии университета проводит практику в здешнем лесопарке.

Учебная программа для практики имеет очень мало часов. Поэтому весной, осенью и зимой студенты знакомятся с фауной и флорой сибирского леса дополнительными экскурсиями.

Флора и фауна лесопарка научного центра весьма богата. Здесь произрастает более 50 видов деревьев и кустарников, около 600 видов травянистых растений. Фауна представлена более чем 135 видами птиц и более 40 видами млекопитающих. Численность птиц и зверей довольно высокая благодаря биотехническим работам, проводимым сотрудниками лесозащитной опытной станции СО АН СССР.

Весьма многочисленными стали белки-телеутки — самые крупные и красивые из всех подвидов белок. Зимой они щеголяют в шубках серо-стального цвета с рыжими перчатками на лапках, с ушками, украшенными рыжими кисточками. Среди белок стало много ручных. Они охотно идут на зов и смело берут из рук людей предложенные лакомства. Как приятно покормить такую лесную красавицу, спустившуюся к вам с дерева!... В результате постоянных забот количество белок по сравнению с первоначальным увеличилось в 10—12 раз. Местами в лесах среди жилых домов можно одновременно наблюдать до 6—8 белок. Нередко зверьки приходят в квартиры по жердям, специально проложенным от деревьев к балконам или форточкам.

Развеска большого количества искусственных гнездовых различного типа (синичников, скворечников, домиков для стрижей, мухоловок, горихвосток и т. п.), а также регулярная зимняя подкормка позволили увеличить численность птиц в 5—7 раз. Например, если зимой в Залесовском бору на 1 км² встречается 238 птиц, то в лесопарке Академгородка — 974.

Зимой для подкормки белок и птиц в лесопарке научного центра зоологами лесозащитной опытной станции развешивается более 300 кормушек. Кроме того, жителями вывешивается их на балконах и у форточек до 800 штук. За зиму по кормушкам разносится до двух тонн семечек подсолнечника и около тонны различных пищевых остатков.

В лесопарке нередко встречаются следы зайцев, лисиц и других зверей. Количество зайцев-беляков возросло за эти годы с 27 до 120 особей.

В последние пять лет в лесопарке поселились лоси. Они стали очень доверчивы: старая лосиха даже берет хлеб из рук людей. Близость общения с лосями расширяет у людей кругозор, приучает к бережному отношению к животным.

Студентам-биологам это дает возможность научиться вести наблюдения в природе и собрать богатый материал для научных работ.

Для школьников же встречи с лосями остаются памятными на всю жизнь.

Большое воспитательное значение в деле охраны природы имеет организация школьных лесничеств. В них ребята учатся ухаживать за лесом, сажать деревья и кустарники. Посаженное своими руками дерево, за которым требуется постоянно ухаживать, дает возможность понять, сколько труда и заботы нужно вложить, чтобы растение прижилось и выросло.

Школьники собирают и проращивают семена растений, делают скворечники и другие искусственные гнездовья для привлечения птиц, зимой подкармливают животных.

Все это расширяет кругозор детей, развивает чувство любви к природе и своей Родине.

*Центральный
Сибирский ботанический сад СО АН СССР,
г. Новосибирск,*

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ ГОРОДА

В. И. Ленин писал: «...города представляют из себя центры экономической, политической и духовной жизни народа и являются главными двигателями прогресса» [1]. Научно-техническая революция XX в. в корне изменила все условия жизни людей и городского населения в первую очередь. Если в 1926 г. в городах нашей страны жило 18% населения, то в 1975 г. — уже 58% [2]. Но дело не только в этом — изменяются все заметнее условия жизни, ее темп, качество среды. При концентрации людей на небольшой территории нарушается основной принцип устойчивого существования биогеоценоза, где около 99% биомассы должно приходиться на первичную продукцию — растительность и 1% — на вторичную — животное население.

Встают вопросы: в какой мере нам необходимо ввести элементы естественной природной среды в искусственно созданную структуру города и каким образом это сделать?

Мы вынуждены будем рано или поздно дать ответ на эти вопросы. Ведь наличие элементов естественной среды в городе является незаменимым санитарно-гигиеническим, психологическим и эстетическим условием полноценной жизни людей. «Есть достаточно веские основания полагать, что поддержание, а в ближайшей исторической перспективе — создание оптимальных природных естественных условий всюду, где живут и работают люди, следует рассматривать в качестве одной из важнейших задач общества» — подчеркивает академик С. С. Шварц [3].

Анализ и перспективы экологической обстановки на урбанизированной территории. Наиболее важно, по-видимому, сохранить растительность во время строительства новых городов, создать достаточные по размеру зеленые зоны в старых. По современным санитарно-гигиеническим оценкам, площадь зеленых насаждений, приходящаяся на 1 жителя, должна быть не менее 25 м². А к 1980 г. этот показатель рекомендуется поднять до 40—60 м². Выполнение требований можно обеспечить поддерживая и оберегая разнообразие элементов природной среды и приближая ее к структуре биогеоценоза зеленой зоны.

Именно по этому пути шли в г. Пущино-на-Оке [4], Красноярском и Новосибирском Академгородках [5]. Весь 20-летний опыт сохранения леса в Новосибирском научном центре, отмечает И. Таран, дает основания говорить о том, что можно успешно использовать естественные лесные массивы в качестве основы озеленения новых городов и поселков [5].

В дальнейшем увеличение площадей зеленых насаждений в городах целесообразно за счет вертикального озеленения. В перспективе должны быть найдены архитектурные решения использования крыш, площадь которых в СССР примерно равна территории Голландии.

Естественно, что наличие разнообразной растительности в городе создает экологические ниши, которые могут быть заняты соответствующими фитофагами и хищниками. Формируется биогеоценоз города. Немаловажную роль в этом процессе играет выброс пищевых отходов, а также создаваемый городом антропогенный пресс на элементы естественной среды.

В этих условиях в той или иной степени ужесточается генетический отбор. Начинается процесс относительно быстрого формирования популяций с новыми, часто нежелательными для человека свойствами. Притом, конечно, далеко не все виды могут приспособиться к новым условиям, и их численность на урбанизированной территории резко снижается, многие виды совершенно исчезают, что приводит к обеднению биогеоценоза города. Обеднение же видового состава биогеоценоза снижает его устойчивость, способствует развитию вспышек численности животных [8]. Например, во многих городах наблюдается чрезмерно высокая плотность голубей и грызунов.

В ряде случаев все это может приводить и к неблагоприятной санитарно-эпидемической обстановке, поскольку не исключена возможность эпизоотий при повышенной плотности популяций голубей и грызунов — мышей, крыс. Не исключены и вспышки численности фитопаразитов. Так, по г. Казани процент фитопатологических повреждений уличных древесных насаждений находится в прямой зависимости от процента механических повреждений (табл. 1).

Все это вызывает необходимость борьбы с подобным явлением и ложится дополнительной нагрузкой на городской бюджет.

Таблица 1

Связь между механическими и фитопатологическими повреждениями уличных древесных насаждений (по данным Казанского госуниверситета). %

Деревья с механическими повреждениями	Распространение фитопатологических повреждений
7	6
8	8
28	11
47	13
94	17

Снижение численности нежелательных видов производится двумя путями — отловом и, чаще всего, применением ядохимикатов, бактериальных и других препаратов. Многие животные, конечно, погибают, их трупы могут разлагаться на чердаках, в подвалах и межэтажных перекрытиях зданий, ухудшая общую эпидемиологическую обстановку. Оставшиеся в живых организмы постепенно приобретают устойчивость к неблагоприятным воздействиям и бороться с ними с каждым разом становится все труднее (тараканы, грызуны).

Совершенно ясно, что в борьбе с избыточной численностью отдельных видов можно использовать только средства, относительно безопасные для человека. Следовательно, мы сами формируем популяции животных, все более приближающиеся к человеку по своей реакции на окружающую среду. Вполне вероятно, что такие популяции могут стать разносчиками болезнетворных микроорганизмов, в равной степени опасных и для человека. Даже если мы полностью и устраним из городской среды некоторые популяции, то образовавшиеся экологические ниши неизбежно займут другие виды. И еще неизвестно, какая ситуация окажется предпочтительней.

Кардинальное решение этой проблемы нам видится в контролируемом создании «полноценной» экологической системы, включающей разнообразные консументы высших порядков.

Поскольку в городе желательно постоянно иметь относительно малые плотности фитофагов, то плотность популяций консументов второго порядка должна быть относительно высока. Чтобы постоянно поддерживать ее на этом уровне, животных необходимо искусственно подкармливать. Люди издавна делают это. Они, например, подкармливают птиц, особенно в зимний период. Но такое стихийное решение проблемы вряд ли будет оптимальным. Нужна специальная организация подкормки.

Чтобы подкормка нужных нам видов была экономически приемлемой, ее следует проводить, используя пищевые отходы. В 1975 г. в нашей стране было собрано 40 млн. т твердых бытовых отходов, из которых 30—35% приходится на долю пищевых [7]. Темп накопления отходов возрастает, их промышленную обработку еще долго не удастся организовать, так как в обозримом будущем вряд ли мы будем способны построить нужное количество перерабатывающих заводов. Тем более надо учесть, что переработка отходов не окупается полностью продукцией — газом, стройматериалами, компостом и т. д. и требует затрат в количестве примерно 2 руб/т [7].

Нужно учесть и то, что пищевые отходы представляют собой ценные органические соединения, которые просто неразумно, например, сжигать. Видимо, их целесообразно включить в биотический круг ворот. Сложным вопросом является, конечно, обеспечение санитарно-эпидемиологических требований при проведении подкормок.

Итак, чем подкармливать, мы выяснили.

Остановимся на вопросе — кого подкармливать.

Во-первых, певчих птиц.

Во-вторых, хищных животных.

Одной из ранних работ, в которых отмечаются хищные животные — «обитатели человеческих жилищ», является работа К. Сатунина [8]. К «обитателям человеческих жилищ» в долине р. Волги (г. Астрахань) он относит хорноста и лесного хоря. Ряд авторов (Формозов [9], Юнов [10] и другие) отмечали в городах такие виды, как барсук, ласка, степной хорь, норка американская и европейская, куница каменная, лисица. В ряде случаев некоторые хищники способны взять в городе на себя функцию регулятора численности голубиных стай [11].

Несколько часть пищевых отходов неизбежно будет потребляться какими-либо животными, лучше если эти отходы станут достоянием тех видов, численность которых легче регулировать (виды, имеющие относительно низкую плодовитость и крупные размеры) и которые, потребляя эти отходы, создают конкуренцию нежелательным для нас видам.

Не следует в будущем сбрасывать со счетов собак и кошек. Практика показывает, что полное устранение их из города ничего, кроме вреда, принести не может. Скажем, в Колумбии истребление кошек привело к бурному

размножению крыс, принесших заметный ущерб городскому хозяйству. Сложилась ситуация, в которой правительство намеревалось ввозить кошек из-за рубежа [12].

Надо помнить, что, устраняя хищников, мы способствуем размножению таких видов, с которыми бороться гораздо сложнее.

Нетипичный, но достаточно интересный случай наблюдали мы в одном из новых районов г. Казани. Стая собак из пяти особей, расположившись около мусорного ящика, вылавливала крыс, которые разбегались от охотившихся внутри ящика двух кошек. Собаками было задушено 6 крыс, а кошками еще 3.

Видимо, вряд ли можно считать разумным стремление к полному уничтожению так называемых бродячих животных в городе, основанное ссылками на повышенную эпидемиологическую опасность. Мнение о бродячих животных как источнике различных инфекционных заболеваний сильно преувеличено. По данным Московской ветеринарно-бактериологической лаборатории, бешенства в г. Москве уже нет в течение нескольких десятков лет, туберкулез собак и кошек отсутствует. За 10 лет, с 1965 по 1975 г., обследование на гельминтозы и сальмонеллез 6000 бесхозных собак выявило всего 23 случая, что составляет 0,38%.

Создание более сложных биогеоценозов в городе, по нашему убеждению, приведет к стабилизации численности животных на некотором уровне. Его мы можем подкорректировать объемом специально приготовленных пищевых отходов, поставляемых данной системе.

Подводя итог сказанному, мы можем сделать вывод о существовании практически для всех видов оптимальной численности на урбанизированной территории. Естественно, что этот оптимум будет отличаться от оптимума для естественной среды, например лесного биогеоценоза. Трудно пока что-либо определенное сказать о его теоретическом расчете. Требуется проведение соответствующих экспериментов и выполнение специального комплекса наблюдений за динамикой численности видов в городской экосистеме.

Проблема обеспечения стабильности экосистемы города. Как мы уже отмечали, стабильной экосистема будет лишь при достаточном видовом разнообразии и плотности фитофагов, не превышающей некоего преде-

ла, который контролируется консументами второго порядка.

Отличие функционирования экосистемы города от природных систем состоит в повышенном антропогенном воздействии и прежде всего в различном загрязнении среды. Собственно, одна из важнейших причин, по которой мы стремимся к озеленению населенных пунктов, заключается в борьбе с этим загрязнением, ибо зеленые насаждения интенсивно задерживают пыль и целый ряд токсичных газообразных соединений, снижают шум и т. п.

Очевидно, нужно считаться с уже существующим видовым составом растений, климатическими и другими условиями при временной и пространственной организации выброса тех отходов и того их количества, которое мы еще технически не в силах обезвредить. Не в силах хотя бы потому, что, как отмечает В. З. Кулагин, одно и то же по концентрации и продолжительности газовое воздействие, например действие сернистого газа, производит максимальные повреждения растений в полуденное время при наибольшей освещенности и температуре воздуха и минимальное ночью. Токсичные газы снижают также засухоустойчивость и морозостойкость растений [13].

Поскольку экологическая система урбанизированной территории почти всегда поставлена в условия большего загрязнения, чем природные системы, для нее в первую очередь должны быть решены вопросы нормирования выброса различных токсичных химических соединений, Установлено, что многие из них могут кумулироваться по ходу трофических цепей, и для экосистемы опасной оказывается даже концентрация много ниже ПДК, рассчитываемой традиционными способами [14]. Коэффициент кумуляции при этом оказывается функцией параметров экологической системы [15]. В этом случае мы должны пронормировать выброс, исходя не из данных традиционной санитарно-эпидемиологической оценки, а из значения допустимой концентрации, рассчитанного с учетом особенностей кумуляции яда по ходу трофических цепей данного сообщества. Сказанное особенно относится к водоемам города, которые практически постоянно находятся под воздействием различных загрязняющих факторов. Сейчас доказано, что сточные воды даже после полной биологической очистки отрицательно влияют на развитие ряда организмов, хотя все их санитарно-гигиенические

показатели находятся в пределах современных требований.

Только при данной стратегии можно быть уверенным в том, что создаваемая нами экосистема окажется устойчивой и жизнеспособной и обеспечит желаемые качества среды обитания.

Бесспорно, что в настоящее время пока недостаточно опыта и знаний для точного теоретического проектирования экологической системы города. Мы можем осуществить создание такой системы, копируя некоторые, удовлетворяющие нас по всем признакам сообщества.

Города будущего будут разнообразны, как сама природа! [16].

Однако мало создать нужную систему. Надо не нарушать возникшее в ней экологическое равновесие. А вот это-то и является в условиях динамичной жизни города, пожалуй, труднейшей проблемой, требующей не только научного подхода, но и массовой культуры экологического поведения, основанного на знании и соблюдении законов природы.

Культура экологического поведения. До последнего времени, когда речь заходила об экологическом воспитании, обычно предполагалось воспитание бережливого и экологически обоснованного поведения людей на природе: туристов — в лесу, отдыхающих — в пригородной зоне и т. п.

Теперь надо ставить вопрос об экологическом поведении человека в городе. Экосистема города только тогда будет нормально функционировать, когда за живыми организмами будет признано «право называться горожанами» со всеми вытекающими отсюда последствиями и когда подрастающее поколение будет воспитано в духе уважения таких «прав» других биологических видов.

Реализация «прав» на городское существование всех членов экосистемы города станет возможна в том случае, если город даст приют и соответствующие блага жизни не только людям, но и, наравне с ними, существам других видов. Это зависит в первую очередь от проектировщиков города, от архитекторов. В мировой архитектуре уже есть проекты зданий, предусматривающие, например, места гнездования ласточек и других птиц.

Очевидно, экологическая подготовка должна быть включена в программу обучения соответствующих спе-

циалистов. А может быть, целесообразно создание городской экологической службы, специалисты которой смогли бы наиболее квалифицированно решать задачи. Индустриализированной территории особенно необходимо иметь строго научный подход к хозяйствованию в природе, и здесь инженеры-биогеоценологи крайне нужны [4, 14, 17].

Общая экологическая культура горожанина, очевидно, неотделима от его отношения к животным, обитающим в городе. Особенно необходимо общение с животными детям.

Уход за животными в детстве дает человеку кое-что принципиально отличное от того, что дает уход за машиной, — подчеркивает В. Песков [4]. Не случайно детвора часто заводит дворовых псов, официально причисляемых к бродячим животным.

Из этого, между прочим, нередко возникают серьезные конфликты, приводящие к моральным и физическим травмам людей. Мы имеем в виду хотя бы случаи отстрела собак на глазах детей и подростков. Таких конфликтов не было бы, если бы все четко понимали, что так называемую дворовую собаку нельзя причислять к бродячей. По-видимому, нужна какая-то официально признанная форма регистрации и содержания животных, хозяевами которых выступает группа жильцов одного двора.

Оппоненты в качестве аргумента за полное устранение животных из города приводят случаи покуса людей. Но фактические данные не в их пользу. Об этом свидетельствуют материалы, предоставленные нам секцией охраны животных г. Москвы. Пастеровским пунктом столицы за январь 1972 г. было зарегистрировано 302 случая травм. Виновники их отнюдь не бесхозные животные (табл. 2).

Из нанесенных бесхозными собаками 15 травм 9 спровоцировано людьми. Зарегистрировано: 1 укус и 5 ссадин и царапин из неспровоцированных травм.

В качестве вывода можно сказать следующее.

1. Назрела необходимость планового создания экологической системы города.

2. Проектирование сооружений всех типов необходимо проводить с учетом биологических особенностей и потребностей обитающих в городской среде экологически ценных популяций животных.

3. Нет нежелательных видов (за редким исключением). Есть нежелательная или оптимальная плотность их по-

Т а б л и ц а 2

Соотношение количеств травм, нанесенных различными животными

Вид животного	Число нанесенных травм из 302	% к общему количеству травм
Собака	264	87,5
в том числе		
хозяйская	249	82,5
бесхозная	15	5,0
Кошка	33	10,9
в том числе		
хозяйская	30	9,9
бесхозная	3	1,0
Хомяк	4	1,3
Лошадь	1	0,3

пуляций и ее распределение по городской и пригородным зонам.

4. Создание устойчивой экологической системы города требует экологической культуры каждого горожанина. Особенно необходима организация экологической подготовки архитекторов, строителей и всех работников коммунально-жилищного хозяйства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ленин В. И. Полн. собр. соч. Изд. 5-е, т. 23, с. 341.
2. Попов В. А. Биосфера и проблемы ее охраны. Казань, 1975. 63 с.
3. Шварц С. С. Экология человека: новые подходы к проблеме «Человек и природа». — В кн.: Будущее науки. М., 1976, с. 158—177.
4. Песков В. Пушино-на-Оке. — «Комсомольская правда», 1977, 25 дек.
5. Таран И. Зеленый шатер города. — «Известия», 1977, 26 нояб.
6. Уатт К. Экология и управление природными ресурсами. М., «Мир», 1971. 463 с.
7. Разнощик В. В. Огнем и микробами. М., Стройиздат, 1976. 96 с.
8. Сатунин К. Млекопитающие Волжско-Уральской степи. Общество естествоиспытателей при Императорском Казанском университете, 1896.

9. **Формозов А. Н.** Природа города Москвы и Подмосковья. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1947.
10. **Попов В. А., Лукин А. В.** Животный мир Татарии. Казань, 1971. 263 с.
11. **Новодворский И.** Городские куницы.— «Известия», 1977, 22 окт.
12. **Привезите кошек.**— «Знание — сила», 1971, № 8, с. 48.
13. **Кулагин Ю. З.** Древесные растения и промышленная среда. М., «Наука», 1974. 125 с.
14. **Одум Ю.** Основы экологии. М., «Мир», 1975. 740 с.
15. **Мухачев С. Г.** Обоснование ПДК промышленных выбросов.— Тезисы докладов конференции молодых ученых «Проблемы охраны вод и рыбных ресурсов Поволжья», Казань, изд-во Казанского ун-та, 1977, с. 31—33.
16. **Литинецкий И. Б., Левин В. И.** Многоэтажная земля.— «Человек и природа», 1975, № 2, с. 7—86.
17. **Рябинин Б. С., Шварц С. С.** Диалог о земле.— «Человек и природа», 1977, № 10, с. 7—61.

*Казанский химико-технологический институт им. С. М. Кирова.
Казанский государственный университет им. В. И. Ульянова-Ленина.*

Г. М. Кривошеев

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДООХРАННОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ В СИБИРИ

Проблема охраны природы за последнюю четверть века так настоятельно дает о себе знать, что мимо нее не может пройти ни политический деятель, ни производитель, ни ученый, ни работник воспитательного фронта. Образно говоря, эту проблему можно назвать проблемой четырех «П» — политики, производства, познания и педагогики.

О том, что охрана природы — политическая проблема (первое «П»), можно судить по волне «экологических забастовок», прокатившихся по многим крупнейшим капиталистическим странам и свидетельствующих о том, что «возник новый фронт классовой борьбы — фронт экологический» [2].

В нашем государстве проблема охраны природы давно уже возведена в ранг государственной политики.

Как известно, Советский Союз широко идет на контакты, которые, в самом деле, могут быть полезными, поскольку сама по себе проблема охраны природы носит

глобальный характер. Вместе с тем мы всегда говорили, говорим и будем говорить, что только в условиях социалистического общества можно решать и решить эту проблему в полном объеме. К. Маркс в свое время писал, что производство, основанное на капитале, «создает систему всеобщей эксплуатации природных и человеческих свойств» [Энгельс Ф. и Маркс К. Соч., т. 46, ч. 1, с 386].

О том, что охрана природы — проблема производственная (второе «П»), вряд ли нужно говорить пространно. Мы просто затрудняемся назвать производство, которое не было бы связано с этой проблемой. Более того, в век так называемого «демографического взрыва», когда население планеты очень быстро растет и достигло уже почти 4,5 млрд. человек, производственная значимость проблемы охраны природы возрастает в огромных масштабах. Ныне много говорят и пишут об экологизации производства, понимая под этим необходимость экологического подхода при осуществлении технологических процессов того или иного (лучше сказать каждого.— Г. К.) производства.

Охрана природы — проблема познания (третье «П»). В основных направлениях развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы предложено «развивать научные основы рационального использования и охраны почв, недр, растительного и животного мира, воздушного и водного бассейнов. Расширить комплексные исследования Мирового океана». По этому поводу в беседе руководителей Сибирского отделения АН СССР академиков Г. И. Марчука и Д. К. Беляева, члена-корреспондента АН СССР М. Ф. Жукова, заведующего отделом науки и учебных заведений Новосибирского обкома КПСС Р. Г. Яновского с работниками журнала «Коммунист» сказано: «В текущем пятилетии биологи Сибирского отделения будут уделять большое внимание развитию тех фундаментальных проблем, которые особенно тесно связаны с важнейшими народнохозяйственными задачами: повышением продуктивности сельского хозяйства, созданием эффективных средств борьбы с болезнями, охраной и рациональным использованием природных ресурсов» [3, 4].

И, наконец, охрана природы — проблема педагогическая (четвертое «П»). В приветствии участникам I Всемирной межправительственной конференции по образова-

нию в области окружающей среды в 1977 г. товарищ Л. И. Брежнев писал: «...и понятно, что воспитание бережного, внимательного отношения к окружающей среде, расширение знаний и навыков, необходимых для ее охраны и улучшения, должны стать неотъемлемой частью общей системы просвещения, образования, подготовки кадров» [1].

Система природоохранного образования, сложившаяся в нашей стране, включает:

а) начальное природоохранное образование (семья, детский сад, начальная школа), преследующее цель — воспитать любовь к родной природе у маленького гражданина нашей Родины;

б) всеобщее среднее природоохранное образование (именно всеобщее), имеющее задачу — довести до сознания учащихся средней общеобразовательной школы весь комплекс знаний по охране окружающей среды (принципы охраны воды, воздуха, почв, недр, растительного и животного мира, природных сообществ);

в) специальное природоохранное образование (вуз, техникум, профтехучилище, курсовая подготовка специалистов), ставящее задачей — углубленное изучение природоохранных вопросов применительно к избранной специальности.

Что касается особенностей природоохранного просвещения в Сибири, то они определяются прежде всего особенностями климата, темпами и уровнем воспроизводительных способностей живых организмов и экономическим потенциалом этого региона.

Прежде всего в Сибири с особой остротой стоит вопрос об ответственности за судьбу наших природных ресурсов. К этому краю величайших природных богатств всегда было приковано всеобщее внимание. Еще М. В. Ломоносов в свое время предрекал: «Могущество Российское прирастать будет Сибирью». И это действительно так.

Но вместе с тем не нужно себе внушать, что Сибирь — край каких-то несметных (иные все «сметно») богатств, что здесь какие-то неисчерпаемые (все в мире исчерпаемо) запасы. Видимо, назрела необходимость и наступило время сменить такое легковесное, а порой просто бесшабашное отношение к нашим действительным богатствам и постоянно ратовать за рачительный, хозяйский, даже ска-

редный (пусть не пугает это слово) подход к охране природных ресурсов.

Вторая особенность связана с трудностью воспроизводительных процессов в Сибири. Об этом следует говорить и писать постоянно. В. Н. Скалон, страстный поборник охраны природы Сибири, как-то заметил: «Степень воздействия человека на природу была различной и зависела от географической широты его обитания. В холодном климате результаты этого воздействия были велики и стойки, но быстро, даже бесследно исчезали в тропиках. В то время как в тропиках бурная растительность не только быстро залечивает раны, наносимые ей человеком, но буквально переходит в наступление и поглощает брошенные деревни и города, у нас, например, ягельный покров после выгорания восстанавливается лишь через несколько 10-летних, а кедровый стланик даже через столетия» [5].

Можно было бы привести массу примеров этой трудности и замедленности воспроизводительных процессов в Сибири. Ботаники постоянно жалуется на катастрофическое исчезновение многих цветковых растений вблизи населенных пунктов, таких, как орхидные, даурский рододендрон и даже лютиковые. Охотоведы отмечают тревожный факт в отношении выхода охотничьей продукции. Известно, например, что добыча пушнины под Москвой с единицы охотничьей площади выше, нежели в малообжитых районах Якутии. Кстати, в упомянутой ранее беседе руководителей СО АН СССР с работниками журнала «Коммунист» написано, что природные комплексы Якутии чрезвычайно чувствительны к воздействию хозяйственной деятельности человека и восстанавливаются с большим трудом.

То же можно сказать и о рыбных ресурсах сибирских рек и озер. Восстановительные процессы так затруднены и рыбоустроительные мероприятия (рыбохозяйственная мелиорация, привлечение паводковых вод, борьба с заморами и т. п.) так сложны, что требуется проведение комплекса рыбоводных мер, дабы предупредить оскудение рыбохозяйственных водоемов. В Сибири, как нигде, остро стоит вопрос о необходимости создания на естественных водоемах так называемых нерестово-выростных рыбоводных хозяйств, призванных в массовых масштабах пополнять молодь ценных рыб наши реки, озера, водохранилища.

Видимо, и в историческом аспекте следует учитывать былую трудность восстановления численности того или иного животного и растения в Сибири и в этой связи исчезнувшего с его территории. Всем известен, в частности, факт быстрого исчезновения стеллеровой коровы и мамонта. Говорят, что это — результат антропического воздействия па животных. Наверное, оно так и есть. Но только напрашивается вопрос — почему ближайший родственник мамонта — африканский слон жив до сих пор, хотя антропического воздействия в Африке, пожалуй, было значительно больше. Понятно, что разница обусловлена климатом. Видимо, трудность воспроизводства в условиях Сибири и позволила первобытному человеку легко подорвать запасы и даже совсем уничтожить упомянутых животных.

Вот эти особенности следует всегда иметь в виду при организации просветительной работы в Сибири.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брежнев Л. И. Участникам Межправительственной конференции по образованию в области окружающей среды. — Правда, 1977, 15 окт.
2. Лаптев И. Идеологические аспекты экологических проблем. — Коммунист, 1975, № 17, с. 65—73.
3. Беляев Д. Жизненность фундаментальных разработок. — Коммунист, 1977, № 18, 44—47.
4. Марчук Г. Край большой науки. — Коммунист, 1977, № 18, с. 32—41.
5. Скалон В. Охраняйте природу. Иркутск, 1957. 108 с.

*Биологический институт Сибирского
отделения АН СССР,
г. Новосибирск.*

Б. Г. Тарасов, Ю. М. Жаворонков

РЕГИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ КУЗБАССА

Методологическую базу природоохранного просвещения, на наш взгляд, должен составить системный подход. Согласно основополагающему принципу этого подхода,

представление о частях требуется строить путем декомпозиции представления о целом. Следовательно, изложению знаний о любом частном аспекте проблемы должна предшествовать характеристика проблемы в целом, с последующей ее декомпозицией вплоть до рассматриваемого аспекта.

Такой принцип в просветительной деятельности аналогичен программно-целевому принципу при формировании программ научных исследований и разработок. Соблюдение его способствует развитию системного мышления как у изучающих, так и у пропагандистов.

Принципы системного подхода положены в основу при формировании региональной программы научных исследований и разработок «Охрана и рациональное использование природных ресурсов Кузбасса». Некоторые ее аспекты выносятся нами на обсуждение читателей.

Взаимоотношения человека с окружающей средой с точки зрения охраны последней от загрязнения можно изобразить в виде имитационной модели, представленной на схеме 1.

Выбросы \vec{Q}_1 от антропогенных источников и выбросы природного происхождения \vec{Q}_2 взаимодействуют с биосферой, состояние которой определяется вектором возмущений \vec{F} . В результате этого в биосфере формируется поле концентраций \vec{C} , воздействующее на различные рецепторы. Медленно-биологические и физико-химические реакции последних \vec{R} могут быть оценены в терминах экономического ущерба \vec{D} , который складывается из социально-экономических последствий загрязнения и сырьевых потерь [1].

Уменьшить ущерб можно путем различных воздействий \vec{M} (вкладыванием средств \vec{Z} в природоохранные мероприятия): на систему антропогенных источников (установка очистных сооружений, модификация технологических процессов и т. д.); на биосферу (изменение гидрологических режимов водоемов, искусственная интенсификация процессов диффузии и т. д.); на рецепторы (выведение специфических устойчивых видов, специальные вскрытия основных фондов и т. д.). При этом каждая совокупность природоохранных мероприятий приводит к

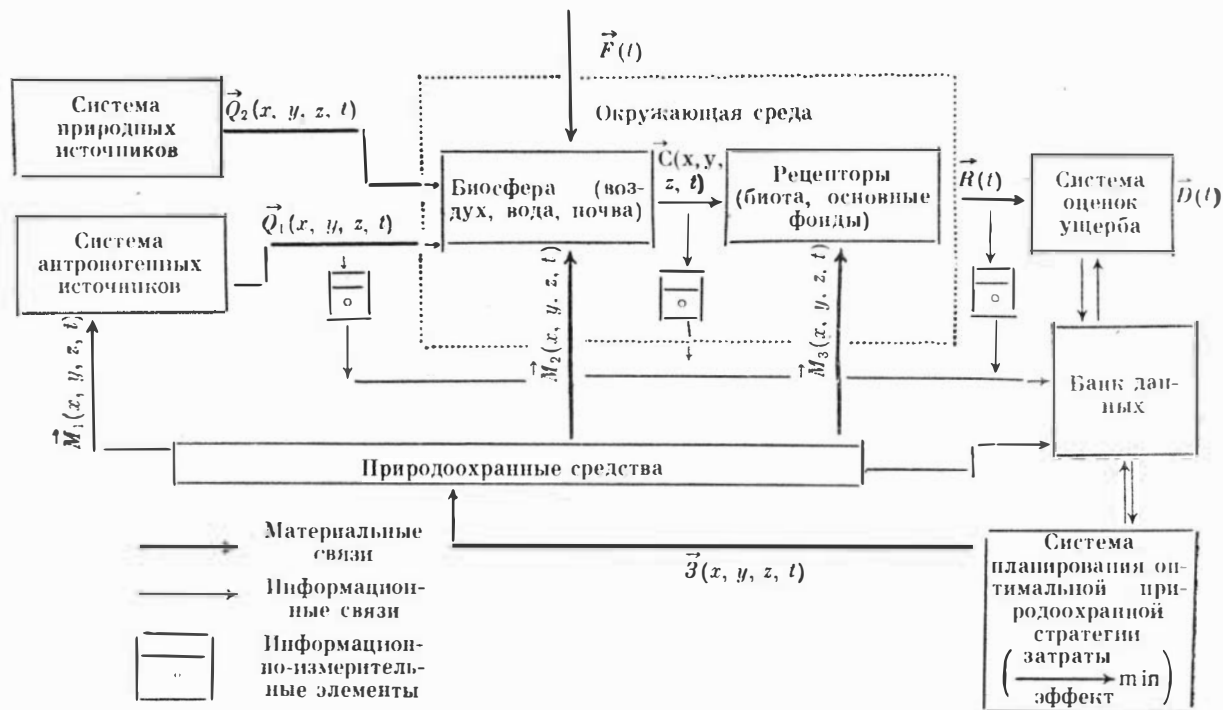


Схема 1. Имитационная модель взаимоотношений человека с окружающей средой

различным эффектам (предотвращенным ущербам), и оптимальной будет та, для которой отношение «затраты/эффект» минимально.

Такой подход к анализу отношений человека с окружающей средой ставит перед современной наукой проблему их оптимизации. Поскольку в результате этих отношений изменяется качество окружающей среды (как первичного звена — биосферы, так и конечного звена — рецепторов), то синонимом указанной проблемы будет проблема оптимального управления качеством окружающей среды.

Из анализа схемы 1 следует, что для решения этой комплексной проблемы, т. е. для синтеза АСУ качеством окружающей среды, необходимо создать:

— систему эмиссионных моделей, позволяющих рассчитывать параметры антропогенных выбросов через характеристики сырья и технологические параметры процессов, и систему моделей для оценки выбросов природоохранного происхождения;

— систему моделей для прогноза состояния биосферы;

— систему диффузионных моделей;

— систему моделей типа «доза — время — реакция»;

— систему моделей для оценки реакций рецепторов в терминах экономического ущерба;

— систему природоохранных средств;

— систему моделей для планирования оптимальной природоохранной стратегии;

— информационно-измерительную систему;

— систему автоматизированного информационного обеспечения — проблемно-ориентированный банк данных;

— систему правовых норм и структуру действующего на ее основе аппарата управления природоохранной деятельностью.

Все перечисленные пункты представляют собой большие самостоятельные проблемы различной степени сложности и с различным запасом накопленных знаний и опыта. И понадобится еще много усилий и времени для их полного решения и последующего синтеза системы.

В настоящее время взаимоотношения человека с окружающей средой строятся по упрощенным принципам. Официально принятый в нашей стране принцип заключается в нормировании качества окружающей среды с помощью предельно допустимых концентраций (ПДК) со-

поддержания вредных веществ в воздухе, воде и почве (при оптимальном управлении качеством окружающей среды в указанном выше смысле такие нормативы не нужны, так как на каждый плановый отрезок времени оптимальное качество будет определяться из анализа «затраты эффект»). Этот принцип позволяет рассматривать отдельно воздушную, водную и земную среды без учета их взаимодействия, не учитывать реакции рецепторов, не учитывать оценки ущерба.

В этом случае взаимоотношения человека, например, с воздушной средой изобразятся в виде модели, представленной на схеме 2 (природные источники, учитываемые обычно с помощью экспериментально определяемой фоновой концентрации, опущены). При таком подходе проблема сводится к оптимальному достижению и/или поддержанию чистоты атмосферного воздуха на уровне существующих стандартов, и ее решение достигается через создание АСУ чистотой воздушного бассейна.

Синтез такой упрощенной системы реален уже в ближайшее время. Судя по всему, философия нормирования качества окружающей среды с помощью критериев (пусть более обоснованных, чем ПДК, и разработанных на основе рекомендаций не только гигиенистов, но и экономистов и биологов) сохранится еще долгое время. Поэтому представляется разумным создание на первом этапе упрощенных систем с последующей их эволюцией в АСУ качеством окружающей среды. Так, в г. Кемерове планируется начать эксплуатацию первой очереди АСУ чистотой воздушного бассейна в 1980 г. Для этого группой вузов и научно-исследовательских институтов Кузбасса ведутся работы следующего содержания.

1. Создается информационно-измерительная система для приобретения аэрометрических и эмиссионных данных. Здесь работы проводятся в нескольких направлениях.

а) Расширяется и модернизируется существующая сеть станций контроля загрязненности атмосферы (СКЗА). В настоящее время она включает 12 станций Гидрометеослужбы (из них 8 — типа Пост-1), осуществляющих 3 раза в сутки замеры концентраций 10 поллютантов, скорости и направления ветра и температуры воздуха (работы выполняет лаборатория изучения загрязнения городов Кузбасса Зап.-Сиб. РНИГМИ).

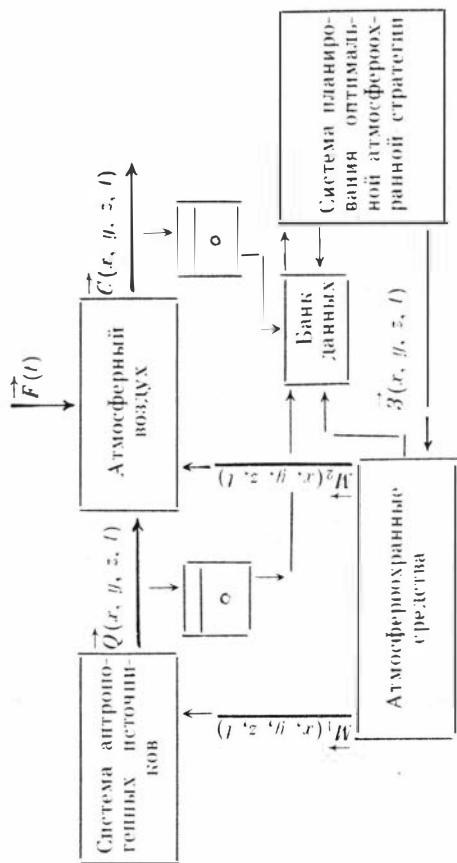


Схема 2. Имитационная модель взаимоотношений человека с воздушной средой при наличии критериев качества

б) В дополнение к ней создается система непрерывного мониторинга качества воздуха с использованием автоматических газоанализаторов. К 1980 г. планируется создать 20 таких станций (работы выполняются Кемеровским ЦНИ химической промышленности).

в) Эксплуатируется созданный Кузбасским политехническим институтом (КузПИ) высотный метеокомплекс на городской телемачте. На пяти уровнях (24, 56, 88, 124 и 180 м) 8 раз в сутки осуществляются замеры скорости и направления ветра, температуры и влажности.

г) Создается станция вертикального (до 600 м) температурного зондирования с помощью привязного аэростата (КузПИ).

д) Изучаются возможности применения: нейтронно-активационного анализа — для исследования загрязненности атмосферы твердыми аэрозолями (Кемеровский госуниверситет); газовой хроматографии — для анализа газовых проб (КузПИ).

е) Создается система тестовых замеров источников выбросов, включающая единую методику измерения эмиссий источников и сопутствующих технологических параметров плюс аппаратурные цепи для проведения таких замеров (КузПИ).

2. Для автоматизированного информационного обеспечения атмосфероохранной деятельности и связанных с ней научных исследований КузПИ создается проблемно-ориентированный банк данных, включающий: базу эмиссионных данных, отражающих состояние субъекта загрязнения (БЭД); базу аэрометрических данных, отражающих состояние объекта загрязнения (БАД); базу данных об атмосфероохранных средствах — данных, отражающих вооруженность общества средствами защиты атмосферы от загрязнения (БДАС); базу директивных данных, отражающих атмосфероохранную деятельность (БДД); вспомогательную базу тестовых данных (БТД), аккумулирующую результаты непосредственных замеров эмиссий источников и сопутствующих технологических параметров. Реализация банка ведется на ЕС—1022.

3. В КузПИ осуществляется разработка эмиссионных моделей. Под ними понимается любая вычислительная схема, позволяющая рассчитать эмиссию источника через характеристики сырья и технологические параметры процесса.

Поскольку непрерывная регистрация этих параметров зачастую является обычной заводской процедурой, то наличие эмиссионной модели позволит осуществлять косвенный мониторинг источников, являющийся более перспективным, чем дорогостоящий прямой мониторинг.

Эмиссионная модель может быть получена на основе: балансовых соотношений; интегрирования кинетических уравнений процесса; обработки результатов тестирования однотипных источников при различных значениях технологических параметров процесса.

Возможности первого метода весьма ограничены. По существу, им могут быть получены оценки эмиссий лишь для сернистого газа, образующегося в процессе окисления содержащейся в топливе серы.

Второй метод более универсален, хотя разработка кинетических уравнений пылегазообразования является чрезвычайно сложной научной задачей. И для большинства процессов подобные работы или не проводились совсем, или находятся лишь в начальной стадии. Кроме того, этот метод не освобождает от тестовых замеров для определения различных эмпирических констант в уравнениях кинетики.

Думается, наиболее перспективным является третий метод. В масштабах страны уже в настоящее время заводскими, проектными и научно-исследовательскими организациями осуществляется огромное число измерений эмиссий. И если эта постоянно растущая в объеме информация не будет оседать в регистрационных журналах отдельных организаций, а централизованно собираться, то на каждый тип источников придется внушительное число данных. И их обобщение позволит построить достаточно надежные корреляционные (а при наличии кинетики пылегазообразования — физико-химические) модели эмиссий.

Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об усилении охраны природы и улучшении использования природных ресурсов» предусматривается создание в стране единой системы сбора, хранения, поиска и обработки информации о качестве атмосферного воздуха. При наличии такой системы каждый замер качества воздуха должен попадать в банк данных (в нашем случае — в базу аэрометрических данных).

Очевидно, создание подобной системы для тестовых данных — актуальная задача ближайшего будущего. И

поскольку мы убеждены в этом, то включили в разрабатываемый нами банк базу тестовых данных и необходимую для ее поддержания систему тестовых замеров источников.

4. Разработка модели краткосрочного прогноза неблагоприятных для рассеивания метеоусловий, необходимой для иницирования и окончания оперативных, заранее спланированных мероприятий, ведется лабораторией изучения загрязнения городов Кузбасса Зап.-Сиб. РНИГМИ.

5. Входом подсистемы планирования оптимальной атмосфероохранной стратегии (см. схему 2) будет информация о фактических эмиссиях и качестве воздуха и о существующих атмосфероохранных средствах, а выходом — рекомендуемое пространственно-временное распределение эмиссий и соответствующие ему поля концентраций.

Соотнести эмиссии источников и образуемые ими поля концентраций позволяют диффузионные модели, являющиеся по этой причине основным инструментом планирования атмосфероохранной стратегии. И разработка таких моделей является чрезвычайно актуальной задачей.

Анализ подходов к нормированию чистоты атмосферного воздуха, принятых как в нашей стране, так и за рубежом, позволяет сформулировать основные принципы планирования атмосфероохранной стратегии (под которой понимается совокупность атмосфероохранных мероприятий, упорядоченных во времени и пространстве). В соответствии с этими принципами основу стратегии составляет долгосрочная стратегия, представляющая собой совокупность капитальных атмосфероохранных мероприятий и лацеленная на постепенное (в течение нескольких лет) достижение и/или поддержание в каждой точке, где установлена станция мониторинга, такой среднегодовой концентрации $C_{гдоп}$, при которой максимально разовая предельно допустимая концентрация $ПДК_{раз}$ превышает не чаще, чем в $P_{доп}$ случаев (Всемирной организацией здравоохранения рекомендовано $P_{доп} = 2\%$.)

Дополнением к долгосрочной является оперативная стратегия, представляющая собой совокупность оперативных, заранее спланированных на случай неблагоприятных метеоусловий, мероприятий.

Их осуществление происходит лишь при превышении критических уровней загрязнения (таковые разрабатыва-

ются Институтом общей и коммунальной гигиены им. А. П. Сысина АМН СССР).

При планировании оперативной стратегии в качестве расчетного инструмента берется краткосрочная диффузионная модель, позволяющая оценить концентрации, осредненные за 20 мин. Разработка подобного рода моделей намечена в физико-химическом отделе Института неорганической химии СО АН СССР.

Основным расчетным инструментом при планировании долгосрочной стратегии должна стать климатологическая модель атмосферной диффузии, позволяющая оценивать концентрации, осредненные за год. Работы по созданию такой модели начаты в КузНИ.

6. Для формирования альтернативных стратегий, реализация которых принципиально возможна, и для выбора из них оптимальной по некоторому критерию эффективности необходима разработка соответствующей методологии. Работы в этом направлении ведутся также в КузНИ.

В качестве критерия эффективности для выбора оптимальной долгосрочной стратегии выбран экологический эффект от реализации фиксированных ресурсов, выделяемых на атмосфероохранные мероприятия.

Оптимальной оперативной стратегией явится та, которая обеспечит достижение заданного экологического эффекта за минимальные средства.

Работы, проводимые в других направлениях, связаны как с реализацией АСУ чистотой воздушного бассейна (см. схему 2), так и созданием АСУ качеством окружающей среды (см. схему 1).

7. Технологическое направление включает комплекс работ, проводимых КузНИ, по экологическим технологиям и утилизации отходов производства.

8. Для расчета различных элементов экономического ущерба от загрязнения окружающей среды в КузНИ ведется разработка соответствующих методик.

9. Кемеровским медицинским институтом и Кемеровским госуниверситетом совместно с научными подразделениями Сибирского отделения АМН СССР, министерств здравоохранения СССР и РСФСР широким фронтом ведутся исследования медико-биологических реакций различных рецепторов (как на индивидуальном, так и на популяционном уровне) на техногенные воздействия в условиях Кемеровского промышленного района.

10. На основе анализа существующей практики правовой охраны природы на промышленных предприятиях г. Кемерово Кемеровским госуниверситетом разрабатывается система мероприятий, направленных на улучшение организационной и правоприменительной работы в области природоохранной деятельности.

Мы коснулись лишь тех работ, по которым у нас имеется определенный научный задел. Приведенный выше системный анализ проблемы позволяет выносить суждение о необходимости расширения работ в новых направлениях (например, по водному бассейну) без нарушения программно-целевого принципа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Охрана окружающей среды (модели управления чистотой природной среды). М., «Экономика», 1977. 231 с.

*Кузбасский политехнический институт,
г. Кемерово.*

М. А. Шаргаев

ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ПРИРОДООХРАННОЙ РАБОТЫ В БУРЯТСКОЙ АССР

Общепризнано, что проблема охраны и защиты природы, ее ресурсов является одной из самых актуальных и животрепещущих проблем современности. И людей земного шара, каждого из нас волнует вопрос о том, как же решается и будет решаться эта проблема глобального значения.

В ней есть ряд аспектов. Они в себя включают организационно-технические, методологические, биологические, экономические, общественно-политические, географические и другие моменты.

Вместе с тем одной из важнейших основ и обязательных предпосылок успешного решения проблемы, бесспорно, служит природоохранное просвещение населения и прежде всего подрастающих поколений. Оно имеет общегосударственное и естественноисторическое значение. Только через него можно внушить каждому человеку идею жизненной необходимости охраны природы и добиться, чтобы эта идея стала составной и обязатель-

ной частью мышления и поведения или, иначе сказать, экологической этикой.

Следовательно, природоохранное просвещение есть комплекс научных, педагогических, агитационно-массовых и научно-дидактических мероприятий. Их цель — помочь всему населению овладеть суммой знаний, необходимой для понимания и оценки взаимосвязи и взаимообусловленности природы и человеческого общества, их диалектического единства и вызвать у людей самое активное отношение к охране природы.

Природоохранное просвещение должно осуществляться:

1) повседневно и в широких масштабах с привлечением всех современных средств массовой пропаганды — телевидения и кино, радиовещания и печати, путем чтения циклов лекций и докладов, проведения бесед, семинаров и курсов, симпозиумов и конференций;

2) через дошкольное воспитание и обучение, внешкольную и внеклассную работу;

3) через преподавание курса «Охрана природы» в средних общеобразовательных, средних специальных и высших учебных заведениях всех направлений и профилей, вне зависимости от их профессиональной ориентации;

4) через подготовку и повышение квалификации учителей, библиотекарей, медиков, пропагандистов, научно-технического персонала, работников прессы, радиовещания, телевидения и т. д.;

5) путем выпуска литературы широкого наименования по вопросам охраны природы и рационального природопользования;

При всем этом очень важно создание центра службы информации и пропаганды идей природоохранения.

Таковы общие положения, касающиеся природоохранного просвещения.

При рассмотрении их считаю необходимым наиболее подробно сказать об огромном значении преподавания курса «Охрана природы» во всех учебных заведениях страны.

Синтетический, обобщающий и целенаправленный характер курса обеспечивает потенциальную возможность в решении многих научно-познавательных, общепрактических, этических, творческих, учебно-методи-

еских вопросов воспитания подрастающего поколения духе высокогуманного и бережного отношения к природе. Он способствует глубокому и разностороннему познанию законов развития природы, пониманию диалектической закономерности, что «исгория природы история людей взаимно обуславливают друг друга» [1]. Он убеждает в жизненной необходимости охраны природы, рационального и экономного использования ее ресурсов.

Все эти особенности курса в свою очередь возлагают на преподавателей, ведущих его, глубокую ответственность, требуют от них хорошей биологической, географической, педагогической, юридической, экономической и технической подготовленности. Преподаватели также должны владеть и определенными специальными знаниями в области литературы, музыки, живописи.

К сожалению, мы далеко еще недостаточно пользуемся таким мощным рычагом образования и воспитания, таким является курс «Охрана природы». До сих пор тот курс во многих учебных заведениях не читается вовсе, а если читается, то на правах факультатива, о есть как необязательный.

Скажем, в Бурятской АССР в настоящее время функционируют 546 общеобразовательных школ, 34 профессионально-технических училища, 21 техникум и 4 высших учебных заведения. Учится каждый четвертый житель республики. Природоохранным же образованием хвачено ничтожное количество школьников и студентов. Причина — недооценка его. Необходимый фонд учебных часов не выделяется. А когда он есть, то обычно нет преподавателей, которые могли бы читать курс «Охрана природы».

Таким образом, в республике, как, впрочем, и во всей Восточной Сибири, по существу, не проводится должным образом в жизнь статья 18 Закона об охране природы в РСФСР, гласящая: «В целях воспитания у молодежи чувства бережного отношения к природным богатствам и навыков правильного пользования природными ресурсами включить преподавание основ охраны природы в школьные программы и соответствующие разделы в учебники естествознания, географии и химии; вести обязательные курсы охраны природы и воспроиз-

водства ее ресурсов в высших и специальных учебных заведениях с учетом их профиля».

О том, насколько действительно мощным рычагом образования и воспитания молодежи является курс «Охрана природы», говорит наш опыт его чтения в течение двух лет в Восточно-Сибирском институте культуры.

Кое-кто из студентов до внедрения этого курса как-то скептически относился к нему. После первого же вводного часа скептицизм начал рассеиваться. Все студенты стали воспринимать предмет с живейшим интересом и впоследствии проявлять не только созерцательность к природе, к ее красоте и богатствам, но и конкретную активность в смысле охраны и сбережения их.

Большой популярностью у молодых людей пользуются все без исключения разделы курса.

В числе этих разделов — «Охрана животного мира». При изучении его студентами преподаватель процитировал прекрасные слова замечательных исследователей живой природы Африки Бернгарта и Михаэляса Гржимек о том, что «дикие животные — это бесценное богатство и украшение страны, пример идеальной общественной собственности всего человечества, наравне с собором Св. Петра, Лувром или Акрополем». Слова эти вызвали у ребят много рассуждений и ассоциаций. Они помогли им осмыслить, понять значение творений природы на фоне величайших ценностей человеческой культуры, цивилизации.

Не оставляет равнодушными лекция «Охрана живой естественной растительности» из другого раздела курса.

Преподаватель внушает, что сохранение диких полевых цветов — это составная и важная часть общей проблемы биологических основ рационального использования, преобразования и охраны растительного мира, имеющая большое научное, биологическое, культурно-эстетическое, воспитательное и здравоохранительное значение. «Дикие полевые цветы, — подчеркивает он, — удивительное и прекрасное богатство, чудесный живой мир природы, ее радость, песни, язык, искусство и запахи. И не потому ли так защищали люди цветы даже в самые драматические минуты своей жизни?»

В заключение приводится отрывок из рассказа М. Тевелева «Маки», посвященного советским пограни-

никам и полевым цветам. Студенты слушают притихшие, глубоко сосредоточенные и взволнованные.

... Первые, тяжкие дни Великой Отечественной войны. Горстка советских пограничников штурмует господствующую высоту, занятую превосходящими силами противника. Силы слишком неравны. Но бойцы храбро атакуют фашистов.

«И что это?...

За последним увалом среди хаоса исковерканной, прокаленной земли пред ними предстало чудо — тронутая войной поляна. Она была невелика и вся засеяна красными горными маками. Легкий ветер, задувавший с моря, раскачивал огненные атласные гоювки. Цветы клонились под ветром, показывая свою сердцевину с черными, будто расплывшаяся тушь, разводами...

Все ближе и ближе подходили пограничники к макам: шаг, другой, третий...

Вдруг цепи разомкнулись. Никто не приказывал им делать это, но они разомкнулись без заминки, подчиняясь огласному порыву. Чтобы не тронуть маки, обошли поляну и сомкнулись вновь, заслонив собою то, что казалось им неприкосновенным даже в предсмертный час...»

Динамичность и глубокая познавательная особенность, активная общественная направленность курса «Охрана природы» позволяет нам развивать у молодежи чувство природы; открывать для многих и многих удивительное и прекрасное, которое рядом с нами, окружает нас; учит понимать жизнь и законы, дыхание и язык природы.

Даже в мертвом камне можно раскрыть перед юннами и девушками неповторимую красоту и очарование природы, ее великую и богатейшую фантазию, гениальную художественную палитру. Стоит хотя бы прочесть им чудесное определение А. И. Куприна, данное им камню-смарагду: «Он зелен, чист, весел и нежен, как трава весенняя, и когда смотришь на него долго, то ветлеет сердце».

Если курс «Охрана природы» будет, как мы убедимся, читаться на высоком научном, научно-популярном, дидактико-педагогическом и культурно-эстетическом уровне, то можно быть уверенным: слушатели пройдут

необходимейшую школу, многим из них будет подарена беспредельная радость и счастье общения с родной природой, жизненная потребность ее защиты и сбережения.

Несомненно и то, что курс «Охрана природы» активно формирует эстетическое совершенство, творческую личность, пробуждает у людей любовь к прекрасному, развивает их эмоциональный мир, вызывая органическую потребность в высоких духовных запросах, формируя высокие художественные вкусы, умение видеть и найти прекрасное, казалось бы, в совсем незаметном и простом: в бабочке, летающей в поле, диком полевом цветочке, маленькой лесной поляне или изгибе небольшой таежной речушки...

Таким образом, курсом «Охрана природы» мы помогаем заложить в подрастающем поколении основы подлинно высокой культуры, высокогуманное, ленинское отношение к природе, ленинскую требовательность и ответственность перед нею. А через таких людей легче и эффективнее решать практические вопросы научно обоснованного, рационального использования и охраны природных богатств.

Кое-кто считает, что успешное решение проблемы охраны природы заключается в усилении охранных организационных мероприятий, точном и неукоснительном соблюдении существующих природоохранных законов.

Отдавая должное всем этим путям, признавая их значение и необходимость, мы должны в то же время изо дня в день поднимать и делать главенствующей роль природоохранного просвещения.

В самом деле, проблема охраны природы есть проблема общегосударственная, всенародная. Она может быть решена успешно только тогда, когда за нее возьмется вся общественность. А этого можно достигнуть лишь на основе обеспечения всеобщего понимания жизненной необходимости охраны природы, необходимости, явшедшей четкое выражение в новой Конституции СССР.

Выше я говорил об огромном значении в природоохранном просвещении преподавания курса «Охрана природы». Теперь позволю себе остановиться на некоторых других возможностях. Они должны использоваться

повседневно, целенаправленно, грамотно и в широких масштабах.

Исключительно большая и многогранная роль принадлежит средствам массовой пропаганды: телевидению, кино, радиовещанию и печати.

Средства массовой пропаганды в современных условиях выросли в чрезвычайно значительную и всеохватывающую силу. Известно, что телевизионные передачи из г. Москвы смотрит 75% населения, центральное радио слушают почти все. Кроме того, каждый областной, краевой и республиканский центр имеет свою радио- и телепрограмму, которую слушает и смотрит практически каждый человек. Тиражи центральных и местных газет и журналов исчисляются десятками миллионов экземпляров. Только в Бурятской АССР в 1976 г. ежедневно распространялось 1 млн. 20 тыс. экземпляров центральных газет и журналов, издавалось более 230 тысяч экземпляров своих.

К большому сожалению, еще далеко не все средства массовой пропаганды, таящие в себе великую силу воздействия, занимаются должным образом природоохранным просвещением населения.

Природа дает людям все необходимые материальные и биологические условия существования и жизнедеятельности. Она нуждается во взаимности. Исходя из этого должно квалифицироваться, оцениваться отношение человека к природе, к ее богатствам.

Если человек глух и равнодушен к природе, к ее нуждам и требованиям, не трудится на благо ее, то он неполноценный гражданин и патриот своей Родины. Ибо, как заметил М. Пришвин, «охранять природу — значит охранять Родину», ибо, добавим мы, истинная культура и полезность человека может быть объективно оценена только с учетом отношения к природе, его полюбившей, кормящей и облагораживающей. Это есть критерий общечеловеческого порядка.

Такую мысль мы призваны постоянно внушать всем людям от мала до велика. Именно некрасовское кредо «ейте разумное, доброе, вечное» должно стать основной задачей и целью природоохранного просвещения.

Работа по природоохранному просвещению — это не просто благие намерения или формальная декларация. Это — повседневная, трудная и многогранная работа,

это живой механизм, в работе которого должны принять участие каждый из нас, каждый ученый и педагог — в особенности и в первую очередь.

Нам не обойтись без природоохранного просвещения: точно так же, как жизнь не обходится без белков, нуклеиновых кислот и т. д.

Наш век, век величайшей научно-технической революции, ознаменован выдающимися успехами в целом ряде фундаментальных и прикладных наук. К сожалению, для него характерно и значительное отставание природоохранной науки, природоохранного просвещения. Думается, это дело находится если не в зачаточном состоянии, то лишь в начальном периоде.

Говоря таким образом, я вовсе не собираюсь умалять вклад в природоохранную мысль академика И. Д. Зверева, профессоров И. П. Лаптева, Б. Г. Иоганзена, Ю. Н. Куражского, В. А. Попова, доцента А. Н. Захлебного... К этому списку с полным основанием можно добавить имена таких замечательных деятелей природоохранного просвещения страны как профессора В. Н. Скалон и Н. А. Гладков.

Но что все-таки получается? Миновали уже десятилетия напряженных поисков в природоохранном просвещении. А найдено очень мало. Поиски ведутся без научно отработанной методологии и методики, без соответствующей координации, без точно определенного в государственном масштабе плана...

Природоохранное просвещение как отрасль науки и практики должно подчиняться тем же требованиям, которые предъявляются истинной науке. Имеются в виду сбор и анализ отдельных фактов, познание закономерностей, взаимосвязи и взаимообусловленности природных процессов, явлений и ресурсов, закономерностей и законов, существующих в природе и человеческом обществе. Но движение вперед в этом смысле идет до крайности медленно. В природоохранном просвещении объем неизвестного, непознанного пока превосходит объем известного и познанного.

Очевидно, пора подвести итог нашим научным исследованиям в природоохранном просвещении. При этом важно выявить его магистральные пути, стратегию и тактику, методы и формы, степень познанного и масштабы нерешенного.

Природоохранное просвещение существует давно. Чтобы лучше в современных условиях решать его проблемы, не мешает заглянуть в прошлое, взять из его опыт, наследие и мудрость народов в их общении с природой. Пока эти сокровища остаются без внимания, их мы мало что знаем.

Природоохранное просвещение — это наука о поведении человека в природе, это проблема выработки не него экологической этики, пробуждения и закрепления чувства любви и уважения к природе, чувства ответственности за ее судьбу, необходимости ее охраны и защиты, заботливого отношения к ее творениям и ресурсам. Значит, мы должны изучать жизнь человека неразрывной связи с природой как продукт и часть природы, конкретно и углубленно. Но природоохранная мысль еще во многом страдает абстрактностью, опитана общими фразами и декларациями.

Вероятно, не будет преувеличением, если сказать, то природоохранное просвещение еще носит лабораторно-агитационный характер, не приобрело еще системности и силу обязательности. В нем наблюдается не только строго научный, сколько эмпирический подход.

Кроме всего этого, имеются факты недопонимания и недооценки природоохранного просвещения. Кое-кто читает эту отрасль современной науки и практики с влечением второстепенным, не достойным быть присвоенным к большой науке. Между тем очевидно, что природоохранное просвещение есть отрасль науки и практики, обладающая чрезвычайной специфичностью, актуальностью, сложностью и трудностью, охватывающая многообразный синтез знаний по философии, психологии, эстетике, музыке, литературе и т. д.

Безусловно, придет время, когда биологи и экологи, историки и экономисты, географы и педагоги, ученые-специалисты других областей человеческих знаний равной мере поймут всю жизненную необходимость природоохранного просвещения, глубокий его смысл и назначение, его государственную, научную, педагогическую ценность. И это понимание проникнет во всю нашу жизнь и даст великолепные плоды.

Люди способны или нанести непоправимый урон природе, или спасти, умножить и сохранить ее богатства. Мы, конечно, за последнее. И мы призваны сделать все

возможное, чтобы природоохранное дело стало личным делом, священной обязанностью каждого советского человека.

Когда каждый малыш, школьник и студент, каждый человек будут знать, что природа есть не что-то абстрактное, а наш общий дом и источник нашей жизни когда все будут понимать, что всякое дерево, всякий сантиметр почвенного покрова, всякий кубик воздуха любой вид животного является ни с чем несравнимым ничем незаменимым нашим богатством, тогда многое изменится к лучшему, многое будет спасено и сохранено из мира природы и самого человека. Тогда мы сможем реально и потенциально эффективно решать проблемы охраны, воспроизводства и научно обоснованного использования природных богатств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маркс К. и Энгельс. Ф. Соч. Изд. 2-е, т. 3, с. 16, примечание.

*Отдел биологии Бурятского филиала СО АН СССР,
г. Улан-Удэ.*

В. С. Гребенников

О СОЗДАНИИ МУЗЕЯ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ СИБИРИ

Многочисленные и разнообразные экспонаты краеведческих музеев сибирских городов более или менее наглядно показывают представителей животного и растительного мира, геологические и палеонтологические объекты. Ряд интересных и содержательных коллекций хранится в музеях научно-исследовательских учреждений и учебных заведений.

Но музеи общедоступные, показывая природу того или иного района, пока еще недостаточно раскрывают проблемы ее охраны, дают мало сведений по экологии и биогеоценологии. В лучшем случае, экспозиции на эти темы носят узко местный характер.

Музеи при научных учреждениях и вузах трудно доступны для массового посетителя. Примеры: минералогический музей Института геологии и геофизики

СО АН СССР, музей защиты растений Института химизации сельского хозяйства СО ВАСХНИЛ, музей Томского государственного университета и другие.

В связи с широкими мероприятиями, проводимыми партией и правительством в области охраны окружающей среды, большую роль в деле экологического воспитания широких масс населения, главным образом молодежи, имел бы общедоступный музей охраны природы Сибири. Он мог бы быть расположенным в Новосибирске или неподалеку от него.

Основными разделами музея могли бы стать такие: «Животный и растительный мир Сибири», «Заповедники и национальные парки в Сибири», «Геолого-палеонтологические материалы», «Охота, охотничье и рыбное хозяйство в Сибири», «Сельское хозяйство Сибири», «Деятельность сибирских отделений Всероссийского общества охраны природы».

Одним из основных факторов, наиболее интенсивно изменяющих природные ландшафты, флору, фауну и почвы страны, является сельское хозяйство. Оно занимает огромные площади возделываемых (иногда очень издавна) земель. В Сибири сельское хозяйство также является «землепользователем номер один».

Поэтому рациональным было бы привлечь к организации музея охраны природы Сибири не только СО АН СССР, но и СО ВАСХНИЛ. Несомненный вклад в создание его внесли бы также краеведческие музеи региона с их богатейшим опытом. Немалую организационную и научную помощь могло бы оказать Главное управление по охране природы, охотничьему хозяйству и заповедникам Министерства сельского хозяйства СССР с его Центральной лабораторией охраны природы, а также Всероссийское общество охраны природы и сибирские его отделения.

При организации экспозиции музея с совершенно новым направлением следует отойти от многих устаревших методов и применять новейшие достижения музейной и художественной техники. Это позволит наиболее убедительно и глубоко показать сложность и хрупкость взаимосвязей в природе, ценность природных ресурсов, жизнь во всем ее многообразии. В экспозиции могут, в частности, найти широкое применение художественные изображения малых существ (несправедливо отсутству-

ющие или обедненные в природоведческих экспозициях стереоблоки, ботанические слепки, зеркальные муляжи стереопроекция, голография, комбинированные диорамы и многое иное. В последнее время нами, например, освоен метод документальных слепков — «двойников» земноводных, рептилий, рыб и некоторых других животных, обладающий неоспоримыми эстетическими и познавательными преимуществами перед влажными или таксидермическими препаратами.

При музее целесообразно иметь один или несколько микрозаповедников — «филиалов музея под открытым небом», где сохранялись и экспонировались бы живые представители мезофауны и флоры Сибири, типичные или уникальные уголки природы.

Музей охраны природы Сибири может стать центром не только пропагандистским, но и научно-исследовательским. Например, организованный при СибНИИХим музей защиты растений много лет ведет успешные эксперименты по привлечению, охране и разведению диких насекомых — опылителей культурных и дикорастущих растений, а также энтомофагов, и занимается организацией микрозаповедников. И это не только не мешает работе музея, но очень обогащает его экспозицию. Многочисленные гости и экскурсанты, в том числе зарубежные, с интересом осматривают не только сам музей, но и микрозаповедник Института химизации, расположенный неподалеку и сохраняющий на площади 3 га интересный биологический комплекс.

Наибольшую трудность представит, вероятно, изыскание средств и помещений для музея. Однако при должной заинтересованности сибирских отделений обеих академий, местных и центральных организаций такой вопрос, на наш взгляд, крайне актуальный, мы решим в ближайшие годы.

Делать это целесообразно одновременно с организацией Дома природы под Новосибирском, необходимость в котором назрела уже очень давно.

*Сибирское отделение ВАСХНИИ,
г. Новосибирск.*

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ОХРАНЕ ПРИРОДЫ

С. В. Комов

НУЖНЫ ЭКОЛОГИ ШИРОКОГО ПРОФИЛЯ

В Советском Союзе за последние десятилетия проблемы охраны природы прошли три этапа своего становления. Первый имел задачу выявить состояние использования различных природных ресурсов. В основе своей он отвечал на вопрос: что и где плохо? Второй этап связан с принятием значительного количества регламентирующих документов. Третий — с оценкой результатов по осуществленным мерам и углублением дела охраны природы.

Соответственно и природоохранное просвещение в каждый период имело ту или иную окраску. ныне его акцент смещен в основном на оценку результатов общей деятельности по охране окружающей среды и углубление этого жизненно важного дела.

Дальнейшее развитие природоохранного просвещения немыслимо без широкой пропаганды теоретических (экологических) знаний. Нести эти знания в массы могут наиболее плодотворно только специалисты высокой квалификации. ЦК КПСС и Совет Министров СССР потребовали от Министерства высшего и среднего специального образования СССР усилить их подготовку.

Вопросы подготовки специалистов нуждаются в особом научном обосновании. Очевидно, речь должна идти о путях и методах подготовки экологов широкого профиля.

Экология как наука родилась и развивалась в биологии и обязана ей всеми своими достижениями. Теперь она является тем мостом, который соединяет естествен-

ные, гуманитарные и общественно-политические науки. Расширение предмета исследований экологии выводит ее в разряд основных мировоззренческих наук.

Охрана природы — суть прикладные аспекты экологии. Соотношение здесь того же ранга, как, например, между физикой и техническими науками. Если принять такую трактовку соотношения экологии и охраны природы, то мы должны признать, что имеют право существования экологи со своими специализациями и огромный спектр специалистов по охране природы или прикладной экологии. В народном хозяйстве уже работает значительное количество прикладников — фитопатологов, людей, занимающихся очистными сооружениями, защитой леса и т. д.

Очевидно, что подготовка последних — задача технических вузов. Подготовку же эколога широкого профиля можно осуществить только на базе университетского образования. Действующие программы обучения специалистов по рациональному природопользованию и охране природы не отвечают потребностям времени, так как они базируются на биологическом или географическом образовании и позволяют лишь частично ориентировать студентов в смежных науках. Становится все более ясным, что эколог широкого профиля — это не специализация в пределах биологии или географии, а новая специальность, со своим собственным планом и характером обучения.

На наш взгляд, подготовка эколога широкого профиля может осуществляться двумя путями.

Во-первых, на базе стационарного 5-летнего университетского срока обучения на биологических, географических, почвенных факультетах с начального курса и до конца по особому плану. Опыт специализации на кафедрах биогеоэкологии и охраны природы в Казанском, Ростовском, Томском, Уральском и других университетах позволит, видимо, создать наиболее оптимальный учебный план.

Само собой разумеется, что университет должен готовить не специалиста, скажем, по очистке воды, воздуха, промышленных отходов и т. п., а эколога, способного поставить и провести необходимые исследования, связанные с экологической оценкой технологических схем, освоением новых и реконструкцией старых

территорий и т. п. Фактически это должен быть специалист, умеющий оценить экологическую чистоту любого способа преобразования участка поверхности Земли.

Специалист-эколог является наиболее желательным и как преподаватель курса «Экологические основы охраны природы» во всех типах средних специальных и высших учебных заведений.

Трудности, стоящие на пути подготовки такого специалиста, обусловлены не только междисциплинарностью экологии, но и неразработанностью самого понятия экологической чистоты какого-либо воздействия.

Во-вторых, созданием 1—2-годичных отделений по переподготовке специалистов с высшим образованием, уже работающих в области рационального природопользования.

Такую функцию, по всей вероятности, могли бы взять на себя существующие кафедры биогеоценологии и охраны природы при университетах. Программа переподготовки должна предусматривать фундаментальное знакомство с экологией и ее приложениями, экологическим моделированием, имитационными играми, экономикой и т. д.

Фактически этот путь получения экологов предусматривает переучивание значительного количества ведущих специалистов лесного, охотничьего, медицинского, сельскохозяйственного профиля.

Оба намеченных пути подготовки экологов широкого профиля не противоречат, а дополняют друг друга. Полная реализация указанных планов сдерживается отсутствием в штатах предприятий и организаций специальности «эколог».

Эколог, подготовленный на базе университетского образования, не подменяет традиционного биолога, географа, почвоведа, а также специалистов-прикладников. Он с самого начала своего обучения ориентирован на работу с биологическими макросистемами (от популяции до биосферы в целом).

В Уральском университете под руководством академика С. С. Шварца, члена-корреспондента АН СССР Б. П. Колесникова и профессора А. Т. Мокроносова разработан вариант подготовки такого специалиста на базе биологического факультета. Опыт работы по реали-

зации указанного варианта и показывает настоятельную необходимость начинать подготовку экологов с первого курса.

Предложенные способы подготовки экологов, видимо, надо рассматривать как один из возможных вариантов и как первый этап на пути к оформлению экологических отделений в университетах со своими собственными специализациями. Однако пока трудно представить весь спектр специализаций.

В качестве предложения для обсуждения можно дать такую схему развертывания специальности: эколог промышленного производства (промышленник), эколог сельскохозяйственного и лесного производства (аграрник), эколог медицинского профиля (специалист по экологии человека).

Естественно, что природоохранное просвещение не может ограничиваться подготовкой специалистов-экологов. Другая его важная сторона: что, сколько и как читать в средних специальных и высших учебных заведениях других типов?

Наш опыт преподавания курса «Охрана природы» на других факультетах университета показывает необходимость введения в учебный план не одного, а двух курсов. Один — «Экологические основы охраны природы» — должен читаться на 1—2 курсах. Имеет своей целью познакомить студентов с общими экологическими закономерностями. Другой — «Экология человека» — читается на 4—5 курсах.

Введение такого курса обусловлено необходимостью связать воедино социально-экономические, гуманитарные и экологические знания о человеке как самом объекте охраны.

В заключение хочется сказать: работу по экологическому воспитанию студентов всех вузов необходимо резко интенсифицировать. Ведь сегодняшний выпускник вуза — это руководитель, определяющий пути преобразования биосферы в конце XX — начале XXI в. Как он их будет выбирать, зависит от того, чему мы научим его в настоящее время.

*Уральский ордена Трудового Красного Знамени
государственный университет им. А. М. Горького,
г. Свердловск.*

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ИНЖЕНЕРА

Надо отметить исключительную важность того, что в новой Конституции СССР впервые среди основных обязанностей каждого гражданина страны названа обязанность беречь природу, охранять ее богатства. Выполнение этой обязанности зависит от грамотного, осмысленного поведения человека в окружающей среде. Отсюда вытекает огромное значение природоохранного образования.

В его основе, как справедливо отмечают многие специалисты [1—3], должно быть три положения. Во-первых, понимание природы как единого целого в диалектической взаимосвязи с обществом, что следует из всей истории развития жизни на Земле. Во-вторых, ясное представление о зависимости методов решения вопросов охраны окружающей среды от социально-политического устройства общества. В-третьих, сознание весьма большого значения нравственно-эстетического воздействия природы на человека с далеко идущими отсюда последствиями.

Природа есть общественное достояние. И как можно большее число людей хозяйственного, административного и общественного положения должно знать, что согласование интересов общества с объективными законами биосферы является необходимым условием рационального благосостояния и здоровья всего народа.

С целью природоохранного образования в СССР используется целый комплекс мер [2]. Это выпуск различного рода специальных плакатов, книг, брошюр, кинофильмов, организация радио- и телевизионных передач, спектаклей. Это преподавание основ охраны природы и экологии в учебных заведениях (от начальной до высшей школы различного профиля). Это обязательное для всех специалистов — особенно в министерствах, планирующих, проектных, промышленных и сельскохозяйственных учреждениях и предприятиях, а также для профессорско-преподавательских кадров школ всех уровней — прохождение курсов повышения квалификации по указанным вопросам.

Можно только приветствовать организацию народных университетов охраны природы. В них могут получать

квалифицированную подготовку наиболее широкие круги хозяйственного, советского и партийного актива.

В свете рассматриваемой проблемы следует отметить особо актуальную значимость обеспечения незамедлительного, пока хотя бы элементарного экологического образования в технических вузах страны, готовящих для народного хозяйства инженеров различного профиля. Выпускники технических вузов в силу специфики своей деятельности воздействуют на окружающую среду постоянно и во все увеличивающихся масштабах [4].

Министерство высшего и среднего специального образования СССР включило в учебные планы вузов курс «Введение в специальность». Здесь должны в той или иной мере рассматриваться насущные вопросы современности, относящиеся к деятельности будущих инженеров, в том числе и вопросы грамотного природопользования.

К сожалению, курс оказался пока необеспеченным нужным контингентом соответственно подготовленных лекторов. Поэтому он читается по мере возможностей, располагаемых тем или иным вузом. Передко возможности бывают настолько скромными, что лекторы затрагивают только узко технические вопросы, о которых будет говориться студенту в течение всего срока его обучения, а о категориях, касающихся широкого мировоззренческого подхода к современному инженерному образованию, — ни слова.

Определенная часть преподавателей по профилирующим техническим дисциплинам по сей день уверена в «исчерпаемости природных сил» и считает, что охрана окружающей среды — дело не инженеров, а кого-то другого, что чтение лекций на эту тему во вузах — дань моде. Такое представление тоже не в пользу природоохранного образования.

Конечно, инженеру с математической подготовкой куда легче обсуждать готовую формулу «подставим — получим», чем проблему «срубим лес или перегородим большую равнинную реку — получим». Между тем для него во многих случаях с точки зрения общегосударственных интересов значительно важнее знать, что «получим», когда «срубим» или «перегородим».

Мы обязаны во время пребывания студента в вузе — этой дивной поры всестороннего формирования человека — научить с учетом его будущей специальности тому,

что он может посильно сделать для решения актуальных технических вопросов при условии грамотного природопользования, бережного расходования сырьевых ресурсов.

Настала пора активизировать учебные и научные исследования в ряде вузов, посвященные рассматриваемой проблематике. По такой проблематике должны поощряться курсовые и дипломные проекты студентов.

Дает хорошие результаты участие студенческих строительных отрядов из вузов в таких делах, как возведение водных и воздушных очистительных сооружений, мелиорация земель, восстановление лесов и уход за ними и т. п. Этот способ распространения природоохранных навыков заслуживает широкого применения.

Надо всемерно поощрять написание учебных пособий по курсу «Введение в специальность». В них авторы должны доходчиво, убедительно и достаточно аргументировано рассматривать достаточно широкий круг вопросов, которые современный инженер обязан знать и которые до последнего времени по различным причинам оставались все еще в тени.

Министерству высшего и среднего специального образования СССР было бы целесообразно созвать специальное совещание, посвященное содержанию и методам чтения курса «Введение в специальность» и удельного места в нем природоохранных вопросов. Может быть, следует организовать краткосрочные курсы лекторов по тем разделам «Введения в специальность», к которым они недостаточно подготовлены.

Опыт чтения такого курса студентам в Московском энергетическом институте в течение ряда лет показал положительное влияние лекций на формирование у будущих инженеров нужного экологического мировоззрения и выработку понимания природоохранных вопросов.

Все студенты проявляют неизменно большой интерес к проблемам охраны окружающей среды. Такие животрепещущие проблемы никого не оставляют равнодушным. Это нам кажется залогом более правильного понимания и решения специалистами народного хозяйства важнейших вопросов во взаимодействии «природа — человек — техника — ресурсы».

Правильное понимание, как известно, порождает и правильные действия.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Ананичев К. В.** Проблемы окружающей среды, энергии и природных ресурсов. М., «Прогресс», 1975. 168 с.
2. **Шапошников Л. К.** Задачи природоохранного просвещения. - Человек и природа, 1977, № 12, с. 3—5.
3. **Федоров Е. К.** Взаимодействие общества и природы. М., Гидрометеиздат, 1972. 88 с.
4. **Егоров К. В.** Аспекты инженерной подготовки (лекции по курсу «Введение в специальность»). Часть 1. Изд-во Московского энергетического института, 1977.

Московский энергетический институт

*С. Г. Мухачев, Р. В. Лундваль,
В. П. Михайлова*

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Окружающая среда протестует против неразумного, бесхозяйственного, безграмотного вмешательства в ее царство. В этой связи необходимость экологической подготовки всего населения неоднократно подчеркивалась в международных документах современности [1, 2].

За правильную эксплуатацию природных богатств особая ответственность ложится на специалистов различных отраслей индустрии и сельского хозяйства. Сегодняшние студенты вузов — это завтрашние специалисты. Следовательно, их экологическая подготовка должна пользоваться особым вниманием.

На семинарах движения советских студенческих дружин по охране природы довольно точно сформулирована задача природоохранного воспитания молодежи. Нам нужно воспитать поколение, которое:

а) понимает непреходящую ценность всего, созданного природой;

б) использует способ мышления, предполагающий учет возможных последствий каждого нашего шага в области природопользования;

в) руководствуется представлениями об органическом единстве биосферы и человечества;

г) испытывает внутреннюю потребность сделать это единство гармоничным.

Среди отраслей народного хозяйства СССР химическое производство занимает одно из первых мест по потенциальной, а часто, к сожалению, и реальной опасности для окружающей среды. Опасность может быть существенно уменьшена строгим соблюдением экологических требований при организации технологических процессов.

Из этого ясно, что каждый инженер химик-технолог должен пройти основательную экологическую подготовку. Только получив определенную сумму знаний по теоретической и прикладной экологии, он сможет в ходе своей производственной деятельности сознательно соблюдать природоохранные требования и нормы и, следовательно, на деле осуществлять конституционный долг каждого гражданина СССР — «беречь природу, охранять ее богатства».

Организация экологической подготовки в химико-технологическом вузе. В настоящее время экологическая подготовка во многих технических вузах заключается в чтении курса «Охрана природы». Известные варианты этого курса часто либо чрезмерно специальные и отражают лишь вопросы охраны отдельных природных ресурсов и элементов окружающей среды техническими средствами, либо оторваны от основного потока учебной информации. Отсутствует логически законченная система экологического образования, которая с необходимостью побуждала бы студента применять ранее полученные знания при изучении последующих дисциплин. Создание такой системы требует выполнения большого комплекса научно-методической и учебно-методической работы.

Практически каждая кафедра способна внести свою лепту в организацию сквозной экологической подготовки. Эта подготовка может выглядеть так: на первом курсе — вводные лекции, затем изложение отдельных вопросов в рамках учебных дисциплин, наконец, спецкурс по основам экологии, охраны природы и рациональному природопользованию, применение полученных знаний при экологическом обосновании курсовых и дипломных проектов. Такая система и в воспитательном отношении могла бы играть значительную роль.

Представляет интерес опыт организации сквозной экологической подготовки студентов химико-технологического факультета Уральского лесотехнического института [3, 4] и физико-технического факультета Харьковского

государственного университета [5]. При относительно небольшом количестве рассматриваемых вопросов эти планы подготовки студентов содержат все необходимые составные части, включают распределение тем по учебным дисциплинам, предусматривают самостоятельную научно-исследовательскую работу студентов, экологическое обоснование дипломных работ и проектов.

С чего следует начинать разработку такого плана?

Прежде всего нужно выяснить, какие вопросы, какими кафедрами и в каком объеме уже введены в учебные дисциплины.

В Казанском химико-технологическом институте созданная на общественных началах рабочая группа провела выборочное анкетирование студентов. Оно показало, что среди всех источников природоохранной информации лекции по учебным дисциплинам занимают одно из первых мест.

Далее рабочая группа подготовила проект «Распоряжения о предоставлении данных по природоохранной подготовке студентов». В соответствии с ним от каждой кафедры требовалось представить список природоохранных вопросов, преподаваемых в настоящее время или включаемых в кафедральные олимпиады и викторины; тематику и количество выполняемых на кафедре студенческих реферативных, научно-исследовательских, курсовых и дипломных работ, связанных с охраной природной среды.

Распоряжение было подписано проректором по учебной работе и вместе с образцом представления данных доведено до кафедр. На основе поступившей информации родился список важнейших тем, положенных в основу плана сквозной экологической подготовки (табл. 1).

В экологической подготовке студентов могут и должны участвовать все кафедры. Они в состоянии усовершенствовать приведенный нами план.

Важные задачи ложатся на кафедры общественных наук. Деятельность Коммунистической партии и Советского государства по претворению в жизнь ленинских принципов природопользования, требования новой Конституции СССР, политика мира и запрещения воздействия на природу в военных целях — вот круг вопросов, которые могут найти глубокое отражение в курсе «История КПСС». На примерах взаимодействия общества и приро-

П л а н с в о з н о й э к о л о г и ч е с к о й п о д г о т о в к и с т у д е н т о в

Курс	Тема	Дисциплина
	Деятельность Коммунистической партии и Советского государства по претворению в жизнь ленинских принципов природопользования	История КПСС
I, II	Влияние промышленных загрязнений на природную среду и здоровье человека	Неорганическая и органическая химия, физика
	Проблемы претворения загрязнения среды и комплексного использования природных ресурсов в химической промышленности (вводные лекции)	Введение в специальность
II	Мониторинг окружающей среды	Физика, аналитическая химия
II	Материальное единство мира. Проблема взаимоотношений человека и природной среды в философии	Марксистско-ленинская философия
II, III, IV, V	Экологическое обоснование технологических решений и проектов	Общая химическая технология, спецкурсы, охрана природы
II, III	Комплексное и экономное использование сырья, материалов и энергии — основа безотходного производства	Общая химическая технология, процессы и аппараты, технология металлов, электротехника, сопротивление материалов, детали машин
III, IV	Экономическое обоснование природоохранных мероприятий, включая организацию безотходных аграрно-промышленных комплексов	Политэкономика социализма, экономика химической промышленности
IV, V	Инженерные методы защиты окружающей среды от загрязнений на предприятиях химической промышленности	Оборудование заводов, охрана природы, спецкурсы
IV, V	Реализация преимуществ социализма в области природопользования	Научный коммунизм

ды представляется возможность раскрыть многие законы диалектики. Экологические концепции и научная картина мира — это проблематика марксистско-ленинской философии. Кафедры политэкономии и экономики химической промышленности должны включить в тематику лекций вопросы экономической эффективности природоохранных мероприятий, эколого-экономической оценки вовлекаемых в производство природных ресурсов, экономических рычагов регулирования противозагрязняющей деятельности предприятий. В курсе «Научный коммунизм» нужно показать, как реализовать преимущества социалистической системы хозяйства в области охраны природной среды, рассмотреть современную научно-техническую революцию с точки зрения решения природоохранных проблем. Охрана природы — одна из важнейших задач коммунистического строительства. Осуществление ее играет все больший вес не только в экономическом соревновании, но и в идеологическом противоборстве двух социально-экономических систем. Кафедрой научного коммунизма эти вопросы в том или ином объеме уже включаются в тематику лекций и семинаров, проводятся соответствующие курсовые и институтские студенческие конференции. Следует уделять внимание природоохранным вопросам и в факультативных предметах, например, курсах этики, эстетики и других.

Реализация плана сквозной экологической подготовки позволит ввести как обязательный элемент экологическое обоснование курсовых и дипломных проектов, включающее выбор строительной площадки с учетом экологических требований, планировку санитарно-защитной зоны, расчет поля концентраций загрязнителей в окружающей среде и выбор способов и технических средств очистки выбросов, организации оборотного водоснабжения, утилизации тепла, горючих газов, знакомство с ГОСТами СССР и стандартами СЭВ по окружающей среде и т. п. Куррировать эту работу студентов у нас будет кафедра охраны труда. Курс «Охрана природы», читаемый этой кафедрой студентам всех факультетов, необходимо дополнить соответствующим разделом, посвященным вопросам гигиены и экологическому обоснованию проектов в химической промышленности. В настоящее время основное внимание в этом курсе уделяется техническим способам предотвращения загрязнения среды.

Кафедры прикладной математики и химической кибернетики, планируя тематику научно-исследовательских работ студентов, могли бы предложить разработку алгоритмов и программ решения ряда задач на ЭВМ, необходимых при обосновании дипломных проектов. Таким образом удалось бы силами самих студентов (что очень важно в воспитательном отношении) создать библиотеку алгоритмов и программ, например, расчета рассеивания газопылевых выбросов в атмосфере от разных источников.

Желательно увеличение доли дипломных работ, непосредственно посвященных проблемам защиты окружающей среды от загрязнений. Такие работы уже выполнялись, например, на кафедрах химического машиностроения, технологии неорганических веществ, охраны труда и технологии основного органического и нефтехимического синтеза (ТООИС), где в 1973 г. открыта специализация «Рекуперация вторичных материалов промышленности». Студентам кафедры ТООИС данной специализации читается целый ряд курсов по технологии рекуперации вторичных материалов, обезвреживанию сточных вод и газовых выбросов, включая биологические методы очистки, а также спецкурс «Основы экологии» объемом 28 ч. В спецкурсе достаточно подробно рассмотрены современные проблемы взаимодействия производства и природной среды, классификации источников загрязнений, пути проникновения и распространения их в среде, комбинированное действие загрязнителей на отдельные живые организмы и экосистемы, трансформация загрязнений в окружающей среде, пути борьбы с ними и методы нормирования выбросов. В лекциях затрагиваются также экономические, юридические и социальные аспекты природоохранной работы в области химической промышленности. Часть материалов курса лекций издана отдельной брошюрой [6].

В организации экологической подготовки важная роль принадлежит библиотеке. Библиотека нашего института регулярно проводит выставки природоохранной литературы, привлекая к ней внимание и преподавателей, и студентов. Эта литература пользуется все большим спросом в связи с ростом объема природоохранных работ, выполняемых студентами в научно-технических кружках.

Экологическую подготовку студентов ведет и факультет общественных профессий (ФОП). С 1975 г. отделение

охраны природы ФОНа готовит общественных инспекторов. В теоретических курсах излагаются важнейшие вопросы экологии, природоохранного законодательства, некоторые элементы криминалистики, методы и приемы инспекторской работы по борьбе с различными нарушениями Закона об охране природы в РСФСР.

Проектирование и внедрение системы сквозной экологической подготовки наталкиваются на определенные трудности. Они связаны прежде всего с отсутствием методического центра, который мог бы оказывать кафедрам, общественным организациям, отдельным сотрудникам и студентам постоянную помощь, давать квалифицированные консультации и т. п. Инициативные группы, действующие исключительно на общественных началах, вряд ли способны длительное время выполнять эти функции. С другой стороны, нереальна и организация во всех вузах кафедр охраны природы (которые, конечно, могут наиболее квалифицированно решать такие задачи). На наш взгляд, рациональным выходом была бы организация учебно-методических кабинетов по проблемам охраны природной среды — официальных информационных, консультационных и координационных центров природоохранной работы в вузах. Для этого требуется лишь небольшое помещение и одна ставка освобожденного работника, что по силам любому вузу.

Организация учебной работы составляет основу экологического образования и воспитания в вузе. При этом важно добиться по-настоящему искренней заинтересованности студента в получении теоретических знаний и практических навыков. В данном случае одним из наиболее существенных подспорьев является вовлечение будущих специалистов в проведение природоохранных мероприятий еще в годы их учебы в вузах.

Организация и значение общественной природоохранной работы студентов. Привлечение студентов к участию в природоохранных мероприятиях может проводиться по линии различных общественных организаций и прежде всего комсомольской.

Комитет ВЛКСМ вуза имеет широкие возможности для выполнения этой задачи. К ним относятся курирование студенческого научного общества, организация смотров-конкурсов на лучшую научную и общественную природоохранную работу студентов, контроль за ее регуляр-

ным освещением в стенгазетах и многотиражке вуза, за теоретической природоохранной подготовкой бойцов студенческих строительных отрядов (ССО) и членов туристских секций (например, комитет ВЛКСМ нашего института подготовил памятку бойцу ССО по охране природы), проведение субботников по благоустройству территории вуза и района. Вместе с профсоюзом комсомол может оказать существенную помощь первичной организации общества охраны природы в активизации ее деятельности.

Все это, естественно, имеет очень важное воспитательное значение, но еще не гарантирует вполне сознательного и постоянного участия студента в охране природы. Во многих вузах страны универсальной формой регулярной природоохранной работы студентов стали специальные дружины. Координация их деятельности привела в начале семидесятых годов к возникновению мощного студенческого природоохранного движения.

Дружина по охране природы (ДОП) — это общественная организация вуза, объединяющая студентов, сотрудников и выпускников, осознавших личную ответственность за гармонизацию взаимоотношений общества и природы, — отмечается в протоколе второго заседания координационного совета движения дружин [7, 8].

Такая форма природоохранной деятельности построена на сочетании практической, пропагандистской и исследовательской работы.

В Казанском химико-технологическом институте ДОП создана в 1972 г. С тех пор она является органом консолидации актива первичной организации общества охраны природы. Ею проведено много интересных и полезных дел.

Подавляющее большинство ныне существующих ДОП вузов создано на биофаках университетов и педагогических институтов. Они начинали свою работу с организации борьбы с различными нарушениями природоохранного законодательства. ДОП нашего института с момента своего создания основное внимание уделяет пропагандистской работе в стенах вуза, понимая, что именно инженерам-технологам необходимо дать хотя бы элементарные представления об экологических проблемах современности.

Основным организационным принципом ДОП является принцип добровольности. Он означает осуществляемый ежегодно добровольный выбор каждым членом дру-

жины характера, направления, а в ряде случаев даже объема своей работы в дружине, предусматривает гибкую систему текущего планирования (заранее на годовом отчетно-перевыборном общем собрании определены лишь важнейшие направления работы организации, как сумма избранных каждым членом направлений, а детали плана группы и сектора дружины определяют самостоятельно на произвольный срок вперед — от месяца до семестра). Принцип добровольности позволяет быстро избавляться от «мертвых душ», способствует максимальному проявлению творческой инициативы и обеспечивает определенный престиж организации.

Последовательная реализация этого принципа привела к важному воспитательному эффекту: сама возможность состоять в дружине стала рассматриваться каждым членом и кандидатом как наивысшая награда за участие в природоохранных мероприятиях, за постоянный творческий поиск новых форм и методов работы.

Именно благодаря творческой инициативе дружинников были применены новые для химико-технологического вуза формы природоохранной работы. Имеется в виду организация в составе ДОНа секции, защиты животных, проведение семинаров и встреч студентов с активом дружины, природоохранных конференций, различных оперативных мероприятий по борьбе с браконьерством, исследований по изучению эффективности природоохранной пропаганды и многое другое. В нашей дружине зародился клуб подводной фотографии и кино съемки, выросший за три года в общегородскую организацию. Дружина принимала непосредственное участие и в создании отделения охраны природы ФОНа, и в организации преподавания элементов экологических знаний по линии ряда кафедр.

Не забывает дружина и о подготовке своих членов. В их распоряжении общественная библиотека, насчитывающая более 400 монографий и сборников, сотни журнальных и газетных статей. Библиотека продолжает непрерывно пополняться.

Следует отметить, что в последнее время заметно возрос интерес слушателей отделения охраны природы ФОНа и членов ДОНа к теоретическим природоохранным вопросам. Для технического вуза это нужно рассматривать как заметный успех в пропагандистской и воспитательной работе со студентами. Отрадным фактом является и то,

что многие студенты, получив на кафедрах темы реферативных работ, прямо или косвенно связанных с охраной окружающей среды, обращаются в дружину за методической помощью.

Вторым организационным принципом ДОПа нашего института, направленным на обеспечение дисциплины, является принцип мобилизации сил. Согласно этому принципу, руководителям секторов и командирам групп дружины предоставлены права единоначалия в рамках своих подразделений. Они могут осуществлять предоставленные права в пределах добровольных обязательств их подчиненных. Таким образом, каждый руководитель планирует работу своего подразделения исходя из заранее известных ресурсов времени и сил, что обеспечивает конкретность и выполнимость плана, вступающего в силу после утверждения его штабом ДОПа.

Теперь считаем целесообразным остановиться на некоторых этапах развития дружины и тех трудностях, которые неизбежно сопровождают процесс роста организации.

Наиболее сложным этапом является рождение дружины.

Для того чтобы студенты откликнулись на призывы инициативной группы, далеко недостаточно выступлений в вузовской многотиражке и использования средств наглядной агитации. Необходимо живое слово экологически хорошо подготовленного агитатора.

Лучше беседовать в относительно небольших аудиториях, например в студенческих группах или с жильцами одной-двух комнат в студенческом общежитии. В малочисленной аудитории значительно легче достигается рабочий контакт агитатора со слушателями.

Естественно, сами агитаторы должны знать природоохранную литературу и, главное, особенности природоохранной работы в области, районе, городе. Они призваны четко объяснить, с каким вопросом, в какие инстанции следует обращаться, чем занимается райсовет общества охраны природы, госинспекция, дружины других вузов. Такую подготовку трудно обеспечить, не имея своей систематизированной информации и литературы. Поэтому начинать работу следует именно с создания библиотеки, с самообразования, знакомства с природоохранной работой, проводимой другими организациями.

После того как первые студенты откликнутся на призывы и группа возрастет до 10—15 человек, можно провозгласить создание дружины. И сразу же приступит к практической работе (оперативные выезды в загородную зону, простейшие рекреационные исследования, изучение состояния растительности в городе и т.п.) в контакте с госинспекциями и другими организациями. Эта работа немедленно даст необходимый пропагандистский материал, прежде всего информацию для фотовитрин и боевых листов. Как показывает опыт ДОПа нашего института, пропаганда, основанная на практических шагах, является наиболее эффективной.

Проведение первых практических работ выявит все пробелы в подготовке дружинников. Это поможет в организации обоснованной системы учебы актива.

В дальнейшем дружина не должна прекращать поиска новых форм, методов и направлений работы, обязана стремиться к гармоничному сочетанию практических, пропагандистских мероприятий и научных исследований.

Накопив опыт, дружина сможет выступить с инициативами, обращенными и к более широкой аудитории. ДОП химико-технологического института принимала активное участие в создании природоохранной комиссии совета молодых ученых и специалистов Татарского обкома ВЛКСМ, штаба по охране природы при Казанском горкоме ВЛКСМ и работает в тесном контакте с ними, а также с районным и республиканским советами общества охраны природы, госинспекциями, дружиной биофака Казанского госуниверситета.

Для обеспечения стабильной деятельности ДОПа штабу нужно заботиться о преемственности, регулярно оформлять материалы по истории работы и знакомить с ними каждого кандидата в члены дружины, не терять связи с выпускниками, прошедшими ее школу.

В качестве вывода считаем нужным подчеркнуть, что вся работа по природоохранному обучению и воспитанию студентов в институте должна проводиться под руководством ректората и партийной организации. В ней обязаны участвовать все деканаты, кафедры и общественные организации. Экологическую подготовку требуется вести на протяжении всего срока обучения будущих специалистов путем проведения в жизнь методически обоснованной сквозной системы, охватывающей все учебные дисципли-

ны и виды занятий, а также путем привлечения молодых людей к личному участию в реализации конкретных природоохранных мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дрыжов А. Белградская хартия: глобальный план образования по вопросам окружающей среды. — За науку в Сибири, Новосибирск, 1977, 4 авг.
2. Декларация Тбилисской межправительственной конференции по образованию в области окружающей среды. Тбилиси, 1977, 1 с.
3. Беленков Д. А., Казанцева Л. К. Инженеру — природоохранительные знания. — Вестник высшей школы, 1976, № 6, с. 36—38.
4. План-программа подготовки специалистов по охране природы на весь период обучения по химическим специальностям. Свердловск, Изд-во УЛТИ, 1975, 26 с.
5. Страшко А. П. Воспитание марксистско-ленинского экологического мировоззрения студентов физико-технического факультета. Харьков, Изд-во ХГУ, 1978, 10с.
6. Мухачев С. Г. Экологические основы организации технологических процессов. Казань, Изд-во КХТИ, 1976, 68 с.
7. Бурканов В. Кто мы и зачем мы? — За сельскохозяйственные кадры. Киров, КСХИ, 1978, 5 мая.
8. Маркин Э. Мужество и нетерпение. — Сельская молодежь, 1978, № 7, с. 22—26.

Казанский химико-технологический институт им. С. М. Гирова.

*Д. А. Беленков, Г. К. Уткин,
А. Я. Агеев,
И. А. Казанцев, Л. К. Казанцева*

ПРИРОДООХРАННОЕ ОБУЧЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Научно-техническая революция во второй половине XX в. вызвала активное и все более возрастающее вмешательство человека в природу. В результате этого ее ресурсы стали заметно истощаться. Вот почему Центральный Комитет партии и Советское правительство принимают меры по усилению охраны природы и рациональному использованию ее богатств. Такое дело в СССР считается одной из важнейших государственных, общенародных задач.

Как известно, меры по усилению охраны природы и рациональному использованию ее богатств у нас принимаются в общесоюзном масштабе самые различные. К ним относится и организация природоохранной подготовки студентов в технических вузах.

Экологическое образование будущих инженеров, воспитание их в духе коммунистического отношения к природе и ее ресурсам имеют огромное значение. Если специалист той или иной отрасли народного хозяйства глубоко убежден в необходимости охраны окружающей среды и знает, как это делать, он сумеет одновременно обеспечить высокий уровень развития производства и устранить возможное неблагоприятное влияние на природу. Едва ли можно рассчитывать на такое удачное решение обеих задач специалистом, получившим лишь одностороннюю подготовку — экологическую или инженерную.

Пока что экологическое образование в технических вузах находится в стадии становления. В организации его еще много трудностей, вызванных множеством специальностей, по которым готовятся студенты, недостатком педагогов-экологов, небольшим количеством часов в учебных планах на природоохранные вопросы, отсутствием единой программы, утвержденной Министерством высшего и среднего специального образования СССР. Мы обязаны поскорее преодолеть разного рода трудности, устранить недостатки и поставить важное дело на твердые ноги.

Как организовать в техническом вузе обучение и воспитание студентов по охране природы? Этот вопрос неоднократно рассматривался на кафедрах, советах, методических комиссиях Уральского лесотехнического института им. Ленинского комсомола.

Было принято решение вести такое обучение и воспитание в течение всего срока обучения. К нему привлекались кафедры, которые могут рассмотреть некоторые вопросы охраны природы в процессе преподавания своих специальных дисциплин. Большинство кафедр института положительно отнеслось к этому решению.

Естественно, что природоохранное образование будущих специалистов должно вестись с учетом характера их предстоящей производственной деятельности. С этой целью были составлены план-программы природоохранной подготовки по каждой специальности или группе

Таблица 1

ведения о вопросах, которые могут быть рассмотрены в учебном процессе кафедры , имеющие непосредственное отношение к охране природы и логически связанные с изучаемой дисциплиной

№№ п/п	Название вопроса, темы, раздела	Курс	Семестр	Номер специальности	Время, необходимое для изложения (в ч и мин) по видам занятий	В составе какой дисциплины рассматривается вопрос

родственных специальностей на весь период обучения.

Составлению планов-программ предшествовала разно-сторонняя методическая работа.

Прежде всего было подготовлено небольшое методическое указание для кафедр. В нем излагались цели и задачи плана-программы и примерные вопросы, которые могут быть рассмотрены социально-экономическими, общенаучными, общетехническими и специальными кафедрами. К нему прилагалась форма, требующая заполнения на кафедре (табл. 1).

Обсудив полученный материал, кафедры внесли свои предложения. Эти предложения и явились основой для составления плана-программы по каждой специальности. Отбор и включение в него конкретных вопросов и мероприятий был осуществлен методическими комиссиями по каждой специальности. При этом дублирование вопросов не допускалось.

Даем для иллюстрации выдержку из план-программы по химическим специальностям (табл. 2).

В настоящее время почти на всех факультетах ведется обучение и воспитание студентов по составленным в вузе планам-программам. В формировании взглядов и убеждений на жизненную необходимость охраны природы участвует активно весь преподавательский коллектив.

Общественные кафедры уделяют большое внимание социально-политическим аспектам охраны природы. В частности, в курсе марксистско-ленинской философии важное значение имеют такие вопросы: материальное единст-

Т а б л и ц а 2

План-программа подготовки специалистов в Уральском лесотехническом институте по охране природы на весь период обучения по химическим специальностям (0903, 0904, 0905, 0828)

Курс	Семестр	Вопросы программы	Выполняющая кафедра	Время
I	I	По курсу «История КПСС» 1. Первые декреты партии и правительства об охране природы 2. Включение вопросов охраны природы в программу партии	Истории КПСС	15 мин
				10 мин
I	I	По курсу «Введение в специальность» Проблемы рационального использования природных ресурсов. Влияние на природную среду отрасли, промышленности	Технологии целлюлозно-бумажного производства	2 ч
I	I	По курсу «Общая химия» 1. Роль химии в охране природы 2. Способ устранения вредного влияния химических отходов на окружающую среду	Общей химии	20 мин
				30 мин
II	III	По курсу «Физика» Принцип работы электрофильтров и т. д.	Физики	10 мин

во природы и общества; закономерные взаимосвязи природы и общества в зависимости от определенных классовых структур последнего; сущность и противоречия между обществом и природой, пути и способы их решения; понятия об экологическом кризисе и социальный характер его происхождения; хищническое использование природных богатств в условиях господства частной собственности и задачи планомерного воздействия общества на географическую среду при социализме и коммунизме; раз-

ушительное влияние на природу гонки вооружений и войн; вопросы охраны природы в «Комплексной программе дальнейшего углубления и совершенствования сотрудничества и развития социалистической интеграции стран — членов СЭВ»; окружающая среда и научно-техническая революция при социализме и т. д.

Экологические аспекты охраны природы рассматриваются в специальном курсе «Охрана природы» или в специальных лекциях курса «Введение в специальность», предусмотренных учебным планом или выделенных решением совета института. То и другое читается на всех факультетах с 1974 г. На лесохозяйственном факультете курс «Охрана природы» введен еще раньше — с 1960 г.

В 1975 г. на химико-технологическом факультете открылась новая специальность 0836 — «Технология и рециркуляция вторичных материалов промышленности» по плану приема 50 человек ежегодно.

С 1 сентября 1976 г. организована выпускающая кафедра «Физико-химическая технология защиты биосферы». Она призвана готовить инженеров химиков-технологов по охране окружающей среды от загрязнений, утилизации отходов промышленных предприятий и комплексному использованию природных ресурсов. Для новой специальности на третьем курсе читается особый курс «Экология» объемом 50 ч с экзаменом.

Современная экология обладает достаточно развитой теорией, которая и может стать научной базой для развертывания активной охраны природы. В основе экологии лежат представления В. И. Вернадского и В. Н. Сукаева о биосфере и биосфере.

При изучении экологических аспектов охраны природы в институте особое внимание уделяется уровням организации биосферы, роли живых организмов в создании и эволюции биосферы, структуре и биологической продуктивности экосистем, основным типам биогеохимических круговоротов (азота, углекислого газа, воды). В заключение подчеркивается, что для реализации способности живого покрова Земли создавать стабильные и продуктивные сообщества в измененных человеком условиях среды должна быть разработана генеральная стратегия поведения индустриального общества по отношению к природе. Она должна основываться на точном знании законов, которые управляют развитием живого покрова Земли.

Технико-экономические вопросы охраны природы студенты изучают на старших курсах в профилирующих дисциплинах. И в этом большую роль играют выпускающие кафедры.

Например, кафедры химической технологии древесины и химии древесины и технологии целлюлозно-бумажного производства готовят специалистов для лесохимической гидролизной и целлюлозно-бумажной промышленности. Предприятия названных отраслей народного хозяйства вследствие несовершенства технологии, имеют значительные газо-пылевые выбросы и промстоки, загрязняющие атмосферу и водоемы. Преподаватели кафедр обязательно учитывают это обстоятельство. Так, в курсе «Процессы и аппараты химической технологии» подробно изучаются методы очистки жидкостей и газов от твердых примесей в курсе «Общая химическая технология» уделяется внимание вопросам загрязнения атмосферы и воды и методам их очистки; в курсе «Технология гидролизных производств» рассматриваются методы экологической (без отходной) технологии, изучаются пути утилизации твердых и жидких отходов этого производства.

Многие студенты выполняют курсовые и дипломные проекты по природоохранным вопросам применительно к своей специальности, а все будущие инженеры химических специальностей в разделе «Охрана природы» обязательно рассматривают меры по охране окружающей среды. Так, на кафедре «Химия древесины и технологии целлюлозно-бумажного производства» (ХД и ТЦБП) выполнено дипломных проектов по охране природы в 1976 г. — 5 (10%), 1977 г. — 6 (13%), 1978 г. — 7 (17%). Некоторые выпускники кафедры ХД и ТЦБП, выполнившие дипломные проекты по охране природы, были направлены на предприятия для работы на очистных сооружениях. Студенты старших курсов активно участвуют в научно-исследовательской работе по охране природы выступают с докладами на научно-технических конференциях и в кружках студенческого научного общества (СНО). При выезде на производственную практику студенты получают на кафедрах задание на проведение научно-исследовательских работ на предприятиях в период практик. Тематика студенческих работ разнообразна: определение количества промстоков из отдельных технологических цехов и степень их загрязнения; определение

эффективности работы очистных сооружений предприятий и разработка мер по повышению ее; использование методов производства; разработка мероприятий по снижению промыв волокна в бумажном производстве и др.

Особое значение в организации самостоятельной работы студентов и повышении их общественно-познавательной активности придается подготовке рефератов на природоохранную тематику. Обычно предлагаются темы, недостаточно подробно освещенные в учебной литературе. Пользуясь дополнительной литературой, студенты получают новую для них информацию и тем самым расширяют и углубляют свои знания. Только за 1977/78 учебный год студентами лесохозяйственного и химико-технологического факультетов подготовлено более ста рефератов. Из них можно назвать такие: «Лес — наше богатство», «Научно-техническая революция и охрана биосферы», «Океан сегодня и завтра», «Проблемы перспективного развития лесозаготовок и обработки древесины», «Экология человека» и т. д. Разрабатывались также темы, связанные непосредственно с нашим регионом: «Охрана природы на Урале», «Редкие виды растений Урала и их охрана», «Охрана памятников природы на Урале» и др.

Одновременно большинство студентов выступает с лекциями или беседами по теме рефератов перед населением в период производственных практик, в стройотрядах, школах или студенческих общежитиях. Самые активные пропагандисты — это выпускники лекторского отделения по охране природы факультета общественных профессий (ОП). В 1977/78 учебном году студентами проведено 50 бесед по охране окружающей среды. Всего за период 1974 г. число выпускников отделения охраны природы ОП составляет 140 человек.

Большой популярностью у нас пользуется общество охраны природы (ООП). Его членами являются свыше 300 студентов и сотрудников института, что составляет примерно 70% от их общего числа. На всех шести факультетах созданы первичные организации ООП, деятельность которых возглавляют факультетские бюро общества.

С 1975 г. в институте работает совет ООП. В его состав входят представители от ректората, парткома, месткома, комитета ВЛКСМ и факультетов. Председателем совета является заведующий кафедрой защиты леса, доктор биологических наук, профессор Д. А. Беленков.

Регулярно, четыре раза в год, проводятся заседания совета ООП. На них рассматриваются организационные вопросы, учебно-воспитательная и агитационно-пропагандистская работа, участие общественности в практических мероприятиях по охране природы и т. п.

В октябре 1977 г. совет обсудил вопрос «О состоянии природоохранной работы в институте и организации социалистического соревнования по охране природы». Он утвердил «Положение об условиях смотра работы по охране природы на факультетах и общественных кафедрах».

В 1978 г. институт включился в областной смотр работы первичных организаций ООП высших и средних специальных учебных заведений Свердловской области.

Заметный вклад в формирование у будущих инженеров бережного отношения к природным богатствам вносит комсомольская организация института. Она важнейшим делом считает всемерное участие молодежи в работе по охране окружающей среды. В 1976 г. ею создана дружина по охране природы, в которую вошли по 30—40 студентов каждого факультета. Дружина состоит из 3 отрядов: БСБ — борьба с браконьерством; ПАЛ — пропаганда, агитация, лекции; НИПР — научно-исследовательская и практическая работа. Впервые в 1977 г. 210 членов дружины приняли участие во Всесоюзной операции «Ель».

В плане работы дружины предусмотрено налаживание контактов со всеми дружинами страны и участие в проведении теоретического семинара в Национальном парке Среднего Урала.

У нас ежегодно проводится общеинститутский фотоконкурс «Люби и знай природу», выпускается стенгазета «Зеленый патруль», обновляются факультетские стенды по охране природы.

В пропаганде идей охраны природы тон задают преподаватели института. Только за 1977/78 учебный год ими прочитано по линии общества «Знание» около 100 лекций на предприятиях и в школах Свердловской области, опубликовано несколько статей в газетах «Вечерний Свердловск» и «Уральский рабочий». Регулярно выступают преподаватели на республиканских и районных конференциях и различных семинарах, посвященных охране природы. В течение ряда лет институт совместно с областным

отделом народного образования, обкомом комсомола и областным советом профсоюзов организует в летний период лагерь труда и отдыха для учащихся старших классов школ Свердловской области под девизом «Экология».

С 1973 г. по инициативе Уральского лесотехнического института в Октябрьском районе г. Свердловска работает народный университет охраны природы. За 4 года его окончили 180 чел. В программе занятий экономические и правовые вопросы охраны природы, а также нравственные, социально-психологические и научные. Лекции читают ученые Института экологии растений и животных Уральского научного центра АН СССР, института «Унипромедь», преподаватели нашего института и Свердловского юридического института.

Активизировалось участие сотрудников и студентов в практических мероприятиях по улучшению окружающей среды. Так, за последние 2 года посажено около 2 тыс. деревьев и кустарников на территории студенческого городка и в учебно-опытном лесхозе, устроено 428 м² газонов и цветников, изготовлено и развешено 88 гнездовий, расселено 30 муравейников, отработано на тушении пожаров 860 человеко-дней. Во время сельскохозяйственных работ студентами заложена аллея в честь 60-летия ВЛКСМ в районном центре Ачит.

В планах Уральского лесотехнического института предусмотрено дальнейшее расширение учебной, научно-исследовательской, агитационно-пропагандистской и практической работы, направленной на улучшение охраны природы и рациональное использование ее ресурсов.

*Уральский лесотехнический институт,
и.м. Ленинского комсомола,
г. Свердловск.*

*Т. И. Водолажская, В. И. Г а р а н и н,
В. С. П о р ф и р ь е в, Т. В. Р о з о в а*

О ПОЛЕВОЙ ПРАКТИКЕ ПО БИОГЕОЦЕНОЛОГИИ

Подготовка специалистов первой в СССР кафедрой охраны природы и экологии Казанского государственного университета началась в 1969 г. В основу этого дела было положено три предпосылки: широкое университет-

ское биологическое образование, экологическое мышление, немедленная специализация.

Время подтверждает правильность такого подхода.

На первом курсе студенты слушают специальный предмет — «Введение в охрану природы». Тут же приступают к изучению следующего — «Учение о биосфере с основами биогеоценологии». На втором они завершают его и сдают дифференцированный зачет.

Полевая практика после первого курса почти не отличается от практики студентов других кафедр общебиологического цикла — только добавляются двухнедельные занятия с приборами по съемке местности. После второго курса практика имеет свою специфику. Прежде всего это проявляется в комплексности, в объединении практики по ботанике и зоологии в единое целое на базе одних и тех же участков, одних и тех же биогеоценозов.

Практика проводится на территории Раифского участка Волжско-Камского государственного заповедника (ВКГЗ), который с 1976 г. решением Главохоты РСФСР объявлен для кафедры охраны природы и экологии университета базовым. Важнейшей предпосылкой успешной организации практики стали многолетние работы основных преподавателей кафедры на этой территории, собранные ими здесь богатые материалы и большой личный опыт в изучении биогеоценозов Раифы. Заповедник служит для кафедры своеобразным и очень важным эталоном, поскольку вмешательство человека в природу тут минимально, а последствие его прослежено в течение ряда лет.

Полевая практика студентов проводится в тесной связи теоретических данных и практических навыков, получаемых и используемых для изучения природных комплексов и отдельных их компонентов. Она имеет одновременно и учебное, и исследовательское, и воспитательное значение.

Строится практика двумя частями: 1) собственно учебная практика в составе групп (бригад) под руководством преподавателей; 2) самостоятельная работа в природе по избранной теме.

Первая часть занимает около трех недель.

В это время проводятся обзорные экскурсии. На них дается общее представление о заповедной территории в целом и отдельных, наиболее характерных участках лесов, лугов, болот, озер, а также охранной зоне. Беседы

о заповеднике и заповедном режиме проводят, как правило, руководители ВКГЗ.

Организируются и экскурсии в здешний музей и дендросад. В дендросаду студенты знакомятся с основными представителями дендрофлоры Западной Европы, Дальнего Востока и Северной Америки, акклиматизированными более 50 лет назад. В музее им показывают ряд представителей животного мира заповедника, которых обычно не удастся увидеть в природе — рысь, енотовидную собаку, ласку, сов, ястребов и др.

Эта часть полевой практики имеет и другие цели. Сюда входит изучение на материале конкретной флоры Раифы ю 200 видов растений всех основных формаций — основных, елово-лиственных, широколиственных и мелколиственных лесов, лесных лугов, водоемов и полей, знакомство с редкими видами флоры, овладение навыками полевых геоботанических исследований. Входит также освоение методик учетов, отлова и обработки зоологических объектов — млекопитающих, птиц, рептилий, амфибий и наземных беспозвоночных, знакомство с главными видами позвоночных животных (80—100 видов), следы их деятельности. Выявляются основные антропогенные факторы, воздействующие на биогеоценозы заповедника и его охранной зоны.

По окончании первой части практики студентами представляются полевые дневники, карточки встреч животных, карточки гибели, карточки нарушений и другие собранные материалы.

Когда студенты познакомятся с основными методиками и общими вопросами как ботанической, так и зоологической части практики, происходит переход ко второй ее половине — самостоятельной научно-исследовательской и практической работе с использованием полученных знаний, с опробованием освоенных методик.

Перед этим студенты сдают дифференцированный зачет по спецкурсу «Учение о биосфере с основами биогеоэкологии». Теперь они уже знакомы с биогеоценозами не только теоретически — по лекциям и книгам, но и практически, в натуре, в природе.

Темы научных исследований, предлагаемые студентам, исходят из тематики кафедры. Исследования кафедры по основной теме «Растительность и животный мир ВКГЗ» проводятся более 30 лет. Тема имеет три раздела:

«Инвентаризация фауны Волжско-Камского заповедника», «Изучение биогеоценотической структуры хвойно-широколиственных лесов» и «Взаимовлияние заповедника и окружающих территорий». Инвентаризация фауны в ВКГЗ практически закончена в отношении позвоночных животных и в определенной степени сливается со вторым разделом, разработка которого начата с 1971 г. Третий раздел связан с влиянием на заповедник различных антропогенных факторов, и значение его разработки увеличивается по причине усиления антропогенного пресса, особенно в зеленой зоне Казани, на границе которой находится Раифский участок заповедника.

Студенты начинают привлекаться к участию в научной работе кафедры уже с первого курса. Это участие обуславливается тем, что после второго курса ими должна защищаться первая курсовая работа. В нее обычно и воплощается тема, полученная студентом на полевой практике. Иногда, конечно, эта тема развивается далее, во вторую курсовую и дипломную работы. И обычно такие дипломные работы бывают наиболее качественными.

Темы научно-исследовательских работ, предлагаемые студентам, довольно разнообразны. Нередко в разработке одной темы участвуют 2—3 студента, защищая затем одну совместную курсовую работу. Иногда тема переходит на следующий курс и к ней присоединяется студент младшего курса.

Многие темы развиваются перманентно и разрабатываются на разных территориях. Так, тема «Рекреационная динамика сосновых и смешанных лесов и лесных лугов» реализуется, разумеется, на рекреационных территориях — в лесопарке и других частях зеленой зоны. Но в указанном заповеднике еще имеются эталонные, иначе сказать, контрольные участки, необходимые для разработки данной темы.

С 1971 г. разрабатывается тема «Биогеоценотические исследования елово-широколиственных и сосново-широколиственных лесов на парцеллярном уровне». В разработке участвуют «зоологи», «ботаники», «почвоведы», т. е. исполнители отдельных разделов с соответствующим уклоном.

Имеет существенное значение в различных планах тема «Экологическая роль троп и дорог». Здесь имеется в виду и изолирующее значение дороги, и роль дороги как

экологического русла, как места питания животных, как фактора их гибели.

Засушливые годы выдвинули такие темы, как «Влияние засухи на фитопатологическое состояние смешанных лесов» и «Роль временных водоемов в жизни биогеоценозов леса и открытого ландшафта».

Начато исследование флоры паразитных грибов. Проводится изучение экологии массовых видов или групп растений и животных, имеющих важное значение в жизнедеятельности природных комплексов, — страусника, огромордой лягушки, дневных хищных птиц и сов, лося, полевого жаворонка и т. д.

На третьем курсе по теме оформляется курсовая работа. Она защищается на заседании кафедры или докладывается на студенческой научной конференции. Разумеется, в этом случае используется дополнительная литература, связанная с темой, что трудно или невозможно делать в период полевой практики. На знакомство с первоисточниками и их использование у нас обращается серьезное внимание. И перед полевой практикой студенты получают списки литературы, особенно связанной с ее местом, а также с методикой работ.

Пробывание на заповедной территории, несомненно, действует дисциплинирующе на студентов. Они чувствуют ответственность не только за свое поведение, но и поведение учебной группы, за соблюдение и поддержание заповедного режима, за охрану заповедника.

Примерно раз в две недели, а, если требуется, то и чаще проводятся рейды по охране заповедника. Это бывает обычно в субботу или воскресенье, когда нарушения оказываются более частыми. В рейде, как правило, участвует учебная группа, исключая дежурного. Патрульные группы получают определенные маршруты (реже — точки), где и находятся назначенное время.

Значительная часть наших студентов является членами студенческой дружины «Служба охраны природы» (СОП) и имеет соответствующие инспекторские удостоверения. Временные инспекторские удостоверения заповедника получает большинство других студентов.

По окончании рейда старшие патрульных групп в письменной форме докладывают о его ходе и итогах. Отчет о рейде, карточки нарушений, протоколы сдаются руководству заповедника.

Во время практики, особенно во второй ее половине, когда выполняются самостоятельные исследовательские работы, студенты продолжают осуществлять инспекторские функции. Результаты этой части практики и инспекторской деятельности высоко оцениваются руководством заповедника. Они находят отражение в годовых отчетах ВКГЗ и в соответствующей «Летописи природы».

*Казанский государственный университет
им. В. И. Ульянова-Ленина.*

А. П. Баранник

ЗНАЧЕНИЕ КУРСА ЗООЛОГИИ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В ПРИРОДООХРАННОМ ВОСПИТАНИИ

Для индустриальной и густонаселенной Кемеровской области природоохранное просвещение является по понятным причинам особенно актуальным. Большая роль в нем принадлежит учителям средних школ и в первую очередь — биологии и географии. Они же сами должны получить необходимые знания для осуществления этой роли в педагогическом вузе.

В данной статье пойдет разговор о том, как будущих учителей вооружает природоохранными знаниями кафедра зоологии Новокузнецкого педагогического института.

Нашими научными исследованиями за последние 15 лет установлено, что в условиях промышленных выбросов в зеленых насаждениях городов области обитает 140 видов дендрофильных насекомых. Среди них преобладают насекомые с колюще-сосущим типом ротового аппарата. Из числа же насекомых с грызущим типом ротового аппарата господствуют скрыто живущие [1—5].

Результаты исследований используются в лекциях по курсу зоологии беспозвоночных, на полевой практике по этому предмету, а также в ходе спецпрактикума по школьному эксперименту.

Так, на полевой практике, кроме наблюдений, рекомендованных Л. А. Кузнецовым [6], Л. С. Сибер [7], студентам предлагается провести исследования по воздействию промышленных выбросов на дендрофильных насекомых. Для этих исследований в г. Новокузнецке выделены

три участка. Первый расположен в зоне высокой концентрации промышленных выбросов, в насаждениях предприятия, где среднесуточная концентрация промышленной пыли, состоящей из окислов магния, кремния, железа и других металлов, достигает $4,2 \text{ мг/м}^3$, сажи — 1,2, фтора — 0,14, серной кислоты — 0,28. Второй участок удален от источника выбросов на расстоянии 2—2,5 км в направлении, противоположном господствующим ветрам. Концентрация промышленной пыли здесь в 5 раз, сажи в 2 раза меньше, чем на первом участке. Третий участок выделен на окраине города, в наиболее чистом его районе.

На участках проводится сбор насекомых, повреждающих древесные и кустарниковые растения, и определяется их вредоносность. Вредоносность определяется по следующей методике. На каждом из трех участков выявлены виды растений, наиболее распространенные в зеленых насаждениях промышленных городов области. Студенты осматривают деревья и снимают с них в бумажные пакеты произвольно по 50 листьев с каждой из четырех сторон света (север, юг, запад, восток). Пакеты снабжаются необходимыми этикетками. В лаборатории все листья тщательно осматриваются под биноклем и определяется число поврежденных насекомыми с колюще-сосущим (проколы) или с грызущим (погрызы) типом ротового аппарата. Определяются также листья, на которых есть мины (повреждения скрыто живущих насекомых) и комплексные повреждения (проколы и погрызы). Результаты одного исследования даются в табл. 1.

Исследованиями установлено следующее. На первом участке преобладающее число листьев повреждено насекомыми с колюще-сосущим типом ротового аппарата (на тополе — 86% листьев, на березе — 64%, на вязе перистоватистом — 88%). На втором участке на тополе в мае численность насекомых с колюще-сосущим типом ротового аппарата ограничена, и ими повреждено 34% листьев, однако в июне проколами повреждено 79,5% листьев. На березе и вязе перистоватистом преобладающее число листьев повреждено насекомыми с грызущим типом ротового аппарата (81% и 63%). На третьем участке число листьев, поврежденных насекомыми с колюще-сосущим и грызущим типом ротового аппарата, отличается незначительно, но увеличивается число листьев, имеющих комплексные повреждения, особенно это заметно на тополе.

Результаты учета повреждений листьев древесных

Вид растения	Время учета (число, месяц)	1 участок							Просмотрено листьев
		Просмотрено листьев	в том числе						
			неповрежденных	поврежденных	типы повреждений				
					проколы	погрызы	мины	комплексные	
Тополь сибирский	30/V	200	152	48	38	10	—	—	200
	18/VI	200	$\frac{76}{55}$	$\frac{24}{145}$	$\frac{79}{129}$	$\frac{21}{10}$	—	$\frac{6}{4}$	195
	Итого	400	$\frac{27,5}{207}$	$\frac{72,5}{193}$	$\frac{89}{167}$	$\frac{27}{20}$	—	$\frac{6}{6}$	395
				$\frac{51,4}{48,6}$		$\frac{86,5}{10,3}$		$\frac{3,2}{3,2}$	
Береза бородавчатая	30/V	50	27	23	20	3	—	—	210
	18/VI	218	$\frac{54}{52}$	$\frac{46}{166}$	$\frac{87}{100}$	$\frac{13}{45}$	—	$\frac{21}{13}$	194
	Итого	268	$\frac{23,8}{79}$	$\frac{76,2}{189}$	$\frac{60}{120}$	$\frac{27}{48}$	—	$\frac{21}{11}$	404
				$\frac{29,4}{70,6}$		$\frac{64}{52}$			
Вяз перистовитый	18/VI	201	$\frac{52}{26}$	$\frac{149}{74}$	$\frac{131}{88}$	$\frac{12}{8}$	—	$\frac{6}{4}$	199

Примечания: 1. В числителе дроби абсолютные величины, в знаменателе — проценты.

Результаты исследований, полученные при участии студентов, согласуются с данными автора о влиянии твердой фракции промышленных выбросов на формирование дендрофильной энтомофауны зеленых насаждений, находящихся в зоне высокой концентрации промышленных выбросов.

Для изучения влияния твердой фракции промышленных выбросов на открыто живущих насекомых с грызущим типом ротового аппарата студенты проводят опыты по методике, разработанной на кафедре зоологии [1,3]. Делается это выращиванием гусениц боярышницы на чистых и обработанных промышленной пылью букетах че-

Таблица 1

растений в зеленых насаждениях г. Новокузнецка

2 участок						3 участок						
в том числе						просмотрено листья	в том числе					
неповреж- денных	поврежден- ных	типы повреждений					неповреж- денных	поврежден- ных	типы повреждений			
		проколы	погрызы	мины	комплекс- ные				проколы	погрызы	мины	комплекс- ные
153	47	16	31	—	—	200	103	97	59	38	—	—
$\frac{76,5}{58}$	$\frac{23,5}{137}$	$\frac{34}{109}$	$\frac{66}{16}$	—	$\frac{12}{8,8}$	180	$\frac{51}{8}$	$\frac{49}{172}$	$\frac{60}{15}$	$\frac{40}{43}$	11	103
$\frac{29,7}{211}$	$\frac{70,3}{184}$	$\frac{79,5}{125}$	$\frac{11,7}{47}$	—	$\frac{12}{7}$	380	$\frac{4}{111}$	$\frac{96}{269}$	$\frac{9}{74}$	$\frac{25}{81}$	$\frac{6}{11}$	$\frac{60}{103}$
$\frac{53}{140}$	$\frac{47}{70}$	$\frac{67,4}{23}$	$\frac{25,5}{77}$	—	—	199	$\frac{29}{134}$	$\frac{71}{65}$	$\frac{28}{21}$	$\frac{30}{44}$	—	—
$\frac{54}{28}$	$\frac{140}{72}$	$\frac{18}{13}$	$\frac{115}{80}$	7	—	199	$\frac{57}{71}$	$\frac{142}{29}$	$\frac{54}{38}$	$\frac{72}{51}$	6	10
$\frac{194}{48}$	$\frac{210}{52}$	$\frac{34}{16}$	$\frac{169}{81}$	7	—	398	$\frac{191}{48}$	$\frac{207}{52}$	$\frac{75}{36}$	$\frac{116}{56}$	6	10
$\frac{53}{56}$	$\frac{47}{44}$	$\frac{67,4}{33}$	$\frac{25,5}{63}$	—	$\frac{4}{4}$	200	$\frac{4}{87,5}$	$\frac{96}{12,5}$	$\frac{9}{60}$	$\frac{25}{36}$	$\frac{6}{4}$	—

менателе — проценты; 2. Учет проведен студентами I курса Демочивой С.,

ремухи. В результате на примере боярышницы удается не только наблюдать развитие чешуекрылых, но и выявить влияние твердой фракции промышленных выбросов на их развитие.

На основании опыта установлено, что гусеницы боярышницы не могут есть листья черемухи, обработанные промышленной пылью. Гусеницы, помещенные на опытные букеты в младшем возрасте, гибнут от голода. Гусеницы, помещенные на опытные букеты в среднем и старшем возрастах, прекращают питание, рост их замедляется, они значительно отстают в весе от контрольных гусениц (табл. 2) и окукливаются раньше, не набрав нужного ко-

Таблица 2

Влияние промышленных выбросов агрофабрики на вес гусениц и куколок боярышницы

Повторность наблюдений	Средний вес, мг				
	гусениц до опыта	гусениц через 5 дней	куколок	гусениц через 8 дней	гусениц через 12 дней
I	124	74,7	—	83,7	45,00
II	130	64,2	214,0	74,0	55,0
III	124	48,0	211,0	81,5	77,0
IV	150	88,5	199,5	106,2	82,7
Контроль	170	142,8	240,6	292,0	120,0

Примечание. В исследовании участвовали студенты Тарабрина Е., Пушкарева О., Морозова Е.

личества питательных веществ. Вес их куколок также значительно меньше, чем вес куколок в контроле.

Из куколок, полученных на букетах, опыленных промышленной пылью, вылетают недоразвитые бабочки.

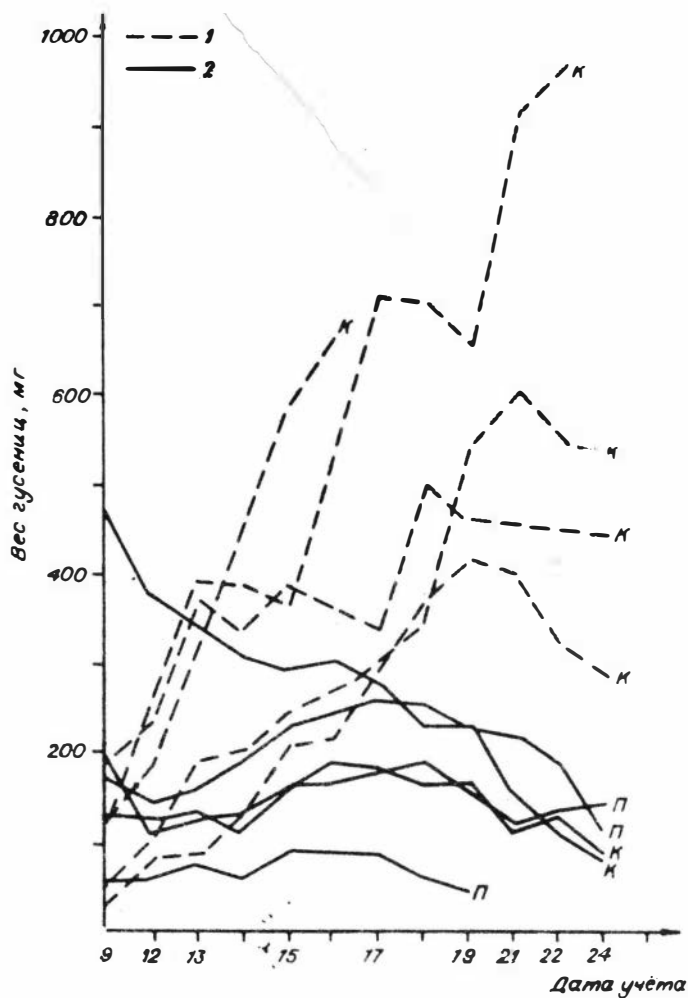
Подобные изменения наблюдаются в развитии ивовой волнянки при воспитании гусениц на листьях тополя, обработанных промышленной пылью. Гусеницы младшего возраста прекращают питание и гибнут от голода, гусеницы старшего возраста окукливаются раньше, не набрав нужного количества запасных питательных веществ.

Результаты исследований этого процесса в 1978 г. представлены на рисунке.

В опыте 1979 г. гусеницы ивовой волнянки, вес которых колебался от 44 до 117 мг, погибли на 3-й день и только одна из них успела перелинять. Гусеницы, средний вес которых достигал 124 мг, имели максимальную продолжительность жизни до 13 дней. Часть из них окуклилась, но вес куколки достигал от 21 до 151 мг. Вес контрольных куколок был значительно выше — от 171 до 387 мг.

В эксперименте гусеницы боярышницы и ивовой волнянки содержались как индивидуально (по одной гусенице в садке), так и группами (по 20 гусениц в садке). Результаты опытов были одинаковы.

Однако за гусеницами, помещенными в садки, удобнее было вести наблюдения.



Влияние промышленных выбросов на гусениц пивовой волнянки:

1 — контроль, 2 — опыт, к — куколки, п — гусеницы погибли.

Как в опытах, так и в контрольных садках корм менялся ежедневно. В опытных садках к волоскам, покрывающим тело гусениц, прилипали частицы пыли.

В природоохранном просвещении большое значение имеет не только установление вредного влияния промышленных выбросов на окружающую среду. Важно еще показать роль человека в снижении выбросов, в очистке окружающей среды от промышленных загрязнений.

На кафедре разработана программа спецпрактикума по подготовке школьного эксперимента по зоологии. Она предусматривает привитие студентам навыков по выращиванию культур простейших, зарядке аквариумов и культивированию в них беспозвоночных животных, изучаемых в курсе зоологии в школе.

Для выращивания культур простейших и зарядки аквариума студенты используют, наряду с обычной водопроводной и прудовой водой, промышленную сточную воду, взятую с аглофабрики. Химический состав ее определяют сотрудники научно-технической лаборатории предприятия. Она заливается в опытные аквариумы. В контрольные же заливается водопроводная и прудовая вода.

Через неделю после зарядки аквариумов в них вносят простейших, через 10—15 дней, когда простейшие размножатся в массе, в аквариумы вносят дафний, а затем обыкновенного прудовика.

Наблюдения за аквариумами, проводимые студентами на каждом занятии, позволяют убедиться в той роли, которую играют организмы, входящие в состав активного ила, в очистке промышленных сточных вод. В конце опыта животные фиксируются для дальнейших гистологических исследований по влиянию промышленных сточных вод на водных животных, а вода из всех аквариумов возвращается в научно-техническую лабораторию аглофабрики для анализа.

Личное участие студентов в работах по изучению влияния промышленных выбросов на животных и роли животных в очистке окружающей среды от промышленных загрязнений, без всякого сомнения, послужит хорошей основой для их будущей благородной работы по природоохранной пропаганде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асанова С. А. Влияние выбросов агломерационного производства на биологию боярышницы. — В кн.: Природа Кузбасса. Новокузнецк, 1973, с. 53—57.

Баранник А. П. Вредители зеленых насаждений промышленных городов юга Кузбасса и их хозяйственное значение.— В кн.: Проблемы комплексного изучения географического района и методика краеведческой работы в школе. Новокузнецк, 1970, с. 81—83.

Баранник А. П., Марке Л. П. Влияние твердых отходов металлургического производства на гусениц ивової волнянки.— В кн.: Проблемы медицинской географии Кузбасса. Новокузнецк, 1971, с. 204—206.

Баранник А. П. Зимовка некоторых кокцид на отвалах открытых угольных разработок в окрестностях города Новокузнецка.— В кн.: Краткие тезисы докладов к предстоящей 12 научной конференции. Новокузнецк, 1974, с. 109—111.

Баранник А. П. Влияние промышленных выбросов на формирование вредной энтомофауны зеленых насаждений промышленных городов Кемеровской области.— В кн.: Современные проблемы зоологии и совершенствование методики ее преподавания в вузе и в школе. Пермь, 1976, с. 4—9.

Кузнецов Л. А. О системе подготовки студента-биолога по проблемам охраны природы.— В кн.: Научные основы охраны природы и их преподавание в высшей и средней школе. Томск, 1970, с. 99—101.

Сибер Л. С. Вопросы охраны природы в курсе зоологии беспозвоночных.— В кн.: Научные основы охраны природы и их преподавание в высшей и средней школе. Томск, 1970, с. 112—114.

Новокузнецкий государственный педагогический институт.

МАССОВАЯ ПРИРОДООХРАННАЯ ПРОПАГАНДА

Э. В. Шарова

ЗНАНИЯ, УБЕЖДЕНИЯ, ДЕЙСТВИЯ

Актуальность природоохранного просвещения всех слоев населения очевидна, и она возрастает с каждым днем. Знакомство с вопросами охраны окружающей среды входит сегодня в школьную программу. Для студентов вузов читаются спецкурсы. Многие трудящиеся учатся в народных университетах. Цели массовой экологической подготовки служат передачи по радио и телевидению, публикации в журналах и газетах. Несомненно, каждая из этих и других форм природоохранной пропаганды весьма полезна.

Но очевидно и то, что овладение минимумом природоохранных знаний у нас носит по преимуществу факультативный характер. Время же диктует обязательность знаний и активное их использование на практике каждым гражданином СССР.

Давайте разберемся...

На нашей планете противостоят друг другу две социальные системы — социалистическая и капиталистическая. Они подходят к проблемам охраны окружающей среды соответственно их идеологиям. Отсюда понятно, что в Советском Союзе вопрос экологического образования человека коммунистического завтра — это вопрос политический.

Значит, правомерно говорить о необходимости природоохранной подготовки людей через систему политической учебы. Ведь удалось же посредством ее расширить экономические знания специалистов, рабочих и служащих. Так можно поступить и с природоохранным просвещением. Широко развитая и четко поставленная система

политической учебы могла бы за короткий срок дать людям определенный минимум экологических знаний, так необходимых на современном этапе научно-технического прогресса.

В Москве уже накоплен первый опыт в этом большом деле.

Темы «Социальные проблемы взаимодействия общества и природы» и, затем, «Методологические проблемы взаимодействия общества и природы» были разработаны и включены Домом политического просвещения Московского областного и Московского городского комитетов КПСС в качестве самостоятельных в планы семинаров высшего звена политической учебы. Сюда входило изучение широкого круга вопросов: марксистско-ленинская концепция единства общества и природы; природа и научно-технический прогресс; принципы охраны и рационального использования природы при социализме; проблемы оптимизации взаимодействия общества и природы; роль науки в решении экологических проблем; международное сотрудничество и др.

Эти темы сразу же вызвали большой интерес у сотрудников Объединенного института ядерных исследований. По теме «Социальные проблемы взаимодействия общества и природы» в 1975/76 учебном году занимались слушатели 20 теоретических семинаров. В последующие годы тема «Методологические проблемы взаимодействия общества и природы» стала предметом изучения слушателями 9 методологических семинаров.

Каковы же возможности и преимущества системы политической учебы в реализации задачи активного природоохранного просвещения? Их несколько. Во-первых, это — последовательное и систематическое освоение материала, обеспечиваемое четким планированием на год и регулярным проведением занятий. Во-вторых, это — обязательная самостоятельная работа над литературой, подготовка рефераторов, докладов и выступлений на семинарах. В-третьих, это — постоянное внимание партийных организаций к идейно-теоретическому и методическому уровню занятий и их посещаемости слушателями.

Знания, убеждения, практические действия — таков девиз нашей семинарской учебы. Ее участники — члены одного трудового коллектива. Связь изучаемых вопросов с жизнью страны, города, учреждения формирует общест-

венное мнение по ним и способствует постановке и решению коллективом не только теоретических, но и практических задач.

...Когда наши 20 семинаров приступили к изучению новой для всех сложной темы «Социальные проблемы взаимодействия общества и природы», тогда еще не было ни опыта в таком деле, ни библиотечной базы: литературными источниками являлись статьи журналов «Коммунист», «Вопросы философии», «Философские науки» и др.

Но зато было другое...

Были ежемесячные, очень интересные и содержательные семинары в Москве, в Доме политпросвещения.

Инициатором и методическим руководителем этих семинаров стала на протяжении всех лет кандидат философских наук А. М. Галеева.

На семинарах давались разработки темы с методическими указаниями, организовывались лекции специалистов, просмотр фильмов. Все необходимое доводилось затем до пропагандистов нашего института через ежемесячные секционные занятия специального семинара при Дубненском горкоме партии. Далее. В библиотеке был оборудован стенд по теме «Человек и природа» с газетными и журнальными статьями, заведена картотека, начата подборка книг. Сейчас здесь имеются практически все основные новинки литературы по проблемам взаимодействия общества и природы.

Основной формой семинарских занятий стали доклад, подготовленный одним из участников, и его обсуждение. А позике возникла потребность общения и обсуждения вопросов со специалистами. Их мы приглашали на объединенные занятия семинаров. Чаще это были авторы изучаемых нами работ. «Лекции-встречи» — так стали называться объединенные занятия. Они завершались показом кинофильмов по соответствующей тематике.

У нас уже был ряд таких встреч... Кандидат философских наук, доцент кафедры философии естественных факультетов МГУ Э. В. Гирусов прочел лекцию «Эволюция биосферы в условиях ИТР». Заведующий сектором проблемой окружающей среды совета по изучению производительных сил при Госплане СССР Е. И. Игнатъев выступил с докладом на тему «Реализация комплексной программы сохранения и улучшения окружающей среды

в свете решений XXV съезда КПСС». «Вопросы охраны окружающей среды в новой Конституции СССР» — это была тема выступления доктора юридических наук, профессора О. С. Колбасова — заведующего сектором правовых проблем охраны окружающей среды Института государства и права АН СССР. С лекцией «Общественное производство и окружающая среда. Междисциплинарные проблемы научных исследований» выступал доктор экономических наук, профессор Новосибирского государственного университета П. Г. Олдак.

Много полезного дала экскурсия участников семинаров в павильон «Охрана природы» ВДНХ.

Сочетание изучения теоретического материала, встреч со специалистами и экскурсии на ВДНХ содействовало более глубокому пониманию проблемы и укреплению связи занятий с жизнью.

Связь эта сделалась многогранной.

В первый год работы семинаров по инициативе пропагандистов и при поддержке кабинета политпросвещения и парткома института были проведены две встречи с представителями организаций, ответственных за охрану природы в нашем городе. В обоих случаях высказывались замечания и предложения по природоохранной работе.

Была установлена связь с постоянной комиссией по охране природы городского Совета народных депутатов. Мы передали ей в период избирательной кампании свои наказы.

Учебный год семинаров завершался итоговой конференцией их участников.

Темы докладов на конференции затрагивали как теоретические вопросы (например, «Проблема формирования экологического аспекта сознания», «Политическая учеба и экологическое воспитание», «Научная общественность и проблемы экологии»), так и практические (например, «Роль производственного коллектива отдела капитального строительства института в сохранении и улучшении окружающей среды», «Мы и дети»).

Практическая направленность методологических семинаров имела большое значение для становления и совершенствования деятельности организации Всероссийского общества охраны природы в институте. В частности, в первые же годы после образования семинаров было

создано бюро Всероссийского общества охраны природы и проводилась работа по созданию первичных организаций общества в лабораториях. Следующим шагом стала первая отчетно-выборная конференция института. Она рассмотрела практические вопросы охраны окружающей среды. На ней был избран Совет организации Общества охраны природы, который в настоящее время координирует и направляет природоохранную работу институтской общественности.

Большое внимание уделяла нам печать.

Работа семинаров, вопросы, которые на них обсуждались, участие слушателей в практической природоохранной деятельности — все это регулярно освещалось в многотиражной газете института «За коммунизм» под рубриками «Проблемы взаимодействия общества и природы», «Человек и природа» и др. По материалам итоговых конференций года газета давала специальные странички к Всемирному дню охраны окружающей среды — 5 июня. С 1978 г. в газете начала регулярно выходить страничка «Природа и мы» — выпуск Совета организации Общества охраны природы института.

Мы знакомы с газетой СО АН СССР «За науку в Сибири». Участники семинаров ценят ее публикации по экологической тематике и используют их в самостоятельной работе...

Итак, какие же задачи могут быть сформулированы перед экологическими семинарами?

Задача политическая — формирование классового понимания экологической проблемы, умения давать оценку сложным явлениям с позиций марксистско-ленинской философии.

Задача научно-познавательная, способствующая выработке научного экологического мышления, так необходимого сейчас в профессиональной научной и производственной деятельности.

Задача социальная — формирование позиции активной гражданственности в области охраны окружающей среды, конечно, с полным пониманием всей сложности проблемы экологизации экономики.

И, наконец, задача нравственно-этическая, определяющая выработку наших личных норм поведения по отношению к природе.

Задачи эти правильнее считать поставленными, чем решенными.

Формирование экологического аспекта сознания — процесс длительный и сложный.

Важно понять главное.

Глобальная экологическая проблема требует для ее решения глобальных усилий — усилий конкретно каждого из нас.

*Объединенный институт ядерных исследований,
г. Дубна Московской области*

Г. П. Еремеев

ОПЫТ РАЗЪЯСНИТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ В ОМСКЕ

Ни один человек не в состоянии жить без природной среды. Каждый так или иначе пользуется ею. И каждый должен заботиться о ней.

Но какая-то часть населения выступает лишь в качестве потребителя благ природы, а о том, что может сделать полезного для нее, даже не задумывается. Такое положение в известной мере является следствием недостатка у людей знаний об экологической ситуации, возникшей на нашей планете, факторах, ее обуславливающих, и своих обязанностей по предупреждению или смягчению отрицательного воздействия человечества на окружающую среду.

Вот почему в директивных документах Коммунистической партии и Советского правительства указывается на необходимость массового распространения среди населения природоохранных знаний. Дело это должно быть поставлено так, чтобы каждый осознанно и активно выполнял конституционную обязанность — беречь природу, охранять ее богатства.

В соответствии с приказом Министерства высшего и среднего специального образования СССР в некоторых вузах введен курс «Охрана природы» объемом 20 учебных часов по отдельным специальностям.

Как показывает опыт его преподавания в г. Омске, эта мера имеет большое значение. Программой курса предусматривается овладение студентами сведениями о современном состоянии того или иного природного ресурса, перспективах его дальнейшей утилизации в ус-

ловиях научно-технической революции, путях рационального использования и мерах по охране, конкретных обязанностях будущего специалиста в таком деле.

Но в кратком лекционном курсе охраны природы, конечно, нельзя раскрыть с должной полнотой многообразие связей и взаимоотношений между предметами и явлениями природы, изменяющимися под влиянием антропогенных факторов, что должно, безусловно, учитываться будущим специалистом в той производственной деятельности, к которой он готовится. Поэтому приказом Министерства предлагается уделять больше внимания разделам курса, связанным с использованием природных ресурсов и охраной природы, при прохождении специальных дисциплин.

Однако многие специальные предметы изучаются позднее, чем курс охраны природы. Опыт чтения этого курса на зооинженерном факультете Омского сельскохозяйственного института показал особое значение ориентации студентов на охрану природы при преподавании общенаучных дисциплин. Последние читаются на младших курсах.

Известно, что программы одних общенаучных дисциплин (биохимия, микробиология и др.) не предусматривают связи их содержания с вопросами охраны природы и рационального использования природных ресурсов, а других (например, зоология) имеют недостаточную выраженность такого рода. Преподавателями ряда общенаучных дисциплин зооинженерного факультета было пересмотрено содержание рабочих программ с целью обеспечить большую преемственность знаний о природе с точки зрения ее охраны, большей глубины понимания курса охраны природы.

Огромную роль в распространении природоохранных знаний играет их массовая пропаганда по линии Всероссийского общества охраны природы и Всесоюзного общества «Знание». И в этом отношении есть определенный опыт в г. Омске.

При развертывании природоохранного просвещения населения здесь возникло и было решено несколько проблем.

В свое время руководящие органы названных выше обществ создали в районах города народные университе-

ты по охране природы. Основным контингентом слушателей были люди пенсионного возраста. Конечно, они показали себя очень внимательными, любознательными, прилежными в учебе. Но вот что смущало руководителей университетов. Слушатели в своем большинстве уже не были связаны с трудовыми коллективами, уже не принимали непосредственного участия в производственных процессах, могущих отрицательно влиять на состояние окружающей среды. Их роль в деле охраны природы, следовательно, могла выражаться только в соответствующем воздействии на умы и чувства молодого поколения — детей, внуков.

Нетрудно было догадаться, что при таком подборе слушателей народные университеты не вносили еще существенного вклада в скорейшее решение задач по оздоровлению внешней среды в городе. Пропаганда природоохранных знаний должна иметь широкий размах прежде всего в производственных коллективах. Именно здесь надо разъяснять, почему и как нужно беречь природу.

Впоследствии при активной поддержке партийных и советских органов города при областном обществе «Знание» был создан народный университет по охране природы специально для руководящего состава. Слушателями его стали инженерно-технические работники промышленных предприятий, строительных организаций и транспорта. В их числе главные инженеры или заместители, главные технологи, главные энергетики, инженеры, ответственные в коллективах за охрану окружающей среды — всего около трехсот человек. Состав слушателей утвердил городской комитет КПСС.

Университет работает по расписанию раз в месяц. Программа рассчитана на 32 ч. О посещаемости занятий ежемесячно информируется городской комитет партии.

Задача вновь созданного университета двоякая. Во-первых, вооружить руководящий состав необходимыми знаниями для практических действий по охране окружающей среды. Во-вторых, подготовить пропагандистов для развертывания массового природоохранного просвещения непосредственно в цехах и отделах предприятий. Ведь инженер предприятия, хорошо знакомый с технологией производственных процессов и вооруженный минимумом знаний по экологии, способен ярко раскрыть перед своими слушателями конкретную связь технологических

процессов с влиянием их на окружающую среду, возможные последствия этого влияния, пути к снижению отрицательного воздействия производства на природу.

Ввиду столь широкой задачи программой предусмотрены в университете различные лекции по экологической подготовке слушателей. По завершении занятий выпускник должен знать основные идеи охраны природы в Советском государстве, получить представление о главных связях и взаимоотношениях между элементами природы, понять, в каких звеньях технологических процессов на предприятии имеется наибольшая опасность для окружающей среды и как снизить эту опасность.

К преподаванию в народном университете привлечены ведущие ученые и опытные лекторы по природоохранной тематике.

В городе используются и другие возможности для обогащения руководящего состава природоохранными знаниями. В частности, соответствующая пропагандистская работа ведется в областной совпартшколе.

Имеется первый опыт природоохранного просвещения и непосредственно на предприятиях. На Омском шинном заводе, например, по 8-часовой программе обучаются способам охраны окружающей среды начальники цехов и их заместители, а также другие руководящие работники среднего звена — всего пятьсот человек. Возглавляет это дело заместитель главного энергетика, председатель заводского совета по охране природы т. Тарасевич.

Факты свидетельствуют, что среди лиц, активно организующих природоохранную разъяснительную работу на предприятиях и в учреждениях по месту работы, значительную часть составляют окончившие народные университеты по охране природы.

Хочется привлечь внимание читателя и еще к некоторым крупным опытам по развертыванию массовой природоохранной пропаганды. Специальные семинары по охране природы организованы в некоторых районах города Институтом усовершенствования учителей для преподавателей биологии. В Омском сельском районе при средних школах ежемесячно преподаватели биологии читают лекции по охране природы для родителей учеников 9-го класса. Широкою аудиторией завоевал лекторий по охране природы при Омском сельскохозяйственном институте.

Эти формы пропаганды не исключают чтения тради-

ионных эпизодических лекций массам населения по циклу «Кругозор». Только по данным областного совета Всероссийского общества охраны природы, в 1977 г. в городе области прочитано более 10 тыс. лекций и проведено выше 20 тыс. бесед на природоохранные темы в соответствии с планами различных организаций, Домов и Дворцов культуры.

Тематика лекций разнообразна. Она представлена полусотней тем по охране природы в различных ее аспектах: политическом, экологическом, медицинском и т. д. Тематика доведена до предприятий.

Уже несколько лет действует семинар по подготовке лекторов на темы охраны природы для сельской аудитории.

Направляет лекционную работу научно-методический совет по пропаганде естественнонаучных знаний при областном правлении Всесоюзного общества «Знание». В составе этого совета имеется секция охраны природы.

Вопросы организации пропаганды и качества лекций обсуждаются на совместных заседаниях президиумов правления общества «Знание» и совета Всероссийского общества охраны природы.

Разъяснительная природоохранная работа в городе не ограничивается устной пропагандой. За счет средств областного совета общества охраны природы только в 1977 г. издано плакатов и листовок по охране окружающей среды тиражом 12,5 тыс. экз., подготовлено к изданию тиражом 10 тыс. экз. различных материалов наглядной агитации по сбору и охране лекарственных растений.

Массовый охват населения природоохранным просвещением осуществляется также посредством передач телевизионного клуба «За далью даль», радиопередач по циклу «Природа», статей в газетах «Омская правда» и «Молодой сибиряк», показа соответствующих кинофильмов.

В городе ежегодно проводится очень популярная выставка по цветоводству и плодоводству. Она привлекает обычно много посетителей всех возрастов.

Есть полная уверенность в том, что массовая природоохранная пропаганда будет шириться в г. Омске из года в год.

*Омский сельскохозяйственный институт
им. С. М. Кирова.*

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Часть первая Основы природоохранного образования и воспитания.	
<i>И. И. Лаптев.</i> Международные проблемы образования в области окружающей среды	5
<i>Б. Г. Иогансен.</i> Некоторые теоретические и методологические вопросы охраны природы	14
<i>И. Ф. Реймерс.</i> Экология человека: основные проблемы	31
<i>А. А. Шпунт.</i> Созобιοохронные спирали: общие основы, практика и мониторинг	52
<i>Я. Х. Эйларт.</i> Охраняемая территория и просвещение	63
<i>В. Е. Шрам.</i> Микрорезерваты — новая форма природоохранной работы	70
<i>А. А. Шпунт.</i> Лимитирующие факторы природоохранного просвещения	81
<i>В. И. Телегин, И. Г. Ивлева.</i> Урбанизация и пригородные леса	99
<i>С. Х. Магидов, С. Г. Мурачев, Ю. С. Котов.</i> Проблемы экологии города	104
<i>Г. М. Бриволицков.</i> Некоторые особенности природоохранного просвещения в Сибири	113
<i>Б. Г. Тарасов, Ю. М. Жаворонков.</i> Региональная программа научных исследований в области рационального использования природных ресурсов Кузбасса	117
<i>М. А. Шаргаев.</i> Об организации природоохранной работы в Бурятской АССР	127
<i>В. С. Гребенников.</i> О создании музея охраны природы Сибири	136

Часть вторая

Подготовка специалистов по охране природы

<i>С. В. Колмов.</i> Нужны экологи широкого профиля	139
<i>К. В. Егоров.</i> Экологическое образование инженера	143
<i>С. Г. Мухачев, Р. В. Линдваль, В. П. Михайлова.</i> Экологическая подготовка студентов химико-технологического института	146
<i>Д. А. Беденков, Г. К. Уткин, А. Я. Агеев, И. А. Казаков, Л. К. Казинцева.</i> Природоохранное обучение в техническом вузе	157
<i>Т. И. Водолзжская, В. И. Гарашич, В. С. Порфирьев, Т. В. Рогова.</i> О полевой практике по биогеоценологии	165
<i>А. П. Баранник.</i> Значение курса зоологии беспозвоночных в природоохранном воспитании	170

Часть третья

Массовая природоохранная пропаганда

<i>Э. В. Шаранова.</i> Знания, убеждения, действия	178
<i>Г. И. Еремеев.</i> Опыт разъяснительной работы в Омске	183

**ПРОБЛЕМЫ
ПРИРОДООХРАННОГО
ПРОСВЕЩЕНИЯ**

Ответственный редактор
Игорь Владимирович Луцкий

Утверждено к печати
Институтом геологии и геофизики
и научным советом
по проблемам окружающей среды СО АН СССР.

Редактор издательства *Н. В. Тряпичников*
Художественный редактор *В. И. Желнин*
Художник *Е. Ф. Зайцев*
Технический редактор *А. В. Сурганова*
Корректоры *А. М. Картавин, Н. И. Горбулицкая*

ИБ 10708

Сдано в набор 21. 06. 79. Подписано к печати 05. 05. 80. МН-05540. Формат 84 × 108¹/₃₂. Бумага типографская № 1. Обыкновенная гарнитура. Offsetная печать. Усл. печ. л. 10,1. Уч.-издат. л. 10,3. Тираж 2500 экз. Заказ № 575. Цена 1 р.

Издательство «Наука», Сибирское отделение,
630099, г. Новосибирск, 99, Советская, 18,
4-я типография издательства «Наука»,
630077, Новосибирск, 77, Станиславского, 25.

ВНИМАНИЮ ЗАКАЗЧИКОВ!

Для получения книг почтой заказы просим направлять по адресу: 117192 Москва В — 192, Мичуринский проспект, 12, магазин «Книга — почтой» Центральной конторы «Академкнига»; 197110 Ленинград П — 110, Петрозаводская ул., 7, магазин «Книга — почтой» еверо-Западной конторы «Академкнига»; 630090 Новосибирск, Академгородок, Морской проспект, 22, магазин «Книга — почтой» или ближайший магазин «Академкнига», имеющий отдел «Книга — почтой».

- 480091 **Алма-Ата**, ул. Фурманова, 91/97 («Книга — почтой»);
- 370005 **Баку**, ул. Джанаридзе, 13;
- 320005 **Днепропетровск**, проспект Гагарина, 24 («Книга — почтой»);
- 734001 **Душанбе**, проспект Ленина, 95 («Книга — почтой»);
- 335009 **Ереван**, ул. Туманяна, 31;
- 664033 **Иркутск**, ул. Лермонтова, 289;
- 252030 **Киев**, ул. Ленина, 42;
- 252030 **Киев**, ул. Пирогова, 2;
- 252142 **Киев**, проспект Вернадского, 79;
- 252030 **Киев**, ул. Пирогова, 4 («Книга — почтой»);
- 277001 **Кишинев**, ул. Пирогова, 28 («Книга — почтой»);
- 343900 **Краматорск Донецкой обл.**, ул. Марата, 1;
- 660049 **Красноярск**, проспект Мира, 84;
- 443002 **Куйбышев**, проспект Ленина, 2 («Книга — почтой»);
- 192104 **Ленинград, Д — 120**, Литейный проспект, 57;
- 199164 **Ленинград**, Таможенный пер., 2;
- 196034 **Ленинград**, В/О, 9 линия, 16;
- 220012 **Минск**, Ленинский проспект, 72 («Книга — почтой»);
- 103009 **Москва**, ул. Горького, 8;
- 117312 **Москва**, ул. Вавилова, 55/7;
- 630076 **Новосибирск**, Красный проспект, 51;
- 142292 **Пушино Московской обл.**, «Академкнига»;
- 620151 **Свердловск**, ул. Мамина — Сибиряка, 137 («Книга — почтой»);
- 700029 **Ташкент**, ул. Ленина, 73;
- 700100 **Ташкент**, ул. Шота Руставели, 43;
- 700187 **Ташкент**, ул. Дружбы народов, 6 («Книга — почтой»);
- 634050 **Томск**, наб. реки Ушайки, 18;
- 450059 **Уфа**, ул. Зорге, 10 («Книга — почтой»);
- 450025 **Уфа**, ул. Коммунистическая, 49;
- 720001 **Фрунзе**, бульвар Дзержинского, 42 («Книга — почтой»);
- 310003 **Харьков**, ул. Чернышевского, 87 («Книга — почтой»).

**В СИБИРСКОМ ОТДЕЛЕНИИ
ИЗДАТЕЛЬСТВА «НАУКА»
готовятся к выпуску следующие книги:**

Тюлина Л. Н. Растительность южной части Баргузинского хребта.

Проблемы генетики в исследованиях В. В. Хвостовой.

Редкие и исчезающие растения Сибири.

Почвенно-географические и ландшафтно-геохимические исследования в зоне БАМ.

Экология и биоценотические связи перелетных птиц Западной Сибири.

Книги высылаются наложенным платежом. Заказы направляйте по адресу: 630090, Новосибирск, 90, Морской пр-т, 22. Магазин «Наука».