

Министерство высшего и среднего специального образования РСФСР

ЛЕНИНГРАДСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ имени М. И. КАЛИНИНА

---

# РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Межвузовский сборник

Выпуск 2

Ленинград

1978

## **ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ РАБОТ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Ускорение технического прогресса является важнейшим фактором совершенствования общества и в то же время приводит к существенным, подчас вредным, изменениям окружающей среды. Загрязнение атмосферы, почв, Мирового океана, антропогенные изменения ландшафтов, растительного покрова и животного мира, несомненно, влекут за собой глобальные, биосферные последствия. При этом естественноисторическая структурированность поверхности планеты в физико-географическом, почвенно-климатическом, биогеоценотическом и других отношениях неизбежно находит отражение в региональной приуроченности разного рода хозяйственной деятельности человека. Это касается разработки природных ресурсов (добыча полезных ископаемых, лесозаготовки, рыбный и пушной промысел и т. д.), размещения и специализации промышленных предприятий, размаха и характера развития сельского хозяйства. Поэтому причиной экологических последствий антропогенных воздействий, даже глобальных по своим результатам, являются прежде всего региональные, подчас специфические изменения.

В связи с этим построение любых программ, ставящих целью разработку мер по сохранению и рациональному использованию природных ресурсов, по охране окружающей среды, должно исходить из общих тенденций глобальных экологических изменений и базироваться на региональной основе. При этом необходимо учитывать, что каждый регион характеризуется своими специфическими задачами, своей очередностью проблем изучения и разработки мер по охране среды, а также теми направлениями биологических исследований, которые традиционно развиваются в каждом регионе.

Антропогенные воздействия весьма разнонаправленны и многообразны, они затрагивают самые разные стороны жизни микроорганизмов, растений, животных и самого человека. Поэтому исследования должны проводиться комплексно и координированно представителями разных областей науки: биологами (экологами, генетиками и специалистами по разным группам организмов), медиками (прежде всего токсикологами), почвоведями, климатологами, не в последнюю очередь представителями смежных технических (инженерных) наук и т. д.

В конечном итоге направленность и возможности осуществления комплексных программ по охране окружающей среды определяются следующими моментами: 1) особенностями природных комплексов, 2) характером антропогенных воздействий (степенью и глубиной «поражения» среды, опасностями для человека и т. п.), 3) направлением

специализации и научным уровнем учреждений региона. В той или иной конкретной ситуации (определенном регионе) могут доминировать экологические, генетические, токсикологические, инженерные и другие подходы. Нужно, наконец, добавить еще одно условие успешной работы: наличие четкой межрегиональной координации.

Сложность и многообразие биологических систем, с одной стороны, и относительная слабость развития современной биологии (по сравнению с такими областями естествознания, как математика, физика, химия), с другой, предъявляют ряд принципиально важных требований к биологическим программам по охране окружающей среды. Во-первых, как правило, необходимо предварительное изучение исходной ситуации (оценка состояния, «инвентаризация» экосистем, популяций, выявление вредных факторов и т. п.). Во-вторых, нужны подчас трудоемкие теоретические и экспериментальные исследования основных явлений и процессов. В-третьих, даже во время осуществления «профилактических» и «лечебных» мероприятий, направленных на охрану и улучшение среды, необходимо постоянное и тщательное слежение за основными параметрами систем. В настоящее время мы знаем слишком много примеров, когда дорогие и радикальные мероприятия, предварительная оценка которых не вызвала никаких сомнений, приводят к прямо противоположным, ухудшающим среду результатам.

Все вышесказанное означает, что в биологических программах по охране среды приходится считаться с относительно большой долей фундаментальных исследований. Приходится также, не дожидаясь окончания фундаментальных исследований, приступать к разработке и частичному осуществлению «улучшающих» мероприятий, проявляя при этом постоянное внимание и гибкость — готовность изменить характер применяемого воздействия.

Необходимо особо подчеркнуть требование стандартизации используемых тестов и методов на протяжении достаточно длительного времени. Методы исследования не только могут, но и должны совершенствоваться. Однако делать это следует таким образом, чтобы результаты, полученные в разные моменты времени, были сопоставимы.

Совершенно ясно, что любые комплексные программы могут успешно осуществляться при наличии двух неперемных условий: 1) специального финансирования, которое контролируется и при необходимости оперативно переключается на наиболее актуальные направления главным координационным центром, и 2) привлечения к работе специалистов разных областей знаний вне зависимости от их ведомственной подчиненности.

Организационной основой такого рода программы является, естественно, региональный координационный центр. Его функционирование мы представляем себе следующим образом (см. рисунок). Эллипсы в одной плоскости на рисунке — это различные учреждения данного региона, участвующие в программе и осуществляющие систему исследований. Они, разумеется, будут различаться научной и материальной базой, квалификацией кадров, их опытом, местом учреждения в отечественной и мировой научной «иерархии». Причем, как правило, самые «сильные» учреждения будут иметь разный профиль (генетический, экологический и т. п.) в разных регионах. Это наиболее сильное в пределах региона учреждение и следует избрать в качестве регионального координационного центра, «головного» учреждения по региону (заштрихованный эллипс на рисунке). Однако его функции отнюдь не ограничиваются только научно-организационными обязанностями. Если это, например, генетический центр, то на него возлагаются контроль за стандартиза-

цией и совершенствованием генетических методов, обязанности по подготовке кадров по генетической части программы из учреждений других регионов, оценка научных планов, полученных генетических результатов и т. д. Этим будет достигаться научная (не только административная) межрегиональная координация исследований.

Таким образом, региональный центр осуществляет координацию исследований в соответствии со схемой на рисунке, оценивает и прогнозирует степень антропогенных изменений окружающей среды в регионе, формулирует рекомендации необходимых мероприятий по региону. Региональный координационный центр отчитывается перед проблемным советом — главным координатором программы по общему состоянию биологических аспектов охраны среды и по совершенствованию той системы тестов, которые разрабатывает учреждение, взявшее на себя функции регионального координатора.

Проблемный совет «Биологические аспекты охраны природы» объединяет следующие основные направления работ:

1. Изучение экологических систем в условиях антропогенных воздействий.

2. Охрана генетического разнообразия биосферы.

3. Выявление с целью изъятия из употребления токсических и мутагенных факторов.

4. Разработка химических, биологических и технических средств защиты организма человека и животных от побочных вредных последствий хозяйственной деятельности человека.

5. Поиски новых источников питания и биологически активных веществ. Разработка методов и устройств для микробиологического синтеза.

Эти направления охватывают практически все биологические аспекты охраны окружающей среды и перспективы дальнейшего рационального природопользования. В ряде случаев эти направления работ будут полностью или частично сливаться при точной постановке реальных задач в определенном регионе.

В каждом случае будут требовать уточнения и программы работ по каждому профилю исследований, и перечень применяемых (разрабатываемых) тестов. Так, например, генетические аспекты охраны среды подразумевают выполнение работ по следующим большим разделам:

1. Оценка мутагенной активности факторов среды с использованием:

- а) микроорганизмов (бактерий и грибов);
- б) культуры растительных и животных клеток;
- в) животных (млекопитающих);

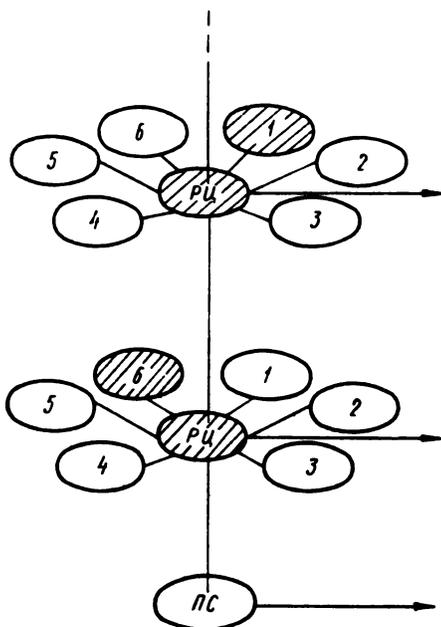


Схема построения биологической программы работ по охране окружающей среды

1 — охрана редких видов; 2 — генетика; 3 — средства защиты человека; 4 — поиски полезных видов; 5 — экология; 6 — токсикология. РЦ — региональный координационный центр; ПС — проблемный совет

г) растений;

д) культуры клеток человека и т. д.

2. Конструирование биоиндикаторов мутагенной, токсической и других опасностей изменения среды.

3. Оценка популяционно-генетических последствий изменений окружающей среды (исследование спонтанного мутационного процесса, накопления мутаций в популяциях, динамики полиморфных систем на модельных объектах и т. п.).

Все это позволит выявить различные типы мутагенных эффектов на различных в таксономическом отношении объектах с целью экстраполяции на человека; прогнозировать направления антропогенной эволюции и, наконец, использовать методы генетики для создания разнообразных моделей, применяемых для контроля за состоянием окружающей среды.

Аналогичные разработки потребуются и по другим разделам работ проблемного совета.

Уже сейчас мы могли бы начать работу по предлагаемой схеме в некоторых регионах для того, чтобы не столько проверить, сколько доказать ее жизнеспособность и перспективность. Так, например, региональный подход уже применяется с успехом в Кузбассе. Можно отметить по меньшей мере еще три региона: Северо-Кавказский с координационным центром в Ростовском университете, выполняющем функции Северо-Кавказского научного центра; Северо-Западный регион с координационным центром в Ленинградском университете; Уральский регион с координационным центром в Уральском политехническом институте.

При этом КузПИ или Кемеровский государственный университет могли бы взять на себя разработку медицинских аспектов (в плане токсикологии); РГУ — уделить основное внимание экологическим системам в условиях антропогенных воздействий; УПИ — продолжать и расширять свои работы в области средств защиты человека. Примеры и конкретные предложения легко можно умножить.

История развития естествознания приводит нас к важнейшему принципу научных исследований: нет ничего более практичного, чем хорошая теория. Эти слова особенно справедливы применительно к нашей программе. Ее успех всецело будет зависеть от фундаментальной проработки проблем современной биологии и природоведения. Именно в результате такой проработки мы получим систему тестов и мероприятий, необходимых для оценки состояния среды и рационального, эффективного природопользования.

В нашем случае мы имеем пример стимуляции теоретических и экспериментальных работ в результате постановки конкретных задач. Биолог знает, что решение конкретно поставленной задачи много сложнее, чем свободный поиск.