

НАУКА РАЗДВИГАЕТ
ГОРИЗОНТЫ

СТЕХИОР, КАК ВОЗНИКЛА ЖИЗНЬ...

Весь необъятный живой мир планеты — предмет исследования экологии. Но такой экология стала только в наше время. Вначале ее задачи были предельно скромны и полностью выражались ее названием: по-гречески ойкос — дом. Значит, это наука о животном у себя дома, в естественной среде обитания.

Даже биологи не сразу признали за экологией право называться наукой — слишком уж она напоминала «несерьезный натурализм». Немецкий «Журнал научной зоологии» экологические статьи к печати не принимал. Однако «несерьезный натурализм» развивался, пожалуй, быстрее любого другого направления биологии. Этого требовали жизнь, практика.

Чтобы успешно вести промысел соболя, нужно знать интимнейшие детали его образа жизни: когда размножается, сколько детенышей приносит, в каком возрасте молодые зверьки сами начинают принимать участие в размножении, куда и как расселяются, какие корма предпочитают и т. д. Те же сведения необходимы для промысла любого зверя или рыбы, для борьбы с вредителями, «снятоками» порой до 30 процентов урожая сельскохозяйственных культур.

Если промысел или борьбу с вредителями вести без учета этих знаний, полезные животные и растения станут редкостью, вредные — размножатся. Причем отрицательные последствия проявятся тем быстрее, чем выше техническая вооруженность промысла. Следовательно, роль экологии непрерывно возрастает.

Экология завоевала свое достойное место в биологии, доказав, что для познания жизни животных и растений отнюдь не достаточно простой наблюдательности натуралистов — для этого нужны тщательные исследования. Даже на относительно простой вопрос — когда размножается соболь? — удалось ответить лишь в результате длительных экспериментов. Оказалось, размножение его происходит не весной, как считали, а летом. Знание деталей жизни соболя позволило охотникам резко увеличить численность этого ценнейшего зверька, длительное время считавшегося обреченным на вымирание, дало возможность создать новую отрасль сельского хозяйства — клеточное соболеводство.

Давно известно, что самцы некоторых бабочек находят готовую к размножению самку за многие десятки километров. Но лишь в последние годы удалось расшифровать природу химического сигнала, который подает самка, показать, что даже очень близкие виды бабочек подают разные сигналы и что самец воспринимает химические сигналы самки в концентрации исчисляемой несколькими молекулами. Есть основания полагать, что эти исследования приведут к кардинальному из-

менению всей системы борьбы с вредителями леса.

Полевые экологи — натуралисты, вооруженные методами современной науки, установили, что и рыбы ориентируются в воде, основываясь на различиях в концентрации определенных веществ, также исчисляемых молекулами.

Массовые размножения грызунов, грозящие бедствием сельскому хозяйству, были известны с древнейших времен. Но прогресс в понимании этого, казалось бы, простейшего явления стал возможным лишь в наше время. Установлено, что бурному увеличению численности вредителей полей предшествуют изменения в скорости их роста и развития, активности желез внутренней секреции и желудка, в делении клеток, соотношении различных белков плазмы крови, ферментных систем, управляющих внутритканевым обменом веществ...

И еще один пример. Отношения «паразит и хозяин». Что может быть антагонистичнее? Оказалось, однако, что некоторые паразиты рыб, в буквальном смысле слова высасывающие соки из хозяина, одновременно способны к повышенному усвоению им корма. В результате паразит не приводит к гибели рыбы, наоборот, помогает ее развитию.

Вместе с тем экология не только накапливала знания, она выработала и новые принципы, определившие ее дальнейший прогресс. Важнейший из них — популяционный подход к анализу природных явлений. Вот в чем его суть.

Любой вид животного или растения способен регулировать свою численность в беспрельдно разнообразных условиях среды. Природная или вызванная деятельностью человека катастрофа способна сократить численность животных почти до нуля, но проходит несколько лет, и «крах популяции» сменяется новым ее расцветом. Именно это позволяет человеку добывать тысячи, а нередко и миллионы организмов, не подрывая воспроизводительных способностей вида. Животные ведут себя не как неорганизованный конгломерат индивидов, а как совершеннейшая живая система, способная к саморегулированию и самовосстановлению. Перед биологами раскрылся «странный мир», пожалуй, не менее удивительный, чем микромир элементарных физических частиц.

Вот перед нами ничем не примечательная лужа. В ней знакомые всем головастики — личинки лягушек. Лужа высыхает, жизненного пространства недостает, лягушачья популяция грозит вымирание. Изменяется ход физиологических процессов, и в воду поступает химический сигнал: «Нас слишком много, всем прекратить рост, развиваться только самым сильным — они продолжат наш род». И популяция подчиняется этому сигналу. Более того, у отдельных видов лягушек сигнал

об опасности превращает наиболее сильных головастиков в каннибалов. Питаясь своими отставшими в росте собратьями, они спасают популяцию.

Итак, группа совместно обитающих организмов функционирует как единое целое, определяющее и физиологические особенности отдельных особей, и положение вида в системе природы. Не зная, как действует популяция, нельзя ни успешно бороться с вредителями, ни рационально использовать богатства природы. Вот примеры. Крысы начинают истреблять. В ответ на сигнал «нас истребляют» резко увеличивается плодовитость взрослых, ускоряется половое созревание молодняка. Сигнализация безотказна. Если в одной клетке создать переуплотненную популяцию, а в другой — популяцию нормальной плотности, то физиологические особенности животных будут точно соответствовать этим плотностям. Если же воздух из первой клетки подавать во вторую, то здесь физиология животных изменится в соответствии с ситуацией «плотность высокая».

Учение о популяции подняло экологию на новую ступень, наделило ее способностью решать более сложные задачи, вести исследования на уровне целых природных комплексов, ибо сотни и тысячи популяций разных видов, организованных в сообщества, способны к саморегулированию в соответствии с изменениями, происходящими во внешней среде, и есть окружающая нас природа.

Учение о сообществах (биогеоценозах) и о биосфере как биогеоценозическом покрове Земли было создано замечательными русскими учеными академиком В. И. Вернадским и В. Н. Сукачевым. Их учение служит сейчас предметом обширных университетских курсов во всех странах мира, но, как и любое великое учение, суть его можно изложить кратко: жизнь, с тех пор, как она появилась на Земле, стала ведущей силой, направляющей развитие поверхности планеты, определяющей состав атмосферы, гидрологический режим, распределение тепла и влаги. Древняя жизнь создала в недрах Земли горючие ископаемые, современная жизнь стабилизирует климат, управляет погодой. Более того, жизнь (я только жизни!) образовала почву — основу нашего благосостояния. И при этом жизнь сама для себя создает оптимальные условия развития.

Возникла новая отрасль экологии, задача которой — изучить особенности природных комплексов, создать основы их разумного использования. И без того сложная задача многократно усложнилась с появлением новой планетарной силы — современно-индустриального общества, превратившего, по выражению В. И. Вернадского, сферу жизни — биосферу в сферу разума и труда — ноосферу.

Колоссальна биомасса, совершающая обмен вещества и энергии. Запас одних только лесов даже в сухом весе превышает 300 миллиардов тонн, около 35 миллиардов тонн весят живые организмы океана, прибавим сюда бактерии и другие микроорганизмы почвы. С поражающим воображение совершенством протекают биологические реакции, в результате которых ежегодно создается более 350 миллиардов тонн живого вещества. Эта цифра не очень точна. Точно другое: все современное человечество производит в несколько раз меньше энергетически эквивалентной продукции.

Всего лишь в несколько раз... Как видим, силы человека соизмеримы с силами природы, и неразумность его действия нередко пагубно отражаются на природных комплексах: мелеют реки, беднеют леса, вымирают целые виды животных и растений. Мир, «дом» животных и растений, изменяется, не может, следовательно, не измениться и наука об этом «доме». На наших глазах возникает новая экология.

Ее основные принципы сводятся к следующему: развитие индустрии — неизбежно, лозунг «назад к природе!» — и реакционер, и антинаучен. Значит, надо вскрыть законы, которым подчиняется развитие биосферы, настойчиво разрабатывать систему ведения хозяйства, которая позволяла бы сочетать интересы развивающейся промышленности с интересами сохранения оптимальной природной среды. Эколог не может сводить свою деятельность к фиксации тех нарушений, которые вносит в природную среду прогрессирующая индустриализация планеты. Он должен активно действовать, опираясь на многовековой опыт, на современные достижения науки и практики.

Однако новый подход к проблемам жизни требует не только от биологов, но и от работников всех отраслей хозяйства, прежде всего промышленности. Главный вывод зарождающейся на наших глазах экологии, которую по праву можно назвать промышленной, гласит: отходы производства (в том числе и такие «отходы», как повышение температуры окружающей среды) должны «вписываться» в природные биогеохимические циклы. Добиться этого трудно, но необходимо. Советские законы, решения нашей партии, ставящие охрану природной среды на уровень первоочередных государственных задач, обязывают и биологов, и инженеров, и всю общественность к проявлению величайшей мудрости: борясь за развитие производительных сил сегодня, думать о будущем.

С. ШВАРЦ.

Академик, директор Института экологии растений и животных Уральского научного центра АН СССР. г. Свердловск.